

MOTION & CONTROL™

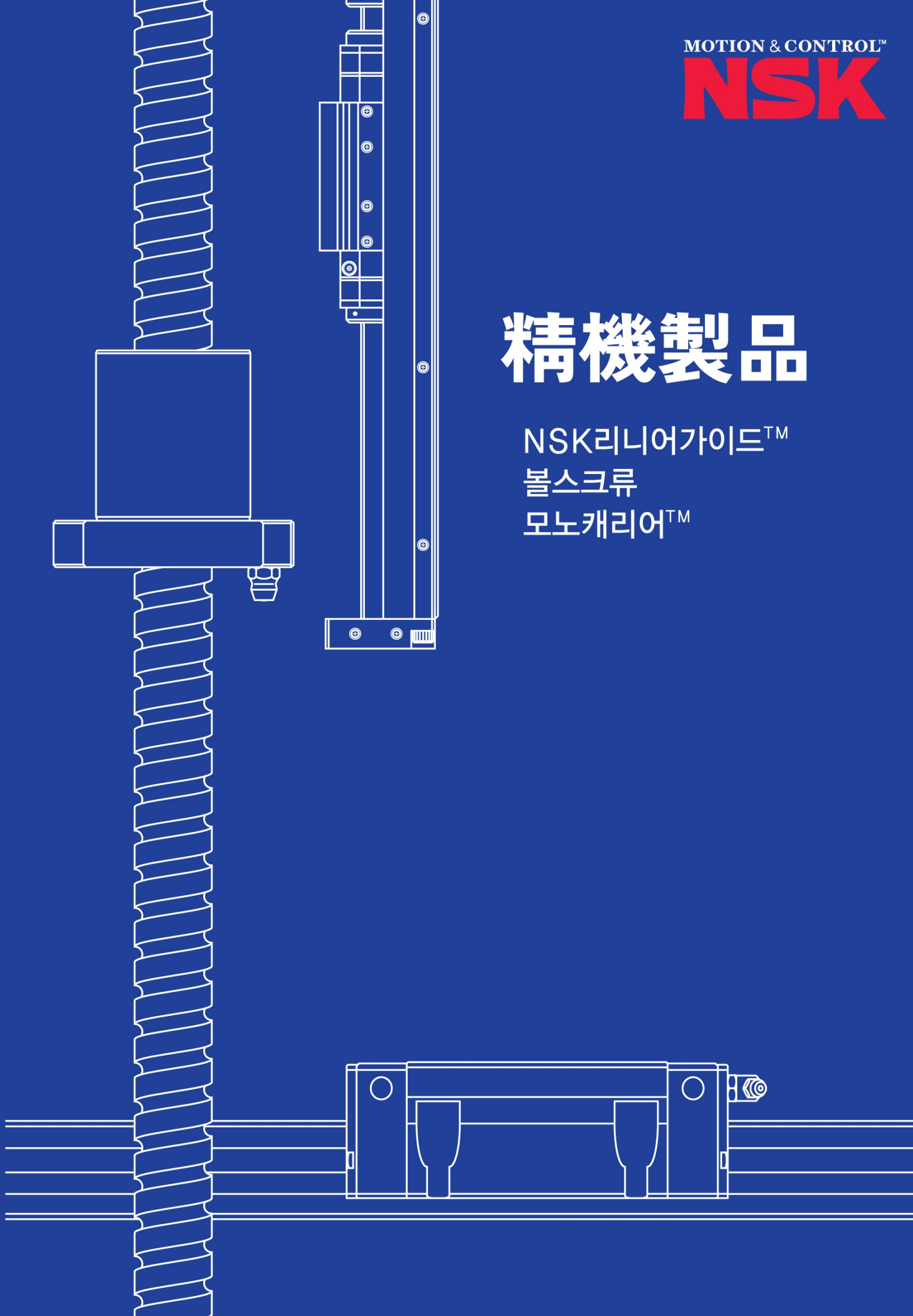
NSK

精機製品

NSK리니어가이드™

볼스크류

모노캐리어™



A. NSK 직동안내제품

A1
~
A308

B. 볼스크류

B1
~
B564

C. 모노캐리어™

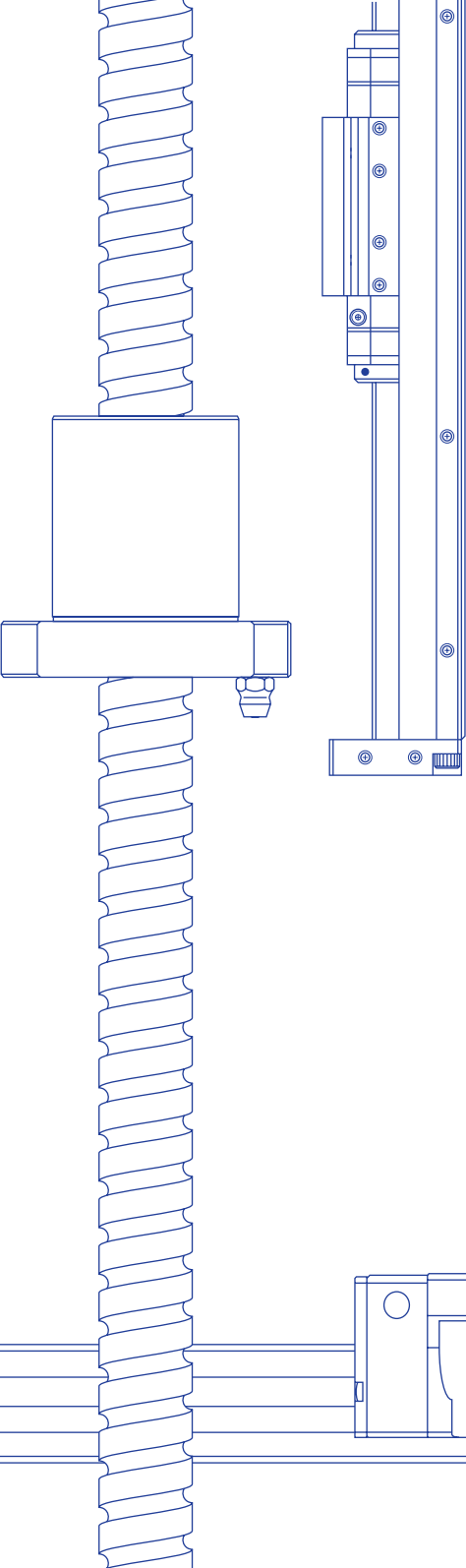
C1
~
C130

D. 기타

D1
~
D24

E. 부표

E1
~
E10



精機製品

GLOBAL BRAND

전세계가 인정하고, 전세계에서 활약하는 NSK제품.

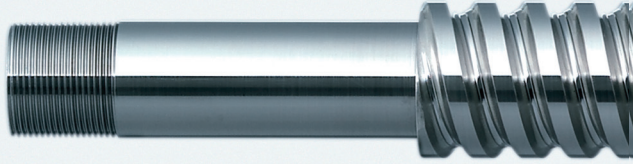
NSK는 1916년 일본최초로 베어링을 생산한 이래,
90여년간에 걸쳐 세계산업발전에 기여해 왔습니다.

그리고 현재 베어링으로 축적된 기술력은 정기제품으로도 이어져
다양한 기계의 핵심부품으로 활용되고 있습니다.

볼스크류, 리니어가이드, 모노캐리어, 메카트로제품, 그리고 스피들.

NSK정기제품은 신뢰받는 브랜드로서, 지금도 전세계에서 활약하고 있습니다.





TOTAL QUALITY

「TOTAL QUALITY」를 고집하는 NSK제품

NSK에서는 제조의 근본인 제품품질을 기본으로
고객제품가치를 향상에 기여하는 제안력(Solution),
Supply Chain Management를 추구하는 공급력(APS),
4개의 핵심기술을 기본으로한 기술력(Technology)으로 품질향상
즉, 「TOTAL QUALITY No.1」을 지향합니다.





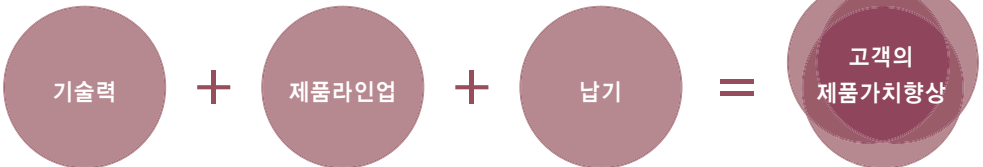


| 제안력 |

SOLUTION

우수한 대응력과 기술지원력으로 고객의 제품가치향상에 기여.

NSK만의 제안력으로 새로운 시대의 제조업에 기여합니다.



NSK는 기술센터를 기반으로 하여 글로벌테크니컬서포트를 실시하고 있으며 신속하게 제안을 합니다. 정기제품뿐만 아니라 베어링까지 폭넓은 라인업 및 글로벌생산체제로 원하시는 제품을 단납기로 대응합니다. 많은 고객과 긴밀한 멤버십을 구축하기 위해 빈틈없는 대응력과 기술지원으로 고객 제품가치향상에 기여합니다.



| 공급력 |

APS

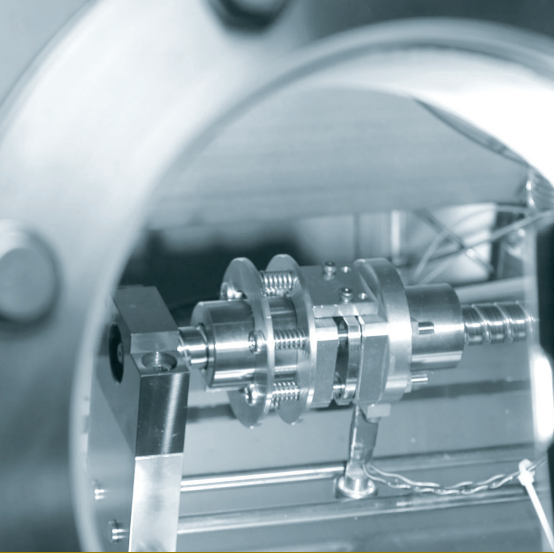
Advanced Production System

스피드, 품질, 글로벌서플라이체인매니지먼트를 추구하는 생산혁신.

라인정류화를 통해 리드타임을 단축하여, 납기단축을 실현.



NSK에서는 고객의 요청사항에 따라 영업부터, 개발, 설계, 생산, 물류를 모두 포함하여 생산혁신활동(APS)을 실시하고 있습니다. APS의 일환으로 정류화프로젝트를 실시하고, 리드타임을 단축하고 있습니다. NSK는 APS로 공급력을 향상시키고, 고객의 요구에 적극적으로 대응하고 있습니다.

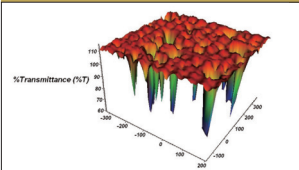


| 기술력 |

TECHNOLOGY

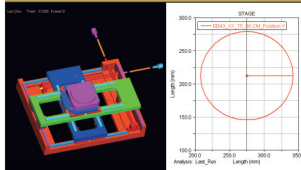
4개의 핵심기술을 활용한 신기술, 제품개발

트라이볼로지



회전운동이나 직선운동을 하는 정기제품은 고속성, 저소음, 내하중성, 내구성등의 고성능화를 위해서 윤활기술이 필요합니다. NSK는 그리스나 고체윤활제, 표면가공 등의 고도의 트라이볼로지(마찰제어기술)을 정기제품에 적용하여 제조, 판매하고 있습니다.

해석기술



컴퓨터시뮬레이션으로 고도의 정밀도가 요구되는 시험이나 실제장비에서의 평가가 어려운 시험을 가상으로 실시할 수 있습니다. 새로운 해석기술의 향상에 의해 신속한 제품개발이 가능합니다.

재료기술



제품의 기능, 내구성향상 및 가격과 생산성을 위해 재료설계, 열처리, 성능평가, 분석평가를 위주한 재료기술의 고도화에도 노력을 기울이고 있습니다.



환경문제에 대한 대처

■ 개발, 설계관련 기본방침

NSK는 환경행동방침으로 환경부하절감형 제품제조와 기술개발을 내세우고 있습니다.

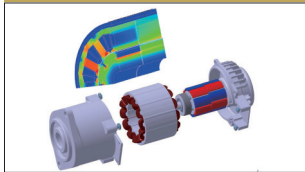
NSK제품은 여러가지 기계나 장치에 적용되어, 마찰을 컨트롤하고, 에너지 소비량을 절감하는 특성을 가지고 있습니다. 이들 제품이 갖는 특성을 활용하여, 제품의 개발, 설계단계에서 '고객사용시의 에너지절약, 자원절약, 친환경성' 및 '제조과정부터 발생하는 환경부하의 절감'을 중점으로 하여 대처하고 있습니다. 2001년도에는 이러한 사항들의 차질없는 시행을 위하여 전 기술부문공통 기본방침을 세웠습니다.

■ 환경고려형 제품개발의 기본방침

NSK는 친환경적인 제품을 제공하기 위해 연구개발, 설계, 생산, 적용, 폐기까지의 라이프사이클을 통한 환경부하의 최소화를 위한 제품개발에 전력을 다하고 있습니다.

1. 고객사용시 에너지절약화, 자원절약화가 가능한 제품제조
2. 제조시 에너지, 자원사용량을 최소화한 제품제조
3. 환경부하물질의 사용제로화를 추구하는 제품제조
4. 저진동, 저마찰, 저발진 등으로 사람에게 대한 피해를 최소화하는 제품제조

메카트로닉스



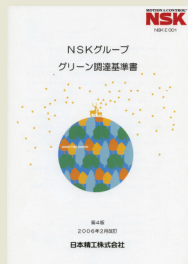
메카요소와 일렉트로닉스를 융합한 독자적인 메카트로닉스로 고기는 모터나 제어기술, 센서기술 등과 관련하여 차별화제품을 제공하고 있습니다.

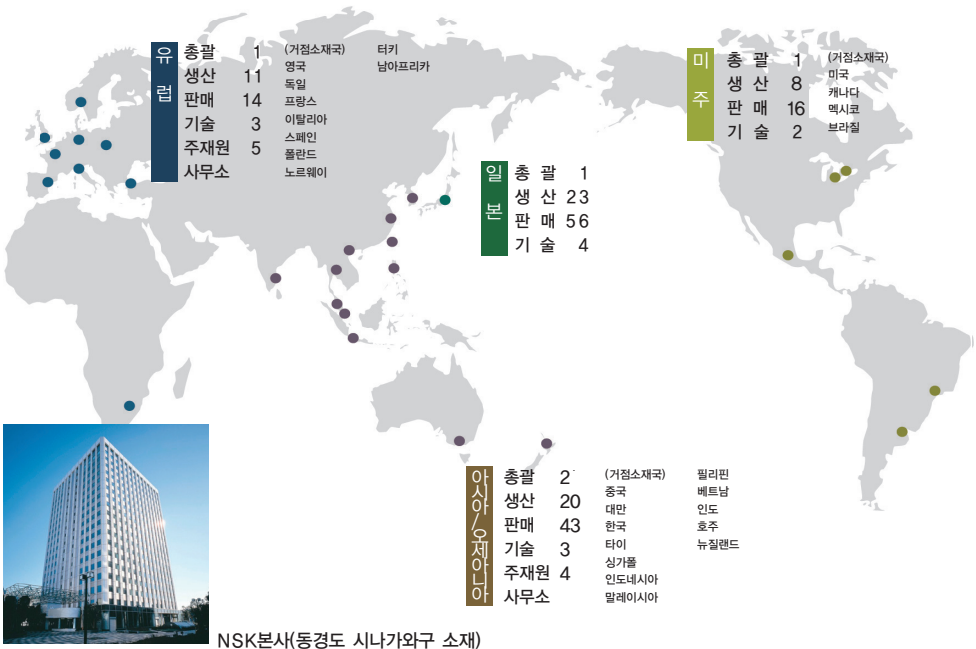
■ 그린조달방침

NSK에서는 환경을 고려한 제품, 부품, 소재를 적극적으로 조달하고 고객사와 함께 환경부하물질의 관리를 실시하여, 제품환경에 관한 품질보증체제를 강화하고 있습니다.

■ 그린조달기준서

NSK에서는 유럽의 각종규제나 날로 엄격해지고 있는 고객의 규정에 적합하고 안심하고 사용할 수 있는 제품을 출하하기 위해 조달하는 부품이나 소재에 대한 고려가 필수적이라 판단하고 '거래기본계약서'나 '그린조달기준서' 등을 조달의 기준으로 정하고 거래업체에 협조요청을 드리고 있습니다.





Research & Development 최첨단기술정보네트워크를 활용한 NSK제품연구시스템.



최첨단기술정보네트워크를 활용한 NSK제품연구시스템.

(군마현 마에바시시 소재)

정기제품의 개발거점으로 일본정공의 기술개발센터와 연계되어 정기제품의 차세대 신제품 개발에 박차를 가하고 있습니다. 신제품과 특수용도제품의 신뢰성을 입증하는 것은 필수불가결 합니다. 때문에 각기술부에서는 제품의 능력을 다각적으로 측정/평가하기위해, 독자적으로 개발한 각종평가기기를 도입하여 활용하고 있습니다. 수명, 내구테스트를 비롯하여 반도체,액정제조장치에 대응하기 위한 진공환경테스트, 소음/진동평가테스트등, 여러가지 사용조건에 부합되는 실험을 실시하고 있습니다. 또한, 축적된 테스트데이터를 데이터베이스화하여 중요한 기술자료로 활용하여 항상 업계를 리드하는 신제품을 개발하고 있습니다.

기술개발센터

(카나가와현 후지사와시)

NSK의 미래를 책임질 기술개발센터로서 트라이볼로지기술, 해석기술, 재료기술, 메카트로기술의 최첨단기술 연구개발이 이루어지고 있는 연구센터입니다. 여기서 개발된 최첨단 기술정보는 정기기술센터나 미주, 유럽, 아시아등의 테크놀로지센터와 글로벌네트워크를 활용하여 정보의 공유가 이루어짐으로써 차세대를 지향하는 부가가치 높은 제품을 개발하고 있습니다.



Manufacturing Bases 고품질의 'NSK브랜드'를 만들어내는 글로벌 생산거점.



NSK Precision주식회사 마에바시정기플랜트

(군마현 마에바시시 소재)

마에바시정기플랜트는 정밀기계부품을 생산하는 거점으로 베어링에서 축적된 세계최고수준의 초정밀기술을 기반으로한 최첨단기술을 활용하여 대형볼스크류, 모노캐리어 등 세계수준을 리드하는 정밀기계부품을 제조하고 있습니다. 독자적으로 개발한 생산기술을 도입하고 철저한 품질관리를 실시하고 있습니다. [생산품목] 볼스크류, 모노캐리어, XY모듈, 서포트유니트



NSK Precision주식회사 사이타마정기플랜트

(사이타마현 한유시 소재)

사이타마정기플랜트에서는 공작기계나 반송장치 등에 다양하게 활용되고 있는 리니어가이드를 생산하고 있습니다. 최첨단가공기술과 공장자동화시스템을 도입하여, 고품질제품의 제조로 고객만족도향상에 기여하고 있습니다. [생산품목] 리니어가이드



일본정공규슈주식회사

(후쿠오카현 우키와시 소재)

일본정공규슈주식회사는 소형정밀볼스크류의 세계No.1의 생산거점으로 최고의 QCD제조를 실현하여 고객의 신뢰를 받도록 끊임없는 도전을 실시하고 있습니다. 독자적으로 개발한 생산관리시스템으로 제품의 단납기화에 최선을 다하고 있습니다. [생산품목] 볼스크류



NSK Precision America, Inc. Franklin Plant

(미국 인디애나주 소재)

1993년 미국에 설립한 볼스크류 생산거점입니다. 공작기계, 반도체, 의료, 일반산업 등 다양한 수요에 대응하기 위해, 리니어가이드, 메카트로제품을 공급하는 거점으로도 활용되고 있습니다. 넓은 시장규모의 요구에 부응하기 위해 단납기체제를 시스템화하는 등 진화되기 위해 일본공장과 함께 각종프로젝트나 APS 활동을 추진하고 있습니다. [생산품목] 볼스크류, XY모듈



NSK KOREA 창원공장

(한국 창원 소재)

유럽판매거점인 독일통합창고, 가공센터와 함께 단납기체제를 구축하기 위해 리니어가이드 생산거점으로 2011년 설립되었습니다. 국내주요시장뿐만 아니라 해외에도 제품을 공급하는 등 글로벌소싱역할도 수행하고 있습니다. [생산품목] 리니어가이드

정기제품관련 제품, 기술정보, CAD DATA 등은
NSK홈페이지를 참조해주시요.

GLOBAL : www.nsk.com

한 국 : www.kr.nsk.com

일 본 : www.jp.nsk.com



한국NSK주식회사는 외국환 및 외국무역관리법 등에 의해 규제되는 제품, 기술에 대해서 법령에 위반하지 않는 것을 기본방침으로 하고 있습니다.

규제에 해당되는 당사제품을 수출할 경우, 해당법령을 근거로 수출허가를 취득할 것을 요청드립니다.

또한, 당사제품 수출시 군사,무기관련용으로 사용되지 않도록 충분한 검토와 주의를 부탁드립니다.

NSK정기제품종합카다로그(CAT.No.3162d)

항상 저희 NSK정기제품을 애용해 주셔서 진심으로 감사드립니다. 최근 NSK정기제품이 사용되는 각종기계 및 장치등에 대한 시장의 요구는 점점 고정도화, 다양화되고 있습니다. 따라서, 중요한 기계요소인 볼스크류, NSK리니어가이드, 모노캐리어에 대해서도 고신뢰도화, 메인テナンス프리화, 소형경량화, 고속화, 특수환경대응등 다양한 성능이 요구되고 있습니다. 이러한 시기에 맞추어 저희NSK에서는 새로운 정기제품 종합카다로그를 제작하였습니다.

본 카다로그는 기존카다로그에 비해 편집내용을 대폭 개정하였습니다. 전반부에 선정을 위한 설명 및 상세한 기술검토를 위한 기술해설을, 후반부에는 각제품의 용도별 또는 산업별로 분류한 사양도를 기재하였습니다. 또한, 특수환경, 그리스등 정기제품전반에 관련된 항목에 관련해서는 기타항목으로 편집하고 보다 알기쉽게 구성하였습니다.

새로운 카다로그에 기재된 다양한 NSK정기제품 중에서 여러분의 용도에 최적인 제품을 선정하여 애용해 주시면 감사하겠습니다.

총목차

A. NSK리니어가이드

A-1 NSK 리니어가이드의 특징

1. 구름안내와 미끄럼안내 비교A1
2. NSK 리니어가이드의 구조와 특징.....A2

A-2 NSK 리니어가이드의 종류.....A5

A-3 NSK 리니어가이드선택의 개요

1. 선정순서.....A13
2. 정격수명과 기본정격하중.....A15
3. 예압.....A28
4. 정도.....A32
5. 레일제작범위.....A37
6. 윤활.....A38
7. 방진.....A52
8. 방청(SUS · 표면처리).....A57
9. 특수환경대응.....A60
10. 배치와 조립방법.....A67
11. 선정예제.....A79
12. 선정예제.....A90

A-4 NSK리니어가이드.....A91

A-5 NSK리니어가이드 각시리즈의해설과 치수표

1. 일반산업용.....A113
2. LCD · 반도체용.....A189
3. 공작기계용.....A241
4. 고정도장비용 · 고정도측정기용.....A279

B-1 볼스크류 선정자료집

1. NSK볼스크류의 특징.....B1
2. NSK볼스크류의 구조.....B3
3. 볼스크류의 분류와 시리즈.....B7
4. 볼스크류의 선정순서.....B17
5. 발주관련.....B31

B. 볼스크류

B-2 볼스크류 기술해설편

1. 정도.....B37
2. 정적하중한계.....B44
3. 허용회전수.....B47
4. 좌굴하중과 위험속도계산시 설치방법예.....B51
5. 수명(정적하중한계).....B53
6. 예압과 강성.....B56
7. 마찰토크와 구동토크.....B62
8. 너트내 부하분포의 균일화.....B65
9. 볼스크류의 윤활.....B67
10. 볼스크류의 방진.....B68
11. 볼스크류의 방청/표면처리.....B69
12. 볼스크류의 특수환경대응.....B70
13. 소음/진동.....B71
14. 볼스크류 설치방법.....B73
15. 볼스크류 설계시 주의점.....B80
16. 볼스크류 선정 연습예제.....B83
17. 참고자료.....B97
18. 기술서비스 안내.....B98
19. 볼스트류취급시 주의사항.....B99

B-3 볼스크류치수표

1. 표준사양볼스크류.....B101
2. 표준너트 주문사양볼스크류.....B403
3. 특수용도 주문사양볼스크류.....B465

B-4 신규추가품

1. 하이 스피드 SS시리즈 HSS형B543
2. 고속 공작 기계용 HMS형B553
3. 이물 환경 · 그리스 밀봉용「X1 셀」장착형B557
4. 고정도 공작 기계용 너트 냉각 볼스크류B561

C. 모노캐리어

C-1 모노캐리어

1. 특징	C1
2. 시리즈 구성	C3
3. 옵션부품	C5
4. 모노캐리어 선정	C6
5. 메인터넌스	C17
6. 크린그리스 LG2사양	C19
7. 특성과 평가방법	C19
8. 특수사양	C20
9. 센서사양	C21

C-2 MCM시리즈

1. MCM시리즈 형변구성	C25
2. MCM시리즈 표준품치수표	C26
3. MCM시리즈 옵션부품	C45

C-3 MCH시리즈

1. MCH시리즈 형변구성	C71
2. MCH시리즈 표준품치수표	C72
3. MCH시리즈 옵션부품	C79

C-4 터프캐리어

1. 특징	C91
2. 분류와 시리즈	C91
3. 옵션 부품	C95
4. 터프캐리어 선정	C94
5. TCH시리즈준품제원표	C107
6. 옵션부품	C113
7. 모터브라켓 대응표	C126
8. 센서레이, 상면커버유닛 조합표	C127
9. 고추력시리즈	C130

D. 기타

D-1 특수환경

1. 특수환경대응사양표	D1
2. 윤활과 재료	D3
3. 윤활/표면처리	D5
4. 특수환경대응예	D7
5. 특수환경대응표	D11
6. 취급시 주의사항	D12

D-2 윤활

1. 그리스윤활	D13
2. 오일윤활	D23
3 RoHS지침대응	D24

E. 부표

1. 국제단위계(SI)환산표	E1
2. N-kgf환산표	E3
3. kg-lb환산표	E4
4. 경도환산표	E5
5. 축 치수허용차	E7
6. 하우징치수허용차	E9

A BLOCK NSK리니어가이드

A-1 NSK 리니어가이드의 특징

1. 구름안내와 미끄럼안내 비교 A1
2. NSK리니어가이드의 구조와 특징 A2
 1. NSK리니어가이드 구조 A2
 2. NSK리니어가이드 특징 A2

A-2 NSK 리니어가이드의 종류 A5

A-3 NSK 리니어가이드선정의 개요

1. 선정순서 A13
2. 정격수명과 기본정격하중 A15
 - 2.1 수명과 정격하중 A15
 1. 수명 A15
 2. 정격피로수명 A15
 3. ISO규격에 규정된 정격하중 A15
 4. 기본동정격하중 A15
 5. 정격피로수명 계산식 A15
 6. 동등가하중 A16
 7. 기본정정격하중 A16
 8. 기본정정격모멘트하중 A16
 9. 하중방향에 따른 기본동정격하중 A16
 - 2.2 수명계산 A17
 1. NSK리니어가이드의 사용조건설정 A17
 2. 불력에 작용하는 하중 계산 A17
 3. 동등가하중(레이디얼방향) 계산 A21
 4. 평균하중계산 A23
 5. 각종 계수 A24

6. 정격수명계산 A26
7. 정적하중검토 A26
8. 수명검토시 주의점 A27
3. 예압 A28
 1. 예압의 목적 A28
 2. 예압과 강성 A28
 3. 예압의 선정 A29
 4. 변위예측계산 A30
 5. 예압의 용도별적용예 A30
 6. 예압을 고려한 부하하중과 수명계산 A31
7. 예압에 의한 마찰력계산 A31
4. 정도 A32
 1. 정도규격 A32
 2. 정도특성항목 A32
 3. 정도의 용도별적용예 A34
 4. 정도와 예압의 조합 A35
5. 레일제작범위 A37
6. 윤활 A38
 1. 윤활유니트 'NSK K1' 장착형 리니어가이드 A38
 2. 윤활제 A42
7. 방진 A52
 1. 표준사양 A52
 2. 방진용부품 A53
8. 방청(스테인레스 · 표면처리) A57
 1. 스테인레스 A57
 2. 표면처리 A57
9. 특수환경대응 A60
 1. 내열사양 A60

A1
-A4A5
-A12A13
-A90A91
-A112A113
-A308

2. 진공/크린사양	A60	A-5 NSK 리니어가이드 각 시리즈의 해설과 치수표
3. 위생환경시양식품/의료기용NSK 리니어가이드	A61	1. 일반산업용
4. 특수 환경 대응 사양표	A63	1.1 NH시리즈(생산물대응) A115
5. 윤활과 재료	A64	1.2 VH시리즈 A135
6. 특수 환경 대응표	A66	1.3 NS시리즈(생산물대응) A157
7. 취급시 주의사항	A66	1.4 LW시리즈 A175
10. 배치와 설치방법	A67	2. LCD · 반도체용
1. 배치	A67	2.1 PU시리즈 A191
2. 설치정도	A69	2.2 LU시리즈 A201
3. 설치방법	A72	2.3 PE시리즈 A213
4. 호환품 조립	A77	2.4 LE시리즈 A223
5. 연결레일사양	A77	2.5 LL시리즈 A237
6. 예방보증품취급	A78	3. 공작기계용
11. 선정예제	A79	3.1 RA시리즈 A243
1. 일반반송장치	A79	3.2 LA시리즈 A261
2. 머시닝센터	A84	4. 고정도장비용 · 고정도측정기용
12. 참고자료	A90	4.1 HA시리즈 A281
		4.2 HS시리즈 A295

A-4 NSK 리니어가이드 ™

1. 리니어가이드의 구조	A91
2. 리니어가이드의 특징	A91
3. 리니어가이드의 종류와 특징	A93
4. 기술서비스 안내	A109
5. 리니어가이드 취급시 주의사항	A110
6. 설계시 주의사항	A111

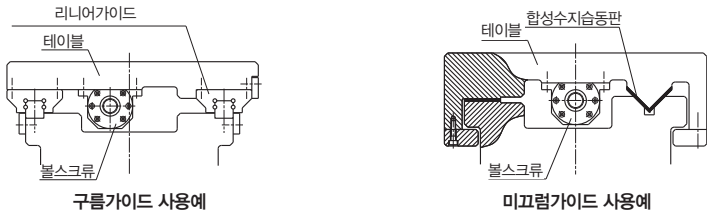
A-1 NSK리니어가이드의 특징

NSK리니어가이드의 특징은

- 심플하고 합리적인 설계로 고정도의 위치결정과 코스트다운이 가능
- 마찰계수가 작고 구동계의 소형화와 코스트다운이 가능
- 우수한 재료와 뛰어난 가공기술로 장기간에 걸쳐 높은 신뢰성 유지
- 호환품의 다양한 구성으로 단납기대응가능
- 볼가이드, 롤러가이드등 다양한 구성으로 용도에 맞는 최적의 제품선택이 가능

A-1-1 구름가이드와 미끄럼가이드의 비교

구름가이드와 미끄럼가이드의 일반적인 비교입니다.

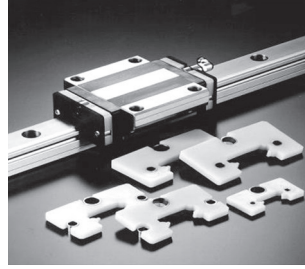
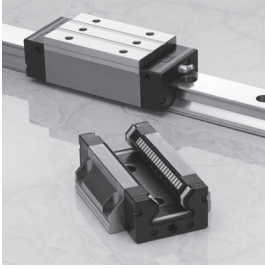


구름가이드와 미끄럼가이드 특성비교

기능항목	구름가이드	미끄럼가이드
마찰력	· 마찰계수가 0.01이하임. · 정,동마찰의 차가 작음. · 속도의 의한 변화가 작음.	· 마찰이 큼. · 정,동마찰 차가 큼.
위치결정정도	· 로스트모션이 작음. · 스틱스립현상이 작음. · 서브미크론단위의 위치결정이 용이함.	· 로스트모션이 큼. · 저속시 스틱스립현상이 큼. · 서브미크론단위의 위치결정이 어려움.
수명	· 수명예측이 가능함.	· 수명예측이 어려움.
정강성	· 일반적으로 높음. · 예압에 의해 틈새가 없음. · 강성예측이 용이함.	· 일정방향하중에 대해서만 강성이 큼. · 틈새가 있음. · 강성예측이 어려움.
속도	· 저속부터 고속까지 폭넓게 사용가능함.	· 초저속, 고속에서 사용불가.
유지보수,신뢰성	· 간단한 유지보수작업으로 장기간 사용가능함.	· 가이드면의 열화로 정도저하현상이 큼.

고속, 고정도, 고품질, 메인터넌스프리등의 특성이 필요하다면 위와 같은 특징을 갖고 있는 구름가이드를 추천합니다. NSK에서는 최전블럭에서의 수십년간 축적된 노하우를 기반으로 고정도이면서 높은 신뢰성을 가진 다양한 종류의 리니어 가이드를 공급하고 있습니다.

A-1-2 리니어가이드의 구조와 특징



1. 리니어가이드의 구조

NSK리니어가이드는 구조의 단순화, 부품수의 최소화로 보다 정밀하면서도 저가로 설계된 제품입니다. NSK에서는 그림1의 발명특허를 기초로 하여 NSK독자적인 특허구조로 고정도이면서 저가인 제품을 개발하였습니다. NSK리니어가이드는 그림2와 같이 레일과 블럭으로 구성되어있고 볼 또는 롤러는 레일과 블럭의 궤도면을 구름운동으로 이동하며, 블럭 양끝단에 조립된 엔드캡과 블럭의 순환홀을 통해 순환운동을 하는 구조로 되어 있습니다.

2. 리니어가이드의 특징

볼타입의 NSK리니어가이드는 독자적인 옵셋고딕아크홀(그림3)을 적용하여 사용목적, 용도에 알맞은 홈구조의 설계가 가능합니다. 독자적인 옵셋고딕아크홀형상 때문에 불흠의 정밀한 측정이 가능해져 고정도의 리니어가이드나 레일과 블럭의 랜덤매칭(호환성)이 가능한 리니어가이드의 안정적인 생산·공급을 할 수 있게 되었습니다.(그림4) 또한 롤러타입은 NSK의 장기간 축적된 롤러관련기술과 리니어가이드관련기술등의 독자적인 노하우로 최적설계로 개발된 제품입니다. 이러한 기술로 개발된 NSK리니어가이드는 다음과 같은 특징을 갖고 있습니다.

(1) 정밀도가 높고 품질이 우수합니다.

- 회전블럭, 볼스크류로 수십년간에 걸쳐 축적된 고정도제품생산기술과 측정기술을 기반으로 부품레벨부터 품질을 보증하여, 고정도·고품질제품의 생산이 가능하게 되었습니다.

(2) 신뢰도가 높고 수명이 깁니다.

- 심플하고 합리적인 형상구조와 뛰어난 가공기술로 장기간 고정도를 유지하여, 신뢰도가 높습니다.
- 초고청정도의 재료를 사용하고, 고도의 열처리, 가공기술로 가공하여 내구성이 매우 뛰어납니다.

(3) 다양한 사양구성으로 모든 용도에 사용이 가능합니다.

- 다양한 시리즈로 구성하였고, 여러가지 블럭형식이나 치수계열이 표준화되어 모든 용도에 대응이 가능합니다. 특수재료나표면처리등과 관련하여 축적된 많은 기술과 경험으로 특수한 용도로 사용도 가능합니다.

(4) 호환문의 개발로 단납기대응이 가능합니다.

- 측정이 용이한 불흠형상구조이고 첨단인 품질관리기법을 도입하여 레일과 블럭의 랜덤매칭(호환성)이 가능하며, 단납기대응이 가능합니다.

(5) 정적부하용량(내충격성)이 높습니다.(특허)

- 볼타입은 독자적인 고딕아크홈구조를 도입하여 초고하중(충격하중)이 작용할 경우, 접촉하고 있지 않던 면으로도 하중을 지지하여 높은 내충격성을 갖고 있습니다.(그림5)

(6) 초고하중에 대한 대응이 가능합니다.

- LA시리즈는 독자적인 3열볼부하구조를 적용하여, 볼타입으로는 최고수준의 부하용량을 갖고 있습니다. 또한, 롤러타입도 롤러의 경과 길이를 최대한 크게 설계하여 세계최고수준의 초고부하 대응이 가능합니다.

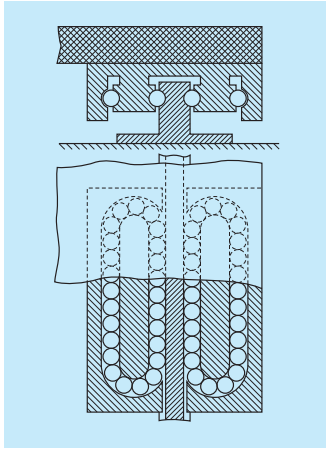


그림1 1932년 프랑스특허
독일인 Groetch발명

NSK리니어가이드는 그림1의 발명특허를 기초로 하여
NSK독자적인 특허구조를 개발하여 고정도이면서 저가인
제품을 개발하였습니다.

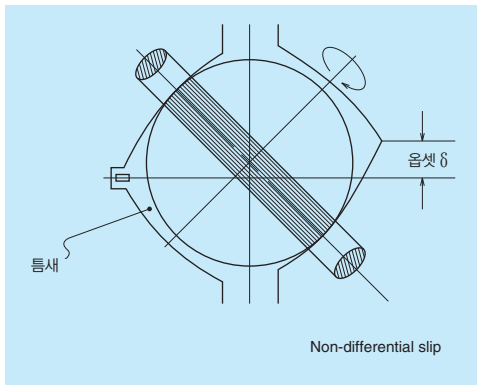


그림3 움셋고딕아크홀의 2점접촉

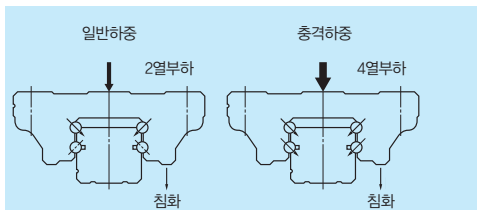


그림5 내충격성

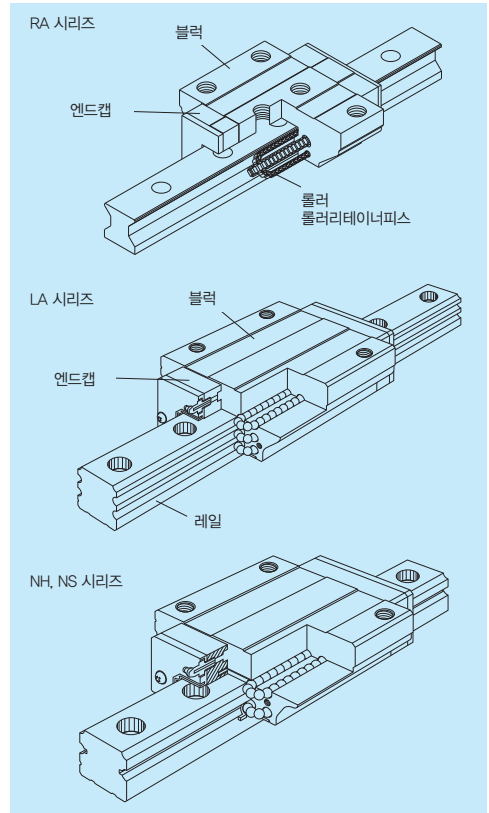


그림2 NSK리니어가이드의 구조

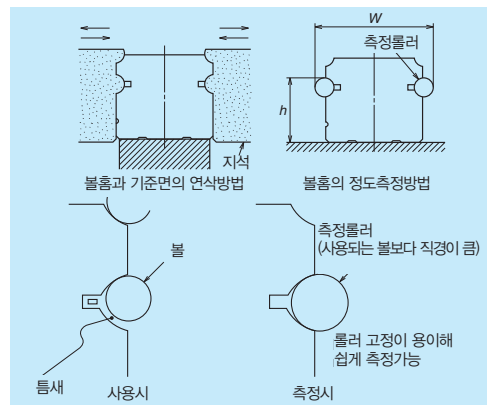
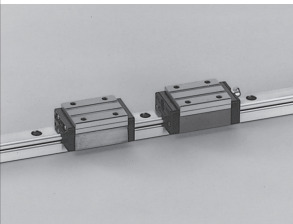
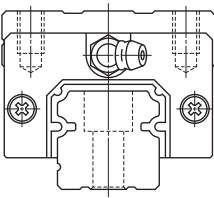
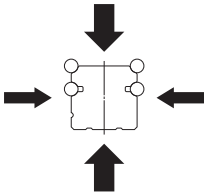
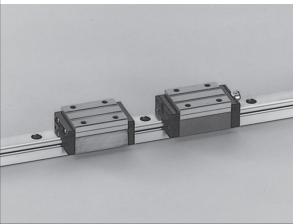
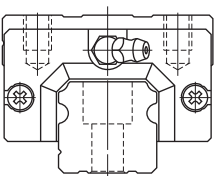
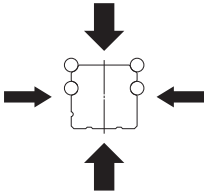


그림4 홀의 가공과 측정방법

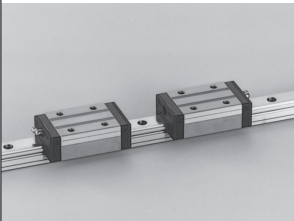
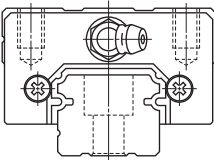
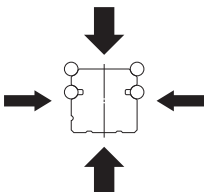
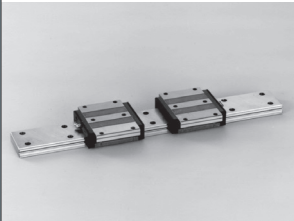
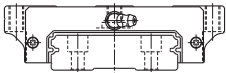
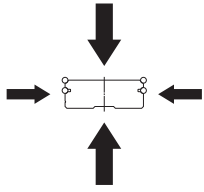
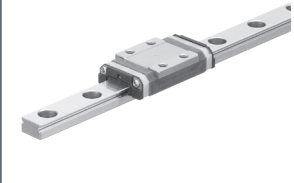
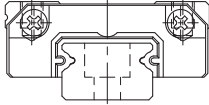
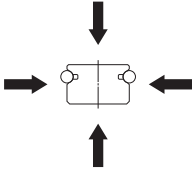
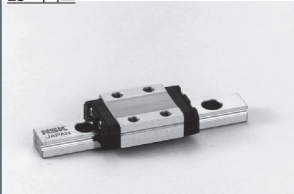
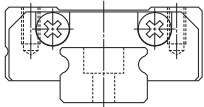
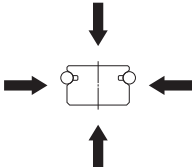
NSK리니어가이드의 전시리즈는 홀의 고정도 측정이
용이하기 때문에 레일과 블럭의 랜덤매칭(호환품)대응이
가능합니다.

A-2 NSK리니어가이드의 종류


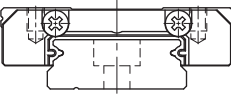
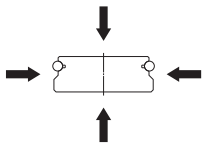

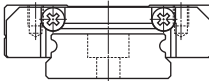
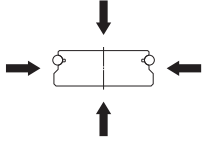
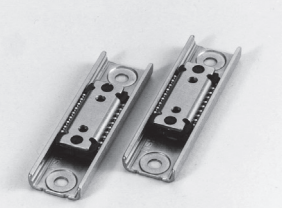
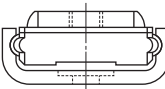
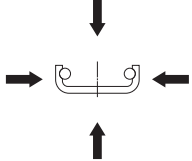

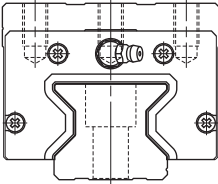
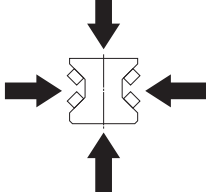
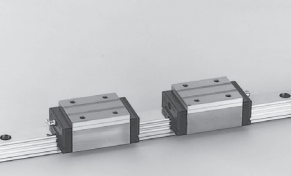
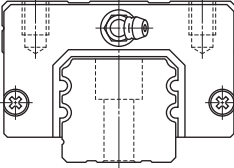
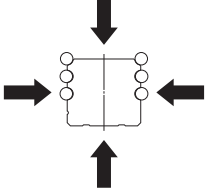
종류	외관	형식	전동체	부하능력
NSK리니어가이드	NH 시리즈 국내생산품 		볼	상하 고하중형 
	VH 시리즈 		볼	상하 고하중형 

강성 : ☆초고강성 ◎고강성 ◎중 ○저
 마찰특성 : ◎가벼움 ○무거움
 조립성 : ◎좋음 ○보통


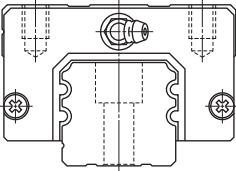
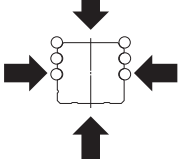

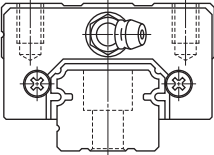
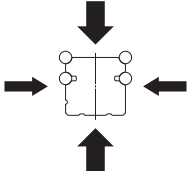
강성	마찰특성	조립성	주요용도	페이지
◎	◎	◎	· 각종로봇 · 반송장비 · 반도체제조장비 · 목공기 · 레이저가공기 · 방전가공기 · 포장기계	A115
◎	◎	◎	· 각종로봇 · 반송장비 · 반도체제조장비 · 목공기 · 레이저가공기 · 방전가공기 · 포장기계	A135

종류	외관	형식	전동체	부하능력
N S K 리 니 어 가 이 드	<div>NS 시리즈</div> <div>국내생산품</div> 		볼	<div>상하 고하중형</div> 
	<div>LW 시리즈</div> 		볼	<div>상하 고하중형</div> 
	<div>PU 시리즈</div> 		볼	<div>4방향 등하중형</div> 
	<div>LU 시리즈</div> 		볼	<div>4방향 등하중형</div> 

강성	마찰특성	조립성	주요용도	페이지
◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> · 각종로봇 · 반송장비 · 반도체제조장비 · 목공기 · 방전가공기 · 포장기계 · 공압기기 	A157
◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> · 각종로봇 · 반송장비 · 반도체제조장비 · 목공기 · 방전가공기 · 포장기계 · 공압기기 	A175
○	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> · 반도체제조장비 · 액정제조장비 · 의료기기 · 광학장비 · 현미경XY스테이지 · 소형로봇 · 공압기기 · 컴퓨터 주변장치 	A191
○	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> · 반도체제조장비 · 액정제조장비 · 의료기기 · 광학장비 · 현미경XY스테이지 · 소형로봇 · 공압기기 · 컴퓨터 주변장치 	A201

종류	외관	형식	전동체	부하능력
N S K 리 니 어 가 이 드	<div>PE 시리즈</div> 		볼	<div>4방향 등하중형</div> 
	<div>LE 시리즈</div> 		볼	<div>4방향 등하중형</div> 
	<div>LL 시리즈</div> 		롤	<div>4방향 등하중형</div> 
	<div>RA 시리즈</div> 		롤러	<div>4방향 등하중형</div> 
	<div>LA 시리즈</div> 		볼	<div>4방향 등하중형</div> 

강성	마찰특성	조립성	주요용도	페이지
○	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> · 반도체제조장비 · 액정제조장비 · 의료기기 · 광학장비 · 현미경 XY스테이지 · 소형로봇 · 공압기기 · 컴퓨터 주변장치 	A213
○	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> · 반도체제조장비 · 액정제조장비 · 의료기기 · 광학장비 · 현미경 XY스테이지 · 소형로봇 · 공압기기 · 컴퓨터 주변장치 	A223
○	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> · 방직기계 · 컴퓨터 주변기기 · 공압기기 · 사무기기 	A237
☆	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> · 머시닝센터 · NC선반 · 중절삭공작기계 · 각종연삭기 · 기어가공기 · 프레스기 · 방전가공기 	A243
◎	○	◎	<ul style="list-style-type: none"> · 머시닝센터 · NC선반 · 중절삭공작기계 · 각종연삭기 · 기어가공기 · 프레스기 · 방전가공기 	A261

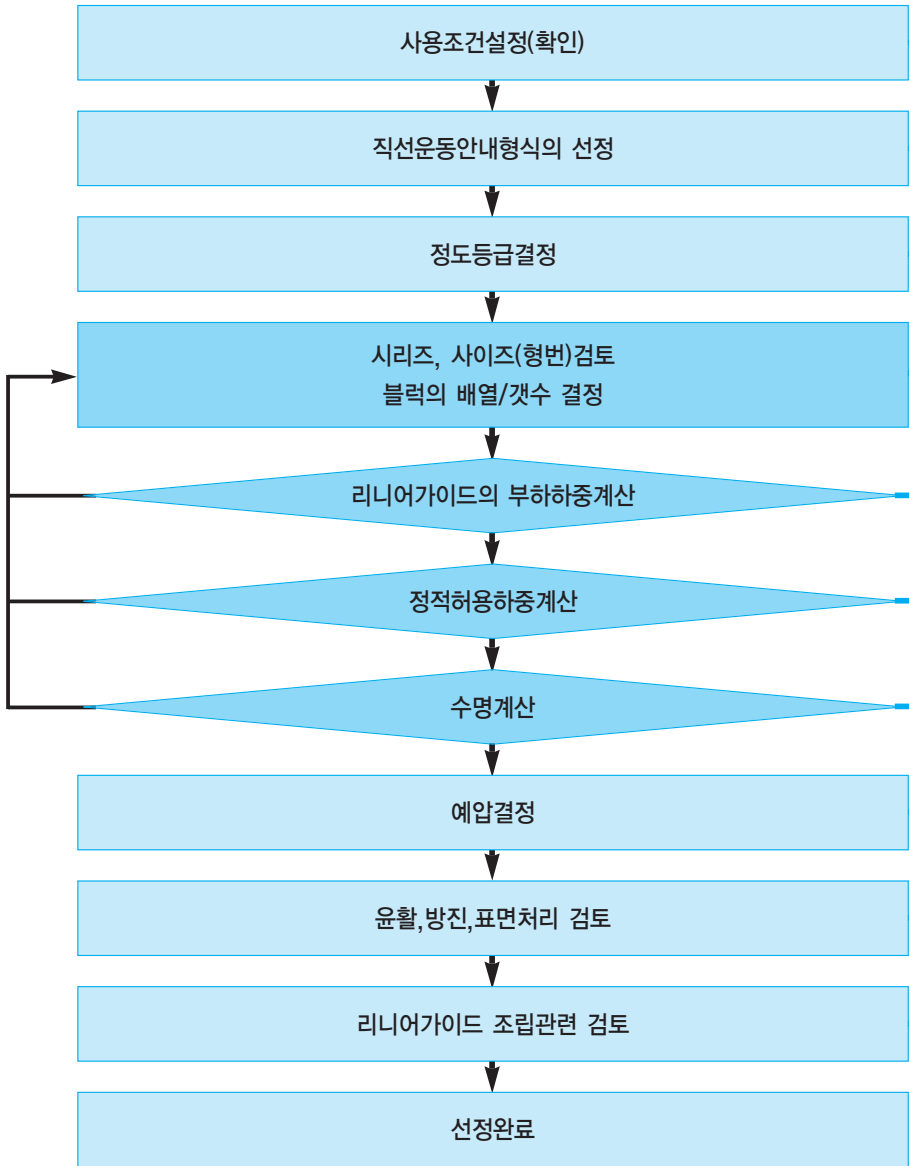
종류	외관	형식	전동체	부하능력
N S K 리 니 어 가 이 드	HA 시리즈 		볼	4방향 등하중형 
	HS 시리즈 		볼	상하 고하중형 

강성	마찰특성	조립성	주요용도	페이지
◎	○	◎	<ul style="list-style-type: none"> · 머시닝센터 · 정밀선반 · 연삭기 · 방전가공기 · 광학기기 · 액정반도체설비 · 금형가공기 · 초정밀측정기 	A281
◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> · 머시닝센터 · 정밀선반 · 연삭기 · 방전가공기 · 광학기기 · 액정반도체설비 · 초정밀측정기 	A295

A-3 리니어가이드 선정의 개요

A-3-1 선정순서

리니어가이드의 기본선정순서



페이지

- 기계구조, 설치공간, 설치자세
- 기능상 요구조건(요구수명, 강성, 정도), 사용환경

A15 : 수명해설
A28 : 예압해설
A32 : 정도해설
A57 : 방청/표면처리해설
A67 : 배치와 설치방법해설
A113 : 각시리즈 치수표해설

- 하중의 크기, 강성, 마찰, 조립성등을 고려하여 사용조건에 적합한 리니어 가이드 형식선정

- 테이블 이동시 요구정도에 부합되는 정도를 선정

A32 : 정도해설

- 설치공간을 고려하여 선정
- 기계, 장비, 볼스크류사이즈 등의 밸런스나 경험, 실적등을 고려하여 가선평

A15 : 수명해설
A113 : 각시리즈 치수표해설

- 리니어가이드의 상하, 횡방향, 모멘트하중등을 계산
- 가감속에 의한 하중이나 변동하중등도 검토

A15 : 수명해설

- 정적허용하중을 계산하고, 사용조건에 적합한가를 확인
- 리니어가이드 체결볼트 등의 체결관련부분의 재료강도확인

A16 : 정정격하중해설

- 수명계산을 하여 사용조건에 적합한지 확인

A15 : 수명해설

- 사용조건에 적합한 예압하중, 틈새를 선정

A28 : 예압해설

- 용도에 맞게 오일윤활이나 그리스윤활 등을 선정
- 사용환경에 맞는 방진사양(씰, 자바라, 표면처리)을 결정

A38 : 윤활해설
A52 : 방진해설

- 설치자세, 베이스설치면의 턱높이와 모서리반경 결정
- 설치순서확인

A67 : 배치와 설치방법해설
부속 : 리니어가이드의 취부설명

A-3-2 정격수명과 기본정격하중

A-3-2.1 수명과 정격하중

1. 수명

리니어가이드를 바르게 사용해도 일정기간이 지나면, 열화현상이 발생하여 사용할 수 없게 됩니다. 이와 같이 열화에 의해 사용할 수 없게 되는 기간을 넓은 의미에서 수명이라고 합니다.

박리(플레이킹)현상과 관련된 피로수명, 마모에 의한 정도저하수명등을 그 예로 들 수 있습니다.

2. 정격피로수명

리니어가이드가 하중을 받으면서 주행하면 전동체와 궤도면은 계속하여 반복하중을 받으므로 재료의 피로에 의한 박리(플레이킹)현상이 궤도면표면에 발생하게 됩니다. 이러한 현상(플레이킹)이 최초로 발생할 때까지의 총주행거리를 피로수명이라고 하며, 이것은 좁은 의미에서의 수명입니다. 피로수명은 동일한 제조로트의 리니어가이드를 동일한 조건으로 운동시켜도 큰 편차가 발생합니다. 왜냐하면 재료의 피로현상 자체가 본질적으로 편차가 크기 때문입니다. 정격피로수명은 일정수량의 동일한 사양의 리니어가이드를 동일운동조건으로 각각 주행시켰을 때, 그 중 90%가 플레이킹현상이 발생하지 않고 주행할 수 있는 총주행거리를 말합니다. 일정한 속도로 주행하는 경우, 총운전시간으로 표현하는 경우도 있습니다.

3. ISO규격을 근거로 한 정격하중

· NSK에서는 ISO의 국제규격을 근거로 정격하중을 산출하였습니다.

“A-5각시리즈별 치수표”에 기재되어 있는 기본정격하중은 ISO규격을 근거로 기재한 것입니다.

ISO : International Organization for Standardization(국제표준화기구)

[기본동정격하중관련규격]

ISO 14728-1 : Rolling bearings — Linear motion rolling bearings
Part 1:Dynamic load ratings and rating life

[기본정정격하중관련규격]

ISO 14728-2 : Rolling bearings — Linear motion rolling bearings
Part 2:Static load ratings

4. 기본동정격하중

· 리니어가이드의 부하능력을 나타내는 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되는 방향과 크기가 변

동하지 않는 하중을 말합니다.

- 리니어가이드에서는 블럭의 중앙에서 아래방향으로 가해지는 크기가 일정한 하중을 말합니다.
- 기본동정격하중C는 “A-5 리니어가이드 치수표”에 기재되어 있습니다.
- NSK는 기본동정격하중은 정격피로수명의 기준값을 50km로 하고 있습니다만, 유럽이나 미국에서는 기준값을 100km로 하고 있습니다.
- 50km기본동정격하중C를 100Km 정격하중 C_{100} 으로 변경하면 하기와 같습니다.
전동체가 볼일 경우 $C_{100} = C/1.26(N)$

$$C_{100} = \frac{C}{1.26} (N)$$

- NSK는 운동체가 기본동정격하중량을 정격피로수명의 기준치를 100km로 하고있지만, 일본국내에서는 기준치를 50 km로 하고 있습니다.
- 100km기본동정격하중C를 50km정격하중 C_{50} 으로 변경하면 하기와 같습니다.

$$C_{50} = 1.23 \times C(N)$$

5.정격피로수명 계산식

- 일반적으로 정격피로수명 L은 기본동정격하중C, 블럭하중 F로부터 하기와 같이 계산됩니다.

전동체가 볼인 경우

$$L = 50 \times \left(\frac{C}{F} \right)^3$$

L : 정격피로수명(km)

C : 기본동정격하중(N) (50km)

F : 블럭하중(N) (동등가하중)

전동체가 물러일 경우

$$L = 50 \times \left(\frac{C}{F} \right)^{\frac{10}{3}}$$

L : 정격피로수명(km)

C : 기본동정격하중(N) (50km)

F : 블럭하중(N) (동등가하중)

6. 동등가하중

- 리니어가이드에 작용하는 하중(블럭부하하중)은 상하 방향과 좌우방향하중 또는 모멘트하중 등 여러가지가 있습니다. 이러한 하중들이 동시에 걸리는 경우도 있고 그 크기나 방향이 변하는 경우도 있습니다. 그러나, 리니어가이드의 수명계산시 변동하는 하중을 그대로 대입하여 계산하는 것이 어렵기 때문에 동등가하중이라고 하는 실제의 피로수명시 가해지는 하중과 동등한 값의 크기가 일정한 가상의 하중을 이용하여 수명을 계산합니다. “A-3-2.2 3” 동등가하중계산을 참조하여 주십시오.

7. 기본정정격하중

- 리니어가이드는 과대하중을 받거나 순간적으로 큰 충격하중을 받게 되면 전동체(볼, 롤러)와 궤도면에 부분적으로 영구변형이 발생합니다. 이러한 변형량이 어느 정도를 넘어서면 리니어가이드의 원활한 운동이 불가능해집니다.
- 기본정정격하중이란 전동체와 궤도면이 접하는 부분의 영구변형량이 볼지름의 0.0001배가 되는 정지하중을 말합니다.
- 리니어가이드의 경우, 블럭중앙위치의 위에서 아래방향으로 작용하는 하중을 말합니다.
- 기본정정격하중 C_0 값은 A-5 리니어가이드의 치수표에 기재되어 있습니다.

8. 기본정정격모멘트하중

- NSK리니어가이드는 일반적으로 레일2개, 블럭4개를 1개의 세트로 구성하여 사용하여 정적모멘트를 고려할 필요가 없습니다만, 사용조건에 따라 레일 갯수와 블럭 갯수가 그 이하일 경우가 있으므로 그러한 경우에는 정적 모멘트하중을 고려할 필요가 있습니다. 이러한 경우의 정적모멘트의 한계 M_0 를 영구변형량을 고려하여 정하며, “A-5리니어가이드 치수표”에 기재되어 있습니다.

9. 하중방향에 따른 기본정격하중

- 블럭의 기본정격하중은 위에서 아래방향으로 가해지는 값으로 기본동정격하중 C 과 기본정정격하중 C_0 가 치수표에 기재되어 있습니다. 하지만, 사용조건에 따라서 위에서 아래로 가해지는 하중뿐만 아니라, 아래에서 위로, 또는 좌우로 하중이 가해지는 경우도 있습니다. 이러한 경우, 표2.1를 참조하여 기본정격하중을 구합니다. 예를 들어, RA, LA시리즈등은 상하, 좌우방향하중에 대해 기본동정격하중 C 도 기본정정격하중 C_0 도 모두 동일합니다만, NH시리즈등은 각각의 방향에 대해서 다른 값이 됩니다.

표2.1 하중방향에 따른 기본정격하중

정격하중 하중방향	기본동정격하중			기본정정격하중		
	상→하	하→상	좌우	상→하	하→상	좌우
시리즈						
NH,VH,NS, LW,HS	C	C	0.84C	C ₀	0.78C ₀	0.65C ₀
TS,PU,LU,PE,LE, LL,RA,LA,HA	C	C	C	C ₀	C ₀	C ₀

A-3-2.2 수명계산

1. NSK리니어가이드의 사용조건설정

- 가선평면 형변이 요구수명에 만족하는 가를 검토하기 위해 우선 사용조건을 설정합니다.
 - 주요사용조건은 아래의 항목과 같습니다.
- 각 블럭에 작용하는 하중을 계산하기 위해 아래 항목 각각의 값을 설정해 주십시오.(표2.2참조)
- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 설치자세 | : 수명, 수직 |
| 레일구성 | : 1축 사용, 2축이상사용 |
| 작용하중 | : $F_x, F_y, F_z(N)$ |
| 블럭간 거리 | : $l(mm)$ |
| 레일간 거리 | : $L(mm)$ |
| 하중의 작용점위치 | : $X, Y, Z(mm)$ |
| 구동위치 | : $X_b, Y_b, Z_b(mm)$ |
| 이송속도 | : $V(mm/sec)$ |
| 가속시간 | : $t(sec)$ |
| 사용빈도(Dutycycle) | |

2. 블럭에 작용하는 하중계산

- 기계장치에 설치된 경우, 각각의 블럭에 작용하는 하중 계산식은 표2.2와 같습니다.
- 리니어가이드의 설치패턴중 대표적인 6가지를 기재하였습니다.
- 표에서 작용하중(F_x, F_y, F_z), 및 블럭에 작용하는 하중(F_r, F_s, M_r, M_p, M_y)은 화살표방향이 플러스(+)값이 됩니다.
- 표의 각기호의 의미는 다음과 같습니다.

F_r : 블럭에 작용하는 상하방향 하중(N)

F_s : 블럭에 작용하는 횡방향 하중(N)

M_r : 블럭에 작용하는 롤링방향 모멘트(N.mm)

M_p : 블럭에 작용하는 피칭방향 모멘트(N.mm)

M_y : 블럭에 작용하는 요잉방향 모멘트(N.mm)

위의 $F_r \sim M_y$ 의 첨자(1,2,...) : 블럭번호

F_{xi} : X방향 작용하중($i=1\sim n$, n 은 X방향 작용하중의 수)(N)

F_{yj} : Y방향 작용하중($j=1\sim n$, n 은 Y방향 작용하중의 수)(N)

F_{zk} : Z방향 작용하중($k=1\sim n$, n 은 Z방향 작용하중의 수)(N)

좌표(X_{xi}, Y_{xi}, Z_{xi}) : 작용하중 F_{xi} 의 작용점위치(mm)

좌표(X_{yj}, Y_{yj}, Z_{yj}) : 작용하중 F_{yj} 의 작용점위치(mm)

좌표(X_{zk}, Y_{zk}, Z_{zk}) : 작용하중 F_{zk} 의 작용점위치(mm)

l : 블럭간 거리(mm)

L : 레일간 거리(mm)

좌표(X_b, Y_b, Z_b) : 구동축 위치

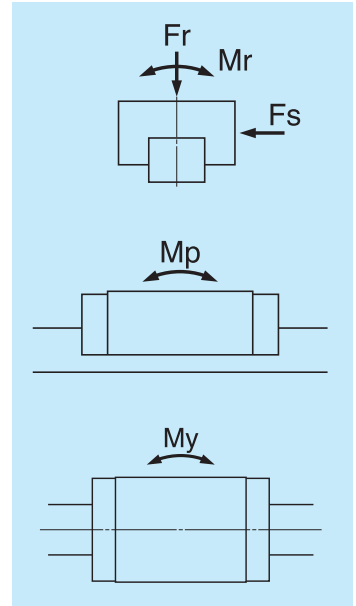
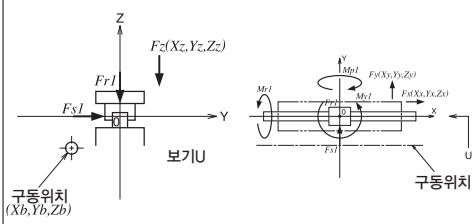
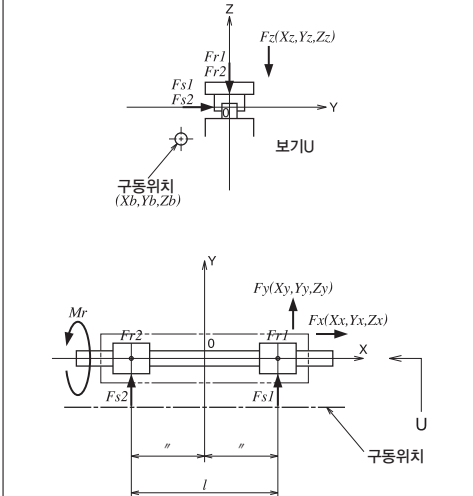
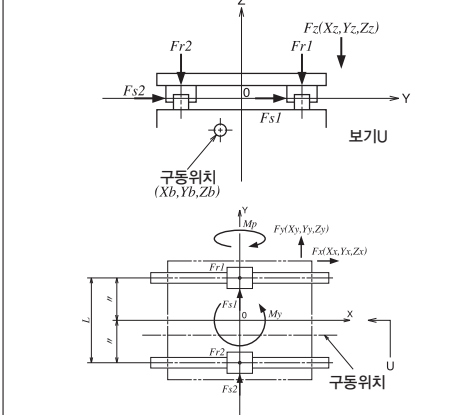
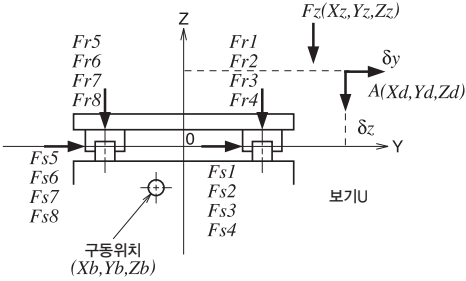
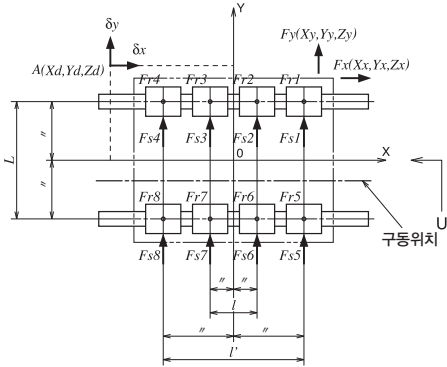


그림 2.1

표2.2 블록에 작용하는 하중

패턴	블록의 배치	블럭하중과 A점의 변위
1		$Fr_1 = \sum_{k=1}^n Fz_k, \quad Fs_1 = \sum_{j=1}^n Fy_j$ $Mr_1 = \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Zy_j) + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Yz_k)$ $Mp_1 = \sum_{i=1}^n \{ Fx_i \cdot (Zx_i - Zb) \} + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Xz_k)$ $My_1 = -\sum_{i=1}^n \{ Fx_i \cdot (Yx_i - Yb) \} + \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Xy_j)$
2		$Fr_1 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{2} + \frac{M2}{l}, \quad Fr_2 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{2} - \frac{M2}{l}$ $Fs_1 = \frac{\sum_{j=1}^n Fy_j}{2} + \frac{M3}{l}, \quad Fs_2 = \frac{\sum_{j=1}^n Fy_j}{2} - \frac{M3}{l}$ $Mr_1 = \frac{M1}{2}, \quad Mr_2 = \frac{M1}{2}$ $M1 = \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Zy_j) + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Yz_k)$ $M2 = \sum_{i=1}^n \{ Fx_i \cdot (Zx_i - Zb) \} + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Xz_k)$ $M3 = -\sum_{i=1}^n \{ Fx_i \cdot (Yx_i - Yb) \} + \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Xy_j)$
3		$Fr_1 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{2} + \frac{M1}{L}, \quad Fr_2 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{2} - \frac{M1}{L}$ $Fs_1 = Fs_2 = \frac{\sum_{j=1}^n Fy_j}{2}$ $Mp_1 = Mp_2 = \frac{M2}{2}, \quad My_1 = My_2 = \frac{M3}{2}$ $M1 = \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Zy_j) + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Yz_k)$ $M2 = \sum_{i=1}^n \{ Fx_i \cdot (Zx_i - Zb) \} + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Xz_k)$ $M3 = -\sum_{i=1}^n \{ Fx_i \cdot (Yx_i - Yb) \} + \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Xy_j)$

패턴	블럭의 배치	블럭하중과 A점의 변위
4		$F_{r1} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{4} + \frac{M1}{2L} + \frac{M2}{2l}, \quad F_{r2} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{4} + \frac{M1}{2L} - \frac{M2}{2l}$ $F_{r3} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{4} - \frac{M1}{2L} + \frac{M2}{2l}, \quad F_{r4} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{4} - \frac{M1}{2L} - \frac{M2}{2l}$ $F_{s1} = F_{s3} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{yj}}{4} + \frac{M3}{2l}, \quad F_{s2} = F_{s4} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{yj}}{4} - \frac{M3}{2l}$ $M1 = \sum_{j=1}^n (F_{yj} \cdot Z_{yj}) + \sum_{k=1}^n (F_{zk} \cdot Y_{zk})$ $M2 = \sum_{j=1}^n \{ F_{xi} (Z_{xi} - Z_b) \} + \sum_{k=1}^n (F_{zk} \cdot X_{zk})$ $M3 = - \sum_{i=1}^n \{ F_{xi} (Y_{xi} - Y_b) \} + \sum_{j=1}^n (F_{yj} \cdot X_{yj})$ $\delta x = Y_d \cdot \frac{F_{s2} - F_{s1}}{l \cdot K_s} + Z_d \cdot \frac{F_{r1} - F_{r2}}{l \cdot K_r}$ $\delta y = \frac{\sum_{j=1}^n F_{yj}}{4 \cdot K_s} + X_d \cdot \frac{F_{s1} - F_{s2}}{l \cdot K_s} + Z_d \cdot \frac{F_{r1} - F_{r3}}{L \cdot K_r}$ $\delta z = \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{4 \cdot K_r} + X_d \cdot \frac{F_{r1} - F_{r2}}{l \cdot K_r} + Y_d \cdot \frac{F_{r1} - F_{r3}}{L \cdot K_r}$
5		$F_{r1} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{6} + \frac{M1}{3L} + \frac{M2}{2l}, \quad F_{r2} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{6} + \frac{M1}{3L}$ $F_{r3} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{6} + \frac{M1}{3L} - \frac{M2}{2l}, \quad F_{r4} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{6} - \frac{M1}{3L} + \frac{M2}{2l}$ $F_{r5} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{6} - \frac{M1}{3L}, \quad F_{r6} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{6} - \frac{M1}{3L} - \frac{M2}{2l}$ $F_{s1} = F_{s4} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{yj}}{6} + \frac{M3}{2l}, \quad F_{s2} = F_{s5} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{yj}}{6}$ $F_{s3} = F_{s6} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{yj}}{6} - \frac{M3}{2l}$ $M1 = \sum_{j=1}^n (F_{yj} \cdot Z_{yj}) + \sum_{k=1}^n (F_{zk} \cdot Y_{zk})$ $M2 = \sum_{i=1}^n \{ F_{xi} \cdot (Z_{xi} - Z_b) \} + \sum_{k=1}^n (F_{zk} \cdot X_{zk})$ $M3 = - \sum_{i=1}^n \{ F_{xi} \cdot (Y_{xi} - Y_b) \} + \sum_{j=1}^n (F_{yj} \cdot X_{yj})$ $\delta x = Y_d \cdot \frac{F_{s3} - F_{s1}}{l \cdot K_s} + Z_d \cdot \frac{F_{r1} - F_{r3}}{l \cdot K_r}$ $\delta y = \frac{\sum_{j=1}^n F_{yj}}{6 \cdot K_s} + X_d \cdot \frac{F_{s1} - F_{s3}}{l \cdot K_s} + Z_d \cdot \frac{F_{r1} - F_{r4}}{L \cdot K_r}$ $\delta z = \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{6 \cdot K_r} + X_d \cdot \frac{F_{r1} - F_{r3}}{l \cdot K_r} + Y_d \cdot \frac{F_{r1} - F_{r4}}{L \cdot K_r}$

패턴	블럭의 배치	블럭하중과 A점의 변위
6		$Fr_1 = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{8} + \frac{M1}{4L} + \frac{M2 \cdot l'}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$ $Fr_2 = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{8} + \frac{M1}{4L} + \frac{M2 \cdot l}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$ $Fr_3 = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{8} + \frac{M1}{4L} - \frac{M2 \cdot l}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$ $Fr_4 = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{8} + \frac{M1}{4L} - \frac{M2 \cdot l'}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$ $Fr_5 = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{8} - \frac{M1}{4L} + \frac{M2 \cdot l'}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$ $Fr_6 = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{8} - \frac{M1}{4L} + \frac{M2 \cdot l}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$ $Fr_7 = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{8} - \frac{M1}{4L} - \frac{M2 \cdot l}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$ $Fr_8 = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{8} - \frac{M1}{4L} - \frac{M2 \cdot l'}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$ $F_{S1} = F_{S5} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{Yj}}{8} + \frac{M3 \cdot l'}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$ $F_{S2} = F_{S6} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{Yj}}{8} + \frac{M3 \cdot l}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$ $F_{S3} = F_{S7} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{Yj}}{8} - \frac{M3 \cdot l}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$ $F_{S4} = F_{S8} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{Yj}}{8} - \frac{M3 \cdot l'}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$ $M1 = \sum_{j=1}^n (F_{Yj} \cdot Z_{Yj}) + \sum_{k=1}^n (F_{Zk} \cdot Y_{Zk})$ $M2 = \sum_{i=1}^n \{F_{Xi} \cdot (Z_{Xi} - Zb)\} + \sum_{k=1}^n (F_{Zk} \cdot X_{Zk})$ $M3 = -\sum_{i=1}^n \{F_{Xi} \cdot (Y_{Xi} - Yb)\} + \sum_{j=1}^n (F_{Yj} \cdot X_{Yj})$ $\delta x = Y_d \cdot \frac{F_{S4} - F_{S1}}{l_2 \cdot K_S} + Z_d \cdot \frac{F_{R1} - F_{R4}}{l_2 \cdot K_R}$ $\delta y = \frac{\sum_{j=1}^n F_{Yj}}{8 \cdot K_S} + X_d \cdot \frac{F_{S1} - F_{S4}}{l_2 \cdot K_S} + Z_d \cdot \frac{F_{R1} - F_{R5}}{L \cdot K_R}$ $\delta z = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{8 \cdot K_R} + X_d \cdot \frac{F_{R1} - F_{R4}}{l_2 \cdot K_R} + Y_d \cdot \frac{F_{R1} - F_{R5}}{L \cdot K_R}$
		

3. 동등가하중(레이디얼방향)의 산출

· 동등가하중을 계산하는 경우, 리니어가이드의 사용 조건에 따라 표2.3와 같이 사용하여 주십시오.

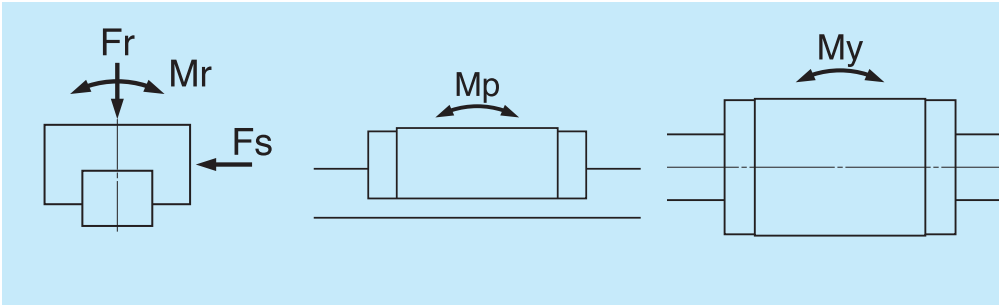
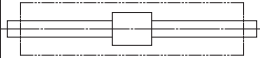
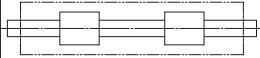
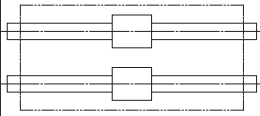
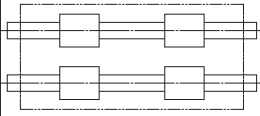


그림 2.2

표2.3 리니어가이드 사용조건에 따른 하중

배치	리니어가이드 사용조건	동등가하중을 계산하기 위해 필요한 하중					동등가하중
		하중		모멘트하중			
		상하	좌우	롤링	피칭	요잉	
1		F_r	F_s	M_r	M_p	M_y	$F_r = F_r$ $F_{se} = F_s \cdot \tan \alpha$ $F_{re} = \varepsilon_r \cdot M_r$ $F_{pe} = \varepsilon_p \cdot M_p$ $F_{ye} = \varepsilon_y \cdot M_y$ α : 접촉각 NH, VH, NS LW, HS시리즈 $\alpha = 50^\circ$ TS, PU, LU, PE, LE, RA, LA, HA 시리즈 $\alpha = 45^\circ$
2		F_r	F_s	M_r			
3		F_r	F_s		M_p	M_y	
4		F_r	F_s				

ε_v : 요잉방향

단위 : 1/m

LU09R

· 각각의 하중의 대소관계에 의해 사용되는 식이 결정되며, 각각의 계수를 대입하여 전체의 동등가하중을 계산할 수 있습니다. 표2.4를 이용하여 필요한 하중방향의 동등가 하중을 구한후 , 다음 식을 이용하여 전체의 동등가하중을 계산합니다.

- Fr이 하중중에서 가장 큰 경우 $Fe = Fr + 0.5Fse + 0.5Fre + 0.5Fpe + 0.5Fye$
 - Fse이 하중중에서 가장 큰 경우 $Fe = 0.5Fr + Fse + 0.5Fre + 0.5Fpe + 0.5Fye$
 - Fre이 하중중에서 가장 큰 경우 $Fe = 0.5Fr + 0.5Fse + Fre + 0.5Fpe + 0.5Fye$
 - Fpe이 하중중에서 가장 큰 경우 $Fe = 0.5Fr + 0.5Fse + 0.5Fre + Fpe + 0.5Fye$
 - Fye이 하중중에서 가장 큰 경우 $Fe = 0.5Fr + 0.5Fse + 0.5Fre + 0.5Fpe + Fye$
- 위 식의 각 동등가하중의 값은 방향성분을 고려하지 말고 절대값으로 계산해주시시오.
- 예압하중 Z3(中壓), Z4(重壓)를 이용한 경우 예압하중을 고려한 정격수명은 별도의 검토가 필요합니다. 예압하중을 고려한 전체의 동등가하중의 계산 방식은 "A-3-3 6"을 참고하여 주십시오.

4.평균하중계산

블럭에 작용하는 하중이 일정하지 않고 변동할 경우, 그 변동하는 하중조건에서의 블럭수명과 동등한 수준의 수명이 되는 하중을 계산하는 데 이를 평균하중이라고 합니다. 하중이 일정할 경우에는 동등가하중값이 평균하중이 됩니다.

(1) 하중과 주행거리가 단계적으로 변화하는 경우(그림2.3)

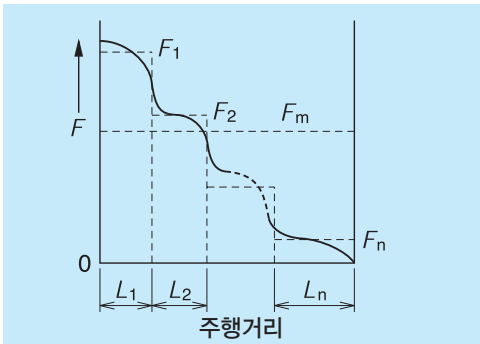


그림 2.3 단계적인 변동하중

동등가하중 F_1 을 받으면서 주행한 거리 : L_1
 동등가하중 F_2 을 받으면서 주행한 거리 : L_2
 동등가하중 F_3 을 받으면서 주행한 거리 : L_3

 동등가하중 F_n 을 받으면서 주행한 거리 : L_n

상기조건을 참고하여 평균하중 F_m 은 다음식을 이용하여 구합니다.

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (F_1^3 L_1 + F_2^3 L_2 + + F_n^3 L_n)}$$

F_m : 변동하는 하중의 평균하중
 L : 주행거리 ($\sum L_n$)

전동체가 물러일 경우

$$F_m = \sqrt[10]{\frac{1}{L} (F_1^{10} L_1 + F_2^{10} L_2 + + F_n^{10} L_n)}$$

(2) 하중과 거의 직선적으로 변하는 경우(그림2.4)

평균하중 F_m 은 다음식을 이용하여 근사치를 구할 수 있습니다.

$$F_m \doteq \frac{1}{3} (F_{min} + 2F_{max})$$

F_{min} : 동등가하중의 최소치(N)

F_{max} : 동등가하중의 최대치(N)

(3) 하중이 정현곡선모양으로 변하는 경우(그림2.5)

(a) 의 경우 $F_m = 0.65F_{max}$

(b) 의 경우 $F_m = 0.75F_{max}$ 로 계산합니다.

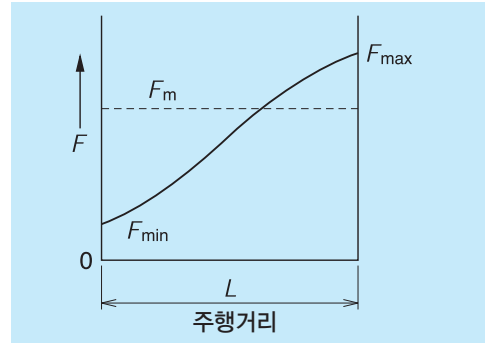


그림 2.4 단조로운 변동하중

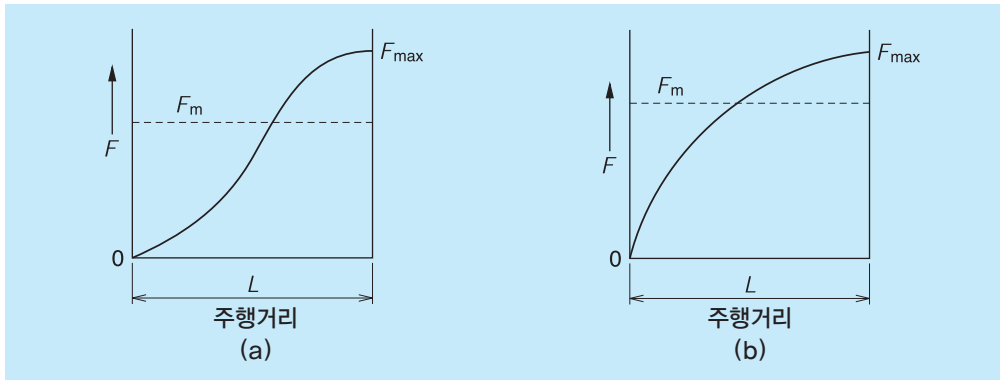


그림 2.5 정현곡선모양으로 변동하는 하중

5. 각종계수

(1) 하중계수

- 블럭에 작용하는 하중을 계산식으로 구할 수는 있지만, 실제로 가해지는 하중은 기계의 진동이나 충격에 의해 계산치보다 큰 경우가 있습니다.
- 그러므로 블럭에 작용하는 하중에 대해서 표2.5를 참고하여 하중계수를 고려할 필요가 있습니다.

표 2.5 하중계수

충격진동	하중계수
외부로부터의 충격이나 진동이 없음	1.0 ~ 1.5
외부로부터의 충격이나 진동이 있음	1.5 ~ 2.0
강한 충격이나 진동이 있음	2.0 ~ 3.0

(2) 경도계수

- 블럭의 성능을 충분하게 발휘되도록 하기 위해서는 전 동체와 그와 접촉하는 궤도면이 적절한 깊이까지 HRC58~62의 경도로 유지되어야 합니다.
- NSK리니어가이드의 경도는 HRC58~62를 유지하고 있으므로 경도계수를 고려할 필요는 없습니다만, 특별한 요청에 의해 특수한 재질로 제작하여 경도가 HRC58이하일 경우에는 다음식으로 보정해야 합니다.

$$C_H = f_H \cdot C$$

$$C_{OH} = f_H' \cdot C_0$$

C_H : 경도관련하여 보정한 기본동정격하중

f_H : 경도계수(그림2.6참조)

C_{OH} : 경도관련하여 보정한 기본정정격하중

f_H' : 정경도계수(그림2.6참조)

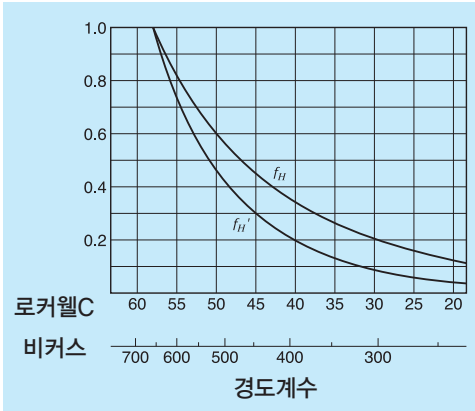


그림2.6 경도계수

(3) 신뢰도계수

- 일반적으로 신뢰도는 90%이면 충분합니다. 이 때의 신뢰도계수가 10이므로 신뢰도계수에 대해서도 고려할 필요는 없습니다.

6. 정격수명계산

수명계산식

- 정상적인 윤활상태에서 스트로크운동을 할 경우 블럭 평균하중 F_m (N), 하중작용방향의 기본정격하중량 $C(N)$ 및 정격피로수명 $L(km)$ 의 관계는 하기와 같이 정의됩니다.

전동체가 볼인 리니어가이드를 사용하는 경우

$$L = 50 \times \left(\frac{f_H \cdot C}{f_w \cdot F_m} \right)^n \text{ (km)}$$

C : 기본동정격하중(N) (50km)

f_H : 경도계수

f_w : 하중계수

F_m : 평균하중

전동체가 롤러인 리니어가이드를 사용하는 경우

$$L = 100 \times \left(\frac{f_H \cdot C}{f_w \cdot F_m} \right)^n \text{ (km)}$$

C : 기본동정격하중(N) (100km)

f_H : 경도계수

f_w : 하중계수

F_m : 평균하중

수명계산에는 기본동정격하중 C 를 사용합니다.

기본정정격하중 C_0 , 기본정정격모멘트하중 M_{R0} , M_{F0} , M_{V0} 는 사용하지 않으므로 주의하시기 바랍니다.

전체시스템 수명

여러개의 블럭이 하나의 시스템으로 구성되는 경우(단축테이블등), 그 중 가장 가혹한 조건의 블럭으로 전체시스템의 수명을 계산합니다.

예를 들어 그림2.7에서 평균하중이 가장 크거나 가장 수명이 짧은 블럭이 A라면 시스템의 수명은 A의 수명이 됩니다.

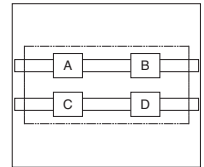


그림2.7 시스템수명

7. 정격하중검토

(1) 기본정정격하중관련 검토

- 블럭에 가해지는 정등가하중 P_0 를 기본정정격하중 C_0 와 정허용하중계수 f_s 를 이용하여 계산합니다.

$$f_s = \frac{C_0}{P_0}$$

정등가하중 P_0 가 상하방향하중 F_r 과 횡방향하중 F_s 이 동시에 작용하는 경우에는

NH, VH, NS, LW, HS시리즈

압축하중과 횡방향하중이 동시에 작용하는 경우

$$P_0 = F_r + 1.54 F_s$$

인장하중과 횡방향하중이 동시에 작용하는 경우

$$P_0 = 1.28 F_r + 1.54 F_s$$

PU, LU, PE, LE, LL, RA, LA, HA시리즈

$$P_0 = F_r + F_s$$

- 일반산업용으로 사용되는 경우에는 f_s 값을 다음 표에서 참조하십시오.

표 2.6

사용조건	f_s
보통의 운전조건	1~2
진동이나 충격이 있을 경우	1.5~3

- 기본정정격하중은 전동체나 레일, 블럭의 파손과 관련된 하중이 아닙니다. 볼이 압축되어 파손되는 하중은 기본정정격하중의 7배 이상이며, 일반적인 기계설계에서 말하는 파괴하중에 관련해서도 안전계수가 충분합니다.
- 큰 하중이 부하되면서 레일, 블럭의 설치용 볼트에 인장방향 하중이 작용하는 경우에는 설치용 볼트의 강도 검토가 필요합니다.

(2) 정정격모멘트하중검토

- 정적인 허용모멘트하중 M_0 에 대해서도 정정격모멘트하중 M_{p0} 와 정허용하중계수 f_s 로 검토합니다.

$$f_s = \frac{M_{p0}}{M_0}$$

단, 각방향의 모멘트하중이 복합적으로 작용하는 경우에는 NSK에 상담해주시시오.

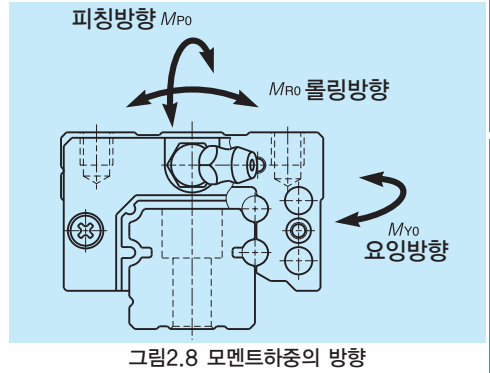


그림2.8 모멘트하중의 방향

8.수명검토시 설계상주의점

수명검토시 다음사항에 대해 주의하여 주십시오.



요동스트로크운동일 경우

- 전동체가 반회전도 하지않는 미소스트로크를 반복운
동할 경우, 전동체와 궤도면의 접촉부의 윤활막이 파
괴되어 프레팅이라고 하는 조기마모 현상이 발생합
니다. 완전한 대책은 아니지만, 완화시킬 수는 있습
니다.
- 이와 같은 경우에는 내플레팅그리스를 사용할 것을
추천합니다. 일반그리스를 사용할 경우라도 수천싸
이클에 1회정도 일반적인 스트로크이동(블럭길이
이상)을 하면 비약적인 수명증가가 가능합니다.



피칭방향, 요잉방향 모멘트하중이 작용하는 경우

- 피칭방향, 요잉방향의 모멘트하중이 작용하는 경우,
블럭내의 전동체의 부하가 일정하지 않고 양끝단의
전동체에 큰 하중이 작용합니다.
- 이러한 경우에는 고하중용 그리스나 윤활유를 추천
합니다. 또한 한 사이즈 큰 형번을 사용하여 볼에 작
용하는 하중을 작게 하는 것도 대책중에 하나입니다.
- 일반적인 레일 두개에 블럭 네개를 사용하는 구조라
면 모멘트하중은 거의 작용하지 않습니다.



극단적으로 큰 하중이 작용하는 경우

- 스트로크중 어느 일정한 위치에서 극단적으로 큰 하
중이 작용하는 경우, 평균하중뿐만아니라 그러한 영
역에서의 하중도 검토해야 합니다.
- 큰 하중이 부하될 경우에 레일, 블럭의 체결용 볼트
에 인장방향하중이 작용할 경우, 체결용 볼트 강도
검토가 필요합니다.



계산수명이 매우 짧은 경우 (계산수명 3000km이하)

- 이러한 경우, 전동체와 궤도면과의 접촉부 면적이 비
정상적으로 큰 상태가 됩니다.
- 일반적으로 이러한 상태로 가동을 하시면 윤활과 이
물등의 영향이 커져 실제수명이 계산수명보다 훨씬
짧아질 수도 있습니다.
- 계산수명을 늘리기 위해 블럭에 작용하는 하중을 감
소시키려면 배치, 블럭수 및 형번의 재검토가 필요
합니다.
- 리니어 가이드의 예압하중이 Z3(中예압),Z4(重예압)
일 경우, 예압하중을 고려한 정격수명을 검토해야 할
수 있습니다. 예압하중을 고려한 전체 동등가하중의
계산방법은 "A-3-3 6"참고 하여 주십시오.자세한
내용은 NSK로 문의하여 주십시오.



고속으로 사용할 경우

- 리니어가이드의 허용최고속도는 설치정도, 사용온
도, 외부하중조건 등에 의해 달라질 수 있습니다. 일
반적인 사용조건에서 표준사양 리니어가이드를 사
용할 경우, 허용최고속도는 100m/min입니다.
- 100m/min 이상의 속도로 사용하는 경우는 엔드캡
및 순환부품을 고속사양으로 변경해야 하므로,
NSK로 문의하여 주십시오.

A-3-3 예압

1. 예압의 목적

- 레일과 블럭 사이의 내부틈새를 제로로 하여 기계적 오차(백래시)등을 최소화하기 위해서 예압을 설정합니다.
- 예압을 주어서 강성을 높여 외부하중에 대한 변위량을 작게 합니다.
- 리니어가이드의 예압설정방법
일반적으로 그림 3.1과 같이 궤도홀의 공간보다 약간 큰 사이즈의 전동체를 삽입하여 예압을 걸어 줍니다.

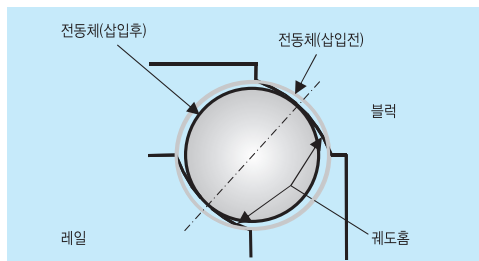


그림 3.1 예압설정방법

2. 예압과 강성

- NSK리니어가이드에 삽입된 전동체의 직경에 따라 내부틈새량이나 예압량의 조절이 가능합니다.
- 또한, NSK리니어가이드는 예압을 부여하므로써 강성이 높아지고 탄성변위도 작아집니다.
- 일반적으로 볼 리니어가이드는 예압의 효과가 있는 부하영역은 그림 3.2같이 약 2.8배 입니다. 롤러 가이드는 약 2.2배입니다.
- 위와 같이 외부하중에 대해서 블럭의 변위와 예압의 관계를 NH35를 예로 한 그림 3.3에 표기하였습니다.
- 리니어가이드의 강성의 정의는 다음과 같습니다.

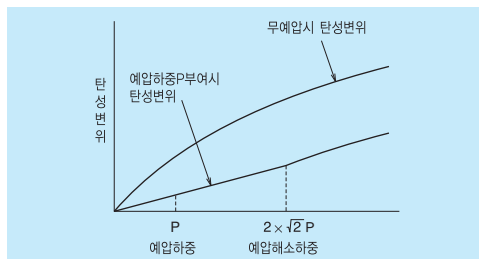


그림 3.2 탄성변위곡선

1) 레이디얼강성 : 상하, 좌우 2가지 수직방향의 강성 (그림 3.4)

2) 모멘트강성 : 피칭, 롤링, 요잉 3가지의 회전방향강성(그림 3.5)

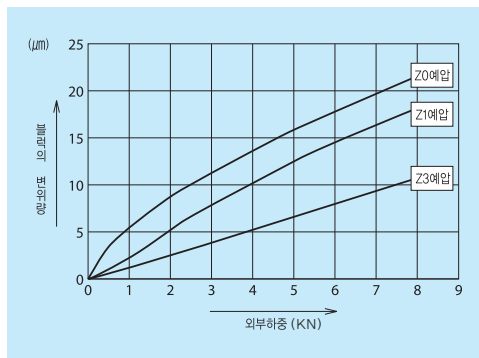


그림 3.3 압축방향의 강성(NH35)

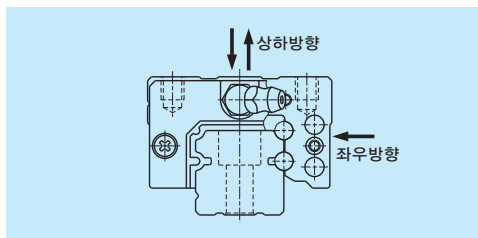


그림 3.4 레이디얼강성

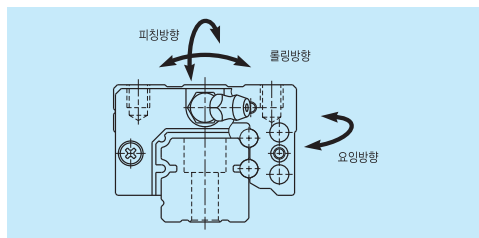


그림 3.5 모멘트강성

- 일반적으로 레일2개에 블럭 4개를 사용하므로 레이디얼강성만 고려하면 됩니다.
- 단, 그림 3.6, 3.7, 3.8의 경우에는 레이디얼강성이외에 모멘트강성에 대한 고려도 필요합니다.

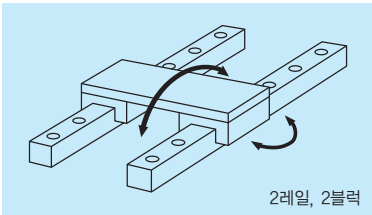


그림 3.6 피칭, 요잉방향

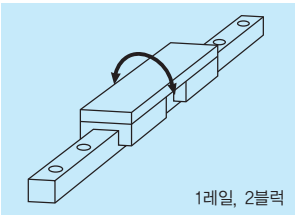


그림 3.7 롤링방향

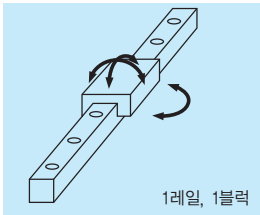


그림 3.8 전방향

3. 예압종류의 선정

- NSK리니어가이드의 각 시리즈의 특성에 맞게 적합한 예압의 종류가 설정되어 있습니다.
- 각 시리즈별에 설정된 예압의 종류는 표 3.1과 같습니다. 그리고, 리니어가이드의 예압선정기준은 표 3.2를 참조해주시시오.

표 3.1 각 시리즈별 예압의 종류

예압 시리즈		예압보증(비호환)품				호환품		
		重예압 Z4	中예압 Z3	미예압 Z1	미세틈새 Z0	中예압 Z3	미예압 ZZ	미세틈새 ZT
볼가이드	NH		○	○	○		○	○
	NS		○	○	○		○	○
	VH		○	○	○		○	○
	LW		(○)	○	○			○
	PU			○	○			○
	LU			○	○			○
	PE			○	○			○
	LE			○	○			○
	LL				○			
	LA	○	○					
	HA		○	○				
	HS		○	○				
롤러가이드	RA		○			○		

표 3.2 예압선정기준

예압종류	사용조건	용도에
Z0, ZT (미세틈새)	<ul style="list-style-type: none"> - 하중방향이 일정하고, 진동이나 충격이 작고, 2축병렬(4블럭/2레일)로 사용할 경우 - 정밀도가 요구되지 않고 접동저항의 최소화가 필요한 경우 	<ul style="list-style-type: none"> - 용접기, 글래스가공기, 포장기계, 각종 반송기
Z1, ZZ (미예압)	<ul style="list-style-type: none"> - 모멘트하중이 작용하는 경우 - 경하중이면서 고정도가 요구되는 경우 	<ul style="list-style-type: none"> - 각종로봇, 각종검사, 측정장비, 레이저가공기, 방전가공기, PCB드릴러, 마운터
Z3, Z3, Z4 (中예압,重예압)	<ul style="list-style-type: none"> - 고강성이 필요한 경우 - 진동 및 충격이 가해지는 경우 	<ul style="list-style-type: none"> - 머시닝센터, 선반, 밀링머신, 보링머신, 연삭기

4. 변위예측계산

외부하중대해서 전동체가 불일 경우, 하중과 변위량의 관계는 다음과 같습니다.

- 예압이 없는 경우
 - 전동체가 불일 경우
변위량은 하중의 2/3승에 비례합니다.
 - 전동체가 롤러인 경우
변위량은 하중의 2/3승에 비례합니다.
- 예압이 있는 경우
변위량은 하중에 대해 직선적으로 변합니다.

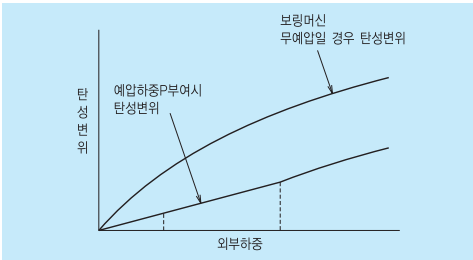


그림 3.9 탄성변위곡선

예압을 줄 경우, 그림 3.9와 같이 하중과 변위가 비례 관계이므로, 블럭의 강성치를 이용하여 변위의 예측계산 가능합니다. 변위예측시 필요항목은 다음과 같습니다. 그리고, 블럭강성치는 각시리즈의 강성항목에 기재되어 있으므로 참조해주시시오.

〈변위예측계산시 필요한 조건〉

- 하중의 크기
- 하중방향
- 하중작용점 위치
- 변위산출위치
- 레일과 블럭의 배치
- 구동계 위치

대표적인 테이블구성으로 임의점에 대한 변위산출 계산식은 A18~20과 같습니다. 참조해주시시오.

5. 예압의 용도별적용예

- NSK리니어가이드의 용도별 예압적용에는 표 3.3를 참조해주시시오. 이 표를 참고하여 용도에 맞는 예압을 선정해 주십시오.

표 3.3 예압의 용도별적용예

종류	용도예	예압			
		중예압 Z4	중예압 Z3	미예압 Z1,ZZ	미세틈새 Z0,ZT
공작기계	• 머시닝센터	○	○		
	• 연삭기	○	○		
	• 선반	○	○		
	• 밀링머신	○	○		
	• 드릴링머신	○	○		
	• 보링머신		○		
	• 호빙머신	○	○		
	• 금형가공기		○	○	
	• 레이저가공기		○	○	
	• 방전가공기		○		
	• 펀칭프레스		○	○	
	• 프레스기			○	○
	• 용접기		○	○	○
	• 도장기			○	○
각종기계	• 섬유기계			○	○
	• 권선기		○	○	○
	• 목공기		○	○	○
	• 글래스가공기			○	○
	• 석재가공기			○	○
	• 타이머가공기			○	○
	• ATC			○	○
	• 각종 로봇		○	○	○
	• 반송기계			○	○
	• 포장기계			○	○
	• 건설기계				○
반도체관련장비	• 프로버		○		
	• 와이어본더		○	○	
	• PCB드릴러		○	○	
	• 슬라이싱머신		○		
	• 다이싱머신		○		
	• 칩마운터		○	○	
	• IC핸들러			○	
	• 스캐너			○	
	• 노광기		○	○	
기타	• 측정, 검사장비			○	
	• 3차원측정기		○	○	
	• 의료기기			○	○
	• 사무기기			○	○
	• 철도차량			○	○
	• 무대장치				○
	• 공압기기			○	○

6. 예압을 고려한 부하하중과 수명

리니어가이드의 예압하중으로서 Z3(中예압), Z4(重예압)을 선정할 경우, 예압하중을 고려한 정격수명검토가 필요한 경우가 있습니다. NSK에 상담해 주십시오.

· 예압하중을 고려한 전체동등가하중은 다음의 식으로 계산할 수 있습니다.
전동체가 불인 경우

$$F_{e_p} = P \left(1 + \frac{F_e}{28.3 \times P} \right)^{\frac{3}{2}}$$

P : 예압하중(N)

단, 예압하중을 고려한 전체동등가하중이 예압량보다 큰 경우는 하기와 같이 계산할 수 있습니다.

$$F_{e_p} = F_e$$

이때 예압량은 아래와 같습니다.

$$F_{p_o} = 2^{\frac{3}{2}} P$$

전동체가 불인 경우

$$F_{e_p} = P \left(1 + \frac{F_e}{2.16 \times P} \right)^{\frac{10}{9}}$$

P : 예압하중(N)

단, 예압하중을 고려한 전체동등가하중이 예압량보다 큰 경우는 하기와 같이 계산할 수 있습니다.

$$F_{e_p} = F_e$$

이때의 예압량은 아래와 같습니다.

$$F_{p_o} = 2^{\frac{10}{9}} P$$

7. 예압에 의한 마찰력산출

- 리니어가이드 블럭1개당 동마찰력은 예압하중으로 계산할 수 있습니다.
- 아래 식을 이용하여 동마찰력을 간단하게 계산할 수 있습니다.
호환품 미예압ZZ일 경우에는 예압보증품의 미예압Z1의 예압하중으로 계산해 주십시오.

$$F = i P$$

F = 동마찰력(N)

P = 예압하중(N)

i = 점점계수

점점계수 i는 다음식을 사용해 주십시오.

NH, VH, NS, LW시리즈 : 0.004

LA, HA 점점계수 : 0.010

PU, LU, PE, LE 점점계수 : 0.026

- 블럭이 움직이기 시작할때의 기동마찰력은 윤활조건에 따라 달라집니다. 상기식에서 계산된 동마찰력의 대략 1.5~2배로 고려해 주십시오.

동마찰력계산예

NH35AN - Z3일 경우

$$i = 0.004$$

P = 2350(N) (LH시리즈의 예압하중을 참조)

$$F = i P$$

$$= 0.004 \times 2350 = 9.4(N)$$

위의 계산에 의해 NH35AN-Z3의 동마찰력은 9.4N입니다.

쉴마찰력에 대해서는 각시리즈별 쉴마찰력을 참조해 주십시오.

A-3-4 정도

1. 정도규격

리니어가이드정도는 조립높이치수공차, 조립폭치수공차, 주행평행도에 대해서 각 시리즈별로 규정되어 있습니다. 그리고, 2개의 레일을 사용할 경우의 조립높이상호차, 폭치수상호차도 규정되어 있습니다.

테이블의 정도는 리니어가이드의 정도뿐만아니라 베이스의 정도, 레일간 거리, 블럭간 거리, 블럭수, 정도가 요구되는 점의 위치(테이블에서의 좌표, 오버행유무)등 여러가지 요소와 관련되어 있습니다. 따라서, 이러한 요소들에 대한 고려와 동시에 리니어가이드의 정도도 용도에 맞게 선정해야 합니다.

2. 정도관련항목

－ 정도관련항목은 표 4.1, 그림 4.1, 4.2을 참조해 주십시오.

표 4.1 정도관련항목

특성항목	정의(그림 4.1, 4.2)
조립높이H	레일밀면A와 블럭상면C와의 거리H
조립높이H의 상호차	각 레일의 블럭들간의 상호조립높이 H의 차
조립폭치수 W_2, W_3	레일기준측면B와 블럭기준측면 D와의 거리 단, 기준측레일만 해당
조립폭치수 W_2, W_3 의 상호차	동일한 레일의 블럭의 상호조립폭치수의 차, 단, 기준측레일만 해당
A면에 대한 C면의 주행평행도	블럭 주행시의 레일밀면A에 대한 블럭상면C의 변동치
B면에 대한 D면의 주행평행도	블럭 주행시의 레일기준측면B에 대한 블럭기준측면D의 변동치

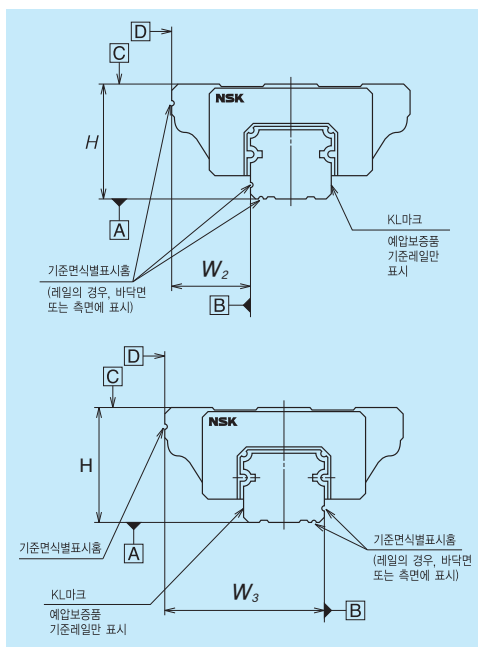


그림 4.1 조립치수

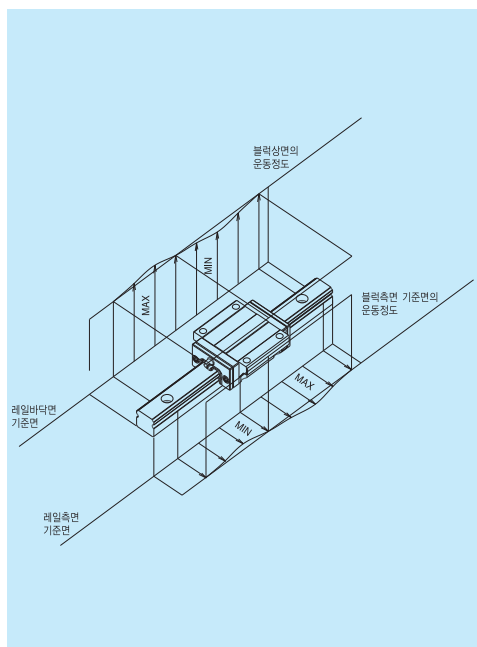


그림 4.2 주행평행도

(1) 조립폭치수 W_2 , W_3

- 기준측레일(KL표시된 레일)에 조립되는 블럭의 설치기준면의 위치에 따라 조립폭치수가 달라집니다.(그림 4.3,4.4)

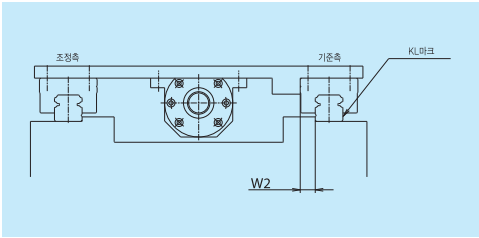


그림 4.3 조립폭치수 W_2

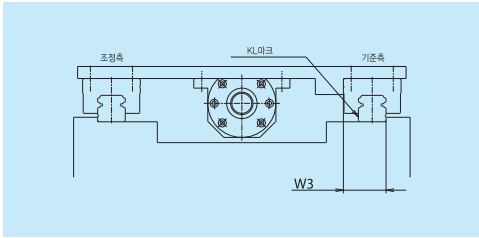


그림 4.4 조립폭치수 W_3

(2) 주행평행도

- 주행평행도는 NSK리니어가이드 공통입니다.(표 4.2)
단, 시리즈에 따라 대응가능등급이 다르므로 표 4.4 정도등급(A35페이지)을 참조해 주십시오.

표 4.2 주행평행도

단위 : μm

정도등급 레일길이(mm)	에압보증(비호환)품					호환품	
	초초정밀 P3	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN	정밀급 PH	일반급 PC
~50이하	2	2	2	4.5	6	2	6
50~80	2	2	3	5	6	3	6
80~125	2	2	3.5	5.5	6.5	3.5	6.5
125~200	2	2	4	6	7	4	7
200~250	2	2.5	5	7	8	5	8
250~315	2	2.5	5	8	9	5	9
315~400	2	3	6	9	11	6	11
400~500	2	3	6	10	12	6	12
500~630	2	3.5	7	12	14	7	14
630~800	2	4.5(4)	8	14	16	8	16
800~1000	2.5	5(4.5)	9	16	18	9	18
1000~1250	3	6(5)	10	17	20	10	20
1250~1600	4	7(6)	11	19	23	11	23
1600~2000	4.5	8(7)	13	21	26	13	26
2000~2500	5	10(8)	15	22	29	15	29
2500~3150	6	11(9.5)	17	25	32	17	32
3150~4000	9	16	23	30	34	23	34

괄호안의 수치는 RA시리즈의 주행평행도입니다.

(3) 정도의 용도별 적용예

용도에 맞는 예압과 정도등급의 선정은 아래의 NSK리니어가이드의 정도등급과 예압의 용도별 적용예(표 4.3)를 참조해 주십시오.

표 4.3 정도등급과 예압의 용도별 적용예

종류	용도에	정도등급					예압			
		초초정밀 P3	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN, PC	중예압 Z4	중예압 Z3	미예압 Z1, ZZ	미세틈새 Z0, ZT
공작기계	• 머시닝센터		○	○	○		○	○		
	• 연삭기	○	○	○			○	○		
	• 선반		○	○	○		○	○		
	• 밀링머신		○	○	○		○	○		
	• 드릴링머신			○	○		○	○		
	• 보링머신		○	○	○		○	○		
	• 호빙머신		○	○	○		○	○		
	• 금형가공기		○	○	○			○	○	
	• 레이저가공기		○	○	○			○	○	
각종기계	• 방전가공기	○	○	○			○	○		
	• 편칭프레스			○	○			○	○	
	• 프레스기				○	○			○	○
	• 용접기				○	○		○	○	○
	• 도장기				○	○			○	○
	• 섬유기계				○	○			○	○
	• 권선기				○	○		○	○	
	• 목공기			○	○	○		○	○	○
	• 글래스가공기				○	○			○	○
	• 석재가공기				○	○			○	○
	• 타이어가공기					○			○	○
	• ATC				○	○			○	○
	• 각종 로봇			○	○	○		○	○	○
	• 반송기계				○	○			○	○
	• 포장기계				○	○			○	○
	• 건설기계					○				○
반도체관련장비	• 프로버	○						○	○	
	• 와이어본더		○	○				○	○	
	• PCB드릴러			○	○			○	○	
	• 슬라이싱머신	○	○					○		
	• 다이싱머신	○	○					○		
	• 칩마운터			○	○			○	○	
	• IC핸들러			○	○				○	
	• 스캐너			○	○				○	
기타	• 노광기	○	○					○	○	
	• 측정, 검사장비	○	○	○	○				○	
	• 3차원측정기	○	○	○	○			○	○	
	• 의료기기		○	○	○				○	○
	• 사무기기				○	○			○	○
	• 철도차량					○			○	○
	• 무대장치					○				○
	• 공압기기				○	○			○	○

(비고) 정도등급이 PN인 경우, 예압은 Z1과 Z0예압만 선정됩니다. 호환품의 정도등급이 PH인 경우, 예압은ZH와 ZZ만 선정됩니다. 정도등급이 PC인경우, 예압은 ZH,ZZ,ZT가 됩니다. RA 시리즈의 경우에만 정도등급 P6,예압Z3이 적용가능합니다.

4. 정도와 예압의 조합

(1) 정도등급

- NSK리니어가이드는 각시리즈별 특성에 맞는 정도등급으로 대응하고 있습니다.
- 시리즈별 정도등급은 표 4.4를 참조해 주십시오.
- 용도별 정도등급 적용에는 앞페이지의 "3. 정도의 용도별적용 예"를 참조해 주십시오.

표 4.4 정도등급의 종류

시리즈	예압보증(비호환)품					호환품		
	초초정밀	초정밀	정밀	상급	일반급	정밀급	상급	일반급
	P3	P4	P5	P6	PN	PH	P6	PC
NH	○	○	○	○	○	○		○
VH	○	○	○	○	○			
NS	○	○	○	○	○	○		○
LA	○	○	○	○				
LW			○	○	○			○
PE, LE		○	○	○	○			○
PU, LU		○	○	○	○			○
LL					○			
HA	○	○	○					
HS	○	○	○					
RA	○	○	○	○			○ ^{*)}	

*) RA25~65은 호환품으로 대응가능합니다.

(2) 예압

- NSK리니어가이드는 각시리즈별 특성에 맞는 예압으로 대응하고 있습니다.
- 시리즈별 정도등급은 표 4.5를 참조해 주십시오.
- 시리즈별 레이디얼틈새, 예압, 강성은 각 시리즈별 항목을 참조해 주십시오.
- 용도별 예압적용에는 정도등급과 함께 앞페이지의 "3. 정도의 용도별적용예"를 참조해 주십시오.

표 4.5 예압의 종류

시리즈	예압보증(비호환)품				호환품			
	重예압	中예압	미예압	미세틈새	中예압		미예압	미세틈새
	Z4	Z3	Z1	Z0	Z3	ZH	ZZ	ZT
NH, NS		○	○	○		○	○	○
VH		○	○	○			○	
LA	○	○						
LW		(○)	○	○		○	○	○
PE, LE			○	○				○
PU, LU			○	○				○
LL				○				
HA		○	○					
HS		○	○					
RA		○				○		

- 비고 1) NS 시리즈 호환품의 예압은 ZZ만 대응됩니다.
 2) LW 시리즈의 Z3예압은 LW35,50만 대응됩니다.
 3) 조합형번에서 Z는 생략합니다.

(3) 정도등급과 예압의 조합

- 정도등급과 예압의 조합은 표 4.6을 참조해 주십시오.

표 4.6 정도등급과 예압의 조합

	정도등급	예압
예압보증품	P3~P6	Z4~Z0
	PN	Z1, Z0
호환품	PC, P6 *, PH*2	ZH, ZZ, ZT

*1) RA 시리즈 호환품은 RA25~65가 대응가능하며, 정도와 예압은 각각 상급(P6),中예압(Z3)입니다.(예압기호는 ZZ)

*2) 정도가 정밀급(PH)인 경우,예압은 中예압(ZH),미예압(ZZ)만 대응됩니다.

A-3. 5 레일제작범위

일반산업용

시리즈	재질 \ 사이즈	08	10	12	15	20	25	30	35	45	55	65
LH	특수고탄소강											
	스테인레스강	375	600	800								
NH	특수고탄소강				2000	3960	3960	4000	4000	3990	3960	
	스테인레스강				1800	3500	3500	3500				
VH	특수고탄소강				2000	3960	3960	4000	4000	3990	3960	
	스테인레스강				1800	3500	3500	3500				
NS	특수고탄소강				2000	3960	3960	4000	4000			
	스테인레스강				1700	3500	3500	3500	3500			

시리즈	재질 \ 사이즈	17	21	27	35	50
LW	특수고탄소강	1000	1600	2000	2400	3000

LCD · 반도체용

시리즈	재질 \ 사이즈	05	07	09	12	15
PU	스테인레스강	210	375	600	800	1000
	특수고탄소강			1200	1800	2000
LU	스테인레스강	210	375	600	800	1000
	특수고탄소강					
PE	스테인레스강	150	600	800	1000	1200
LE	스테인레스강	150	600	800	1000	1200

공작기계용

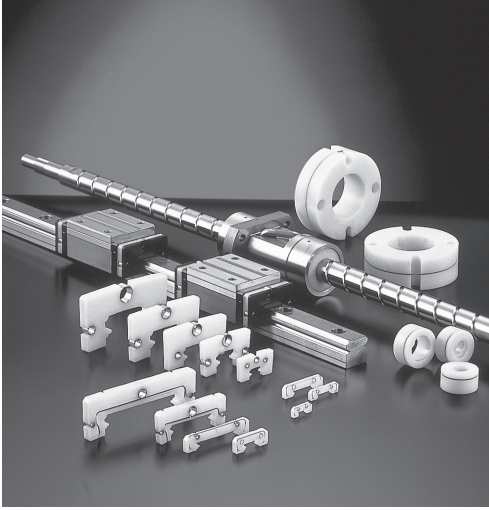
시리즈	재질 \ 사이즈	15	20	25	30	35	45	55	65
RA	특수고탄소강	2000	3000	3000	3500	3500	3500	3500	3500
LA	특수고탄소강			3960	4000	4000	3990	3960	3900

고정도장비용 · 고정도측정기용

시리즈	재질 \ 사이즈	15	20	25	30	35	45	55
HA	특수고탄소강			3960	4000	4000	3990	3960
	스테인레스강							
HS	특수고탄소강	2000	3960	3960	4000	4000		
	스테인레스강	1700	3500	3500	3500	3500		

A-3-6 윤활

1. 윤활유닛[NSK K1™] 장착형 NSK리니어가이드



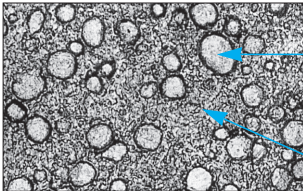
윤활유닛[NSK K1™]를 적용하면 장비의 경제성과 친환경성 향상이 가능합니다.

장기간메인テナンス프리화란?

윤활유닛[NSK K1™]를 장착한 볼스크류, 리니어가이드를 적용함으로써 5년, 10,000km 이상 장기간메인テナンス 프리가 가능합니다.

윤활유닛[NSK K1™]이란?

윤활유가 다량으로 함유된 다공질수지를 성형제작한 제품입니다. 궤도면에 접촉한 상태로 이동하므로 항상 새로운 윤활유가 궤도면에 공급됩니다.



윤활유닛NSK K1확대도 100μm

폴리오레핀

식품포장재로 일반적으로 널리 사용되는 재료로 다이옥신이 발생하는 염화비닐을 대신하여 사용되는 재료입니다.

윤활유

점도100cSt광유계열 오일입니다.

경이적인 신소재[NSK K1™]

- NSK리니어가이드에 적용되는 경이적인 신소재입니다.
- 신개발소재 '다공성합성수지'가 다량의 윤활유를 함유하고 있어, 스며나오는 오일이 윤활성을 더욱 향상시킵니다.
- 표준사이드실 안쪽에 장착합니다.
- 식품기계, 의료기기등 위생관리가 요구되는 환경에 적합한 식품·의료용[NSK K1™]도 있습니다. 자세한 내용은 [A-3-9.3 위생환경사양 식품·의료기기용 NSK 리니어가이드]를 참조해 주십시오.

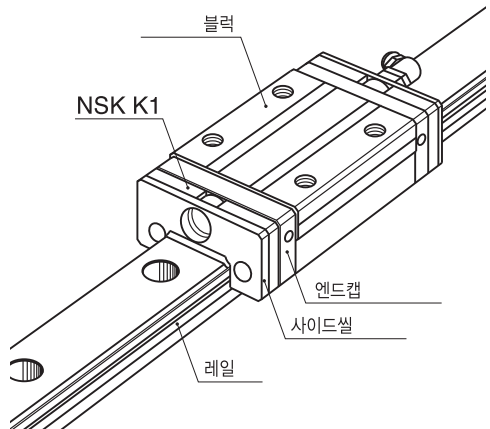


그림6.1

(1) 특징

컴팩트하고 효율적인 [윤활유닛]로 성능이 매우 뛰어납니다.

① 깨끗한 환경유지

환경위생이 요구되거나 크린환경에서 사용할 경우, 소량의 그리스와 NSK K1으로 충분한 윤활효과가 나타납니다.

자동차부품가공설비라인 등

③ 수분이 많은 환경에 강함

장비전체를 물로 씻거나 비바람에 방치되는 조건에서도 그리스와 함께 사용하면 보다 더 오랜기간 사용할 수 있습니다.

식품기계 주택, 건설기계 등

②장기간 메인テナンス프리화가 가능

윤활제의 공급이 쉽지 않은 조건에서 그리스와 함께 사용되어 장기간 윤활성을 유지시킵니다.

식품의료기기, 액정반도체제조장비 등

④ 흡유성 분진이 많은 환경에 강함

오일, 그리스를 흡수하는 분진이 발생하는 환경에서도 그리스와 함께 사용하면 장기간 윤활성능과 이물침입 방지성능을 기대할 수 있습니다.

목공기 등

식품기계, 의료기기등 위생관리가 요구되는 환경에 적합한 식품·의료용[NSK K1™]도 있습니다. 자세한 내용은 [A-3-9 3.위생환경사양식품·의료기기용NSK리니어가이드]를 참조해 주십시오.

※ 사용환경에 따라 내식대책이 필요한 경우가 있습니다. 내식성이 요구되는 경우에는 스테인레스재로 대응가능한 시리즈도 있습니다.

(2) 성능

NSK K1은 여러가지 우수한 특성을 가지고 있습니다. 다양한 테스트 데이터와 적용실적이 그것을 증명해주고 있습니다.

① 고속무윤활내구시험

고속무윤활상태에서 내구시험한 결과는 그래프1과 같습니다. 무윤활 리니어가이드가 단기간 주행불능(파손)이 되는 것이 비해, NSK K1을 장착한 제품은 주행거리 25000km에서도 계속 사용가능한 상태였습니다.

조건 : 시료 NH30AN (Z1예압)
이송속도 200m/min

스트로크 1800mm

무윤활 : 완전탈지무윤활상태

NSK K1 : 완전탈지무윤활상태

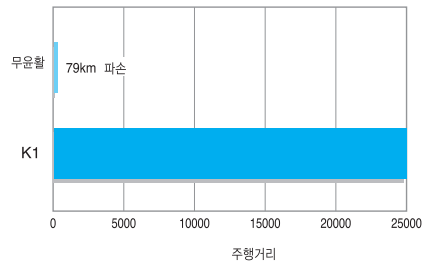


그림 6.2 무윤활내구시험결과

② 침수내구시험

1주에 한번씩 1일 24시간 침수시켜 2700km주행시킨 결과를 그림 6.3에 나타내었습니다. NSK K1을 장착하지 않은 것은 궤도면에 조기마모현상이 발생하여 파손된 것이 비해 NSK K1장착품은 마모량이 약 1/3(표 6.1참조)와 윤활에 의한 효과가 확인되었습니다.

조건 : 시료	스테인레스(Z1예압)
이송속도	24m/min
스트로크	400mm
하중	4700N/Brg
윤활	식품기계용 그리스 Full Pack(*)
침수조건 : 1주일에 한번, 1일 침수켜서 주행	
*미국제 그리스	
대표성상	조도 280
기유점도	580(cSt)

표6.1 궤도면과 볼의 마모상태비교(2,700km)

윤활조건	블럭	레일	볼 단위 : μm
NSK K1 장착	16~18	2~3	6~8
NSK K1 없음	30~45	9~11	17~25

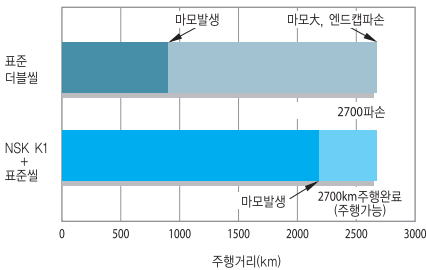


그림 6.3 수몰내구시험결과

④ 발전특성

그림 6.5는 NSK K1의 발전특성을 비교테스트한 결과입니다. 결과에서 보는 바와 같이 NSK K1과 NSK크린그리스 LG2(저발전그리스)를 함께 사용하므로써 볼소재만 사용한 경우에 필적하는 저발전효과를 얻을 수 있습니다.

조건 : 시료	NS20
이송속도	36m/min

③ 톱밥내구시험

톱밥은 윤활유를 흡수하므로 윤활에 악영향을 주는 극한 조건중 하나입니다만, 셀을 2장 겹친 기존품(더블셀)보다 표준셀에 NSK K1을 장착한 것이 그림 6.4과 같이 2배이상 수명이 길니다.

조건 : 시료	NH30AN(Z1예압)
이송속도	24m/min
스트로크	400mm
하중	490N/Brg

셀,윤활사항 :

표준더블셀... 표준더블셀 + AS2그리스

NSK K1..... NSK K1+표준셀 + AS2그리스

톱밥조건 : 1 ... 톱밥량(많음)

2 ... 톱밥량(보통)

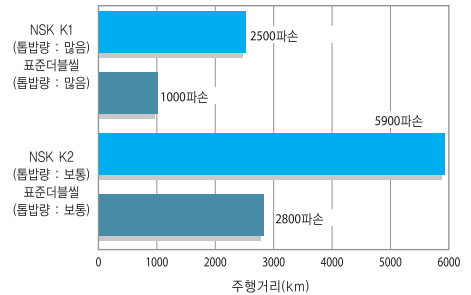


그림 6.4 톱밥내구시험결과

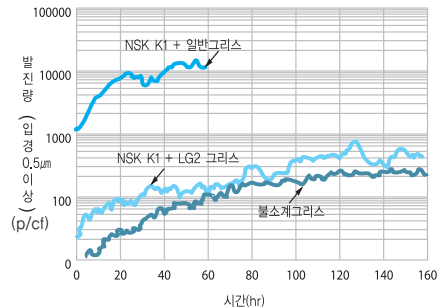


그림 6.5 발전특성비교

(3) 사양

① 적용가능시리즈 및 사이즈

- NSK리니어가이드 NH, NS, VH, LW, RA, LA, PU, PE, LU, LE, HA, HS시리즈에 적용이 가능합니다. VH시리즈는 표준사양입니다.
- 스테인레스재, 표면처리품에도 적용이 가능합니다.

② 표준사양

- 사이드셀과 엔드캡의 사이에 NSK K1을 장착합니다.
- 블럭내에 NSK표준그리스를 봉입합니다.(요구사양에 따라 그리스의 종류나 양의 변경이 가능합니다.
- 정도, 예압은 표준품과 동일합니다.(NSK K1의 마찰에 의해 동마찰력이 약간 증가합니다.)

③ NSK K1 장착갯수관련

NSK K1을 블럭에 장착하는 표준사양갯수는 한쪽에 하나씩(양측2개)입니다. 단, 사용조건, 사용환경에 따라 갯수를 증가할 필요가 있습니다. 상세한 사항은 NSK에 문의해 주십시오.

취급시주의사항

NSK K1의 성능을 장기간 지속시키기 위해서 다음의 사항에 주의해 주십시오.

1. 사용온도범위 최고사용온도 : 50℃
 순간최고사용온도 : 80℃
2. 접촉금지약품 헥산, 신나 등 탈지성 유지용제
 백등유, 방청유(백등유성분)

[주] 수성절삭유, 유성절삭유, 그리스(광유계, 에스테르계)등은 접촉되어도 문제없습니다.

2. 윤활제

리니어가이드 윤활방법은 크게 그리스윤활과 오일윤활로 구분됩니다. 리니어가이드의 성능을 충분히 발휘하도록 하기 위해서, 사용조건, 사용목적에 적합한 윤활제나 윤활방법으로 사용하는 것이 중요합니다. 용도에 따라 일반적으로 열변위에 대한 고려한 필요한 고속용이거나 저온에서 사용할 경우에는 기유동점도가 낮은 윤활제를 사용하고, 요동운동, 저속, 고온용으로 사용시에는 점도가 높은 윤활제를 선정합니다.

다음은 그리스윤활과 오일윤활에 대한 설명입니다.

(1) 그리스윤활

그리스윤활은 별도의 급유장치나 배관없이 간편하게 사용할 수 있다는 장점이 있어 일반적으로 많이 사용되는 윤활방법입니다. NSK는 그리스펌프에 원터치 장착이 가능한 튜브타입의 리니어가이드전용 그리스와 컴팩트하여 사용하기 편리한 그리스펌프, 각종 노즐을 판매하고 있습니다.

1) NSK윤활그리스

리니어가이드용 윤활그리스는 사용조건이나 목적에 맞게 여러 종류의 그리스가 사용되고 있습니다. 다음은 일반적으로 많이 사용되는 리니어가이드 윤활그리스입니다.

표 6.2 리니어가이드 윤활그리스

종류	증조제	기유	기유동점도 mm ² /s(40° C)	사용온도범위	용도
AS2 [*]	리튬계	광유	130	-10~110	범용고하중용 리니어가이드
PS2 [*]	리튬계	합성유+광유	15	-50~110	저온, 고작동용 리니어가이드
LG2	리튬계	광유+ 합성탄화수소유	30	-20~70	크린용 리니어가이드
LGU	디우레아계	합성탄화수소유	100	-30~120	크린용 리니어가이드
NF2	우레아계 화합물	합성유+광유	27	-40~100	내플레팅용 리니어가이드

* 1) NH, VH, NS, LW, RA, LA, HA, HS 시리즈의 표준그리스입니다.

* 2) PU, LU, PE, LE 시리즈의 표준그리스입니다.

(1) NSK 그리스 AS2

● 특징

광유계 기유에 각종첨가제를 배합하여 만든 리튬비누계 그리스로 친환경적인 만능고하중용 그리스입니다. 내하중성, 산화안정성이 뛰어나, 장기간 우수한 윤활성을 유지하여, 윤활수명이 상당히 길니다. 보수성이 뛰어나 다량의 수분을 함유한 상태에서도 연화유실을 막습니다.

● 용도

NSK리니어가이드의 일반품에 표준용 그리스입니다. 기유동점도가 높고 내하중성이 우수하고 산화안정성도 양호하므로 각종용도에 폭넓게 사용되는 일반범용 그리스입니다.

● 특징 AS2

증조제	리튬 비누기
기유	광유
조도	275
적점	185℃
증발량	0.24%(99℃,22hr)
동판부식	합격(B법,100℃,24hr)
이유도	2.8%(100℃,24hr)
기유동점도	130mm ² /s(40℃)

(2) NSK 그리스 PS2

● 특징

기유주성분으로 합성유와 광유를 사용하여, 특히 저온에서의 작동성이 우수한 윤활특성을 가지고 있어 고속경하중에 적합한 그리스입니다.

● 용도

NSK 미니츰어 리니어가이드의 표준그리스사양입니다. 저온에서의 동작특성이 뛰어난 그리스이지만, 상온에서도 좋은 동작특성으로 인해 경하중소형정밀기기의 용도로 사용되어집니다.

● 특징 PS2

증조제	리튬 비누기
기유	합성유+광유
조도	275
적점	190℃
증발량	0.60%(99℃,22hr)
동판부식	합격(B법,100℃,24hr)
이유도	3.6%(100℃,24hr)
기유동점도	15mm ² /s(40℃)

(3) NSK 그리스 LG2

● 특징

크린룸용으로 NSK에서 독자개발한 리니어가이드용 그리스입니다. 기존에 크린룸용으로 많이 사용되던 불소계 그리스에 비해, 높은 윤활성과 긴 윤활수명, 안정적인 토크특성(접동마찰), 높은 녹방지성능을 가지고 있으면서, 동등이상의 저발진특성으로 최적의 크린용 그리스입니다. 또한, 광유를 기유로 사용하고 있어, 일반그리스와 동일하게 취급하시면 됩니다.

● 용도

크린도가 요구되는 반도체, 액정(LCD)제조장치의 리니어가이드용 그리스입니다. 진공환경에서는 사용불가입니다.

크린그리스LG2의 우수한 특성에 대한 상세자료는 [특수환경](A60페이지)를 참조해 주십시오.

● 특징 LG2

증조제	리튬 비누기
기유	광유+합성탄화수소유
조도	207
적점	200℃
증발량	1.40%(99℃,22hr)
동판부식	합격(B법,99℃,24hr)
이유도	0.8%(100℃,24hr)
기유동점도	30mm ² /s(40℃)

(4) NSK 그리스 LGU

● 특징

크린룸용으로 NSK에서 독자개발한 리니어가이드용 우레아계 그리스입니다. 기존에 크린룸용으로 많이 사용되던 불소계그리스에 비해, 높은 윤활성능과 긴 윤활수명, 안정적인 토크특성(접동마찰), 높은 녹방지성능을 가지고 있으면서, 동등이상의 저발진특성으로 최적의 크린용 그리스입니다.

또한, 고급합성유를 기유로 사용하고 있어, 일반그리스와 동일하게 취급하시면 됩니다. LG2그리스에 비해, 금속원소의 함유량을 낮추었고 보다 고온환경에서도 사용이 가능합니다.

● 용도

LG2그리스와 같이 크린도가 요구되는 장비에 사용되는 리니어가이드용그리스이며, 고온환경에서도 사용가능합니다.(-30~120℃)

진공환경사용불가입니다.

● 특징 LGU

증조제	디우레아
기유	합성탄화수소유
조도	209
적점	260℃
증발량	0.09%(99℃,22hr)
동판부식	합격(B법,100℃,24hr)
이유도	0.6%(100℃,24hr)
기유동점도	100mm ² /s(40℃)

(5) NSK 그리스 NF2

● 특징

기유로는 고급합성유를, 증조제는 우레아계 유기화합물을 사용한 그리스이며, 내플레팅성이 뛰어납니다. 또한, 저온에서 고온까지 사용온도가 광범위하며, 윤활수명이 긴 그리스입니다.

● 용도

리니어가이드의 요동운동조건에 적합한 그리스입니다. 사용온도범위는 -40~100℃입니다.

● 특징 NF2

증조제	디우레아
기유	합성탄화수소유
조도	288
적점	269℃
증발량	7.9%(177℃,22hr)
동판부식	합격(B법,100℃,24hr)
이유도	0.6%(100℃,24hr)
기유동점도	27mm ² /s(40℃)

● 취급상 주의사항

*크린그리스 LG2, LGU의 기능을 충분히 발휘하기 위해서는 도포 전 리니어가이드를 탈지세정 하여 주십시오.

*크린 그리스는 상온그리스 환경 전용입니다.

2) 그리스 보급방법

특별히 전용보급기기등을 사용하지 않는 경우에는 리니어가이드 블럭의 그리스니플을 통해 그리스건(펌프) 등으로 필요량을 공급해 주십시오. 공급시 먼저 오염된 그리스나 주변의 이물 등을 닦아내고 새로운 그리스를 보급해 주십시오. 그리스니플이 없는 경우에는 직접 레일의 궤도면에 도포하고, 가능하다면 싯등을 분리하고 블럭내부에 그리스가 들어가도록 수 차례에 걸쳐 스트로크운동을 시켜주십시오. 그리스주입시 NSK전용 핸드그리스펌프를 애용해 주시기 바랍니다.

· 그리스건으로 보급할 경우에는 그리스를 블럭에 가득 주입해 주십시오. 블럭주변으로 싯품 그리스가 새어나올때까지 주입합니다. 이때, 블럭을 손으로 움직여 가면서 주입하면 블럭내부의 구석까지 그리스가 주입됩니다. 그리스주입후 바로 기계를 가동하지 마시고 반드시 예비운전을 하시고 나서 가동하시기 바랍니다. 그리스주입후(그리스가 가득찬 상태)에 바로 가동하면 그리스의 교반저항에 의해 리니어가이드의 마찰저항이 커지는 문제가 발생할 수 있기 때문입니다. 또한, 예비운전후에는 레일에 고여있는 여분의 그리스가 주변으로 튀어 오염되지 않도록 닦아내 주시기 바랍니다.

3) 그리스보급량

그리스를 한번 보급하면 장기간 보급할 필요는 없습니다. 다만, 가동조건에 따라 기간을 정하여 그리스를 보급해야 합니다. 그리스 보급방법에는 다음과 같은 방법이 있습니다.

- 전용급유기를 보유하고 있어 그리스주입량을 관리할 수 있는 경우, 리니어가이드 블럭 공간용적의 약 50%를 주입하실 것을 추천합니다. 그리스 낭비가 적은 효율적인 윤활이 가능합니다. 각 시리즈별 블럭의 공간용적은 A46페이지를 참조해주시고.

4) 점검과 그리스주입주기

고품질의 그리스라도 장기간 사용하면 열화되어 윤활능성이 저하됩니다. 또한, 블럭내부의 그리스도 스트로크운동에 의해 서서히 외부로 새어나옴과 동시에 사용환경에 따라 그리스가 오염되거나 이물이 혼입되므로, 사용빈도에 따라 그리스를 보급해야 합니다. 다음은 일반적인 경우의 리니어가이드 그리스주입주기입니다.

표6.3 그리스윤활의 점검 및 주입주기

점검방법	점검항목	주입주기
3~6개월	오염, 절삭분 등의 이물의 혼입	통상 1년에 1회, 반송장치 등은 3000km/년 초과하는 경우, 3000km마다 1회 주입. 단, 점검상태에 따라 탄력적으로 보급

주 1) 다른 종류 그리스와의 혼용은 삼가해주시고, 서로 다른 종류의 증조제를 사용한 그리스가 혼합되면 그리스의 구조가 파괴되는 경우가 있습니다. 증조제가 같더라도 첨가제 등이 다르면 서로 악영향을 줄 수 있습니다.
2) 온도에 따라 그리스의 점도는 달라집니다. 특히, 동절기에는 저온으로 점도가 상승하여 리니어가이드의 마찰저항이 증가할 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.

표 6.4 볼력의 공간용적

NH, NS 시리즈

단위 : cm³

시리즈 형번	NH		NS	
	고하중형	초고하중형	중하중형	고하중형
15	2	3	1.5	2
20	5	7	3	4
25	9	12	5	7
30	11	17	7	11
35	20	27	11	17
45	42	53	—	—
55	73	93	—	—

LH 시리즈

단위 : cm³

시리즈 형번	NH	
	고하중형	초고하중형
08	0.2	—
10	0.4	—
12	1.2	—

VH 시리즈

단위 : cm³

시리즈 형번	VH	
	고하중형	초고하중형
15	3	4
20	6	8
25	9	13
30	13	20
35	22	30
45	47	59
55	80	100

RA 시리즈

단위 : cm³

시리즈 형번	RA	
	고하중형	초고하중형
15	1	1.5
20	2	2.5
25	3	3.5
30	5	6
35	6	8
45	10	13
55	15	20
65	33	42

LA 시리즈

단위 : cm³

시리즈 형번	LA	
	고하중형	초고하중형
25	8	12
30	14	18
35	21	29
45	38	48
55	68	86
65	130	177

HA, HS 시리즈

단위 : cm³

시리즈 형번	HA	HS
15	—	5
20	—	9
25	16	16
30	27	25
35	42	40
45	67	—
55	122	—

LW 시리즈

단위 : cm³

시리즈 형번	LW
17	3
21	3
27	7
35	24
50	52

PE, PU 시리즈

단위 : cm³

시리즈 형번	PE		PU	
	표준형	고하중형	표준형	고하중형
05	0.1	—	0.1	—
07	0.2	—	0.1	—
09	0.4	0.5	0.2	0.3
12	0.5	0.7	0.3	0.4
15	1.2	1.6	0.8	1.1

LE, LU 시리즈

단위 : cm³

시리즈 형번	LE			LU	
	중하중형	표준형	고하중형	표준형	고하중형
05	0.1	0.1	—	0.1	—
07	0.1	0.2	0.3	0.1	—
09	0.2	0.4	0.5	0.2	0.3
12	0.3	0.5	0.7	0.3	0.4
15	0.8	1.2	1.6	0.8	1.1

5) NSK그리스유닛

NSK 리니어가이드 볼스크류에 윤활그리스를 보급하기 위해 수동의 핸드 그리스 펌프와 펌프에 장착가능한 자바라 용기로 각종 그리스(80g)를 준비하고 있습니다.



자바라 용기, 그리스



1. NSK 그리스 유닛의 구성

NSK 그리스 유닛는 아래와 같이 되어 있습니다.

	명칭	(튜브식)	형번
NSK 그리스유닛			
NSK그리스 (80g 자바라 용기)	NSK그리스AS2	(갈색)	NSK GRS AS2
	NSK그리스PS2	(오렌지)	NSK GRS PS2
	NSK그리스LR3	(녹색)	NSK GRS LR3
	NSK그리스LG2	(청색)	NSK GRS LG2
	NSK그리스LGU	(노란색)	NSK GRS LGU
NSK핸드그리스펌프유닛			
NSK핸드그리스펌프 (스트레이트 노즐 NSK HGP NZ1 1은 본체에 1개부속)			NSK HGP
그리스노즐(상기에 사용한다)	NSK스트레이트 노즐		NSK HGP NZ1
	NSK척 노즐		NSK HGP NZ2
	NSK드라이브 피팅 노즐		NSK HGP NZ3
	NSK포인트 노즐		NSK HGP NZ4
	NSK프렉시블 노즐		NSK HGP NZ5
	NSK프렉시블 연장 노즐		NSK HGP NZ6
	NSK스트레이트 연장 노즐		NSK HGP NZ7

(2) 노즐

표 6.5 NSK 핸드 그리스에 장착 가능한 노즐일람

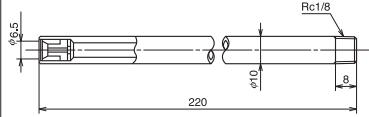
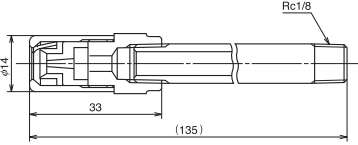
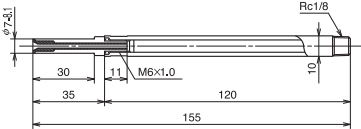
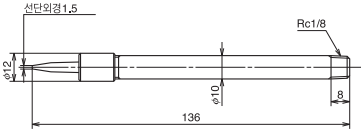
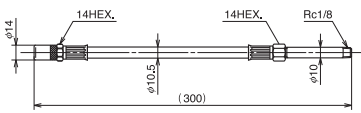
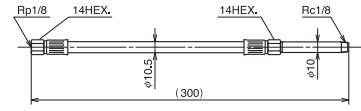
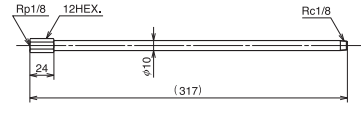
명칭	형번	용도	치수도
NSK 스트레이트 노즐	NSK HGP NZ1	JIS B1575에 의하여 그리스 니플A,B,C에 적용	
NSK 척 노즐	NSK HGP NZ2	상동 단, 앞끝의 척기구에 의해 그리스 니플과 노즐이 결합되기 때문에 급지시의 밀어붙이는 힘이 불필요	
NSK 피팅 노즐	NSK HGP NZ3	φ3드라이브 인 니플용 전용 노즐	
NSK 포인트 노즐	NSK HGP NZ4	그리스 니플없는 리니어가이드, 볼스크류등의 볼홈에 직접 또는 볼력의틈사이로 내부에 급지하는 경우에 사용	
NSK 프렉시블 노즐	NSK HGP NZ5	이 프렉시블 노즐의 앞끝은 척노즐로 되어 있음. 손이 안들어가는 경우의 급지에 사용	
NSK 프렉시블 연장파이프	NSK HGP NZ6	그리스 펌프와 노즐 사이프렉시블 연장 파이프	
NSK 스트레이트 연장파이프	NSK HGP NZ7	그리스 펌프와 노즐사이스트레이트 연장 파이프	

표6.6 NSK리니어가이드 적용그리스노즐 일람표

시리즈	형번	급유구사양	표준그리스니플	스트레이트노즐	척노즐 NZ2	피팅노즐 NZ3	포인트노즐 NZ4	플렉시블노즐 NZ5
LH 시리즈	LH08, 10	-	-				○	
	LH12	φ3	드라이브 인 타입			○		
NH 시리즈	NH15	φ3	드라이브 인 타입			○		
	NH20, 25, 30, 35*)	M6×0.75	B타입	○	○			○
	NH45, 55	Rc1/8	B타입	○	○			○
VH 시리즈	VH15	φ3	드라이브 인 타입			○		
	VH20, 25, 30, 35*)	M6×0.75	B타입	○	○			○
	VH45, 55	Rc1/8	드라이브 인 타입	○	○			○
NS 시리즈	NS15	φ3	드라이브 인 타입			○		
	NS20, 25, 30, 35*)	M6×0.75	B타입	○	○			○
LW 시리즈	LW17	φ3	드라이브 인 타입			○		
	LW21, 27, 35*)	M6×0.75	B타입	○	○			○
	LW50	Rc1/8	B타입	○	○			○
PU 시리즈	PU05, 07, 09, 12	-	-				○	
	PU15	φ3	드라이브 인 타입			○		
LU 시리즈	LU05, 07, 09, 12, 15	-	-				○	
PE 시리즈	PE05, 07, 09, 12	-	-				○	
	PE15	φ3	드라이브 인 타입			○		
LE 시리즈	LE05, 07, 09, 12, 15	-	-				○	
RA 시리즈	RA15, 20	φ3	드라이브 인 타입			○		
	RA25, 30, 35*)	M6×0.75	B타입	○	○			○
	RA45, 55, 65	Rc1/8	B타입	○	○			○
LA 시리즈	LA25, 30, 35*)	M6×0.75	B타입	○	○			○
	LA45, 55, 65	Rc1/8	B타입	○	○			○
HA 시리즈	HA25, 30, 35*)	M6×0.75	B타입	○	○			○
	HA45, 55	Rc1/8	B타입	○	○			○
HS 시리즈	HS15	φ3	드라이브 인 타입			○		
	HS20, 25, 30, 35*)	M6×0.75	B타입	○	○			○

*)척 노즐을 사용하는 경우에는, 볼력위의 테이블과 레일과의 간섭을 주의하여 주십시오.

비고) PU,PE,LU,LE 시리즈에 대해서는 포인트 노즐로 레일의 볼 홈 등에 직접 그리스를 도포하여 급유하여 주십시오.

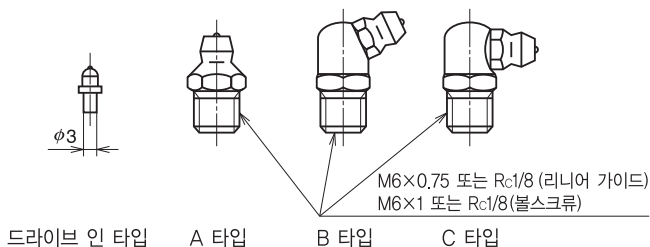


그림6.8 그리스니플형상

방진부품에 따라 나사부길이 다른 그리스니플을 사용합니다. 각 시리즈별 소개내용에서 윤활용부품의 종류나 방진부품을 참조해 주십시오.

(2) 오일유틀

오일유틀은 수동 또는 자동의 간헐급유장치나 오일미스트유틀장치를 배관으로 연결하여 정기적으로 필요량의 새로운 오일을 공급하는 유틀방법입니다.

오일유틀은 그리스유틀에 비해 설비코스트는 높아지지만 항상 새로운 오일이 공급되므로 이물등을 씻어내는 등의 효과가 있습니다.

오일미스트유틀은 오일과 함께 에어를 공급하므로 블럭내의 압력이 올라가서 이물의 침입을 막는 효과나 에어로 인한 냉각효과를 기대할 수 있습니다. 오일미스트의 경우, 무화율이 높은 ISO VG32~68 점도의 오일을 사용해 주십시오.

일반적으로 간헐급유일 경우에는 ISO VG 68~220를 추천합니다. 그리고 리니어가이드 시간당 블럭 1개 급유량Q는 다음식으로 구합니다.

LA시리즈를 제외한 볼타입 리니어가이드의 경우
 $Q \geq n/150(\text{cm}^3/\text{hr})$

LA시리즈와 RA시리즈의 경우
 $Q \geq n/100(\text{cm}^3/\text{hr})$

n : 리니어가이드 사이즈형번

예를 들어, LH45의 경우

$n=45$ 이므로

$Q=45/150=0.3 \text{ cm}^3/\text{hr}$

중력적하 오일유틀의 경우, 급유위치와 블럭의 설치자세도 주의가 필요합니다. 리니어가이드는 수평설치이외의 경우, 유틀유가 아래로만 흘러내려가므로 모든 궤도면에 유틀유가 도달하지 않아 유틀불량이 발생할 우려가 있습니다. 이러한 경우에 대비하여 유틀유가 모든 홈에 도달하도록 블럭의 내부설계를 변경하여 대응하고 있습니다. 이러한 경우, 사전에 NSK에 문의해 주십시오. 일반적인 오일유틀의 경우의 점검 및 보급간격에 대해서는 표6.7을 참조해 주십시오.

표 6.7 오일유틀의 점검 및 보급간격

유틀방법	점검기간	점검항목	보급 또는 교환간격
자동간헐급유	1주일 마다	유량, 오염등	점검시마다 보급, 단 탱크용량에 따라 적정량 선정
油浴	매일 작업시작전	유면관리	소모상황에 의해 적정량규정화

*1) 그리스와 마찬가지로 다른 유틀유와 혼용을 삼가해 주십시오.

*2) 리니어가이드 부품 중에는 합성수지를 사용한 부품도 있습니다. 합성수지에 악영향을 주는 오일의 사용은 삼가해 주십시오.

*3) RA시리즈의 경우, 오일미스트유틀은 삼가해 주십시오.

A-3-7 방진

1. 표준사양

- NSK 리니어가이드에는 블럭내부로 이물이 침입하지 않도록 양끝단에는 사이드셀, 바닥쪽에는 언더셀, 블럭내 부에는 이너셀이 조립되어 있습니다.
- 각 시리즈별 표준장착셀은 표 7.1을 참조해주시시오.
- 표준사양 블럭 1개당 셀마찰력은 각 시리즈의 방진항목을 참조해주시시오.

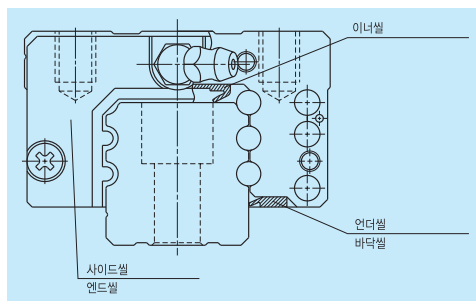


그림 7.1

표 7.1 표준장착셀

		사이드셀	언더셀	이너셀
LH시리즈	LH08, LH10	○	—	—
	LH12			
NH시리즈	NH15	○	○	△
	NH20, NH25, NH30, NH35, NH45, NH55	○	○	△
VH시리즈	VH15	○	○	—
	VH20, VH25, VH30, VH35, VH45, VH55	○	○	△
NS시리즈	NS15	○	○	—
	NS20, NS25, NS30, NS35	○	○	△
LW시리즈	LW17, LW21, LW27, LW35, LW50	○	○	—
PU시리즈	PU05, PU07, PU09, PU12, PU15	○	—	—
LU시리즈	LU05, LU07, LU09	△	—	—
	LU12, LU15	○	—	—
PE시리즈	PE05, PE07, PE09, PE12, PE15	○	—	—
LE시리즈	LE05, LE07, LE09, LE12, LE15	○	—	—
RA시리즈	RA15, RA20	○	○	△
	RA25, RA30, RA35, RA45, RA55, RA65	○	○	○
LA시리즈	LA25, LA30, LA35, LA45, LA55, LA65	○	○	△
HA시리즈	HA25, HA30, HA35, HA45, HA55	○	○	○
HS시리즈	HS15, HS20, HS25, HS30, HS35	○	△	—

○ : 표준사양

△ : 주문사양

2. 방진용 부품

· 방진용부품의 종류는 다음과 같습니다. 사용조건에 따라 선정하여 주십시오.

표 7.2 방진용 옵션부품일람

명 칭	목 적	참조페이지
NSK K1	수지제 윤활실로써 윤활성능을 향상시킵니다.	A38~41
더블씰	사이드씰을 2장 겹쳐서 사용하는 것으로 씰효과를 향상시킵니다.	A53
프로텍터	크기가 크거나, 고온, 고경도의 이물로부터 사이드씰을 보호합니다.	A54
레이용 캡	레이설치구멍에 이물이 들어가지 않도록 합니다.	A54
이너씰	블럭 내부에 조립되어 궤도면으로의 이물 침입을 방지합니다.	A55
자바라	리니어가이드의 레일에 덮여서 방진역할을 합니다.	A55
레이상면커버	레이상면을 감싸서 레이설치구멍에 절삭분 등의 이물침입을 방지합니다.	A310

주) 레일상면커버는 RA시리즈 : RA25~65만 대응됩니다.

(1) 더블씰

- 더블씰은 씰효과를 향상시키기 위해 사이드씰을 2장 겹친 사양입니다.
- 더블씰을 장착하면 표준품에 비해 사이드씰 부분의 두께가 두꺼워집니다. 간섭이 없도록 블럭의 설치부 치수나 스트로크를 검토해 주십시오. 더블씰장착시 사이드씰 두께치수는 각 시리즈별 방진항목을 참조해 주십시오.
- 완성품에 추가장착도 가능하도록 더블씰세트도 판매하고 있습니다. 주문시 형번은 각 시리즈별 방진항목을 참조해 주십시오.
- 더블씰 장착후 그리스니플을 엔드캡에 체결할 경우에는 그림 7.2와 같이 커넥터가 필요하므로 커넥터 장착사양을 주문해주십시오.
- RA, LA, HA, VH시리즈는 추가장착용 더블씰세트 대응이 되지 않습니다.

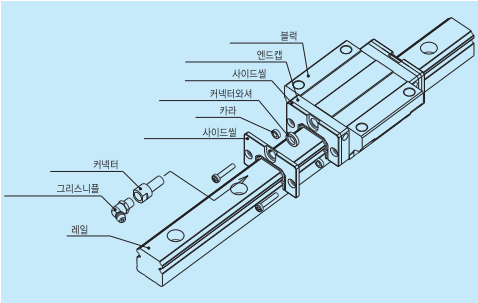


그림 7.2 더블씰

(2) 프로텍터

- 프로텍터는 통상, 사이드샐의 바깥쪽에 장착하며, 웅접 스퍼터등 고온의 분진이나 단단한 이물의 침입을 방지합니다.
- 프로텍터도 더블샐과 마찬가지로 장착하면 블럭의 길이가 길어지므로 간섭이 없도록 블럭의 설치부치수나 스트로크를 검토해 주십시오. 프로텍터장착시 사이드샐 두께치수는 각 시리즈별 방진항목을 참조해 주십시오.
- 완성품에 추가장착도 가능하도록 프로텍터세트도 판매하고 있습니다. 주문시 형번은 각 시리즈별 방진항목을 참조해 주십시오.
- 프로텍터 장착후 그리스니플을 엔드캡에 체결할 경우에는 그림 7.3와 같이 커넥터가 필요하므로 커넥터장착사양을 주문해 주십시오.
- RA, LA, HA, VH시리즈는 추가장착용 프로텍터세트 대응이 되지 않습니다.

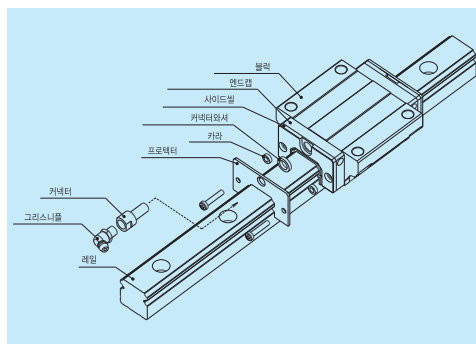


그림 7.3 프로텍터

(3) 레일설치구멍용 캡

- 레일을 베이스에 설치한 후, 볼트구멍을 캡으로 막아 이물의 침입을 방지합니다.(그림 7.4)
- NSK레일설치구멍용 캡은 내유성과 내마모성이 우수한 합성수지를 사용합니다.
- 각시리즈별 레일체결볼트사이즈와 체결구멍용 캡은 각 시리즈별 방진항목을 참조해 주십시오.
- 레일설치구멍에 캡을 삽입시에는 그림 7.5와 같이 평평한 기구 등을 이용하여 캡의 상면이 레일상면과 동일하게 되도록 살살 두드려서 삽입합니다.
- 체결구멍용 캡은 추가주문이 가능합니다. 레일의 체결볼트사이즈와 캡의 형번은 각 시리즈별 방진항목을 참조해 주십시오
- 금속 캡사용을 원하시는 경우 NSK로 연락주십시오.

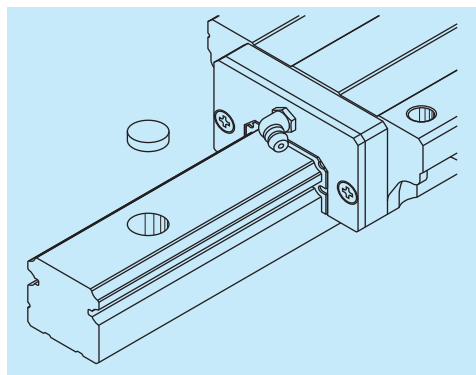


그림 7.4

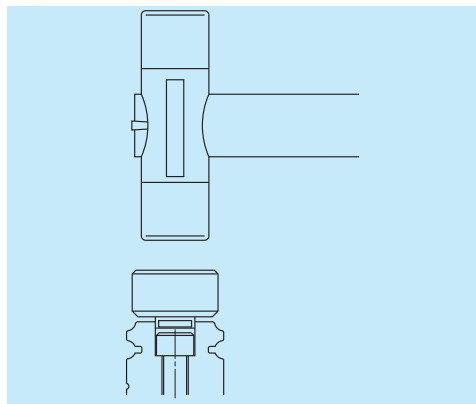


그림 7.5

(4) 이너셀

- 블럭 양끝의 사이드셀로 완전하게 방진이 되지 않는 작은 이물이 볼 접촉부로 침입하지 않도록 하기위해 블럭 내부에 장착하는 셀입니다.(그림 7.6)
- 이너셀은 블럭내부에 장착되어 있으므로, 외관상치수나 형상은 표준품과 같습니다.(장착한 상태로 납품됩니다)
- 또한, 이너셀을 장착하더라도 리니어가이드의 정도유지 등을 위해, 자바라나 더블실 등을 함께 사용할 것을 추천합니다.
- 이너실대응품에 대해서는 표 7.1을 참조해 주십시오.

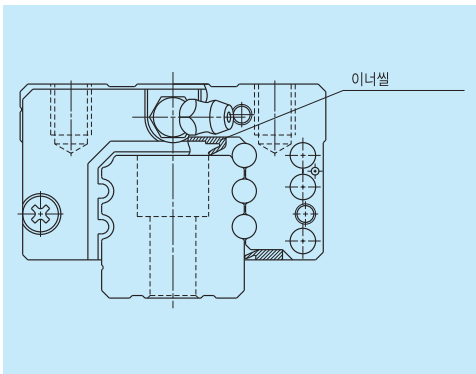


그림 7.6 이너셀장착상태

(5) 자바라

- 자바라는 이물이 많은 환경에서 리니어가이드 전체를 그 이물로부터 보호하기 위해 예전부터 많이 사용되어 왔습니다.
- NH, NS, LA, LW시리즈용 전용자바라를 판매하고 있습니다. 설치위치에 따라 중간 및 양끝단용 자바라가 있습니다. LH시리즈는 블럭의 형식에 따라, 고형과 저형 자바라가 있습니다.
- 고형은 AN, BN타입, 저형은 AL, BL, FL, EL, HL, GL타입에 사용하시면 됩니다. 자바라의 상면은 블럭상 면보다 약간 낮습니다.
- 고형자바라를 FL등의 자바라 상단이 블럭보다 높지만, 자바라의 피치가 커지므로, 스트로크적인 측면에서는 유리합니다.
- 리니어가이드의 배치가 수직, 천장부착의 경우에는 특수자바라를 사용해야하므로 NSK에 문의하시기 바랍니다.
- 자바라를 장착하는 경우에는 자바라설치후에 블럭 끝단에 급유부품을 장착할 수 없으므로 주의해 주십시오. 급유부품을 장착해야 하는 경우에는 엔드캡 측면이나 블럭측면에 급유부품을 장착할 수 있으므로 NSK에 상담해 주십시오.
- 자바라치수는 각 시리즈별 방진항목을 참조해 주십시오.

자바라 설치방법

① NH, NS시리즈(그림 7.7)

*블럭에 체결하는 경우

- 그림 7.7과 같이 블럭 끝단의 사이드셀 체결볼트(M_2) 2개를 풀니다. NS15는 엔드캡을 손으로 눌러주십시오. 손을 놓으면 블럭이 엔드캡이 어긋나 볼이 빠져버릴 위험이 있습니다.
- 사이드셀 체결용 구멍에 스페이서를 넣고 자바라 끝의 체결판을 약간 긴 작은나사를 이용하여 체결합니다.

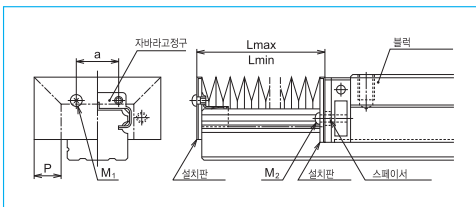


그림 7.7

*레이일에 체결하는 경우

- NH, NS시리즈용 자바라는 그림 7.7과 같이 전용 자바라 고정구(화스너)를 레일 끝단에 가볍게 박아 넣은 후 고정구의 탭구멍을 이용하여 자바라 끝단의 설치판을 고정합니다.
- 레일단면에 탭구멍가공을 할 필요가 없어서 간편하게 자바라를 체결할 수 있습니다.
- 리니어가이드가 수평이 아닌상태로 배치되는 경우, 슬라이딩판(그림7.10)을 늘린 특수 자바라를 사용하기 때문에 일반 자바라 고정구를 사용할 수 없습니다. 전용 자바라를 전용 자바라고정구를 레일 끝단에 가볍게 박아 넣은 후 고정구의 탭구멍을 이용하여 자바라 끝단의 설치판을 고정합니다.레이 끝단의 탭구멍이 리니어가이드의 본체와 조립품을 주문하는 경우에는 NSK에서 가급합니다.

② LA, LW시리즈(그림 7.8, 그림 7.9)

*블럭에 체결하는 경우

- 사이드실 체결볼트 2개를 풀니다.(LW17, 21의 경우, 엔드캡이 빠지지 않도록 손으로 고정해 주십시오. 손을 떼면 블럭에서 엔드캡이 분리되어 내부의 볼이 빠질 위험이 있습니다.)
- 사이드실 체결용 구멍에 스페이서를 넣고 자바라 끝의 체결판을 약간 긴 작은나사를 이용하여 체결합니다.

*레일에 체결하는 경우

- 레일에 체결할 경우, 레일 단면에 체결용 탭구멍을 내고 그것을 이용하여 자바라의 레일설치판을 작은 나사로 고정합니다. 레일단면의 탭구멍은 자바라사양 조합품의 경우, NSK에서 가공해 드립니다.

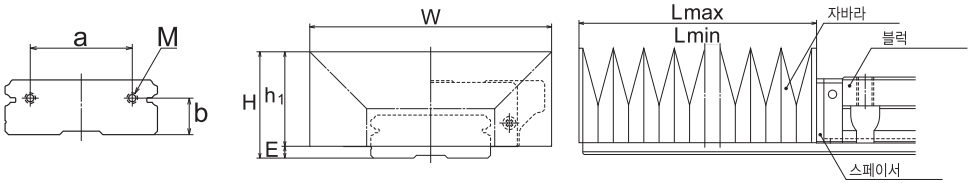


그림 7.8

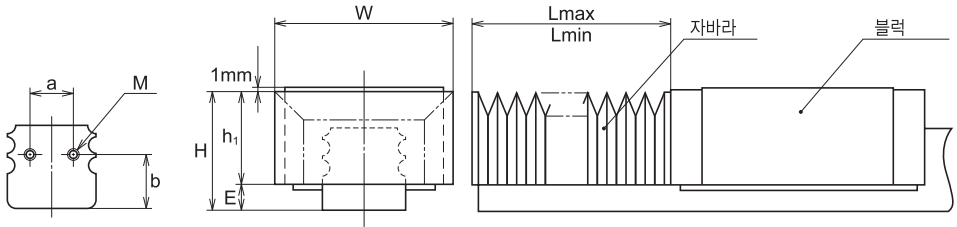


그림 7.9

자바라길이 계산

- 자바라 길이의 계산방법은 다음과 같습니다.
- 자바라는 그림 7.10과 같이 6folds가 하나의 블럭(BL)을 이룹니다. 이 블럭의 정수배로 스트로크가 정해집니다.

최대신장시 길이 $L_{max} = 7 \times P \times BL$ 의 수

최소수축시 길이 $L_{min} = 17 \times BL$ 의 수

스트로크의 수 $St = L_{max} - L_{min}$

P, BL의 수는 시리즈별로 다르므로 자바라치수를 참조해 주십시오.

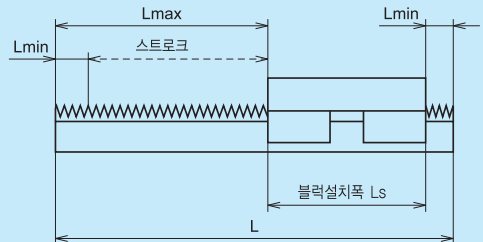
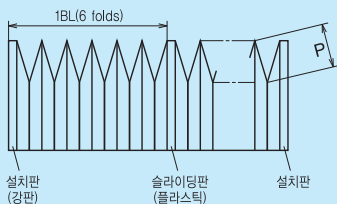


그림 7.10

A-3-8 방청(스테인레스 · 표면처리)

1. 스테인레스

NSK리니어가이드에는 스테인레스를 기준으로 하는 시리즈가 있습니다.

- 스테인레스를 표준으로 하는 시리즈
 - PU시리즈 PE시리즈
 - LE시리즈 LL시리즈
- 스테인레스도 준비하고있는 시리즈
 - NH시리즈 NS시리즈
 - LU시리즈

녹이 발생하기 쉬운 환경에서 리니어가이드를 사용할 경우, 위의 시리즈 중에서 선정해 주십시오.

2. 표면처리

(1) NSK추천표면처리

NSK에서는 습윤시험의 결과와 가격적인 측면을 고려하여 각종 방청처리 중에서 저온크롬도금이나 불소화크롬도금을 추천합니다.

단, 유기용제는 방청능력을 저하시키므로 사용하지 말아 주십시오.
습윤시험결과는 다음페이지를 참조해 주십시오.
이외의 표면처리에 대해서는 NSK에 문의해 주십시오.

- 저온크롬도금
(전해방청흑색피막, 흑크롬도금)
점 내식, 장식, 빛반사방지 목적으로 사용합니다.

- 불소화저온크롬도금
 - 저온크롬도금후, 불소수지로 코팅처리를 한 사양입니다.
 - 전해방청피막보다 높은 내식성을 가지고 있습니다.

(2) 불소화저온크롬도금의 방청능력

흑색파막이라 함은 흑크롬도금의 일종으로 안정된 박막(1~2 μ m)을 형성하는 처리입니다.

이 박막위에 다시 불소 수지 코팅을 하여 내식성을 높이고 있습니다.



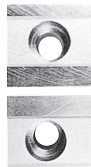







향을 억제 할 수 있습니다.

- 다른 표면처리에 비해 구름 면에 있어서 매우 높은 내구성을 가지고 있습니다.
- 다른 표면처리품 · 스테인레스품에 비해 가격이 저렴합니다.

- 저온처리와 수소에 약하지 않기 때문에 안정된 정도 관리가 가능합니다.
- 두께가 얇고 내식성이 좋기 때문에 부품정도에 대한 영

● 습윤내식시험

표 8.1 습도시험 결과

특성		시료	불소화 저온크롬도금	경질크롬도금	무전해니켈도금	SUS440C상담재	표준품
방 전 방 향	녹 발 생 상 황	상 면	(연삭)B	(연삭)B	(연삭)A	(연삭)C	(연삭)D
		측 면	(연삭)A	(연삭)A	(연삭)A	(연삭)C	(연삭)E
		저 면	(연삭)A	(연삭)A	(연삭)A	(연삭)C	(연삭)E
		단 면	(절단)A	(절단)C	(절단)A	(절단)C	(절단)E
	표면처리, 연마안함		(인발)A	(인발)D	(인발)A	(인발)C	(인발)E
	〈시험조건〉 ●시험기 : DABAI ESPEC제 고온고습조 ●온 도 : 70℃ ●상대습도 : 95% ●시 간 : 96h 온도, 습도설정조건으로 시동하는 시간 : 5h 끝나는 시간 : 2h						
							
막 두께			5μm	0.5~7μm	10μm	-	-

녹 발생 상황

A : 녹발생없음

B : 녹은 아니지만 약간 변색

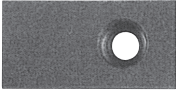
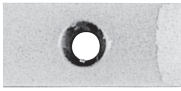
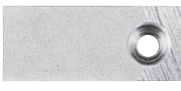
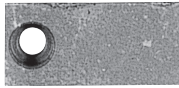
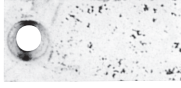

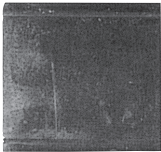
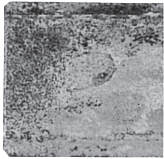
C : 점녹

D : 가벼운 녹

E : 완전히 녹슬어있음

● 약품내식시험

표 8.2 내식시험 결과

		시험조건	레일모재 : SUS440 상당재 약품농도 : 1mol/R	
불소화 저온크롬도금		경질크롬도금	표면처리 없음	
	<div>← 침적 24Hr →</div> <div>초 산</div> <div>← 침적 24Hr →</div> <div>불 화 물</div> <div>← 증기 72Hr →</div> <div>염산계 세정약</div> <div>HC:H₂O₂:H₂O =1:1:8</div>			
				
				
○	염산 (침적)	○	▲	
○	유산 (침적)	○	×	
○	암모니아 또는 수산화나트륨	○	△	

○:이상없음 △:일부에 표면손상 있음 ▲:전체에 표면손상 있음 ×:부식있음

● 표면처리 내구시험

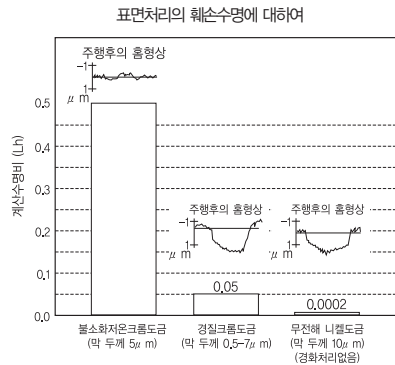


그림 8.2 내구시험 결과

● 종합평가

표 8.3 평가결과

	처리깊이	녹방지능력	품질안정성	내구성	가격
불소화저온 크롬도금(추천)	◎	◎	○	◎	◎
경질크롬도금(참고)	△	○	×	△	△
무전해 니켈도금(참고)	◎	◎	△	×	△
SUS440상당재	○	○	◎	◎	△

◎ : 우수하다

△ : 별로 좋지 않다

○ : 사용상 문제 없음

×

A-3-9 특수환경대응

1. 내열사양

- 표준리니어가이드는 순환부품이 수지로 되어 있어서 사용가능한 분위기온도가 max80℃입니다. 이를 초과하는 고온환경에서 사용할 경우에는 내열사양 리니어가이드를 사용해 주십시오.

표 9.1 표준사양과 내열사양의 재료비교

부 품	표 준 사 양	내 열 사 양
레 일	특수고탄소강, SUS440C상당	특수고탄소강, SUS440C상당
블럭	특수고탄소강, SUS440C상당	특수고탄소강, SUS440C상당
볼	SUJ2, SUS440C	SUJ2, SUS440C
볼 리테이너	Polyacetals	SUS304
볼 리테이너 와이어	SUS304	SUS304
엔드캡	Polyacetals	SUS316L
리타가이드	Polyacetals	SUS316L
사이드 쉴	Nitrile Butadiene Rubber(NBR)+금속재(SPC,스테인레스등)	Fluorine Rubber(FKM)+금속재(SPC,스테인레스등)
엔드 쉴	Nitrile Butadiene Rubber(NBR)+금속재(SPC,스테인레스등)	Fluorine Rubber(FKM)+금속재(SPC,스테인레스등)

대응가능한 시리즈

NH시리즈

NS시리즈

LW시리즈

LU시리즈

LE시리즈

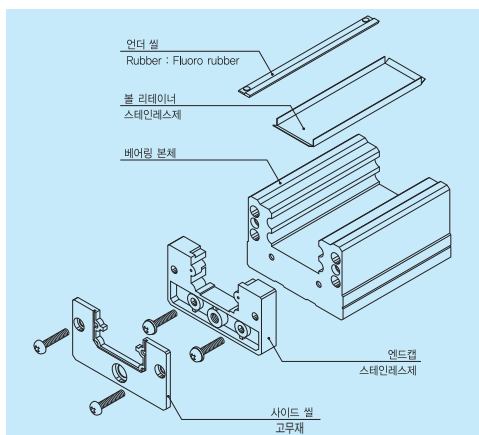


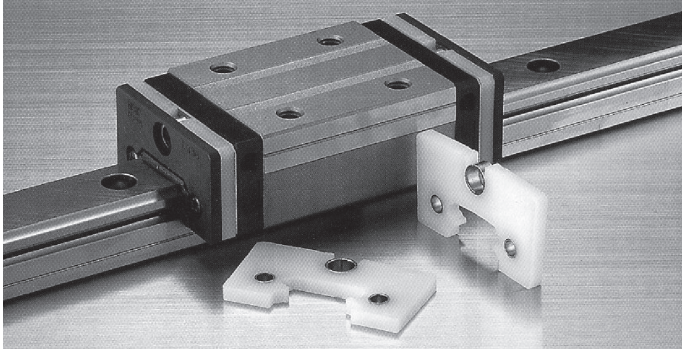
그림 9.1

2. 진공, 크린사양

- NSK의 풍부한 경험과 기술로 진공환경이나 크린한 경우 리니어가이드의 대응이 가능하오니 NSK에 문의해 주십시오.
- 환경조건에 따라 리니어가이드사양이 달라집니다. 예를 들면, 진공환경에서는 'ALL 스테인레스 + 특수 그리스 또는 고체윤활'을 추천합니다.
- NSK에서는 크린환경에 최적인 저발진그리스LG2를 판매하고 있습니다. 상세한 내용은 A43페이지를 참조해 주십시오.

3. 위생환경사양[식품/의료기용 NSK리니어가이드]

식품 · 의료기용[NSK K1™]과 식품용 그리스를 사용



윤활유닛 식품/의료기용 [NSK K1™등록상표표기]란?

식품의료용[NSK K1™등록상표표기]란, FDA(미국식품의약국)규격적합재를 사용한, 식품의료기기관련장비에 안심하고 사용할 수 있는 경의적인 신소재윤활제입니다. 신개발소재 '다공질합성수지'가 다량의 윤활유를 함유하여, 스며나오는 오일이 윤활기능을 더욱 향상시켜줍니다. 이미 호평받아온 표준[NSK K1™등록상표표기]의 기본성능 그대로, 깨끗한 재료를 사용하여 식품, 의료기기에 적용이 가능합니다. 표준사이드셀 내측에 장착하지만 하면되어 매우 편리합니다.

(1) 특징

◆ USDA(미국농무부)규격 최고등급인 H1등급인증 그리스를 적용하였습니다.

*USDA H1등급 : USDA(미국농무부)규격으로 식품과 접촉할 가능성이 있는 용도로 사용가능한 윤활제.

〈식품기계용 그리스의 특징〉

- USDA H1승인을 받았습니다.(NSF인증을 대행하고있음)
- 내수성, 내부식성이 뛰어납니다.
- 내마모성이 뛰어납니다.
- 집중급유시스템도 대응가능합니다.

◆ 그리스량의 최적화

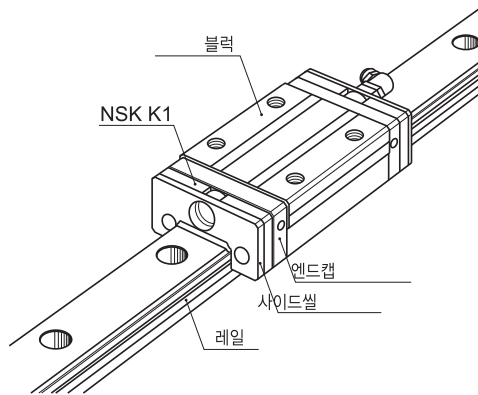
그리스 봉입량을 적정화(절감)하여, 그리스의 유출이나 비산 등에 의한 오염을 최소화하는 것이 가능합니다.

2. 대응형번

대응형번은 표 9.2과 같습니다.

표 9.2

NH시리즈	NH15, NH20, NH25, NH30, NH35
NS시리즈	NS15, NS20, NS25, NS30, NS35
LW시리즈	LW17, LW21, LW27, LW35
PU시리즈	PU09, PU12, PU15
LU시리즈	LU09, LU12, LU15
PE시리즈	PE09, PE12, PE15
LE시리즈	LE09, LE12, LE15



취급시주의사항

NSK K1의 성능을 장기간 지속시키기 위해서 다음의 사항에 주의해 주십시오.

1. 사용온도범위 최고사용온도 : 50℃
 순간최고사용온도 : 80℃
2. 접촉금지약품 hexan, 신나 등 탈지성 유지용제
 백등유, 방청유(백등유성분)

[주] 수성절삭유, 유성절삭유, 그리스(광유계, 에스테르계)등은 접촉되어도 문제없습니다.

1. 특수환경대응표

표 9.3 리니어가이드 사양표

환경	조 건	NSK 리니어가이드 사양				기술해설 페이지
		레일 · 베어링	강 구	순환부품	윤활제 · 표면처리	
크 린	대기, 상온	표준재	표준재	표준재	LG2 · LGU그리스 NSK K1	D8 D10
		마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강	LG2 · LGU그리스 NSK K1	D8 D10
	불소화 저온크롬도금				D5	
	불소 그리스					
대기~진공, 상온						
대기~진공, ~200℃						
진 공	대기~진공, 상온	마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강	불소 그리스	
	대기~진공, ~200℃					
	대기~진공, ~300℃				이류화 몰리브덴	
	고진공, ~500℃				특수은 피막	D7
내 식	수증기, 물	마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강		
		표준재	표준재	표준재		D5
	산, 알칼리	마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강	불소화 저온크롬도금	D5 D5
	산, 알칼리, 크린				불소화 저온크롬도금	D5
	강산, 강알칼리				LG2 · LGU그리스	D8
유기용제	불소화 저온크롬도금 불소 그리스	D5				
	불소 그리스					
고 온	대기, ~150℃	표준재	표준재	오스테나이트계 스테인레스강	ET150그리스	
	대기, ~200℃	마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강		불소 그리스	
					대기, ~200℃, 내식	불소 그리스
저 온	-273℃	마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강	고체 윤활제	
내방사선	대 기	표준재	표준재	표준재	내방사선 그리스	
		마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강		
이물환경	분진, 틈밥	표준재	표준재	표준재	NSK K1	D10
		마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강		D10
	물,수증		표준재	표준재		D10
			마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강		D10

2. 윤활과 재료

(1) 윤활

고속회전이나 자장환경에서는 그리스로 윤활이 가능합니다. 그러나, 진공, 고온, 저온등의 특수환경에서는 그리스의 증발이나 고화때문에 사용이 곤란하게 됩니다. 이와같은 경우에는 고체윤활제를 사용합니다.

고체윤활제의 윤활성능은 사용조건에 의해 크게 달라지기 때문에 사용에 있어서는 최적의 고체윤활제를 선택할 필요가 있습니다.

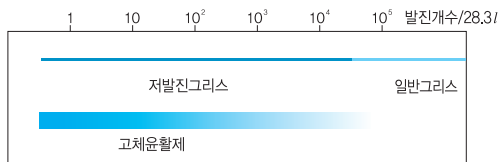


그림 9.2 크린환경하의 윤활

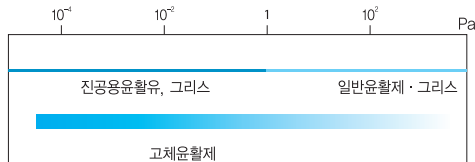


그림 9.3 진공환경하의 윤활

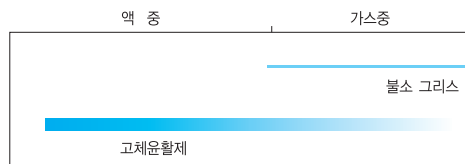


그림 9.4 부식환경하의 윤활

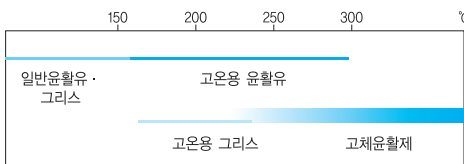


그림 9.5 고온환경하의 윤활

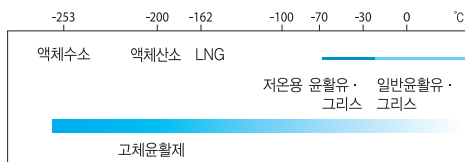


그림 9.6 저온환경하의 윤활

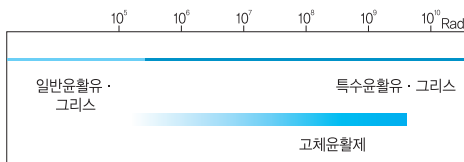
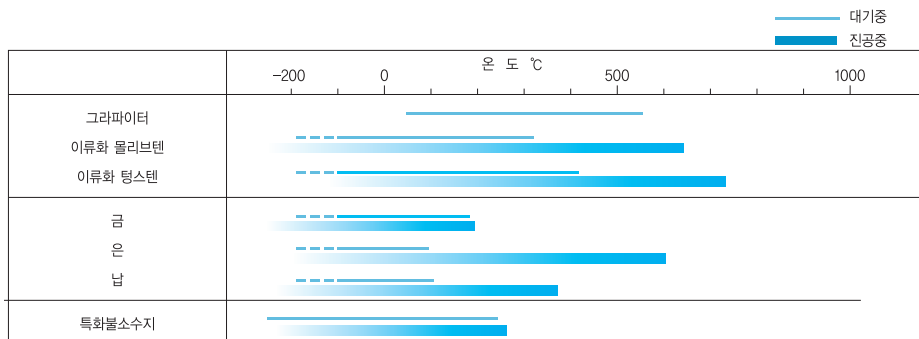


그림 9.7 방사선환경하의 윤활

그림 9.8 고체윤활제의 사용온도범위



(2) 재료

진공, 고온, 고속등에서는 철계 금속이 사용됩니다.
또 일반적으로는 비자성재료로서 비자성 스테인레스강등이 사용되어집니다.

표 9.4 금속재료의 특징

용 도	종 류	선팽창률 × 10 ⁻⁶ /℃	총탄성계수 GPa	경도 ⁽¹⁾ HB
크린용 진공용 내식용 저온용 고온용 내방사선용	마르텐사이트계 스테인레스 SUS440C	10.1	200	580
	오스트나이트계 스테인레스 SUS304	16.3	193	150
	석출경화계 스테인레스 SUS630	10.8	200	277~363
비자성	비자성 스테인레스강	17.0	195	420

주(1) 통상 로크웰 C스케일 경도로 표현하지만, 비교를 위해서 브리넬경도로 나타내고 있습니다.

6. 특수환경 대응표

시리즈	형식	특수환경대응					
		크린	진공	부식	고온	이물환경	고방진
LH	LH08	○		○			
	LH10	○		○			
	LH12	○		○		○	
NH	NH15	○		○			
	NH20	○		○			
	NH25	○		○			
	NH30	○		○			
	NH35	○		○			
	NH45	○		○			
	NH55	○		○			
VH	VH15	○		○	○		○
	VH20	○		○	○		○
	VH25	○		○	○		○
	VH30	○		○	○		○
	VH35	○		○			○
	VH45	○		○			○
	VH55	○		○			○
NS	NS15	○		○			
	NS20	○		○			
	NS25	○		○			
	NS30	○		○			
	NS35	○		○			
	NS35	○		○			
LW	LW17	○		○	○*	○	
	LW21	○		○	○*	○	
	LW27	○		○	○*	○	
	LW35	○		○		○	
	LW50	○		○			
PU	PU05	○		○			
	PU07	○		○			

*) 방진부품을 제거하여 대응합니다.

시리즈	형식	특수환경대응					
		크린	진공	부식	고온	이물환경	고방진
PU	PU09	○		○		○	
	PU12	○		○		○	
	PU15	○		○		○	
LU	LU05	○					
	LU07	○		○			
	LU09-L	○	○	○	○	○	
	LU09-R	○		○		○	
	LU12-L	○	○	○	○	○	
	LU12-R	○		○		○	
	LU15	○	○	○	○*	○	
PE	PE05	○		○			
	PE07	○		○			
	PE09	○		○		○	
	PE12	○		○		○	
	PE15	○		○		○	
LE	LE05	○		○			
	LE07	○	○	○	○*		
	LE09-L	○	○	○	○*	○	
	LE09-R	○		○		○	
	LE12-L	○	○	○	○	○	
	LE12-R	○		○		○	
	LE15-L	○	○	○	○	○	
RA	LE15AR	○		○		○	
	RA15	○		○			
	RA20	○		○			
	RA25	○		○			
	RA30	○		○			
	RA35	○		○			
	RA45	○		○			
	RA55	○		○			
LA	RA65	○		○			
	LA25	○		○			
	LA30	○		○			
	LA35	○		○			
	LA45	○		○			
	LA55	○		○			
	LA65	○		○			
HA	HA25	○		○			
	HA30	○		○			
	HA35	○		○			
	HA45	○		○			
HS	HA55	○		○			
	HS15	○		○			
	HS20	○		○			
	HS25	○		○			
	HS30	○		○			
	HS35	○		○			

7. 취급상 주의사항

리니어가이드의 성능을 지속시키기 위해서 다음사항을 주의하여 주십시오.

- 제품은 탈지세정후, 방습포장되어 있으므로, 가능하면 사용직전에 개봉하여 주십시오.
- 개봉후의 제품보관은 깨끗한 건조용기(desiccater등)에 방습제(실리카겔 등)를 넣어 보관해 주십시오. 방청유를 바르거나 기화방청지(제)등은 사용하지 말아 주십시오.
- 제품의 취급은 깨끗한 장소에서 비닐장갑 등을 착용한 상태로 취급하여 주십시오.

주) 특수환경사양에 대해서 상세한 내용은 특수환경용 베어링 볼스크류 리니어가이드(스페시아)카타로그를 참조해 주십시오.

A-3-10 배치 및 조립방법

1. 배치

- 리니어가이드는 레일과 블럭의 설치기준면에 흠 또는 화살표로 기준면표시가 되어 있습니다.
- 레일을 2개이상 조합하여 사용하는 경우에는 레일 1개에 기준측, 나머지는 조정측으로 구분하고 기준측 레일에는 기준면 반대면에 형번, 제품번호와 함께 KL마크가 표시되어 있습니다.(그림 10.1)
- 기준측레일을 베이스의 조립기준면과 레일의 조립기준면, 테이블의 조립기준면과 블럭의 조립기준면을 밀착시켜 그 면을 기준으로 삼아 조립하는 경우에는 블럭의 조립기준면과 레일의 조립기준면 사이의 거리치수(조립폭치수, W_2 또는 W_3)관리가 필요합니다. 이것은 정도규격으로 정해져 관리되고 있습니다.(그림10.2, 10.3)
- 각 시리즈별 레일조립기준면은 표 10.1과 같이 표시되어 있습니다.

배치예

- 리니어가이드의 배치는 장비전체에서 중에서 테이블의 배치, 방향(수명, 수직, 경사, 천정부착 등), 스트로크, 베이스와 테이블의 크기 등을 고려하여 결정해야 합니다. 일반적인 배치예와 주의사항은 표 10.2를 참조해 주십시오.

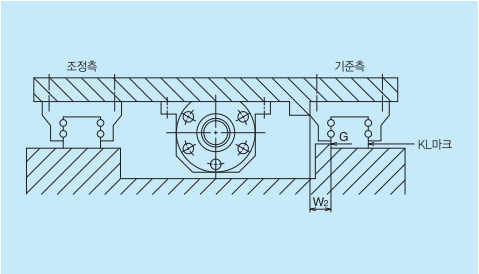


그림 10.2 가장 일반적인 방법

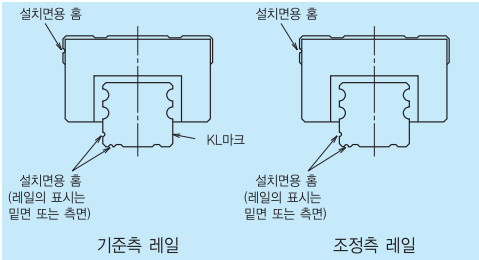


그림 10.1

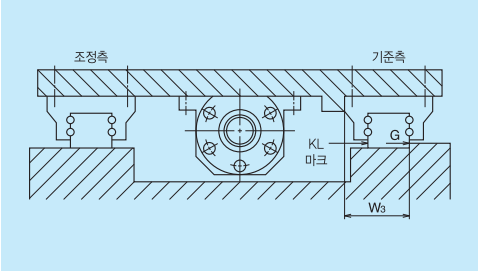
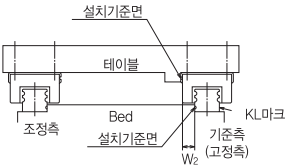
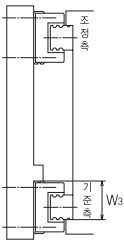
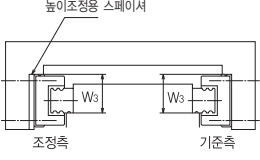
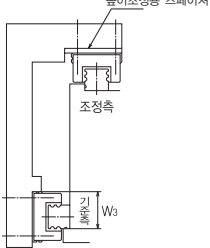
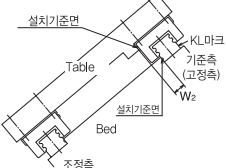
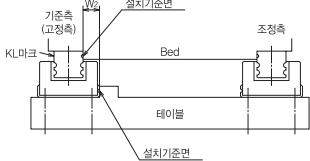


그림 10.3 필요에 따라 사용되는 방법

표 10.1 각 시리즈별 레일조립기준면 표시방법

재질	형식	표준	LU05, 07, 09 PU05, 09, 12, 15 LE07, 09, 12	LU12, 15, NH15	PU07 LE05,15 LE09,12(리네아너) PE시리즈LH08,10,12, LW18,21 RA15
특수고탄소강					
스테인레스강					

표 10.2 배치예

배치예	주의점
	<ul style="list-style-type: none"> · 고정도의 설치가 쉽다.(추천 예)
	<ul style="list-style-type: none"> · 고정도의 설치가 쉽다. · <u>오일윤활의 경우는 오일이 순환되지 않을수가 있어 급유로 설계에 주의가 필요</u>
	<ul style="list-style-type: none"> · 고정도의 설치가 어렵다. · 설치정도가 리니어가이드의 수명에 민감 · <u>오일윤활의 경우에는 급유로 설계에 주의가 필요</u>
	<ul style="list-style-type: none"> · 고정도의 설치가 어렵다. · <u>오일윤활의 경우 횡방향 리니어가이드는 급유로의 설계에 주의가 필요</u>
	<ul style="list-style-type: none"> · 고정도의 설치가 비교적 쉽다. · <u>오일윤활의 경우에는 급유로 설계시 주의가 필요</u>
	<ul style="list-style-type: none"> · 리니어가이드의 설치 후에 기계 Base를 반대로 뒤집는 방법이 있으면 고정도의 설치가 용이 · 리니어가이드가 파손되어 볼력 내부의 볼이 전부 탈락되면 볼력이 레일로부터 떨어질 위험이 있으므로 <u>낙하방지 대책이 필요</u>

2. 설치오차

(1) 기계베이스의 설치면 정도

- 일반적으로 리니어가이드는 베이스의 설치면정도에 영향을 많이 받습니다.
- 레일1개당 2개이상의 볼력이 장착되어 사용되는 경우에는 테이블 스트로크가 설치면 길이에 비해 짧아지고 설치오차의 평균화효과에 의해 테이블정도가 설치면정도보다 향상되는 경우가 많으며, 평균적으로 약 1/3만큼 향상됩니다.(그림 10.4)

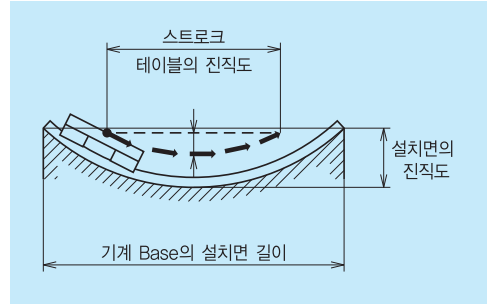


그림 10.4

(2) 설치오차

- 설치오차는 수명, 마찰, 정도 3개의 요소에 영향을 미칩니다.(표 10.3)

표 10.3

요소	해설	
수명		<ul style="list-style-type: none"> · 설치오차가 크면 볼력에 비틀림력이 발생하여 수명저하를 초래합니다. · 볼과 홈의 접점이 틀어져 접촉각의 변화가 발생하여 강성도 저하됩니다.
마찰		<ul style="list-style-type: none"> · NH, NS시리즈 등은 작은 설치오차가 있어도 마찰에 대한 영향은 매우 적습니다. · 하지만, 궤도면의 형상이 옴셋고딕형상으로 한도를 넘으면 마찰이 급격하게 증가합니다. · LA시리즈의 중예압에서는 마찰에 대한 설치오차의 영향이 비교적 크게 나타납니다.
정도		<ul style="list-style-type: none"> · 볼력4개가 강성이 같으면 이론상 진직도는 설치오차의 1/2이 됩니다. · 레일이나 설치베이스의 변형이 가해지므로 실제로는 그 값보다 다소 커질 수 있습니다.

(3) 설치오차허용치

- NSK에서는 설치오차의 영향을 받는 수명, 마찰, 정도의 3요소 가운데 특히, 수명에 비중을 두어 다음 조건에서 산출된 값을 설치오차허용치라 합니다.

전동체가 붙인 경우

- 블럭 1개당 부하하중이 기본동정격하중 C의 10%
- 주행수명 5,000km이상
- 베이스 강성은 무한대

전동체가 롤러인 경우

- 블럭 1개당 부하하중이 기본동정격하중 C의 10%
- 주행수명 10,000km이상
- 베이스 강성은 무한대
- 그림 10.5, 10.6의 설치오차는 각 시리즈별 소개의 설치오차허용치를 참조하여 주시기 바랍니다.

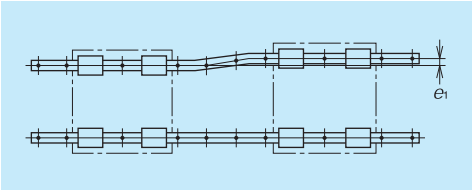


그림 10.5

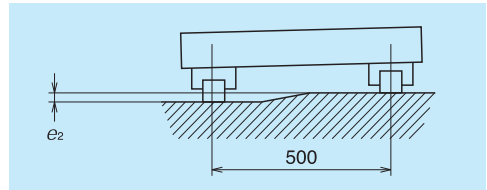


그림 10.6

(4) 운동정도와 평균화효과

- 리니어가이드를 베이스에 설치한 경우, 베이스설치면의 진직도의 영향을 받게 됩니다. 일반적으로 많이 사용되는 2레일, 4블럭사양에서는 스트로크가 짧아지거나 레일끼리, 블럭끼리 간섭에 의한 평균화효과에 의해 단품에서의 진직도보다 테이블에서의 진직도가 좋아지는 것이 일반적입니다.

- 그림 10.9는 리니어가이드를 사용한 테이블의 진직도를 실측한 데이터입니다. 이 예에서는 테이블진직도가 체결면진직도의 약 1/5가 됩니다.

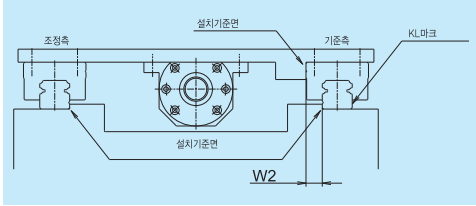


그림 10.7

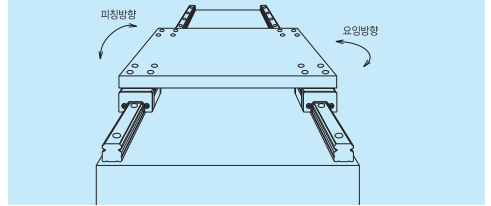


그림 10.8

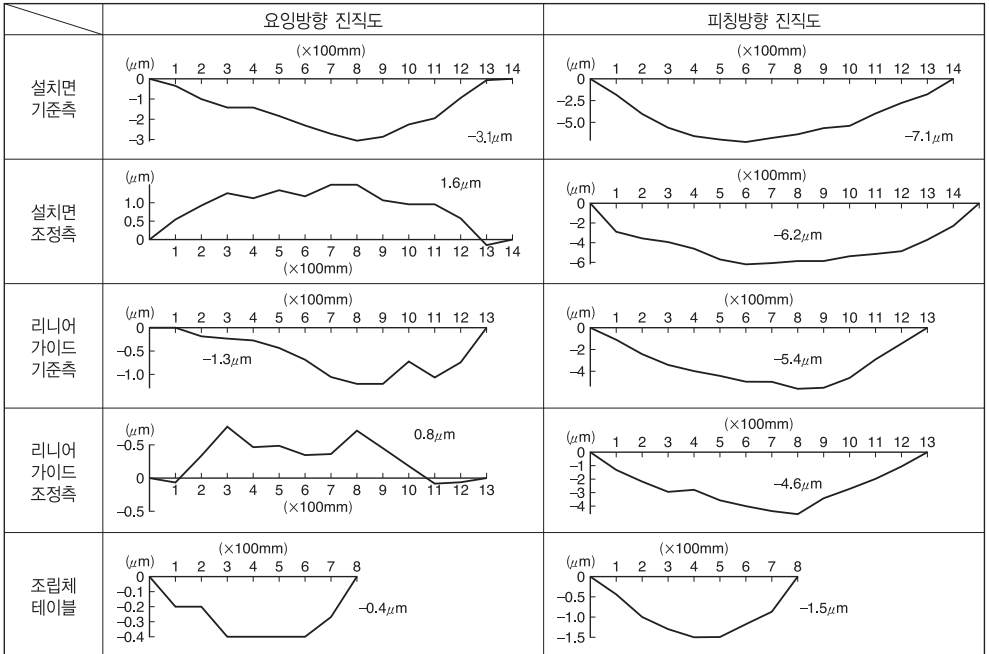


그림 10.9 리니어가이드의 테이블 진직도 실측예

3. 설치방법

(1) 기계 Base 설치면의 턱높이와 모서리 R

- 베드, 테이블에 설치된 턱(설치면의 서있는 부분)에 리니어가이드를 눌러서 수평방향으로 고정했을 경우 턱높이 및 모서리 R치수를 그림 10.10, 10.11에 표시합니다.
- 턱은 누를때에 힘에 의해 변형되지 않도록 충분한 두께(폭)로 설계해 주세요.

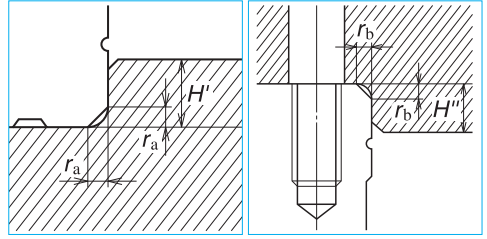


그림 10.10 레일 기준면 설치부 그림 10.11 블럭 기준면 설치부

(2) 볼트의 체결 토크

- 레일의 볼전동면을 연삭할 때의 고정볼트 체결 토크를 표 10.4에 나타냅니다.
- 레일을 기계 Base에 고정할때도 이 표에 표시한 토크로 볼트를 체결하면 연삭시와 동등한 정도가 얻어 집니다.

표 10.4 볼트체결 토크 (SCM재의 경우)

단위 : N · m

볼트형번	체결 토크	볼트형번	체결 토크
M2.3	0.38	M10	43
M2.5	0.58	M12	76
M3	1.06	M14	122
M4	2.5	M16	196
M5	5.1	M18	265
M6	8.6	M22	520
M8	22	—	—

(3) 설치순서

- 설치방법은 요구정도에 따라 두 종류로 분류됩니다.
 - ㉠고정도로 설치하는 방법
 - ㉡정도는 높지않으나 간단히 설치하는 방법
- 양방법 모두 리니어가이드에 도포되어 있는 방청유를 닦아내고 베드와 테이블 설치면의 Burr, 흠집을 오일지석으로 제거합니다. (그림 10.12)
설치면에 저점도의 Machine Oil등을 얇게 도포해두면 녹방지에 효과가 있습니다.
- 또한, 리니어가이드는 정밀제품이기 때문에 조심스럽게 취급해 주십시오.

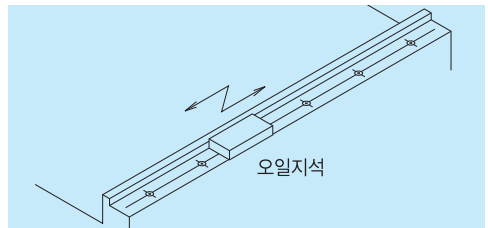


그림 10.12

1) 고정도 설치방법

A) 레일의 설치순서

㉔ 기계 Base의 기준측 레일설치면에 턱이 있는 경우

- ① 기준측레일('KL' 마크부착)일때 레일의 설치면이 베드의 턱과 마주보는 것을 확인한 후 볼트를 레일에 붙인채로 레일을 베드의 설치면에 조심스럽게 올려 놓고 설치볼트를 가체결합니다.

이때 레일이 설치면의 턱에 밀착하도록 옆으로 밀어 주십시오. 옆밀기판등을 체결할 때는 표 10.4의 체결토크로 작업을 주십시오. (그림 10.13)

또한 옆밀기 방법에 대해서는 (4) 리니어가이드의 옆으로 미는 방법의 여러 가지를 참조해 주십시오.

- ② 레일 설치볼트를 한쪽 레일끝부터 다른쪽끝 방향으로 체결합니다.

이때 그림 10.14와 같이 좌측에 설치기준면이 있는 경우, 바깥쪽에서 안쪽으로 볼트를 체결해 주십시오.

이렇게하면 볼트의 회전력으로 레일을 턱에 밀어 붙이는 힘이 발생합니다.

(따라서 레일을 손으로 미는것만으로 충분히 턱에 밀착시키는 것도 가능합니다. 단 횡방향의 충격하중이 걸릴 위험성이 있는 경우에는 레일의 엇갈림방지를 위해 옆밀기 판등이 필요하게 됩니다.)

- ③ 베드의 조정측 레일 설치면에도 턱이 있는 경우는 상기 ①~③을 반복해 주세요.

- ④ 베드의 조정측 레일 설치면에 턱이 없는 경우에는그림 10.15에 나타내는것과 같은 가테이בל을 기준측 레일의 볼트에 고정하고 이것을 기준으로 다이얼계이지로 조정측레일의 평행도를 레일끝에서부터 체크하면서 볼트를 체결해 나갑니다.

가테이בל은 볼트 2개에 설치하는 것이 안정적이지만 볼트 1개로도 가능합니다.

조정측레일설치면에 턱이 있는 경우에도 그림 10.15의 방법으로 레일의 평행도를 확인하는 것이 가능합니다.

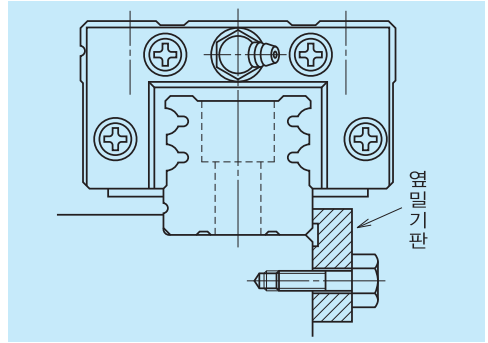


그림 10.13 레일옆밀기

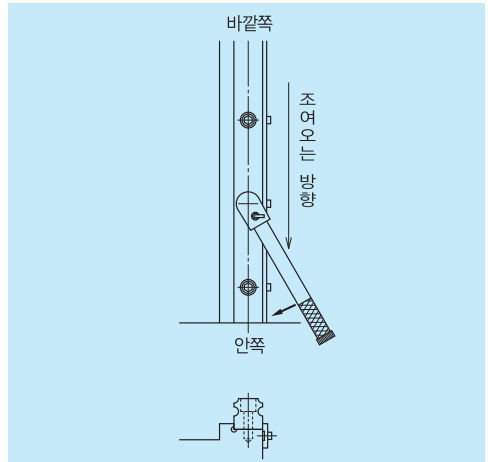


그림 10.14 레일취부

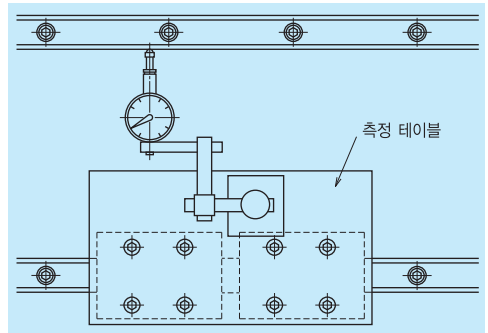


그림 10.15 평행도 측정

⑤ 기계 Base의 설치면에 턱이 없는 경우

- ① Bed의 레일 설치면에 기준측 레일을 조심스럽게 올려놓고 설치볼트를 가체결 합니다.
이때 볼트가 볼트구멍의 거의 중앙에 위치하도록 하면 후에 작업이 용이합니다.
- ② 가체결한 기준측 레일에 거의 평행하게 Straight edge를 배치합니다. Straight edge와 레일의 거리를 양끝단부에서 같게 해 놓습니다.
- ③ Straight edge의 위치가 정해졌으면 이것을 기준으로 다이얼 게이지로 레일과의 평행도를 측정하면서 레일을 조정하고, 볼트를 더 조입니다.
이 때 Straight edge가 움직이지 않도록 해주세요. 이의 작업은 레일의 한쪽 끝부터 다른쪽 방향으로 체결합니다. (그림 10.16)
- ④ 마지막으로 모든 볼트를 규정 토크로 체결하여 작업을 종료합니다.
- ⑤ 조정측 레일의 설치는 기준측 레일의 설치때에 사용했던 Straight edge를 기준으로 하는 방법과 먼저 설치한 기준측레일을 기준으로 하는 방법이 있지만 어떠한 방법도 다이얼게이지로 평행도를 측정하면서 하는것은 같습니다.
그 외의 작업은 상기 ①~④, 또는 기계 Base에 턱이 있는 경우의 순서 ④와 같습니다.

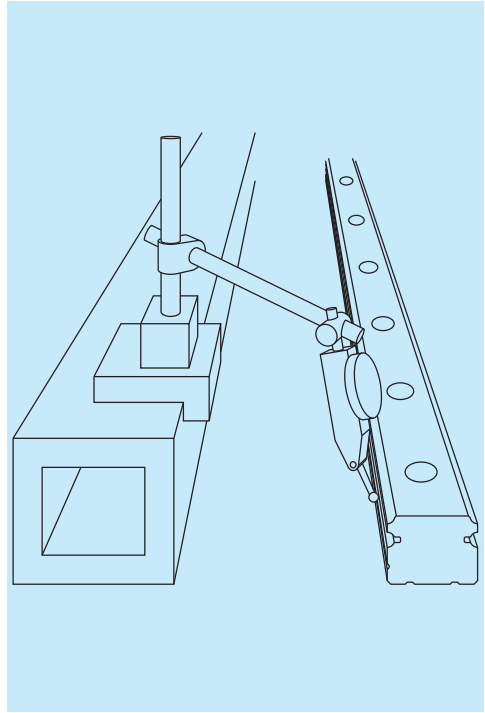


그림 10.16

B)블럭의 설치순서

⑥ 테이블에 턱이 있는 경우

- ① 블럭을 테이블에 맞추어 배치시켜 조심스럽게 테이블을 블럭 위에 올려놓고 설치볼트를 전부 가체결 합니다.
- ② 테이블의 턱과 블럭의 설치기준면이 충분히 밀착하도록 테이블을 옆으로 밀면서 기준측의 블럭 설치볼트를 더욱 조입니다. 옆밀기판 등이 있는 경우는 옆밀기 볼트를 체결후 블럭 설치볼트를 더욱 조입니다. (그림 10.17)

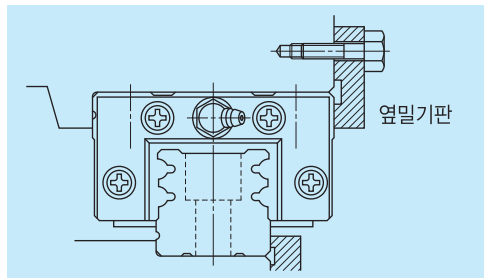


그림 10.17 블럭옆밀기

- ③ 그후 조정측의 블럭 설치볼트도 더욱 조입니다.
여기서 테이블을 손으로 움직여 보고 스트로크 중
에 마찰이 크거나 하는 이상이 없는지 확인해 주
십시오.(올바른 순서로 설치되어 있다는 것이 확인
됩니다)
- ④ 마지막으로 모든 볼트를 규정 토크로 체결하여
완료합니다.

⑥ 테이블에 턱이 없는 경우

- ① 블럭을 테이블에 맞추어 배치하고 조심스럽게 테
이블을 블럭위에 올려놓고 블럭 설치볼트로 가체
결 합니다.
- ② 테이블의 턱이 없는 경우는 곧바로 블럭설치볼트
를 더욱 조입니다.
- ③ 테이블의 움직임에 이상이 없다는 것을 확인한
후설치볼트를 규정 토크로 체결하여 작업을 완료
합니다.

2) 간단한 설치방법

- ① 기준측 레일을 베드에 조심스럽게 올려놓고 설치
볼트를 규정토크로 체결합니다.
- ② 조정측 레일은 가체결하고 테이블을 조심스럽게
블럭의 위에 올려놓습니다.
- ③ 기준측 레일의 블럭과 조정측 레일의 블럭 1개를
규정 토크로 체결합니다.
조정측 레일의 나머지 블럭은 가체결 정도로 해
둡니다.(그림 10.18)
- ④ 테이블을 레일 설치볼트 피치마다 움직이면서 조
정측 레일위의 본조임을 하고 있는 블럭 가까이
의 레일설치볼트를 규정 토크로 체결해 나갑니
다.
이것을 한쪽 방향 끝부터 다른 방향을 향해서 순
차적으로 합니다.
- ⑤ 테이블을 일단 되돌리고나서 조정측의 나머지의
블럭도 규정토크로 체결한 후 ④의 순서와 같이
나머지 레일 설치볼트도 규정토크로 체결합니다.
테이블을 손으로 움직여 보고 마찰이 크게되는
등의 이상이 없으면 완료합니다.

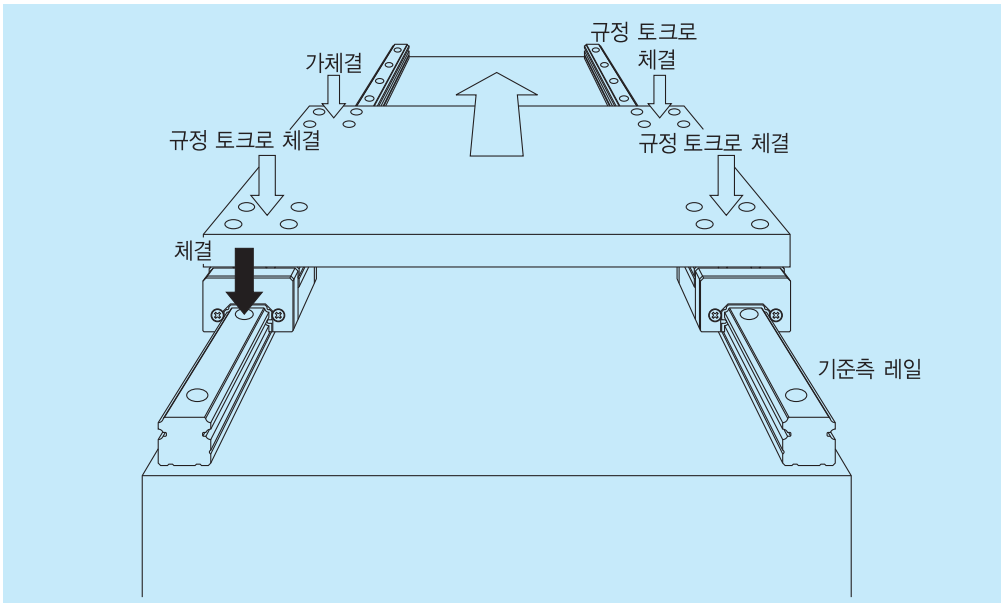


그림 10.18

(4) 리니어가이드를 옆으로 미는 여러가지 방법

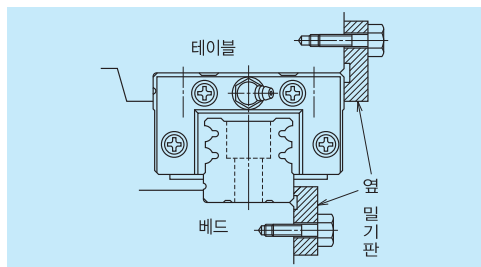


그림 10.19 추천도

- 최근 널리쓰이고 있는 이방법을 권장합니다. 이 경우 테이블, 베드보다 볼력 및 레일이 약간 밖으로 돌출되도록 해 주십시오. 옆밀기 판에는 레일, 볼력의 모서리가 닿지 않도록 여유부를 설계하여 주십시오.

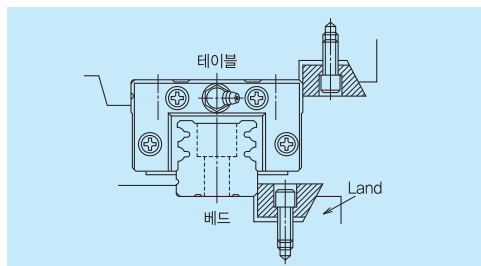


그림 10.20 주의 조립

- 테이퍼진 부품을 조여넣는 방법입니다. 약간 볼트를 조이는 것만으로도 커다란 횡방향 미는 힘이 발생합니다. 이 때문에 강하게 체결하면 레일을 변형시키거나, Land를 그림의 우측으로 휘게 할 수도 있기 때문에 주의해 주십시오.

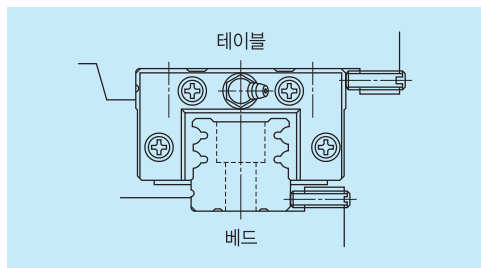


그림 10.21

- 레일을 누르는 볼트는 공간의 제약으로 미세하게 한정됩니다.

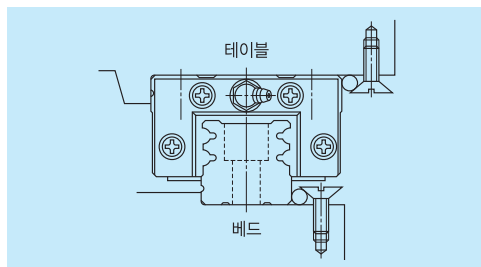


그림 10.22

- 니들 롤러를 접시나사의 머리부의 테이퍼부에서 누르는 방법입니다. 나사의 위치에 주의해 주십시오.

4. 호환품의 조립

- 호환품블럭은 그림 10.23과 같이 가축(삽입치구)에 삽입하여 납품합니다.
- 또 블럭내에는 NSK 표준 그리스가 봉입되어 있기 때문에 그대로 사용할 수 있습니다.

호환품의 조립순서

호환품의 조립 순서를 아래에 표시합니다.

- ① 레일과 블럭의 방청유를 닦아내 주세요.
- ② 레일과 블럭의 설치 기준면(설치면용 홈)을 맞추어 주세요.
- ③ 레일과 가축의 바닥면 및 측면을 맞추고 가축을 레일에 가볍게 밀면서 블럭을 레일위에 이동시켜 주세요. (그림 10.23)

5. 레일의 연결표시

- 레일의 제작 최대 길이를 초과하여 사용하는 경우는 레일을 연결 사양으로 합니다.
 - 연결사양의 경우 레일의 설치기준면의 반대 측면에 A,B,C……의 기호와 화살표가 표시되어 있으므로 이에 따라 그림 10.25와 같이 설치해 주십시오.
 - 연결부의 레일 설치구멍 피치는 그림 10.26과 같이 F가 되도록 하고, 2열평행으로 사용하는 경우는 연결부에서의 정도변화를 피하기 위해 연결부를 일치하지 않게 설치할 것을 권장합니다.
- 일치하지 않게 설치하는 길이는 블럭 길이보다 길게 할 것을 추천합니다. 또한, 보다 높은 정도를 필요로 할 경우에는, 테이블 이동시에 동일 테이블에서의 블럭이 동시에 연결부를 통과하지 않도록 하는 등의 고려가 필요합니다.

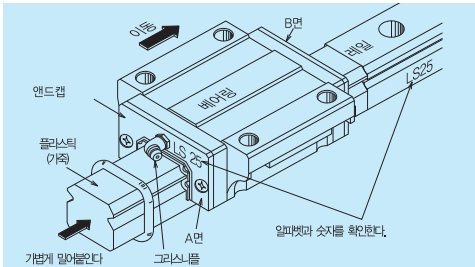


그림 10.23 호환품 블럭의 레일로의 삽입

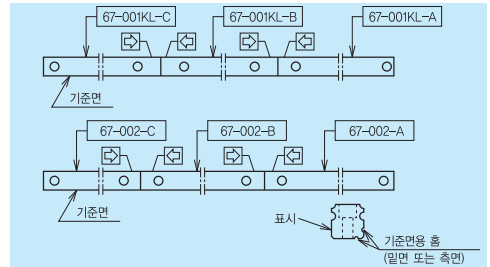


그림 10.25

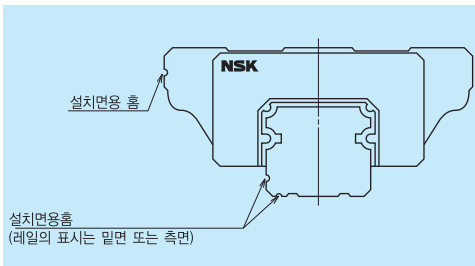


그림 10.24

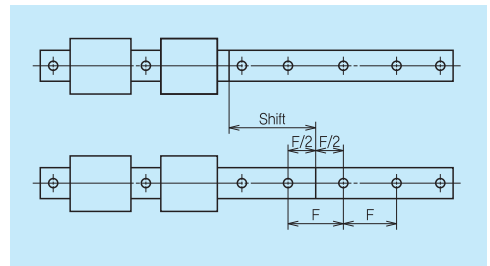


그림 10.26

6. 예압보증품 취급

- 예압보증품(비호환품)은 원칙적으로 블럭을 레일에서 분리하지 마십시오.
- 단, 어쩔수 없이 블럭을 레일에서 분리하는 경우는 그림 10.27에 표시하는 것처럼 반드시 가축(블럭을 레일에 삽입하기 위한 치구)을 사용해 주십시오.
- 가축은 형식별로 재고가 있습니다.
- 또한 분리한 블럭을 레일에 삽입할 때에는 다음과 같이 조합 표시에 충분히 주의해 주세요.

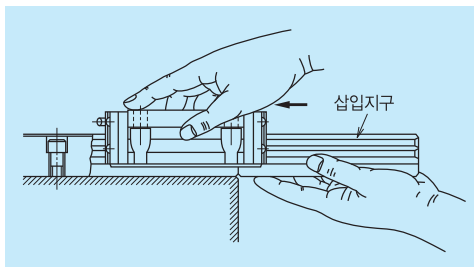


그림 10.27

레일과 블럭의 조합 표시

- 예압보증품(비호환품)의 레일에는 설치 기준면과 반대측면에 형변과 제품번호가 표시되어 있습니다.
- 또한 이것에 조합되는 블럭에도 같은형태의 제품번호가 표시되어 있습니다.(단, 블럭에는 형변이 표시되어 있지 않습니다.)
- 또한 블럭에는 제품번호와 함께 화살표가 표시되어 있어 이 화살표가 마주 보이도록 블럭이 배치되어 있습니다.
- 어쩔수 없이 블럭을 레일에서 분리했을 경우는 반드시 제품번호와 화살표의 방향을 확인하고 삽입해 주세요.(그림 10.28)
- 레일 2개 이상이 1세트인 경우 형변이 동일하면 제품번호는 순번으로 늘어섭니다. 그중의 제일 작은 번호가 'KL' 표시로 됩니다.(그림 10.29)
- 단 레일 2개 이상이 1세트라도 각각의 형변이 다른 경우는 제품번호가 같아집니다. 이 경우는 블럭을 레일에서 분리하면 어떤 레일에 조합되어 있었는지 알수 없게 되기 때문에 분리할 때에는 주의해 주세요.(그림 10.30)

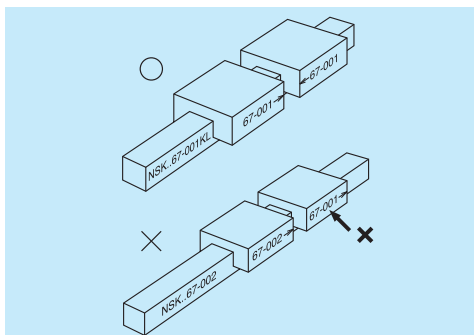


그림 10.28

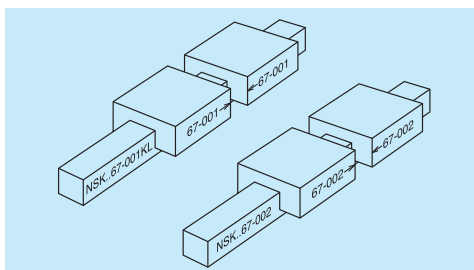


그림 10.29 2개의 형변이 같은 경우

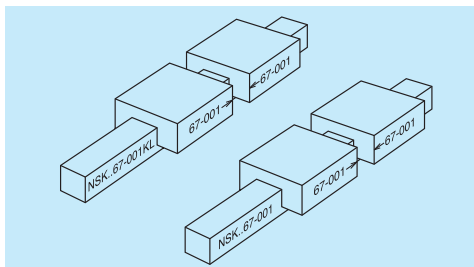


그림 10.30 2개의 형변이 다른 경우

A-3-11 리니어가이드의 선정예제

1.1축 반송장치

리니어가이드를 사용한 1축반송장치에 대해서 리니어가이드의 선정, 수명계산 및 작용하중점에서의 변위를 산출합니다.

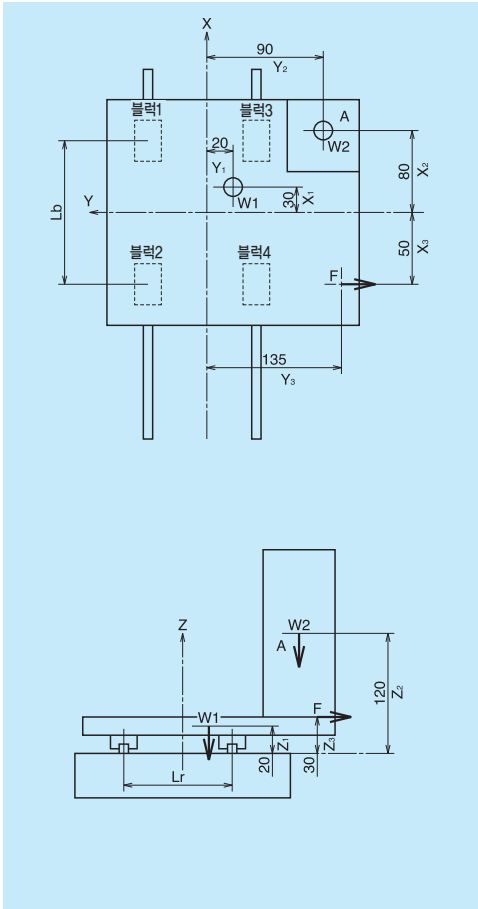


그림 11.1 1축 반송장치

탑재물은 한쪽 스트로크뿐, 작용하중의 조건은 미정 이기 때문에 전체 스트로크로 작용한다고 가정합니다.

1축 반송장치 · 사양

테이블 중량 W1 : 150(N)
 탑재물 중량 W2 : 200(N)
 작용하중 F : 200(N)

블럭 간격 L_b : 100(mm)
 레일 간격 L_r : 90(mm)

테이블 중심으로부터의 하중점 좌표(mm)

하 중	X좌표	Y좌표	Z좌표
W1	30	-20	20
W2	80	-90	120
F	-50	-135	30

스트로크 : 1000 mm
 (1 cycle : 2000 mm)

사용환경 : 10~30(°C)
 이송속도 : 12(m/min)
 가속시간 : 0.25(sec)
 가동시간 : 16(hr/Day)

(1) 리니어가이드 형식의 선정

“A-2-1 리니어가이드의 종류와 그 특징”에서 사용하는 리니어가이드의 종류를 결정합니다. 여기서는 2레일 4블럭 사양의 반송 장치이므로 이것에 맞는 LH, LS, LU시리즈를 선정합니다.

본 검토는 취부공간을 고려하여 LU15로 가선평정합니다.

(2) 수명계산

선정된 리니어가이드 LU15AL에 대해서 “A-3-2 정격수명과 기본정격하중”에 따라서 수명을 계산합니다.

리니어가이드 LU15AL

기본동정격하중 : 5500(N)

기본정정격하중 : 6600(N)

리니어가이드의 사용조건

테이블 중량 W1: 150(N)

탭재물 중량 W2: 200(N)

작용하중 F : 200(N)

블럭 간격 L_b : 100(mm)

레일 간격 L_r : 90(mm)

가속시간과 이송속도로부터 테이블가속도는 0.8m/sec²가 되므로 테이블 중량 등에 의한 관성력은 고려하지 않아도 됩니다.

블럭에 작용하는 하중의 산출

블럭에 작용하는 하중의 산출에 있어서는 탭재물이 있는 경우와 없는 경우의 두가지에 대해서 계산합니다.

표 2.2의 패턴 4(A19페이지)로부터

탭재물이 있는 경우

상하방향하중

$$\begin{aligned} M1 &= \sum_{j=1}^n (F_{yj} \cdot Z_{yj}) + \sum_{k=1}^n (F_{zk} \cdot Y_{zk}) \\ &= F \cdot Z_3 + W1 \cdot Y_1 + W2 \cdot Y_2 \\ &= -200 \times 30 + 150 \times (-20) + 200 \times (-90) \\ &= -27000 \text{ (N} \cdot \text{mm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M2 &= \sum_{i=1}^n \{F_{xi} \cdot (Z_{xi} - Z_b)\} + \sum_{k=1}^n (F_{zk} \cdot X_{zk}) \\ &= W1 \cdot X_1 + W2 \cdot X_2 \\ &= 150 \times 30 + 200 \times 80 \\ &= 20500 \text{ (N} \cdot \text{mm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{r1} &= \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{4} + \frac{M1}{2 \cdot L} + \frac{M2}{2 \cdot \ell} \\ &= \frac{W1+W2}{4} + \frac{M1}{2 \cdot L_r} + \frac{M2}{2 \cdot L_b} \\ &= \frac{150+200}{4} + \frac{-27000}{2 \times 90} + \frac{20500}{2 \times 100} \\ &= 40 \text{ (N)} \end{aligned}$$

같은식으로

$$F_{r2} = -165 \text{ (N)}$$

$$F_{r3} = 340 \text{ (N)}$$

$$F_{r4} = 135 \text{ (N)}$$

좌우방향하중

$$\begin{aligned} M3 &= -\sum_{i=1}^n \{F_{xi} \cdot (Y_{xi} - Y_b)\} + \sum_{j=1}^n (F_{yj} \cdot X_{yj}) \\ &= F \cdot X_3 \\ &= -200 \times (-50) \\ &= 10000 \text{ (N} \cdot \text{mm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{s1} = F_{s3} &= \frac{\sum_{j=1}^n F_{yj}}{4} + \frac{M3}{2 \cdot \ell} \\
 &= \frac{F}{4} + \frac{M3}{2L_b} \\
 &= \frac{-200}{4} + \frac{10000}{2 \times 100} \\
 &= 0 \text{ (N)}
 \end{aligned}$$

같은식으로

$$F_{s2} = F_{s4} = -100 \text{ (N)}$$

탐재물이 없는 경우

상하방향하중

$$\begin{aligned}
 M1 &= \sum_{j=1}^n (F_{yj} \cdot Z_{yj}) + \sum_{k=1}^n (F_{zk} \cdot Y_{zk}) \\
 &= F \cdot Z_3 + W1 \cdot Y_1 \\
 &= -200 \times 30 + 150 \times (-20) \\
 &= -9000 \text{ (N} \cdot \text{mm)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M2 &= \sum_{i=1}^n \{F_{xi} (Z_{xi} - Z_b)\} + \sum_{k=1}^n (F_{zk} \cdot X_{zk}) \\
 &= W1 \cdot X_1 \\
 &= 150 \times 30 \\
 &= 4500 \text{ (N} \cdot \text{mm)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{r1} &= \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{4} + \frac{M1}{2 \cdot L} + \frac{M2}{2 \cdot \ell} \\
 &= \frac{W1}{4} + \frac{M1}{2 \cdot L_r} + \frac{M2}{2 \cdot L_b} \\
 &= \frac{150}{4} + \frac{-9000}{2 \times 90} + \frac{4500}{2 \times 100} \\
 &= 10 \text{ (N)}
 \end{aligned}$$

같은식으로

$$F_{r2} = -35 \text{ (N)}$$

$$F_{r3} = 110 \text{ (N)}$$

$$F_{r4} = 65 \text{ (N)}$$

좌우방향하중

$$\begin{aligned}
 M3 &= -\sum_{i=1}^n \{F_{xi} \cdot (Y_{xi} - Y_b)\} + \sum_{j=1}^n (F_{yj} \cdot X_{yj}) \\
 &= F \cdot X_3 \\
 &= -200 \times (-50) \\
 &= 10000 \text{ (N} \cdot \text{mm)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{s1} = F_{s3} &= \frac{\sum_{j=1}^n F_{yj}}{4} + \frac{M3}{2 \cdot \ell} \\
 &= \frac{F}{4} + \frac{M3}{2 \cdot L_b} \\
 &= \frac{-200}{4} + \frac{10000}{2 \times 100} \\
 &= 0 \text{ (N)}
 \end{aligned}$$

같은식으로

$$F_{s2} = F_{s4} = -100 \text{ (N)}$$

여기서는 하중점좌표의 부호(+, -)를 고려해 계산하여 주십시오.

동등가하중의 산출

“A-3-2.2 3. 동등가하중의 산출”에 의해 구합니다.

“표 2.3” 리니어가이드의 사용상태에 있어서 하중의 배치 4에 해당하므로 고려하는 블록 하중은 상하방향 및 좌우방향으로 됩니다.

LU15AL의 경우

상하방향의 동등가하중 $F_r = F_r$

좌우방향의 동등가하중 $F_{so} = F_s \cdot \tan \alpha = F_s$

로 됩니다. 이로부터 A23페이지의 동등가하중 계산식을 이용하여 F_e 를 산출합니다.

결과를 표에 나타냅니다.

단위 : N

탑재물 있음	블럭1	블럭2	블럭3	블럭4
$F_r(F_{r1} \sim F_{r4})$	40	-165	340	135
$F_{so}(F_{s1} \sim F_{s4})$	0	-100	0	-100
F_e	40	215	340	185
탑재물 없음	블럭1	블럭2	블럭3	블럭4
$F_r(F_{r1} \sim F_{r4})$	10	-35	110	65
$F_{so}(F_{s1} \sim F_{s4})$	0	-100	0	-100
F_e	10	118	110	133

이 결과로부터 가장 큰 동등가하중을 이용하여 이후의 계산을 합니다. 여기서는 블록3이 됩니다. 따라서

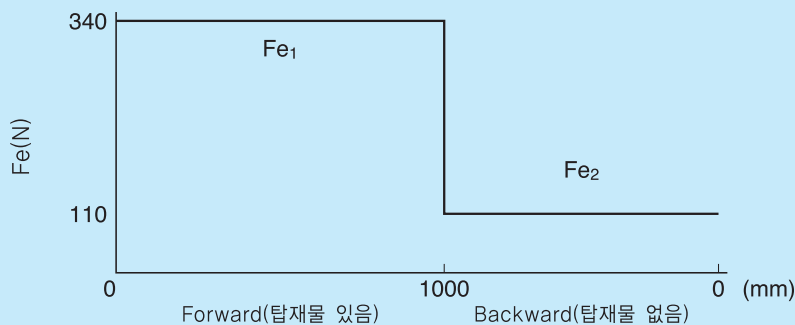
탑재물이 있는 경우 $F_{e1} = 340(N)$

탑재물이 없는 경우 $F_{e2} = 110(N)$

로 됩니다.

평균하중의 산출

“A-3-2.2 4. 평균하중의 산출”에 따라서 최대의 전체동등가하중으로부터 구합니다.



사이클 패턴으로부터 평균하중은 “① 하중과 주행거리가 단계적으로 변화하는 경우”에 해당하므로 다음식에 의해 구해집니다. $L = L_1 + L_2$ 로해서

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L}(F_{e1}^3 L_1 + F_{e2}^3 L_2)}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{1}{2000}(340^3 \times 1000 + 110^3 \times 1000)}$$

$$= 273 \text{ (N)}$$

각종계수의 결정

“A-3-2.2 5. 각종계수”에 의해 사용할 계수를 결정합니다.

하중계수

사용조건은 이송속도 12m/min, 가속도 0.8m/sec²(0.082G)이며 하중계수 f_w 는 1.0~1.5의 범위로 되며 일반적인 값인 $f_w = 1.2$ 로 하였습니다.

경도계수

NSK 리니어가이드의 경도는 HRC58 ~62이므로 경도계수 $f_H = 1$ 로 하고 기본정격하중은 그 값을 그대로 이용합니다.

정격수명의 산출

“A-3-2.2 6. 정격수명의 산출”에 따라서 계산합니다.

리니어가이드 LU15AL의 기본동정격하중 C
: 5550(N)

평균하중 F_m : 273(N)

하중계수 F_w : 1.2

경도계수 F_H : 1

$$\text{정격피로수명 } L = 50 \times \left[\frac{f_H \cdot C}{f_w \cdot F_m} \right]^3$$

$$= 50 \times \left[\frac{1 \times 5550}{1.2 \times 273} \right]^3$$

$$= \text{약 } 243110(\text{km})$$

이송속도 : 12m/min 가동시간 : 16hr/Day로부터 같은 방법으로, 상기 정격피로수명을 시간으로 환산하면

$$\frac{243110 \times 1000}{12 \times 60 \times 16} = \text{약 } 21100(\text{Day})$$

으로 됩니다.

정적하중의 검토

“A-3-2.2 7. 정적하중의 검토”에 따라 각 블럭의 정등가하중 P_0 가 최대가 되는 것으로 검토합니다.

리니어가이드 LU15AL의 기본정적하중 C_0 :

6600(N), 여기서는 블럭 “No.3”가 최대가 되기 때문에 그때의 P_0 는

$$P_0 = F_r + F_s = 340$$

따라서 정허용하중계수 f_s 는

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} = \frac{6600}{340} = 19.4$$

로 되어 전혀 문제가 없습니다.

(3) 정도와 예압의 선정

“A-3-4 3. 정도등급과 예압의 용도별 적용예”로부터 이 장비는 반송설비이기 때문에 정도등급 PN, 예압 Z1을 선정합니다.

(4) 변위계산

탐재물중량 W_2 에 따른 변위를 구합니다. 리니어가이드 LU15AL, Z1예압의 강성치는

$$K_s = K_r = 45(\text{N}/\mu\text{m}) = 45000(\text{N}/\text{mm})$$

탐재물중량 W_2 에 따른 변위량은 이 W_2 가 작용하는 경우와 작용하지 않는 경우의 변위의 차이로서 구해질 수 있습니다.

표 2.2 패턴4(A168페이지)로부터

탐재물있을

$$\delta_{x1} = Y_d \cdot \frac{F_{s2} - F_{s1}}{L_b \cdot K_s} + Z_d \cdot \frac{F_{r1} - F_{r2}}{L_b \cdot K_r}$$

$$= -90 \times \frac{-100 - 0}{100 \times 45000} + 120 \times \frac{40 - (-165)}{100 \times 45000}$$

$$= 0.0075(\text{mm}) = 7.5(\mu\text{m})$$

같은 방법으로, $\delta_{y1} = -0.0082(\text{mm}) = -8.2(\mu\text{m})$

$$\delta_{z1} = 0.0123(\text{mm}) = 12.3(\mu\text{m})$$

탐재물없음

$$\begin{aligned}\delta_{x2} &= Y_d \cdot \frac{f_{s2} - f_{s1}}{L_b \cdot K_s} + Z_d \cdot \frac{f_{r1} - f_{r2}}{L_b \cdot K_r} \\ &= -90 \times \frac{-100 - 0}{100 \times 45000} + 120 \times \frac{10 - -35}{100 \times 45000} \\ &= 0.0032 \text{ mm} = 3.2 \mu\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{같은 방법으로, } \delta_{y2} &= -0.0023(\text{mm}) = -2.3(\mu\text{m}) \\ \delta_{z2} &= 0.0039(\text{mm}) = 3.9(\mu\text{m})\end{aligned}$$

따라서 탐재물 유무에 따른 변위량차는

$$\delta_x = \delta_{x1} - \delta_{x2} = 7.5 - 3.2 = 4.3(\mu\text{m})$$

$$\delta_y = \delta_{y1} - \delta_{y2} = -8.2 - (-2.3) = -5.9(\mu\text{m})$$

$$\delta_z = \delta_{z1} - \delta_{z2} = 12.3 - 3.9 = 8.4(\mu\text{m})$$

로 됩니다.

급이송 평균속도	: 15(m/min) (최대 30(m/min))
가속도	: 1(G)
밀링 가공의 이송속도	: 2.5(m/min)
드릴가공의 이송속도	: 0.8(m/min)

절삭하중

밀링가공	: $F_x = F_y = 1000(\text{N})$
드릴가공	: $F_z = 3000(\text{N})$

2. 머시닝센터

형형 머시닝센터의 계산예를 표시합니다. 각축의 구성을 그림 11.2, 11.3에 나타냅니다.

사용조건

각 치수 및 하중조건은

X축 컬럼 자중	W_x	: 7500(N)
Y축 SP헤드자중	W_y	: 2500(N)
Z축 테이블 자중	W_z	: 5500(N)
X축 레일 간격	XL_r	: 450(mm)
X축 블럭 간격	XL_b	: 310(mm)
Y축 레일 간격	YL_r	: 410(mm)
Y축 블럭 간격	YL_b	: 308(mm)
Z축 레일 간격	ZL_r	: 660(mm)
Z축 블럭 간격	ZL_b	: 420(mm)

X축 스트로크 : 400(mm)

Y축 스트로크 : 350(mm)

Z축 스트로크 : 500(mm)

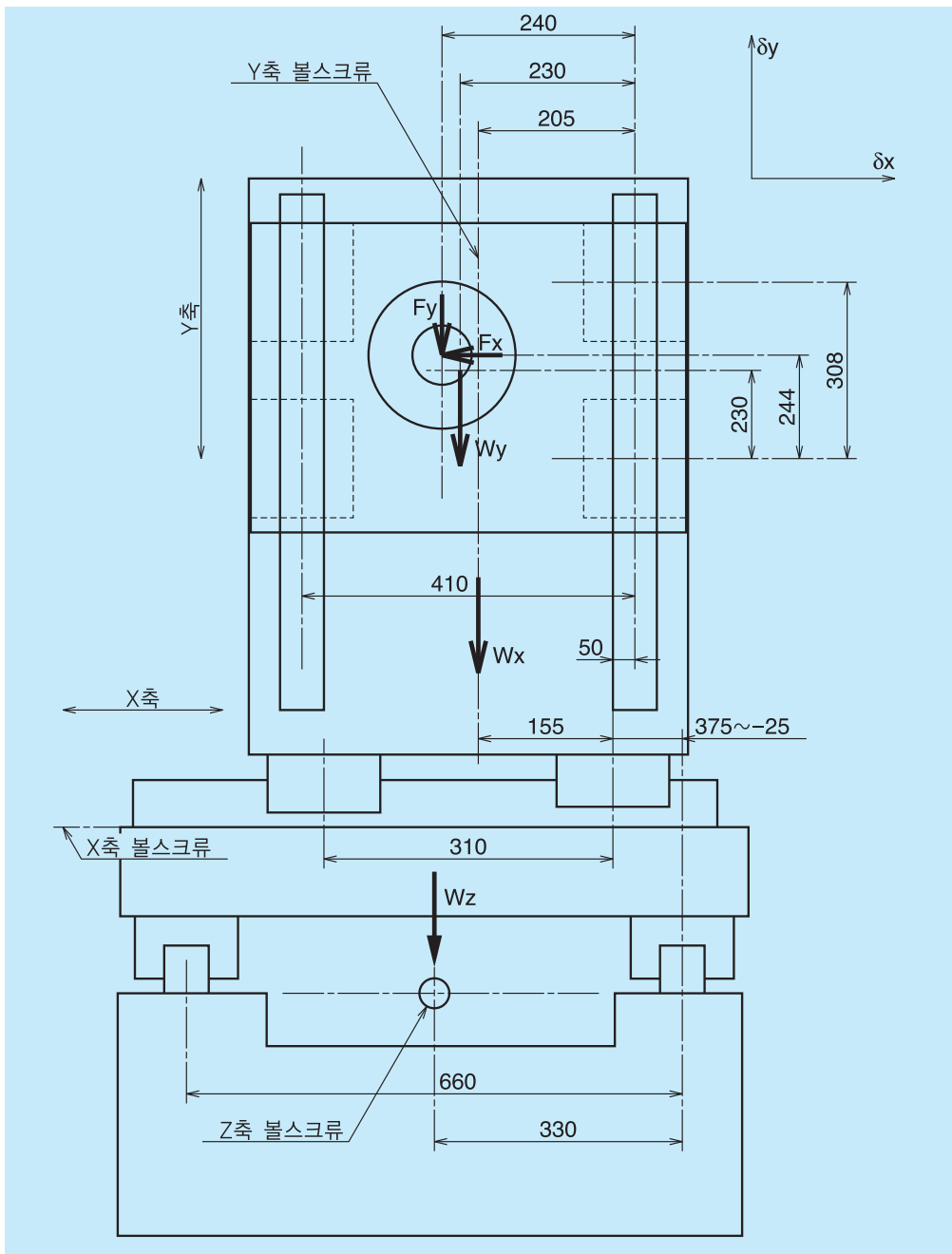


그림 11.2 머시닝센터 (정면)

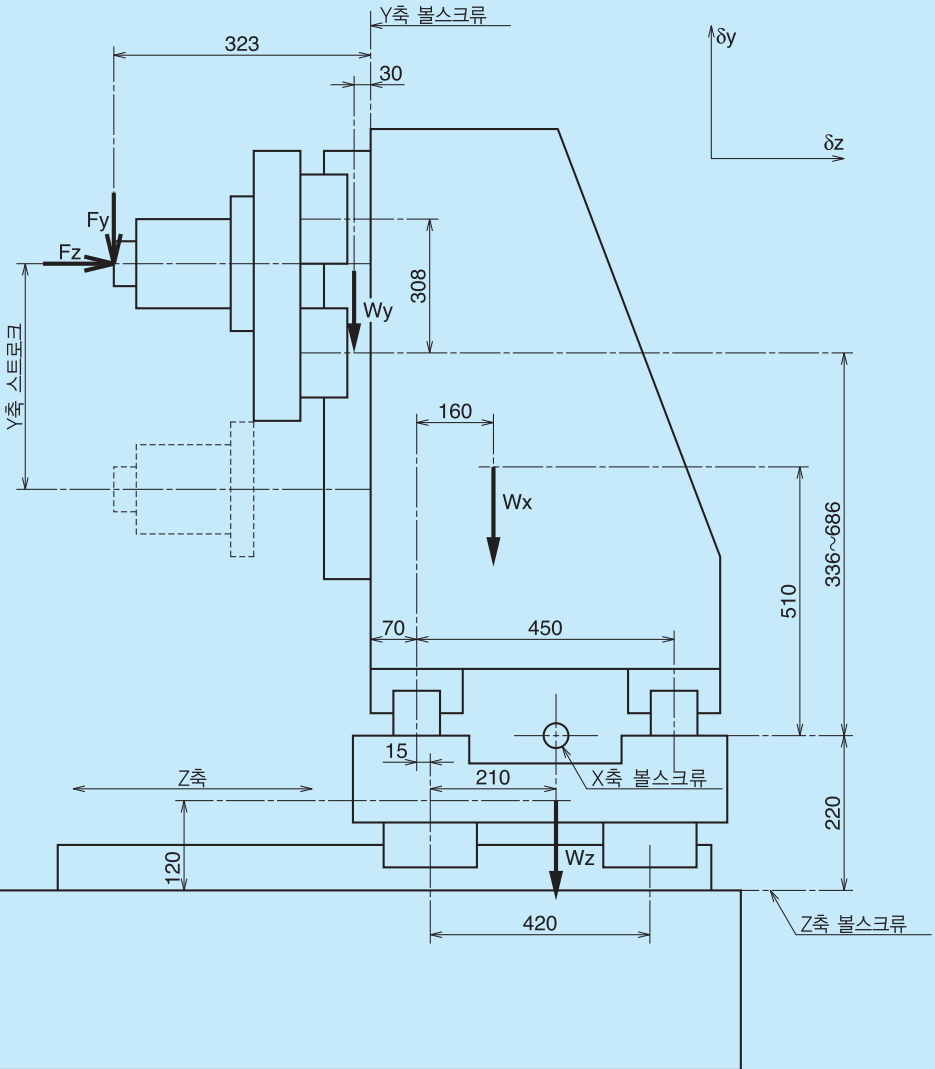


그림 11.3 머시닝센터 (측면)

(1) 리어가이드 형식의 선정

사용조건으로부터 머시닝센터에 적합한 LA시리즈로 선정합니다.

여기서는 볼스크류의 축경에 의해

X축 LA55

Y축 LA35

Z축 LA65를 선정합니다.

(2) 정도등급과 예압 선정

머시닝센터이기때문에 정도등급 P5,예압 Z3로 선정합니다.

(3) 수명계산

블럭하중을 절삭하중이 없는 경우와 밀링가공, 드릴가공 3가지로 나누어서 계산합니다. 여기서는 가속도에 수반하는 관성력은 고려하지 않습니다만 보다 정확한 계산에는 고려할 필요가 있습니다.

블럭에 작용하는 하중의 산출

절삭하중이 없는 경우 : $F_x = F_y = F_z = 0$

X, Y, Z의 각 축마다 "A-3-2.2 2. 블럭에 작용하는 하중의 산출"의 표 2.2를 이용하여 계산합니다.

X축 : 고려할 하중 W_x, W_y

Y축 : 고려할 하중 W_y

Z축 : 고려할 하중 W_x, W_y, W_z

단위 : N

축	하중방향	블럭1	블럭2	블럭3	블럭4
X축	상하방향 F_z	1156	955	4045	3844
	좌우방향 F_x	0	0	0	0
Y축	상하방향 F_z	122	-122	122	-122
	좌우방향 F_x	102	-102	102	-102
Z축	상하방향 F_z	765	3860	3890	6985
	좌우방향 F_x	0	0	0	0

밀링가공의 경우 : $F_x=F_y=1000(N)$

같은 방법으로,

X축 : 고려할 하중 W_x, W_y, F_x, F_y

Y축 : 고려할 하중 W_y, F_x, F_y

Z축 : 고려할 하중 W_x, W_y, W_z, F_x, F_y

각각의 하중의 좌표를 가장 조건이 엄격한 스트로크 End로 하여 계산한 결과를 아래 표에 기재합니다.

단위 : N

축	하중방향	블럭1	블럭2	블럭3	블럭4
X축	상하방향 F_z	2277	-1039	6539	3224
	좌우방향 F_x	997	-997	997	-997
Y축	상하방향 F_z	252	-1040	1040	-252
	좌우방향 F_x	54	-554	54	-554
Z축	상하방향 F_z	-771	3796	4453	9020
	좌우방향 F_x	486	-986	486	-986

드릴가공의 경우 : $F_z=3000(N)$

X축 : 고려할 하중 W_x, W_y, F_z

Y축 : 고려할 하중 W_y, F_z

Z축 : 고려할 하중 W_x, W_y, W_z, F_z

각각의 하중의 좌표를 가장 조건이 엄격한 스트로크 End로 하여 계산한 결과를 아래 표에 기재합니다.

단위 : N

축	하중방향	블럭1	블럭2	블럭3	블럭4
X축	상하방향 F_r	4256	4055	945	744
	좌우방향 F_s	919	581	919	581
Y축	상하방향 F_r	305	938	561	1195
	좌우방향 F_s	102	-102	102	-102
Z축	상하방향 F_r	4872	-247	7997	2878
	좌우방향 F_s	839	-839	839	-839

동등가하중의 산출

다음에 각각의 절삭조건에 있어서 동등가 하중을 구합니다. “A-3-2.2 3. 동등가 하중의 산출”의 표 2.3 으로부터 필요한 하중, F_r , F_{se} 는 LY시리즈 이므로,

좌우방향의 동등가하중 $F_{se}=F_s \cdot \tan \alpha = F_s$.

여기에서 A23페이지의 동등가하중 계산식을 이용하여 F_{se} 를 계산합니다.

계산결과로부터 각 축의 가장 큰 전체 동등가하중은 다음과 같습니다.

상하방향의 동등가하중 $F_r=F_r$

축	가장 큰 블럭의 전체 동등가하중 $F_e(N)$		
	절삭력이 없는 경우	밀링가공의 경우	드릴가공의 경우
X축	4045	7038	4716
Y축	173	1317	1246
Z축	6985	9513	8417

평균하중의 산출

최대의 전체 동등가하중으로부터 평균 하중을 구합니다. 가공사이클의 duty cycle이 분명하지 않을 경우 각 행정중에서 최대의 전체 동등가하중치의 70%로 설정합니다.

따라서

X 축 : $7038 \times 0.7 = 4927 (N)$

Y 축 : $1317 \times 0.7 = 922 (N)$

Z 축 : $9513 \times 0.7 = 6659 (N)$

로 됩니다.

축	가장 큰 블럭의 전체 동등가하중 FEP(N)		
	절삭력이 없는 경우	밀링가공의 경우	드릴가공의 경우
X축	10336	12104	10724
Y축	3542	4171	4131
Z축	17663	19138	18494

평균하중의 산출

최대의 전체 동등가하중으로부터 평균 하중을 계산합니다. 가공사이클의 DUTY CYCLE이 분명하지 않은 경우 각 공정에서 최대의 전체 동등가하중치의 70%로 설정합니다.

따라서

X 축 : $12104 \times 0.7 = 8473 (N)$

Y 축 : $4171 \times 0.7 = 2920 (N)$

Z 축 : $19138 \times 0.7 = 13397 (N)$

입니다.

각종 계수의 설정

“A-3-2.2 (5) 각종계수”에 의해 결정합니다.
여기서는

하중계수 f_w :1.5

경도계수 f_H :1

로 합니다.

정격수명의 산출

구해진 하중과 각종계수에 의해 “A-Ⅲ-2.2 (7) 정격수명의 산출”에 따라 수명계산을 합니다.

X축 리니어가이드 LY55의 기본동정격하중 C :
139000 (N)

Y축 리니어가이드 LY35의 기본동정격하중 C :
61500 (N)

Z축 리니어가이드 LY65의 기본동정격하중 C :
260000 (N)

하중계수 f_w :1.5

경도계수 f_H :1

$$\text{정격피로수명 } L=50 \times \left[\frac{f_H \cdot C}{f_w \cdot F_m} \right]^3$$

로부터,

X축의 경우 $L_x = 65410(\text{km})$

Y축의 경우 $L_y = 138440(\text{km})$

Z축의 경우 $L_z = 108300(\text{km})$

로 됩니다.

정적하중의 검토 (“A-3-2.2 (7)”)

X축 리니어가이드 LA55의 기본동정격하중 C_0 :
215000 (N)

Y축 리니어가이드 LA35의 기본동정격하중 C_0 :
98000 (N)

Z축 리니어가이드 LA65의 기본동정격하중 C_0 :
420000 (N)

하중이 큰 밀링가공에서 검토합니다.

$$X\text{축 } f_s = \frac{C_0}{P_0} = \frac{C_0}{(F_r + F_s)} = \frac{215000}{(6539 + 997)} = 28.5$$

같은 방법으로, Y축 $f_s=61.5$

Z축 $f_s=42.0$

로 되어 전혀 문제가 없습니다.

3. 정도등급과 예압의 선정

머시닝센터이므로 정도등급 P5, 예압 Z3을 선정합니다.

4. 변위계산

가공점(스트로크 위치는 Y, X축의 스트로크 End위치)의 변위량을 구합니다.

X축 리니어가이드 LA55의 강성치: 1400 (N/ μm)

Y축 리니어가이드 LA35의 강성치: 825 (N/ μm)

Z축 리니어가이드 LA65의 강성치: 1730 (N/ μm)

표 2.2에 패턴 4로부터 계산합니다.

하중조건	변위방향	각축의 변위량 (μm)			합계 변위량 (μm)
		X축	Y축	Z축	
테이블 자중	δx	-0.2	-0.1	-3.1	-3.4
	δy	-4.6	-0.3	-4.2	-9.1
	δz	-4.3	-0.1	-4.9	-9.3
밀링 가공	δx	-9.9	-1.8	-6.7	-17.9
	δy	-6.4	-1.7	-5.2	-13.3
	δz	-6.1	-0.4	-7.7	-14.2
드릴 가공	δx	-0.9	-0.3	-4.6	-5.8
	δy	1.4	0.8	2.8	5.0
	δz	5.5	1.2	7.6	14.3

따라서, 밀링가공시의 가공점변위는

$$\delta_x = -17.9 - (-3.4) = -14.5(\mu\text{m})$$

$$\delta_y = -13.3 - (-9.1) = -4.2(\mu\text{m})$$

$$\delta_z = -14.2 - (-9.3) = -4.9(\mu\text{m})$$

드릴가공시의 가공점변위는

$$\delta_x = -5.8 - (-3.4) = -2.4(\mu\text{m})$$

$$\delta_y = 5.0 - (-9.1) = 14.1(\mu\text{m})$$

$$\delta_z = 14.3 - (-9.3) = 23.6(\mu\text{m})$$

과 같습니다.

수명이 너무 길다고 판단되면 리니어가이드의 사이즈를 내려서 다시 수명계산을 하십시오. 가공점의 변위를 작게하고 싶으면 리니어가이드의 사이즈를 올려 강성이 높은 사양으로 변경하여 다시 수명계산을 하시기 바랍니다.

A-4 NSK리니어가이드™

1. NSK리니어가이드의 구조

NSK리니어가이드는 구조의 단순화, 부품수의 최소화로 보다 정밀하면서도 저가로 설계된 제품입니다. NSK에서는 그림1의 발명특허를 기초로 NSK의 독자적인 특허구조를 개발하여 고정도이면서 저가인 제품을 개발하였습니다. NSK 리니어가이드는 그림2와 같이 레일과 블럭으로 구성되어있고 볼 또는 롤러는 레일과 블럭의 궤도면을 구름운동을 하며 이동하며, 블럭양끝단에 조립된 엔드캡과 블럭의 순환홀을 통해 순환운동을 하는 구조로 되어 있습니다.

2. NSK리니어가이드의 특징

볼타입의 NSK리니어가이드는 독자적인 옹셋고딕아크홈(그림3)을 적용하여 사용목적이나 용도에 알맞은 홈구조의 설계가 가능합니다. 독자적인 옹셋고딕아크홈형상이므로 볼홈의 정밀한 측정이 가능해져 고정도의 리니어가이드나 레일과 블럭의 랜덤매칭(호환성)이 가능한 리니어가이드의 안정적인 생산,공급을 할 수 있게 되었습니다.(그림4) 또한 롤러타입은 NSK의 장기간 축적된 롤러관련기술과 리니어가이드관련기술 등의 독자적인 노하우를 기반으로 최적설계하여 개발된 제품입니다. 이러한 기술로 개발된 NSK리니어가이드는 다음과 같은 특징을 갖고 있습니다.

(1) 정밀도가 높고 품질이 우수합니다.

- 회전베어링, 볼스크류로 수십년간에 걸쳐 축적된 고정도제품생산기술과 측정기술을 기반으로 부품단계부터 품질을 보증하여, 고정도, 고품질 제품을 생산하고 있습니다.

(2) 신뢰도가 높고 수명이 길니다.

- 심플하고 합리적인 형상구조와 뛰어난 가공기술로 장기간 고정도를 유지하여, 신뢰도가 높습니다.
- 초고정도의 재료를 사용하고, 고도의 열처리, 가공기술로 가공하여 내구성이 매우 뛰어납니다.

(3) 다양한 사양구성으로 모든 용도에 사용이 가능합니다.

- 다양한 시리즈로 구성하였고, 여러가지 블럭형식이나 치수계열이 표준화되어 다양한 용도에 대응이 가능합니다. 특수재료나 표면처리 등과 관련하여 축적된 많은 기술과 경험으로 특수한 용도로 사용도 가능합니다.

(4) 호환품의 개발로 단납기대응이 가능합니다.

- 측정이 용이한 볼홈형상구조이고 첨단의 품질관리기법을 도입하여 레일과 블럭의 랜덤매칭(호환성)이 가능하여, 단납기대응이 가능합니다.

(5) 정적부하용량(내충격성)이 높습니다.(특허)

- 볼타입은 독자적인 고딕아크홈구조를 도입하여 초고하중(충격하중)이 작용할 경우, 접촉하고 있지 않던 면으로도 하중을 지지하여 높은 내충격성을 갖고 있습니다.(그림5)

(6) 초고하중에 대한 대응이 가능합니다.

- LA시리즈는 독자적인 3열 볼부하구조를 적용하여, 볼타입으로는 최고수준의 부하용량을 갖고 있습니다. 또한, 롤러타입도 롤러의 경과 길이를 최대한 크게 설계하여 세계최고수준의 초고부하 대응이 가능합니다.

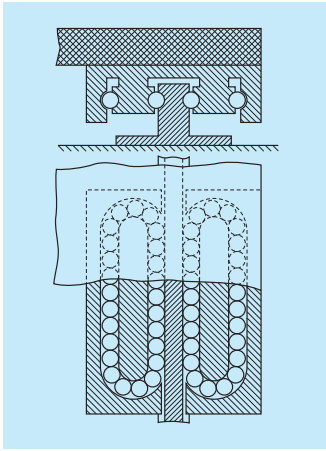


그림1 1932년 프랑스특허
독일인 Groetch발명

NSK리니어가이드는 그림1의 발명특허를 기초로 하여 NSK독자적인 특허구조를 개발하여 고정도이면서 저가인 제품을 개발하였습니다.

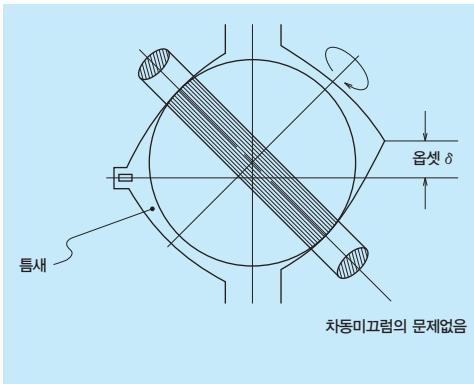


그림3 움셋 고딕아크 홈의 2점 접촉

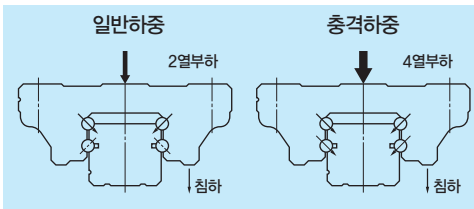
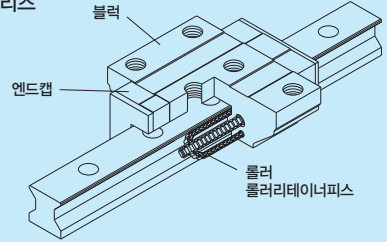
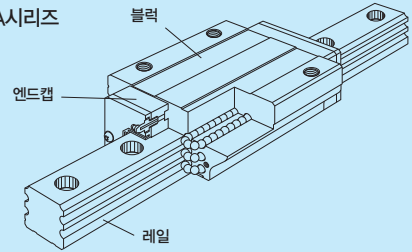


그림5 내충격성

RA시리즈



LA시리즈



NH · NS시리즈

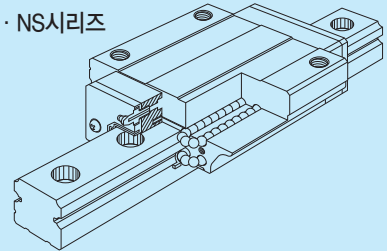


그림2 NSK 리니어가이드의 구조

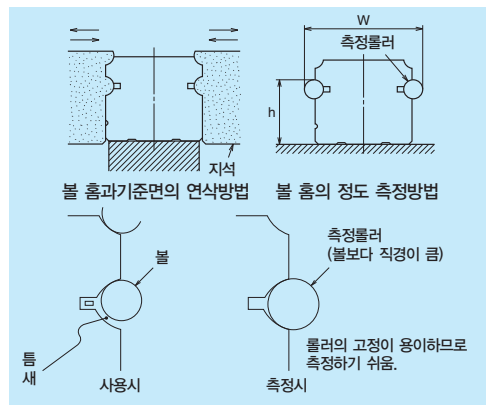
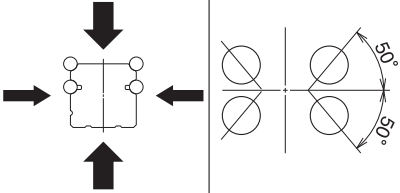

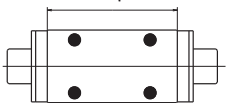
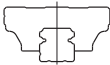
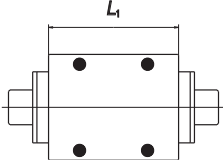


그림4 홈의 가공과 측정방법

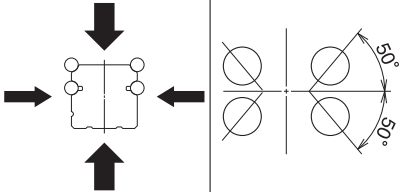
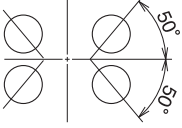
NSK리니어가이드의 전시리즈는 홈의 고정도 측정이 가능하므로 정도관리가 용이하기 때문에 레일과 블럭의 랜덤매칭(호환품) 대응이 가능합니다.


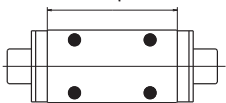
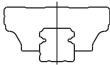
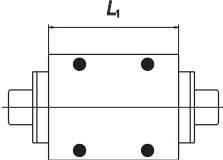
3. 리니어가이드 종류와 특징

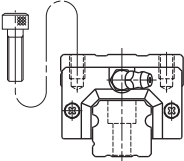
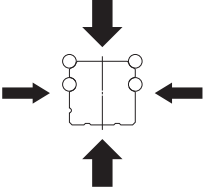
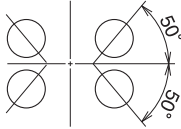
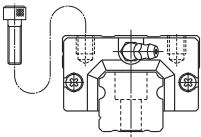
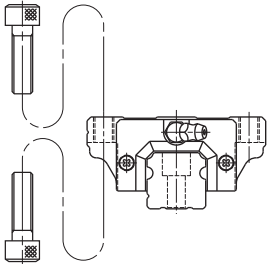
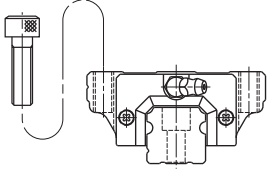
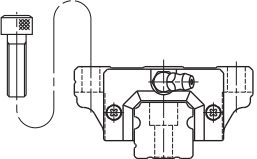
분류	시리즈	블럭 형식	형상 · 설치방법	부하방향 · 부하능력	전동체 접촉 구조
상 하 고 하 중 형	자 동 조 심 형	NH	AN BN (국내 생산)		
			AL BL		
			EM GM		
		고하중형	AN · AL	EM	

특징	용도	페이지
<p>일반 산업용에서 정밀 응용 분야에 이르기까지 다양한 용도에 적용되고 있는 시리즈입니다.</p> <p>랜덤매칭제품(호환품)을 표준재고화하였습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 볼과 레일면의 접촉각을 50°로 설정하여, 일반적으로 많이 작용하는 상하 방향의 하중에 대한 부하용량이 큼니다. ● DF 접촉구조에 의해 레일직각방향의 설치오차에 대한 흡수 능력이 좋습니다. ● 읍셋 고딕아크형 형상의 2점 접촉구조로 볼이 운동하여 마찰력이 적습니다. ● 충격 하중에 강한 구조입니다. ● 고딕 아크 홈 구조이므로 정도측정이 용이하여 정밀도가 높습니다. ● 레일과 볼의 개별구입이 가능한 랜덤매칭 제품(호환제품)을 표준화하였습니다. ● 스테인레스 Type도 대응가능합니다.(LH15~30) 	<ul style="list-style-type: none"> · 직교좌표로봇 · 사출성형 취출로봇 · 반송장치 · 식품기계 · 포장기계 · 인쇄기 · 목공기계 · 제지기계 · 측정기 · 검사장비 · 반도체제조장치 · LCD기판 제조설비 · 의료기기 · 방전가공기 · 레이저가공기 · 프레스가공기계 · 공구연삭기 · 평면연삭기 · NC선반 · 머시닝센터 · ATC 	A115
<p>초고하중형</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>BN · BL</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>L_1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>GM</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>L_1</p>  </div> </div>		

3. 리니어가이드 종류와 특징

분류	시리즈	블럭 형식	형상 · 설치방법	부하방향 · 부하능력	전동체 접촉 구조
상 하 고 하 중 형	자 동 조 심 형	NH	AN BN (국내 생산)		
			AL BL		
			EM GM		
			고하중형 AN · AL	EM	

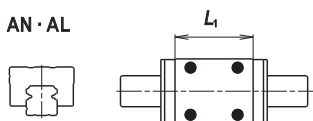
특징	용도	페이지
<p>일반 산업용에서 정밀 응용 분야에 이르기까지 다양한 용도에 적용되고 있는 시리즈입니다.</p> <p>랜덤매칭제품(호환품)을 표준재고화하였습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 볼과 궤도면의 접촉각을 50°로 설정하여, 일반적으로 많이 작용하는 상하 방향의 하중에 대한 부하용량이 큼니다. ● DF 접촉구조에 의해 레일직각방향의 설치오차에 대한 흡수 능력이 좋습니다. ● 읍셋 고딕아크형 형상의 2점 접촉구조로 볼이 운동하여 마찰력이 적습니다. ● 충격 하중에 강한 구조입니다. ● 고딕 아크 홈 구조이므로 정도측정이 용이하여 정밀도가 높습니다. ● 레일과 볼의 개별구입이 가능한 랜덤매칭 제품(호환제품)을 표준화하였습니다. ● 스테인레스 Type도 대응가능합니다.(LH15~30) 	<ul style="list-style-type: none"> · 직교좌표로봇 · 사출성형 취출로봇 · 반송장치 · 식품기계 · 포장기계 · 인쇄기 · 목공기계 · 제지기계 · 측정기 · 검사장비 · 반도체제조장치 · LCD기판 제조설비 · 의료기기 · 방전가공기 · 레이저가공기 · 프레스가공기계 · 공구연삭기 · 평면연삭기 · NC선반 · 머시닝센터 · ATC 	A115
<p>초고하중형</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>BN・BL</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>L_1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>GM</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>L_1</p>  </div> </div>		

분류	시리즈	블럭 형식	형상 · 설치방법	부하방향 · 부하능력	전동체 접촉 구조
상 하 중 형	자 동 조 종	VH	AN BN 		
			AL BL 		
			EM GM 		
			EL GL 		
			FL HL 		

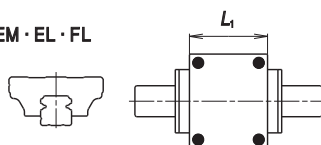
특징	용도	페이지
<p>이물이 많은 환경에서 탁월한 방진성을 발휘하여 긴 수명을 실현한 시리즈입니다.</p> <p>랜덤 매칭 제품(호환품)을 표준재고화하였습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 볼과 궤도면의 접촉각을 50°로 설정하여, 일반적으로 많이 작용하는 상하 방향의 하중에 대한 부하용량이 큼니다. ● DF 접촉구조에 의해 레일직각방향의 설치오차에 대한 흡수능력이 좋습니다. ● 읍셋 고딕아크홈 형상의 2점 접촉구조로 볼이 운동하여 마찰력이 적습니다. ● 충격 하중에 강한 구조입니다. ● 고딕 아크 홈 구조이므로 정도측정이 용이하고 정확합니다. ● 레일과 볼력의 개별구입이 가능한 랜덤매칭 제품(호환제품)을 표준화하였습니다. ● 이물 침입량이 1/10이하로 감소 ● 이물 환경에서 수명이 5배 이상 향상 	<ul style="list-style-type: none"> · 자동차제조설비 · 프레스가공기계 · 공작기계 Loader · Unloader · 타이어성형기 · 목공기계 · 자동도어 	A135

고하중형

AN · AL

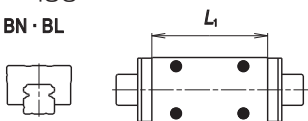


EM · EL · FL

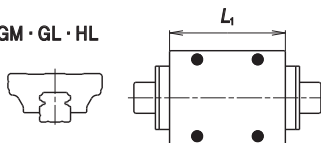


초고하중형

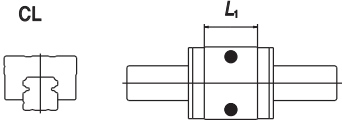
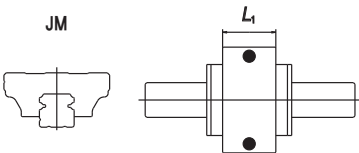
BN · BL

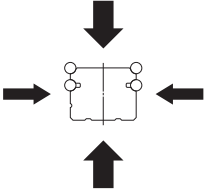
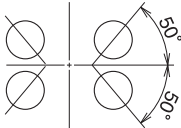
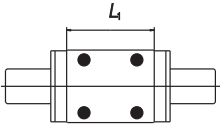
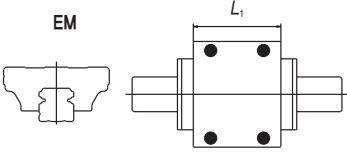
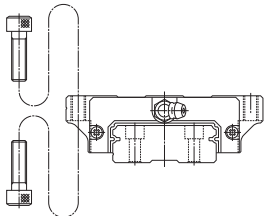
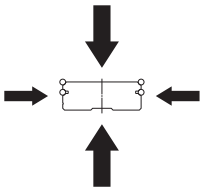
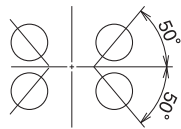



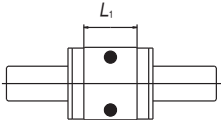
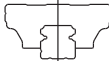
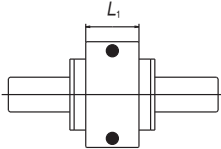
GM · GL · HL



분류		시리즈	블럭 형식	형상 · 설치방법	부하방향 · 부하능력	전동체 접촉 구조
상 하 고 하 중 형	자 동 조 심 형	NS	CL AL (국내 생산)			
			JM EM (국내 생산)			
			<div>고하중형</div> <div>AL</div> <div>EM</div>			

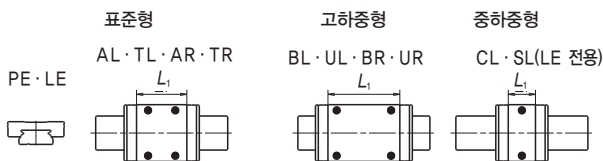
특징	용도	페이지
<p>일반 산업용에서 정밀 응용분야에 이르기까지 다양한 용도에 적용되고 있는 시리즈입니다.</p> <p>랜덤 매칭 제품(호환품)을 표준재고화하였습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 컴팩트 저형 ● 볼과 궤도면의 접촉각을 50°로 설정하여, 일반적으로 많이 작용하는 상하 방향의 하중에 대한 부하용량이 큼니다. ● DF 접촉구조에 의해 레일직각방향의 설치오차에 대한 흡수능력이 좋습니다. ● 읍셋 고딕아크홀 형상의 2점 접촉구조로 볼이 운동하여 마찰력이 적습니다. ● 충격 하중에 강한 구조입니다. ● 고딕 아크 홀 구조이므로 정도측정이 용이하고 정확합니다. ● 레일과 볼력의 개별구입이 가능한 랜덤매칭 제품(호환제품)을 표준화하였습니다. ● 스테인레스 타입 표준 시리즈가 있습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 직교좌표로봇 · 사출성형기취출로봇 · 반송장치 · 식품기계 · 포장기계 · 인쇄기 · 목공기계 · 제지기계 · 측정기 · 검사장비 · 반도체제조장치 · LCD기판 제조설비 · 의료기기 · 방전가공기 · 레이저가공기 · 프레스가공 기계 	A157
<p>중하중형</p> <div> <div>CL</div>  </div> <div> <div>JM</div>  </div>		

분류	시리즈	블럭 형식	형상 · 설치방법	부하방향 · 부하능력	전동체 접촉 구조
상 하 고 중 형	자 동 조 심 형	NS	CL AL (국내 생산)		
			JM EM (국내 생산)		
		고하중형 AL 		EM 	
고 모 멘 트 형	LW	EL			

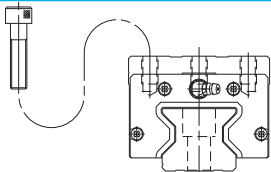
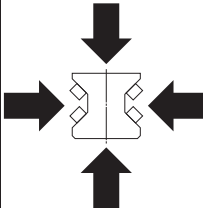
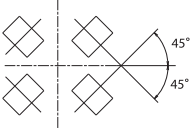
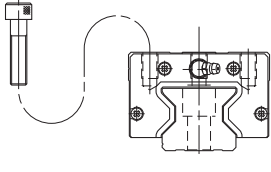
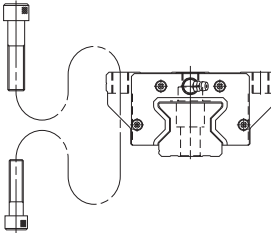
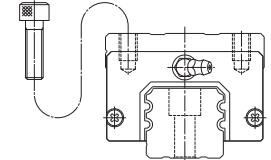
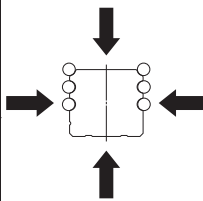
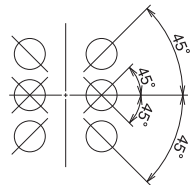
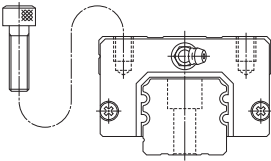
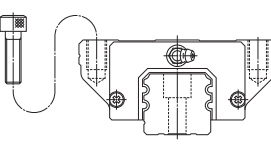
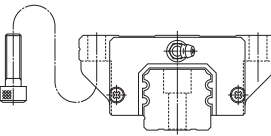
특징	용도	페이지
<p>저소음, 좋은음질, 안정된 동작성을 실현한 컴팩트 저형 시리즈입니다.</p> <p>방청성이 뛰어난 스테인리스를 표준 설정하였고, 랜덤 매칭 제품(호환품)을 표준재고화하였습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 저소음 · 좋은음질 ● 컴팩트 저형 ● 볼과 궤도면의 접촉각을 50°로 설정하여, 일반적으로 많이 작용하는 상하 방향의 하중에 대한 부하용량이 큼니다. ● DF 접촉구조에 의해 레일직각방향의 설치오차에 대한 흡수능력이 좋습니다. ● 옅셋 고딕아크홈 형상의 2점 접촉구조로 볼이 운동하여 마찰력이 적습니다. ● 충격 하중에 강한 구조입니다. ● 고딕 아크 홈 구조이므로 정도측정이 용이하고 정확합니다. ● 레일과 볼력의 개별구입이 가능한 랜덤매칭 제품(호환제품)을 표준화하였습니다. ● 스테인레스 타입 표준 시리즈가 있습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 반도체제조장치 · LCD기판 제조설비 · 직교 좌표로봇 · 사출성형기 취출 로봇 · 반송장치 · 포장기계 · 인쇄기 · 제지기계 · 측정기 · 검사장비 · 의료기기 · 방전가공기 · 레이저가공기 · 프레스가공 기계 	A157
<p>중하중형</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>CL</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>L_1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>JM</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>L_1</p>  </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> · 반도체 제조 장치 · LCD 기판 제조 장치 · 각종 반송 장치 · 의료기기 · 정밀 XY스테이지 	A175

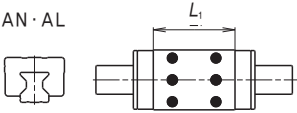
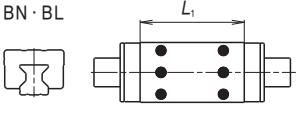
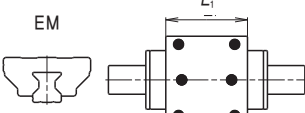
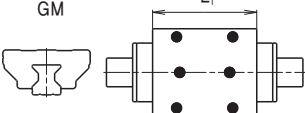
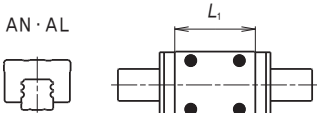
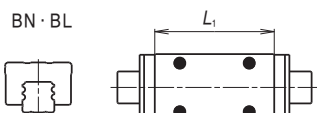
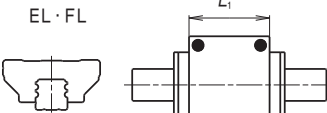
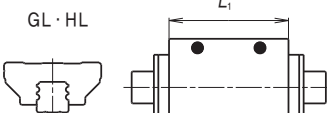
분류		시리즈	블럭 형식	형상 · 설치방법	부하방향 · 부하능력	전동체 접촉 구조
미 니 어 차 형	표 준 형	PU	AL AR TR UR BL			
		LU	AL TL AR TR BL UL			
	고 모 멘 트 형	PE	AR TR UR BR			
		LE	AL TL AR TR BL UL CL SL			
	<div> <div>표준형</div> <div>고하중형</div> </div> <div> <div>PU · LU</div> <div>AL · TL · AR · TR</div> <div> </div> </div> <div> <div>BL · UL · UR</div> <div> </div> </div>					
	경 량 형	LL	PL			

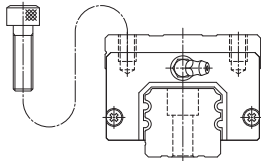
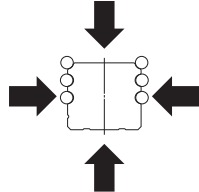
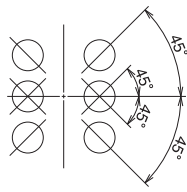
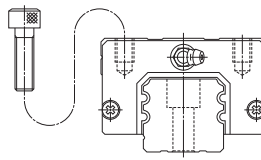
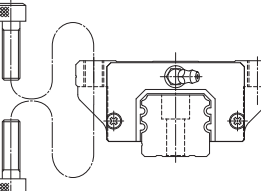
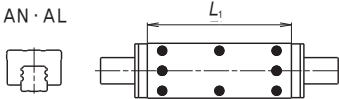
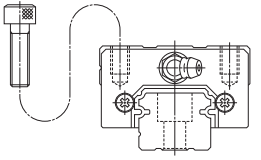
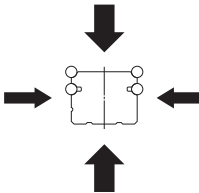
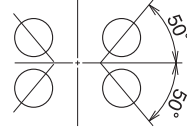
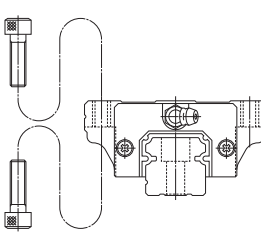
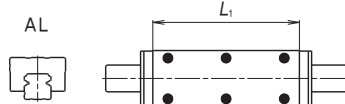
특징	용도	페이지
<p>저관성 · 저발진 미니어처시리즈</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 저발진 · 고작동성 ● 초소형 ● 스테인리스 타입의 표준시리즈 ● 리테이너시리즈 표준화 ● 레일과 블럭의 개별구입이 가능한 랜덤매칭 제품(호환제품)을 표준화 	<ul style="list-style-type: none"> · 반도체제조장치 · LCD기판 제조설비 · 의료기기 · 광학스테이지 · 현미경 XY 스테이지 · 광섬유 반송 	A191
<p>NSK 리니어 가이드중에서 가장 컴팩트한 시리즈</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 초소형 ● 스테인리스 타입의 표준시리즈 ● 리테이너시리즈 표준화 ● 레일과 블럭의 개별구입이 가능한 랜덤매칭 제품(호환제품)을 표준화 	<ul style="list-style-type: none"> · 소형로봇 · 컴퓨터 주변기기 · 공압기기 	A201
<p>저관성 · 저발진 미니어처 Wide 시리즈</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 저발진 · 고작동성 ● 초소형 ● 스테인리스 타입의 표준시리즈 ● 리테이너시리즈 표준화 ● 레일과 블럭의 개별구입이 가능한 랜덤매칭 제품(호환제품)을 표준화 	<ul style="list-style-type: none"> · 반도체제조장치 · LCD 기판 제조 설비 기계 · 직교 좌표로봇 · 의료기기 · 광학 스테이지 · 현미경 XY 스테이지 	A213
<p>컴팩트한 단열이 필요한 조건에서 최적인 시리즈</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 초소형 ● 스테인리스 타입의 표준시리즈 ● 리테이너시리즈 표준화 ● 레일과 블럭의 개별구입이 가능한 랜덤매칭 제품(호환제품)을 표준화 	<ul style="list-style-type: none"> · 광섬유 반송 · 소형로봇 · 컴퓨터 주변기기 · 공압기기 	A223

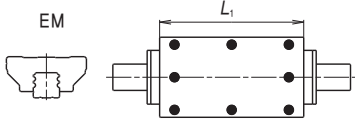
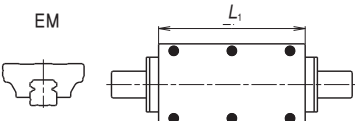


<p>경량 · 컴팩트한 프레스 성형 미니어처가이드</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 레일과 슬라이드를 얇은 강판으로 제작하여 가벼움. ● 스테인리스 타입이 표준 	<ul style="list-style-type: none"> · 플로터펜 헤드부 · 로봇핸드 · 공압기기 	A237
---	--	------

분류		시리즈	블럭 형식	형상 · 설치방법	부하방향 · 부하능력	전동체 접촉 구조
4 방 향 등 하 중 형	초 고 강 성 형	RA	AN BN			
			AL BL			
			EM GM			
4 방 향 등 하 중 형	초 고 강 성 형	LA	AN BN			
			AL BL			
			EL GL			
			FL HL			

특징	용도	페이지
<p>롤러 타입으로써 세계 최고 수준의 높은 부하 용량을 실현. 초고강성, 고작동성으로 공작 기계의 고성능화에 기여합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 독자적인 최적의 롤러설계를 통하여 고용량 · 고강성을 실현하였습니다. ● 고방진설을 표준사양으로 적용하여 초기성능의 장기간 유지가 가능해 졌습니다. ● 리테이너피스를 적용하여 고작동성을 실현하였습니다. ● 레일과 볼의 개별구입이 가능한 랜덤매칭 제품(호환제품)을 표준화하였습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 머시닝 센터 · NC 선반 · 중절삭공작기계 · 치절반 · 방전가공기 · 프레스가공기계 · 각종연삭기 	A243
<p>고하중형 AN · AL</p>  <p>초고하중형 BN · BL</p>  <p>EM</p>  <p>GM</p> 		
<p>볼가이드 중 최고의 강성과 부하용량을 자랑하고 마찰력이 적어 공작기계에 적합한 시리즈입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 볼과 궤도면과의 접촉각을 45°로 설정하여, 상하좌우방향의 하중에 대한 부하용량과 강성이 동등합니다. ● 상하 좌우 방향 하중을 6열의 볼이 지지하기 때문에 강성이 높고 부하용량도 큼니다. ● 적절한 마찰력 ● 공작기계에 최적 	<ul style="list-style-type: none"> · 머시닝센터 · NC선반 · 중절삭공작기계 · 치절반 · 방전가공기 · 프레스가공기계 · 각종연삭기 	A261
<p>고하중형 AN · AL</p>  <p>초고하중형 BN · BL</p>  <p>EL · FL</p>  <p>GL · HL</p> 		

분류		시리즈	블럭 형식	형상 · 설치방법	부하방향 · 부하능력	전동체 접촉 구조
4 방 향 등 하 중 형	초 고 강 성 · 고 저 도 형	HA	AN			
			AL			
			EM			
			AN · AL			
						
상 하 방 향 등 하 중 형	자 동 조 심 · 초 고 정 도 형	HS	AL			
			EM			
		AL				

특징	용도	페이지
<p>에어슬라이드 수준의 고운동정도를 추구하는 고정도 고하중용 시리즈</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 볼의 길이가 길고 신규설계사양을 도입하여 기존제품대비 볼 순환진동을 1/3로 감소시킴. ● 볼과 궤도면과의 접촉각을 45°로 설정하여, 상하좌우방향의 부하용량과 강성이 동등 ● 궤도홀의 슈퍼피니싱가공사양(옵선)으로 더욱더 고운동정도 대응가능 ● 고방진사양의 사이드셀과 언더셀, 이너셀이 표준사양 ● 고성능 공작기계에 적합 	<ul style="list-style-type: none"> · 금형가공용 머시닝센터 · 정밀가공기 · 중절삭공작기계 · 치절반 · 방전가공기 · 프레스가공기계 · 각종연삭기 	A281
		
<p>에어슬라이드 수준의 고운동정도를 추구하는 고정도 고하중용 시리즈</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 볼의 길이가 길고 신규설계사양을 도입하여 기존제품대비 볼 순환진동을 1/3로 감소시킴. ● 볼과 궤도면과의 접촉각을 50°로 설정하여, 상하좌우방향의 부하용량이 큼니다. ● DF 접촉구조에 의해 레일직각방향의 설치오차에 대한 흡수능력이 좋습니다. ● 옵셋 고딕아크홀 형상의 2점 접촉구조로 볼이 운동하여 마찰력이 적습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 정밀가공기계 · 방전가공기 · 각종연삭기 · 액정제조장비 	A295
		

4. 기술 서비스 안내

(1) CAD DRAWING DATA 제공

NSK에서는 리니어가이드의 CAD 데이터를 제공하고 있습니다. NSK홈페이지에서 다운로드해 주십시오.

NSK홈페이지

<http://www.kr.nsk.com>,

http://www.jp.nsk.com/tech-support/cad_data.html

- 도면 데이터는 원치수(일부 간략화)로 제공되기 때문에 그대로 설계에 이용 할 수 있습니다.
- 도형은 삼각법으로 그려져 있습니다.
- 치수선은 기재되어 있지 않습니다. 표준 형상으로 되어 있어 라이브러리화 하기 쉽습니다.

CAD DATA제공내용

NSK 리니어 가이드

NH시리즈

VH시리즈

NS시리즈

LW시리즈

PU시리즈

LU시리즈

PE시리즈

LE시리즈

RA시리즈

LA시리즈

HA시리즈

HS시리즈

5. NSK 리니어가이드 취급시 주의사항

NSK 리니어가이드는 고품질로 사용하기 쉬우며 안전한 설계로 되어 있습니다. 보다 안전하게 사용 하실 수 있도록 다음 항목에 주의해 주십시오.

(1) 윤활



윤활유확인

- ㉠ 방청유 사양으로 납입되는 경우에는, 방청유를 잘 닦아 내고 윤활제를 투입한 후 사용해 주십시오.
- ㉡ 윤활유를 사용하시는 경우에는 블럭의 조립 상태에 따라 오일이 볼록까지 도달하지 않는 경우가 있습니다. 이러한 경우의 윤활 방법은 NSK에 문의하여 주십시오.

(2) 취급



취급주의



분해금지



낙하주의



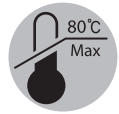
충격금지

- ㉢ 호환품(레일과 블럭 랜덤 매칭이 가능한 타입)의 블럭은 가축에 조립된 상태로 납품됩니다. 레일과의 조립 시에는 취급에 주의하여 주십시오.
- ㉣ 각 부분을 함부로 분해하는 것은 이물의 침입이나 각 부분의 조립정도 열화의 원인이 됩니다. 부득이 한 경우 외에는 분해를 실시하지 말아 주십시오.
- ㉤ 레일을 기울이기만 해도 블럭이 움직이는 경우가 있으므로 레일에서 블럭이 이탈되지 않도록 주의하여 주십시오.
- ㉥ 표준 엔드캡은 플라스틱 재질입니다. 충격이 가해지면 파손될 위험성이 있으므로 주의하여 주십시오.

(3) 사용상의 주의



이물주의



최고온도주의



천장체결주의

- ㉠ 이물질은 가능한 침입하지 않도록 하여 주십시오.
- ㉡ 사용 환경에 따라 부식성이 있는 용제, 냉각제 등이 비산되는 경우에는, 자바라 또는 커버 등으로 리니어가이드 본체로의 침입을 막아 주십시오.
- ㉢ 사용 온도 한계는 통상 80°C이하 (내열사양 제외)로 하여 주십시오. 이 이상을 초과하면 플라스틱 엔드캡이 손상 될 위험성이 있습니다.
- ㉣ 고객께서 레일을 절단하는 경우에는 절단면의 이물질을 충분히 제거하여 주십시오.
- ㉤ 블럭을 천장체결(레일을 천장에 고정하여 블럭을 아래 방향하여 사용하는 경우)할 경우에는 만약 엔드캡이 파손되어 볼이 빠져버리면 블럭이 레일로부터 이탈되어 장치가 낙하될 염려가 있습니다. 이와 같이 사용할 경우, 안전장치를 설치하는 등의 대책을 실시하여 주십시오.

(4) 보관



보관자세주의

- ㉠ 레일의 보관 자세가 나쁘면 휨이 발생 할 수 있습니다. 보관에 관해서는 평평한 면에 놓고 수평 위치로 보관하여 주십시오.

6. 설계상의 주의사항

수명검토시에는 다음과 같은 주의가 필요합니다.



요동 스트로크운동의 경우

- 볼이 반회전도 하지 않는 아주 짧은 스트로크운동이 반복되는 경우에는 볼과 볼 궤도면의 접촉부의 윤활유가 줄어들어 플래팅이라고 하는 조기마모현상이 발생합니다. 완벽한 대책은 없지만, 완화시킬 수는 있습니다.
- 이러한 경우에는 플랫폼용 그리스를 사용하실 것을 추천합니다. 표준 그리스를 사용해도 수천 싸이클에 1회 정도 일반적인 스트로크 운동(블럭 길이 정도이상)을 시켜주면 상당히 큰 차이의 수명연장의 효과를 기대할 수 있습니다.



피칭방향, 요잉방향의 모멘트하중이 작용하는 경우

- 피칭방향, 요잉방향의 모멘트하중이 작용하는 경우는 블럭내 볼들의 부하가 똑같지 않고 양끝단의 볼에 크게 작용합니다.
- 이러한 경우에는 고하중용 그리스 또는 윤활유를 권장합니다. 또한 형번을 한 사이즈를 크게 하여 볼에 작용하는 하중을 경감시키는 것도 대책이 될 수 있습니다.
- 일반적인 2레일, 4블럭의 구조로 사용하시면 모멘트 하중은 거의 작용하지 않습니다.



스트로크중에 극단적으로 큰 하중이 작용하는 경우

- 스트로크상의 어떤 특정한 위치에 극단적으로 큰 하중이 작용할 경우에는 평균하중검토뿐만 아니라 그러한 하중에 대해서도 검토해 주십시오.
- 큰 하중이 가해지는 경우 레일·블럭 설치용 볼트에 인장방향의 하중이 작용할 경우에는 체결용 볼트의 강도 검토도 필요합니다.



수명계산 결과가 극단적으로 짧은 경우 (계산수명 3000km이하)

- 이러한 경우, 전동체와 궤도면과의 접촉부 면압이 비정상적으로 큰 상태가 됩니다.
- 일반적으로 이러한 상태로 가동을 하시면 윤활과 이물 등의 영향이 커져 실제수명이 계산수명보다 훨씬 짧아질 수도 있습니다.
- 계산수명을 늘리기 위해 블럭에 작용하는 하중을 감소시키려면 배치, 블럭수 및 형번의 재검토가 필요합니다.
- 리니어 가이드의 예압하중이 Z3(中예압), Z4(重예압)일 경우, 예압하중을 고려한 정격수명을 검토해야 할 수 있습니다. 예압하중을 고려한 전체 동등가하중의 계산방법은 "A-3-3 6"참고 하여 주십시오. 자세한 내용은 NSK로 문의하여 주십시오



고속으로 사용하는 경우

- 리니어가이드의 허용최고속도는 조립정도, 사용온도, 외부 하중조건 등의 조건에 따라 달라질 수 있습니다. 일반적인 사용조건하에서 표준사양을 적용할 경우의 최고허용속도는 100m/min 입니다.
- 이 이상의 속도로 사용하는 경우에는 엔드캡 등의 순환부품을 고속사양으로 변경해야하므로 NSK에 문의하여 주십시오.

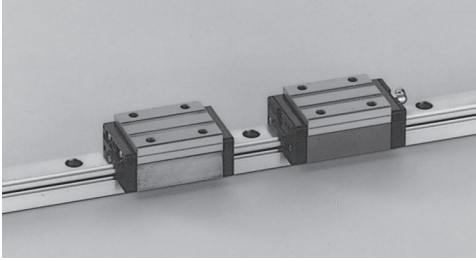
A-5 NSK 리니어가이드

각 시리즈 해설과 치수표

A-5-1 일반산업용

- | | |
|-----------|------|
| 1. NH 시리즈 | A115 |
| 2. VH 시리즈 | A135 |
| 3. NS 시리즈 | A157 |
| 4. LW 시리즈 | A175 |

A-5-1.1 NH 시리즈



1. 특징

(1) 수명이 비약적으로 향상

신뢰와 실적의 LH시리즈를 기본으로 큰 폭의 내구성 향상을 실현하였습니다.

NSK가 쌓아 온 최신의 트라이볼로지 기술과 해석 기술을 활용한 새로운 볼 홈 형상을 적용했습니다. 접촉면압 분포의 최적화에 의해 정격 수명이 비약적으로 향상되었습니다. LH시리즈에 비해서, 정격 하중 1.3배, 수명 2배가 실현되었습니다^{*1}. 기계의 장수명화와 사이즈 다운에 의한 소형화 등, 설계의 가능성을 넓혔습니다.

*1 : 시리즈 대표치

(2) 고속 특성에 뛰어난 볼 순환로

볼 순환로의 설계를 재검토함으로써 원활한 순환을 실현해 소음 레벨을 저감하였습니다. LH시리즈에 비해 고속에서의 사용에 적합합니다.

(3) LH시리즈, SH시리즈와 설치 치수가 동일

리니어 가이드의 조립 높이 · 조립 폭 치수, 설치 구멍나 사경 · 피치 등, 설치 주변의 치수(조립품 치수)가 NH시리즈는 종래의 LH시리즈, SH시리즈와 동일합니다. 기계 설계 변경이 불필요하므로 NH시리즈를 사용할 수 있습니다.

(4) 자동조심성(롤링 방향)이 큼니다.

회전 베어링에서 말하는 DF조합과 동일하게 접촉선의 교점이 안쪽에 있어서 모멘트 강성이 작아지기 때문에 조심성이 커집니다.

이것에 의해 설치 오차 흡수 능력이 증가합니다.

(5) 상하 방향의 부하 능력이 큼니다.

접촉각을 50°로 설정하고 있으므로 상하 방향의 부하 용량, 강성이 크게 되어 있습니다.

(6) 충격 하중에 강합니다.

아래측 볼 홈이 고딕아크형상으로, 홈의 중심을 옹셋해 있기 때문에 통상은 2점 접촉하고 있지만 충격 하중과 같은 고하중이 상방향에서 작용하는 경우에는, 통상은 접촉하지 않는 면에서도 하중을 받습니다.

(7) 고정도입니다.

고딕아크 형상에서는 그림 4와 같이 측정 롤러의 고정 이 용이해서 볼 홈의 정도를 측정하기가 쉽고 또한 정확합니다.

(8) 취급이 쉽고 안전 설계입니다.

블록을 레일에서 빼도 리테이너로 볼을 유지하므로 탈락하지 않습니다.

(9) 풍부한 형식, 사이즈를 시리즈화

각 사이즈 마다 다양한 블록 형상을 가지고 있으므로 모든 용도에 대응 가능합니다.

(10) 단납기 대응

레일과 블록 랜덤 호환품 시리즈화에 의한 단납기 대응이 가능합니다.

정밀급/중예압 타입도 준비하고 있습니다.(특수 고탄소강품)

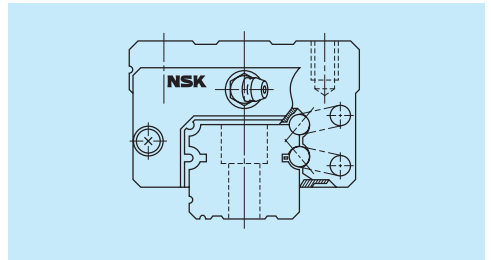


그림 1 NH 시리즈

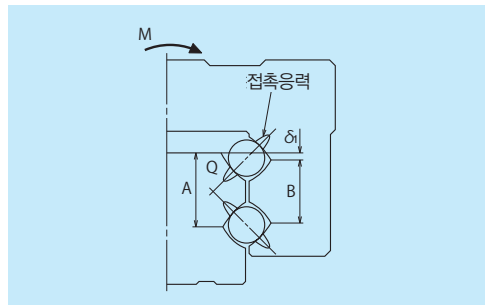


그림 2 홈 오프셋(옹셋고딕아크)

비고) LH시리즈, SH시리즈를 사용 중인 경우, 대체품으로 NH시리즈를 추천드립니다.

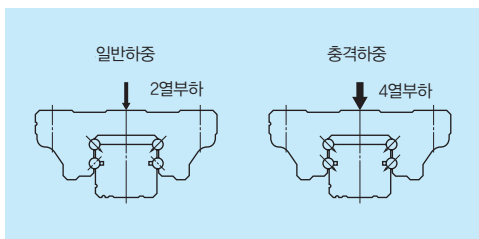


그림 3 부하 상태

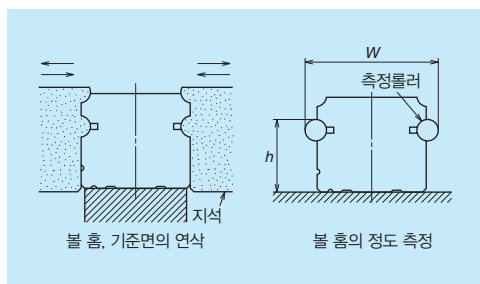


그림 4 레일 연삭과 계측

2. 블럭 형상

블럭 형식	형상 · 설치방법	타입(상단: 정격/하단: 블럭길이)	
		고하중형	초고하중형
		STANDARD	LONG
AN BN		AN 	BN
AL BL		AL 	BL
EM GM		EM 	GM

3. 정도·예압

(1) 주행평행도

표 1

단위 : μm

레이전장 (mm)	예압보증품					호환품	
	초초정밀 P3	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN	정밀급 PH	일반급 PC
초과~50이하	2	2	2	4.5	6	2	6
50~80	2	2	3	5	6	3	6
80~125	2	2	3.5	5.5	6.5	3.5	6.5
125~200	2	2	4	6	7	4	7
200~250	2	2.5	5	7	8	5	8
250~315	2	2.5	5	8	9	5	9
315~400	2	3	6	9	11	6	11
400~500	2	3	6	10	12	6	12
500~630	2	3.5	7	12	14	7	14
630~800	2	4.5	8	14	16	8	16
800~1 000	2.5	5	9	16	18	9	18
1 000~1 250	3	6	10	17	20	10	20
1 250~1 600	4	7	11	19	23	11	23
1 600~2 000	4.5	8	13	21	26	13	26
2 000~2 500	5	10	15	22	29	15	29
2 500~3 150	6	11	17	25	32	17	32
3 150~4 000	9	16	23	30	34	23	34

(2) 정도규격

정도등급은 예압보증품으로 초초정밀급 P3, 초정밀급 P4, 정밀급 P5, 상급 P6, 일반급 PN의 5종류, 호환품의 경우 정밀급 PH, 일반급 PC를 준비하고 있습니다.

- 예압보증품의 정도 규격

표 2

단위 : μm

항목	정도등급	초초정밀 P3	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN
조립높이 H 조립높이 H 의 상호차 (동일 레이상에서의 블럭 전체수)		± 10 3	± 10 5	± 20 7	± 40 15	± 80 25
조립축치수 W_2 W_3 조립축치수 W_2 W_3 의 상호차 (기준면 블럭 전체수)		± 15 3	± 15 7	± 25 10	± 50 20	± 100 30
A 면에 대한 C 면의 주행평행도 B 면에 대한 D 면의 주행평행도		그림 5, 그림 6, 표 1 참조				

- 호환품의 정도규격

표 3

단위 : μm

정도등급		초정밀 PH		일반급 PC	
항목	형식	NH15, 20, 25, 30, 35	NH45, 55, 65	NH15, 20, 25, 30, 35	NH45, 55, 65
조립높이 H		± 20	± 30	± 20	± 30
조립높이 H 의 상호차		15 ① 30 ②	20 ① 35 ②	15 ① 30 ②	20 ① 35 ②
조립축치수 W_2 W_3		± 30	± 35	± 30	± 35
조립축치수 W_2 W_3 의 상호차		20	20	25	30
A 면에 대한 C 면의 주행평행도 B 면에 대한 D 면의 주행평행도		그림 5, 그림 6, 표 1 참조		그림 5, 그림 6, 표 1 참조	

비고) ①은 동일 레이상의 상호차, ②는 복수 레이상에서의 상호차

(3) 정도와 예압의 조합

표 4

		정도등급						
		초초정밀급	초정밀급	정밀급	상급	일반급	정밀급	일반급
윤활유닛 NSK K1 없음		P3	P4	P5	P6	PN	PH	PC
윤활유닛 NSK K1 있음		K3	K4	K5	K6	KN	KH	KC
식품의료기용 NSK K1 있음		F3	F4	F5	F6	FN	FH	FC
예 압	微틈새 Z0	○	○	○	○	○	—	—
	微예압 Z1	○	○	○	○	○	—	—
	中예압 Z3	○	○	○	○	—	—	—
	회환품 微틈새 ZT	—	—	—	—	—	—	○
	회환품 微예압 ZZ	—	—	—	—	—	○	○
	회환품 중예압 ZH	—	—	—	—	—	○	○

(4) 조립치수

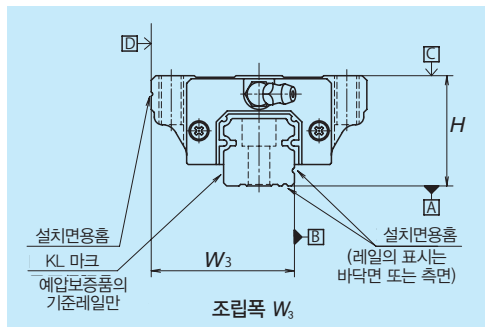
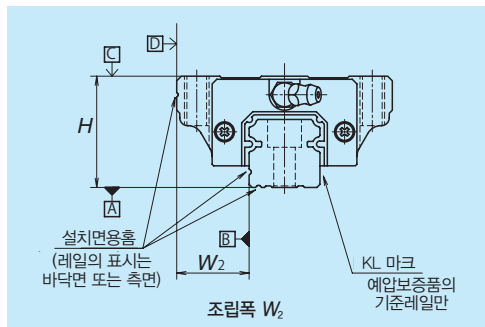


그림 5 특수고탄소강

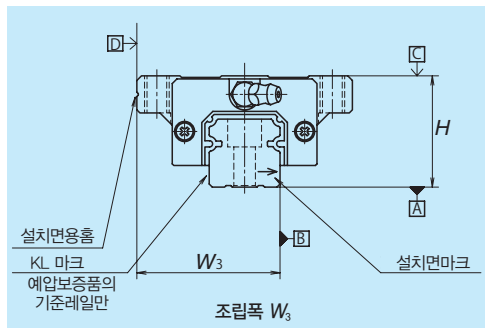
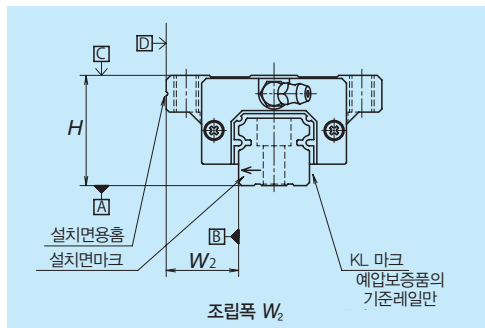


그림 6 스테인레스강

(5) 예압하중과 강성

예압은 예압보증품으로 中예압 Z3, 微예압 Z1, 微틈새 Z0의 3종류, 호환품으로 中예압 ZH, 微예압 ZZ, 微틈새 ZT를 준비하고 있습니다.

• 예압보증품의 예압하중과 강성

표 5

형식		예압하중 (N)		강성 (N/μm)			
				상하방향		좌우방향	
		微예압(Z1)	中예압(Z3)	微예압(Z1)	中예압(Z3)	微예압(Z1)	中예압(Z3)
고하중형	NH15 AN, EM	78	490	137	226	98	186
	NH20 AN, EM	147	835	186	335	137	245
	NH25 AL, AN, EM	196	1 270	206	380	147	284
	NH30 AL, AN	245	1 570	216	400	157	294
	NH30 EM	294	1 770	265	480	186	355
	NH35 AL, AN, EM	390	2 350	305	560	216	390
	NH45 AL, AN, EM	635	3 900	400	745	284	540
	NH55 AL, AN, EM	980	5 900	490	910	345	645
	NH65 AN, EM	1 470	8 900	580	1 070	400	755
초고하중형	NH15 BN, GM	98	685	196	345	137	284
	NH20 BN, GM	196	1 080	265	480	196	355
	NH25 BL, BN, GM	245	1 570	294	560	216	400
	NH30 BL, BN, GM	390	2 260	360	665	265	480
	NH35 BL, BN, GM	490	2 940	430	795	305	570
	NH45 BL, BN, GM	785	4 800	520	960	370	695
	NH55 BL, BN, GM	1 180	7 050	635	1 170	440	835
	NH65 BN, GM	1 860	11 300	805	1 480	550	1 040

비고) 微틈새 Z0은 틈새(0 ~ 3μm) 이므로 예압하중은 제로입니다.
단, PN급의 Z0 은 0 ~ 15μm 입니다.

• 호환품의 틈새와 예압량

표 6

단위 : μm

형식	微틈새 ZT	微예압 ZZ	中예압 ZH
NH15	-4 ~ 15	-4 ~ 0	-7 ~ -3
NH20		-5 ~ 0	-8 ~ -3
NH25		-5 ~ 0	-9 ~ -4
NH30		-7 ~ 0	-12 ~ -5
NH35		-7 ~ 0	-12 ~ -5
NH45		-7 ~ 0	-14 ~ -7
NH55		-9 ~ 0	-18 ~ -9
NH65		-9 ~ 0	-19 ~ -10

비고) 마이너스 부호는 예압량 (볼의 탄성변형량)을 나타냅니다.

4. 레일 제작 범위

• 표 7에 1개 레일의 제작범위 (최대길이)를 나타냅니다.

단, 정도 등급에 의한 제작 범위는 다릅니다.

표 7 레일제작가능범위

단위 : mm

시리즈	재질	사이즈		15	20	25	30	35	45	55	65
				2 980	3 960	3 960	4 000	4 000	3 990	3 960	3 900
NH	특수고탄소강										
	스테인레스			1 800	3 500	3 500	3 500				

비고) 상기 길이를 초과하는 경우에는 레일을 연결하는 것으로 대응이 가능합니다. NSK에 상담해 주십시오.

5. 설치

(1) 설치오차 허용치

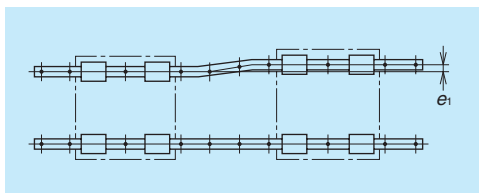


그림 7

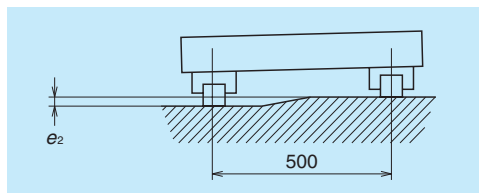


그림 8

표 8

단위 : μm

항목	예압	형식							
		NH15	NH20	NH25	NH30	NH35	NH45	NH55	NH65
2축의 평행도 허용치 e_1	Z0, ZT	22	30	40	45	55	65	80	110
	Z1, ZZ	18	20	25	30	35	45	55	70
	Z3, ZH	13	15	20	25	30	40	45	60
2축의 높이 허용치 e_2	Z0, ZT	375 μm /500mm							
	Z1, ZZ, Z3, ZH	330 μm /500mm							

(2) 설치면의 턱높이와 모서리R

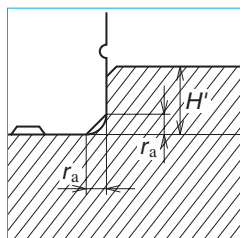


그림9 레일기준면 설치부

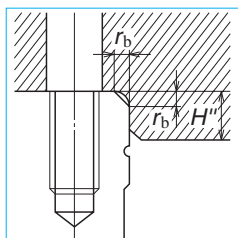


그림10 블럭기준면 설치부

표 9

단위 : mm

형식	모서리반경 (최대)		턱높이	
	r_a	r_b	H'	H''
NH15	0.5	0.5	4	4
NH20	0.5	0.5	4.5	5
NH25	0.5	0.5	5	5
NH30	0.5	0.5	6	6
NH35	0.5	0.5	6	6
NH45	0.7	0.7	8	8
NH55	0.7	0.7	10	10
NH65	1	1	11	11

6. 허용 최고 속도

NH시리즈의 허용 최고 속도는 설치 정도, 사용 온도, 외부 하중 조건 등 여러 조건에 따른 변화할 가능성이 있습니다. 일반적인 사용 조건 아래에서 10,000km주행을 목표로 한 허용 최고 속도의 기준은 표 10에 나타난 대로입니다. 그 이상의 거리 또는 속도에서 사용하는 경우에는 NSK와 상담해 주십시오.

표 10 허용 최고 속도

단위 : m/min

사이즈	15	20	25	30	35	45	55	65
시리즈								
NH	300					200		150

7. 윤활용 부품

- 리니어가이드의 윤활에 대해서는 A38, D13 페이지에 기재하고 있으므로 그쪽을 참조해 주십시오.

(1) 윤활용 부품의 종류

그리스니플과 전용배관부품을 그림11, 표11에 나타냅니다. 더블 씰, 프로텍터, NSK K1 등 방진 부품에 의한 볼트길이를 변경한 윤활용 부품을 준비하고 있습니다.

요구의 방진사양에 적합한 윤활용 부품을 체결하여 납입합니다.

급유 또는 급지의 경우에서 윤활용 부품의 볼트길이를 변경하는 경우 NSK에 상담해 주십시오.

스테인리스재료의 윤활용 부품을 요구의 경우는 문의해 주십시오.

(2) 윤활용 부품의 설치위치

- 그리스니플 위치는 표준사양의 경우는 블럭의 단면에 설치하지만, 옵션으로 엔드캡 측면설치도 가능합니다. (그림 12)

그리스니플과 전용배관 부품을 블럭 본체 상면 또는 측면에 설치하는 경우는 NSK에 문의해 주십시오.

- 배관의 규격에 있어서 M6 X 1인 나사부재를 이용하는 경우 M6 X 0.75의 그리스니플 설치구멍과 커넥터가 필요합니다.

NSK에서 준비하고 있으므로 문의하여 주십시오.

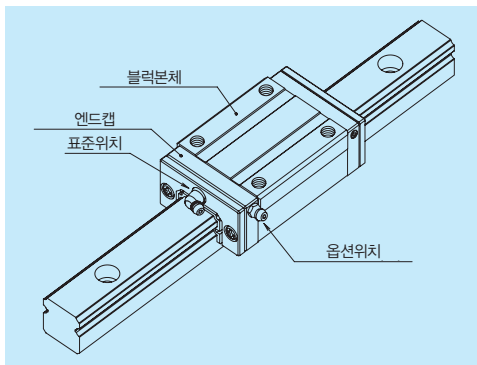


그림 12 윤활용 부품의 조립 위치

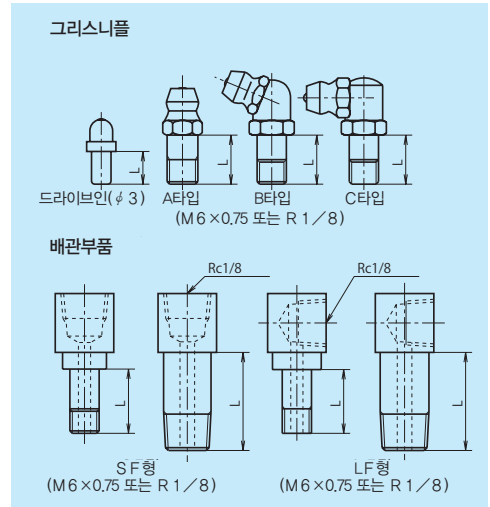


그림 11 그리스니플과 전용배관 부품

		표 11 단위 : mm		
형식	방진사양	L 치수		
		그리스 니플 드라이브인타입	전용배관 부품	
			SF 형	LF 형
NH15	표준	5	-	-
	NSK K1 부착	10	-	-
	더블씰	*	-	-
	프로텍터	*	-	-
NH20	표준	5	-	-
	NSK K1 부착	12	-	-
	더블씰	10	-	-
	프로텍터	10	-	-
NH25	표준	5	5	5
	NSK K1 부착	12	12	12
	더블씰	10	9	9
	프로텍터	10	9	9
NH30	표준	5	6	6
	NSK K1 부착	14	12	13
	더블씰	12	10	11
	프로텍터	12	10	11
NH35	표준	5	6	6
	NSK K1 부착	14	12	13
	더블씰	12	10	11
	프로텍터	12	10	11
NH45	표준	8	13.5	17
	NSK K1 부착	18	20	21.5
	더블씰	14	16	17
	프로텍터	14	13.5	17
NH55	표준	8	13.5	17
	NSK K1 부착	18	20	21.5
	더블씰	14	16	17
	프로텍터	14	13.5	17
NH65	표준	8	13.5	17
	NSK K1 부착	20	22	25.5
	더블씰	16	18	19
	프로텍터	16	13.5	17

*) 커넥터 장착이 되므로 NSK로 문의하여 주십시오.

8. 방진 부품

(1) 표준 사양

- NH시리즈에는 블록의 내부에 이물이 침입하지 않도록 양단면에 사이드 씰, 아래면에는 언더씰을 표준으로 설치하고 있으므로 통상은 그대로 사용할 수 있습니다.

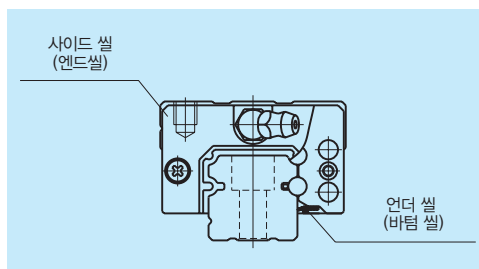


그림 13

표 12 블록 1개당 씰 마찰력(최대치)

		단위 : N							
시리즈	사이즈	15	20	25	30	35	45	55	65
NH		8	9	10	10	12	17	22	29

(2) NSK K1™

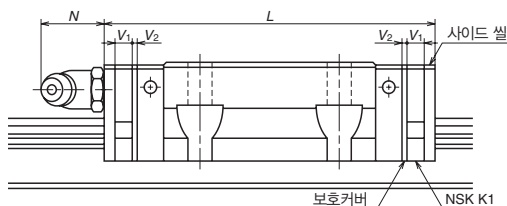


표 13

단위 : mm

형식	블럭길이	블럭형식	표준블럭 길이	NSK K1 2장 장착 블럭 길이 L	NSK K1 1 개의 두께 V ₁	보호커버 두께 V ₂	니플돌출량 N
NH15	표 준	AN, EM	55	65.6	4.5	0.8	(5)
	장 형	BN, GM	74	84.6			
NH20	표 준	AN, EM	69.8	80.4	4.5	0.8	(14)
	장 형	BN, GM	91.8	102.4			
NH25	표 준	AL, AN, EM	79.0	90.6	5.0	0.8	(14)
	장 형	BL, BN, GM	107	118.6			
NH30	표 준	AL, AN	85.6	97.6	5.0	1.0	(14)
		EM	98.6	110.6			
	장 형	BL, BN, GM	124.6	136.6			
NH35	표 준	AL, AN, EM	109	122	5.5	1.0	(14)
	장 형	BL, BN, GM	143	156			
NH45	표 준	AL, AN, EM	139	154	6.5	1.0	(15)
	장 형	BL, BN, GM	171	186			
NH55	표 준	AL, AN, EM	163	178	6.5	1.0	(15)
	장 형	BL, BN, GM	201	216			
NH65	표 준	AN, EM	193	211	8.0	1.0	(16)
	장 형	BN, GM	253	271			

비고 1)식품의로기가용 NSK K1은 NH15~NH35에만 대응하고 있습니다.

2)NSK K1장착시 블럭 길이=(“표준 블럭 길이”)+(“NSK K1 장 두께”V₁ × NSK K1 수)+(“보호 커버두께”V₂×2)입니다.

(3) 더블샵

- 표준 완성품에 추가조립을 하는 경우에는 표14에 나타난 더블샵 세트를 이용하여 주십시오.(그림14)
- 더블샵을 조립한 후에 그리스니플을 엔드캡에 체결하는 경우에는 그림 14에 나타난 커넥터가 필요합니다.

(4) 프로텍터

- 표준완성품에 추가조립을 하는 경우에는 표15에 나타난 프로텍터 세트를 이용하여 주십시오.(그림 15)
- 프로텍터를 조립한 후에 그리스니플을 엔드캡에 체결하는 경우에는 그림15에 나타난 커넥터가 필요합니다.

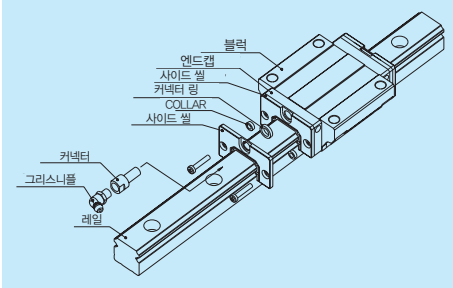


그림 14 더블샵

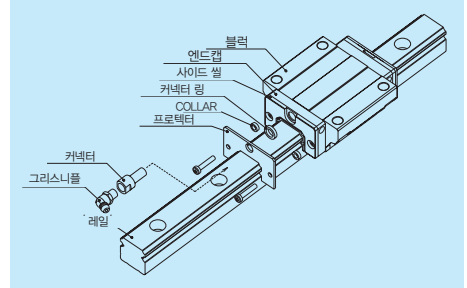


그림 15 프로텍터

표 14 더블샵 세트

형식	호칭형번		두께증가분 (mm) V_3
	커넥터없음	커넥터있음	
NH15	LH15WS-01	*	2.5
NH20	LH20WS-01	LH20WSC-01	2.5
NH25	LH25WS-01	LH25WSC-01	2.8
NH30	LH30WS-01	LH30WSC-01	3.6
NH35	LH35WS-01	LH35WSC-01	3.6
NH45	LH45WS-01	LH45WSC-01	4.3
NH55	LH55WS-01	LH55WSC-01	4.3
NH65	LH65WS-01	LH65WSC-01	4.9

표 15 프로텍터 세트

형식	호칭형번		두께증가분 (mm) V_4
	커넥터없음	커넥터있음	
NH15	LH15PT-01	*	2.7
NH20	LH20PT-01	LH20PTC-01	2.9
NH25	LH25PT-01	LH25PTC-01	3.2
NH30	LH30PT-01	LH30PTC-01	4.2
NH35	LH35PT-01	LH35PTC-01	4.2
NH45	LH45PT-01	LH45PTC-01	4.9
NH55	LH55PT-01	LH55PTC-01	4.9
NH65	LH65PT-01	LH65PTC-01	5.5

*)드라이브인 타입의 그리스니플로의 커넥터 장착은 NSK에 문의해 주십시오.

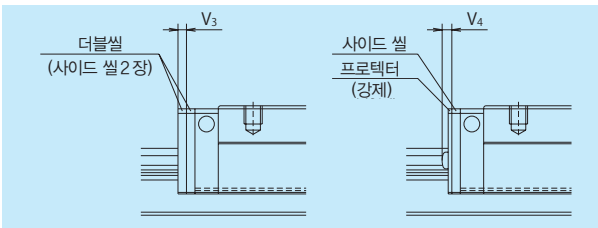


그림 16

(5) 레일설치구멍용 캡

표 16 레일설치 구멍용 캡

형식	레일설치 볼트	캡 호칭번호	납입수
NH15	M4	LG-CAP/M4	20개/ 박스
NH20	M5	LG-CAP/M5	20개/ 박스
NH25	M6	LG-CAP/M6	20개/ 박스
NH30, NH35	M8	LG-CAP/M8	20개/ 박스
NH45	M12	LG-CAP/M12	20개/ 박스
NH55	M14	LG-CAP/M14	20개/ 박스
NH65	M16	LG-CAP/M16	20개/ 박스

(7) 자바라

- 자바라에는, 표18에 표시한 자바라 키트가 부속되어 있습니다. A55페이지 그림 7.7과 같이 자바라 파스나 1개, 체결볼트(M₁, M₂) 각각 2개와 M₂용 COLLAR 2개가 동봉되어 있습니다.
- 중간 자바라에는 체결볼트 4개와 COLLAR 4개가 부속되어 있습니다.
- NH시리즈의 표준 완성품에 추가 설치하는 경우, 표 18에 나타난 자바라 파스나 키트를 이용해 주십시오.
- 방진 부품으로 NSK K1, 더블셀, 프로텍터를 사용하고 있는 경우는 키트의 체결볼트를 사용할 수 없습니다. NSK에 문의해 주십시오.
- 리니어가이드의 설치가 수평 이외의 경우, A56페이지 그림 7. 10에 나타난 접동판을 늘린 특수 자바라가 되므로 파스나를 사용 할 수 없습니다. 레일의 설치는 레일 단면부에 설치용 탭 구멍을 설계해 그것에 자바라의 레일 설치판 작은 나사로 조여서 고정합니다. 레일 단면의 탭 구멍은 리니어 가이드 본체와 조립하여 주문할 경우 NSK에서 가공합니다.

(6) 이너셀

이너셀은 표17에 표시한 형식에 대해서 제작하는 것이 가능합니다.

표 17

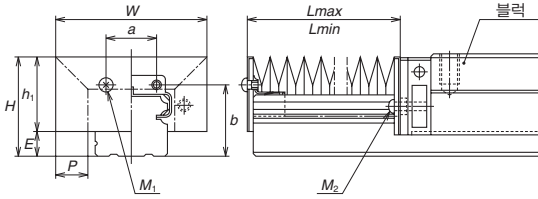
시리즈	형식
NH	NH20, NH25, NH30, NH35, NH45, NH55, NH65

표 18 자바라 파스나 키트 호칭번호

형식	키트호칭번호
NH20	LH20FS-01
NH25	LH25FS-01
NH30	LH30FS-01
NH35	LH35FS-01
NH45	LH45FS-01
NH55	LH55FS-01
NH65	LH65FS-01

NH 시리즈

자바라치수표 NH 시리즈



자바라 연락번호

자바라

A : 앞단 자바라
B : 중간 자바라

NH 용 자바라

J A H 20 N 0.8

BL의 수 (블럭수)

N : 고품 L : 저형

리니어가이드의 사이즈번호

그림17 자바라 치수도

표 19 자바라 치수

단위 : mm

기본번호	H	h ₁	E	W	P	a	b	BL 최소길이	M ₁ TAP X 깊이	M ₂ TAP X 깊이
JAH20N	29.5	24.5	5	48	10	13	22	17	M3×5	M2.5×16
JAH25L	35	28	7	51	10	16	26	17	M3×5	M3×18
JAH25N	39	32		61	15					
JAH30L	41	32	9	60	12	18	31	17	M4×6	M4×22
JAH30N	44	35		66	15					
JAH35L	47	37.5	9.5	72	15	24	34	17	M4×6	M4×23
JAH35N	54	44.5		82	20					
JAH45L	59	45	14	83	15	32	44.5	17	M5×8	M5×28
JAH45N	69	55		103	25					
JAH55L	69	54	15	101	20	40	50.5	17	M5×8	M5×30
JAH55N	79	64		121	30					
JAH65N	89	73	16	131	30	48	61	17	M6×8	M6×35

표 20 블럭(BL) 수와 자바라 길이

단위 : mm

기본번호	블럭개수	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
JAH20N	L _{min}	34	68	102	136	170	204	238	272	306	340
	스트로크	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1 060
JAH25L	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1 120	1 260	1 400
	스트로크	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1 060
JAH25N	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1 120	1 260	1 400
	스트로크	176	352	528	704	880	1 056	1 232	1 408	1 584	1 760
JAH30L	L _{max}	210	420	630	840	1 050	1 260	1 470	1 680	1 890	2 100
	스트로크	134	268	402	536	670	804	938	1 072	1 206	1 340
JAH30N	L _{max}	168	336	504	672	840	1 008	1 176	1 344	1 512	1 680
	스트로크	176	352	528	704	880	1 056	1 232	1 408	1 584	1 760
JAH35L	L _{max}	210	420	630	840	1 050	1 260	1 470	1 680	1 890	2 100
	스트로크	176	352	528	704	880	1 056	1 232	1 408	1 584	1 760
JAH35N	L _{max}	210	420	630	840	1 050	1 260	1 470	1 680	1 890	2 100
	스트로크	246	492	738	984	1 230	1 476	1 722	1 968	2 214	2 460
JAH45L	L _{max}	280	560	840	1 120	1 400	1 680	1 960	2 240	2 520	2 800
	스트로크	176	352	528	704	880	1 056	1 232	1 408	1 584	1 760
JAH45N	L _{max}	210	420	630	840	1 050	1 260	1 470	1 680	1 890	2 100
	스트로크	316	632	948	1 264	1 580	1 896	2 212	2 528	2 844	3 160
JAH55L	L _{max}	350	700	1 050	1 400	1 750	2 100	2 450	2 800	3 150	3 500
	스트로크	246	492	738	984	1 230	1 476	1 722	1 968	2 214	2 460
JAH55N	L _{max}	280	560	840	1 120	1 400	1 680	1 960	2 240	2 520	2 800
	스트로크	386	772	1 158	1 544	1 930	2 316	2 702	3 088	3 474	3 860
JAH65N	L _{max}	420	840	1 260	1 680	2 100	2 520	2 940	3 360	3 780	4 200
	스트로크	386	772	1 158	1 544	1 930	2 316	2 702	3 088	3 474	3 860

비고) 블럭 수가 3, 5, 7, ...등과 같이 홀수인 경우에는 앞뒤 짝수인 경우의 값을 더해서 2로 나누어 구합니다.

9. 호칭번호

사양 확정 후 각각의 리니어가이드에 붙는 번호로써, 납입품 사양도 등에 기재되는 번호입니다. 발주 시에는 이 호칭 번호로 지시해 주십시오.

견적, 사양 검토 등을 의뢰하는 경우, 설계 추천호를 제거해 지시해 주십시오.

(1) 예압보증품 호칭번호

NH 30 1200 ANC 2 -** P5 3									
시리즈명							예압기호 (A116 참조) 0 : Z0, 1 : Z1, 3 : Z3		
사이즈							정도기호 (표 22 참조)		
레일길이 (mm)							설계추천호 납입형번에 기재됩니다.		
블럭형상기호 (A114 참조)							레일 1 개당 블럭 수		
재료 · 표면처리기호 (표 21 참조) C : 특수고탄소강 (NSK 표준재), K : 스테인레스재									

(2) 호환품의 호칭번호

NAH 30 ANS Z -K					
블럭단품 호칭번호	옵션기호				
블럭단품 시리즈 기호 NAH : NH 시리즈 블럭단품	-K : NSK K1 장착품 -F : 불소화 저온 크롬도금 + AS2 그리스 -F50 : 불소화 저온 크롬도금 + LG2 그리스				
사이즈	예압기호 무기호 : 微틀새품, Z: 微예압품, H : 中예압품				
블럭 형상기호 (A114 참조)	재료기호 무기호 : 특수고탄소강 (표준재), S: 스테인레스재				

레일단품 호칭번호	N1H 30 1200 L CN -** PC Z									
레일단품 시리즈 기호 N1H : NH 시리즈 레일 단품						예압기호 T : 微틀새품, Z : 微예압품 (中예압공통) (A118 참조)				
사이즈						정도등급 PH : 정밀급호환품 PC : 일반급호환품				
레일길이 (mm)						설계추천호 납품형번에 기재됩니다				
레일형상기호 : L L : 표준						* 연결사양기호 N : 비연결사양, L : 연결사양				
재료 · 표면 처리기호 (표 21 참조)						* 연결사양 레일 요구 시 NSK 에 문의해 주십시오.				

호환품의 레일과 블럭을 조합한 경우 호칭번호는 예압보증품의 체계와 동일합니다.

단, 예압기호는 T : 微틀새품, Z : 微예압품, H : 中예압품(A118참조)입니다.

표 21 재료·표면처리 기호

기호	내 용
C	특수고탄소강 (NSK 표준재)
K	스테인레스강 (NH15 ~ 30)
D	특수고탄소강 + 표면처리
H	스테인레스강 + 표면처리
Z	기타, 특수

비고) 호환품 정밀급/중예압은 스테인레스강으로 대응하고 있지 않습니다.

표 22 정도등급

정도등급	표준 (윤활유닛 NSK K1 없음)	윤활유닛 NSK K1 부착	식품 · 의료기기용 NSK K1 부착
초초정밀급	P3	K3	F3
초정밀급	P4	K4	F4
정밀급	P5	K5	F5
상급	P6	K6	F6
일반급	PN	KN	FN
정밀급호환품	PH	KH	FH
일반급호환품	PC	KC	FC

비고) 윤활유닛 NSK K1에 대해서는 A38, A61페이지를 참조해 주십시오.

10. 치수표

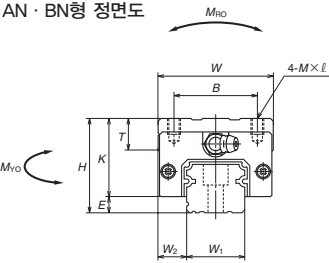
NH-AN(고하중형/STANDARD)

NH-BN(초고하중형/LONG)

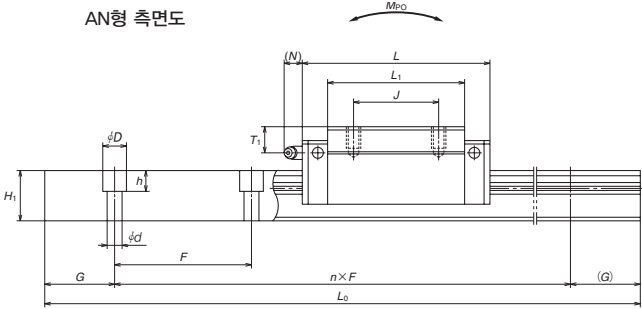
NH 30 1200 AN C 2 -** PC Z

시리즈명	예압기호 (A118 참조)
사이즈	0: Z0, 1: Z1, 3: Z3, T: ZT, Z: ZZ, H: ZH
레일길이 (mm)	정도기호 (표 22 참조)
블럭 형상기호 (A116 참조)	설계주번호
재료 · 표면처리기호 (표 21 참조)	납입 형번에 기재됩니다
C : 특수고탄소강 (NSK 표준재) , K : 스테인레스제	레일 1 개당 블럭 수

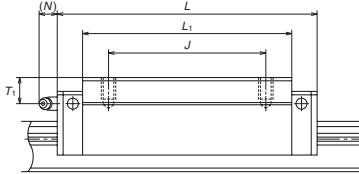
AN · BN형 정면도



AN형 측면도



BN형 측면도



형식	조립품치수				블럭치수											레이 폭 W ₁	레이 높이 H ₁
	높이 H			폭 W ₂	길이 L	설치구멍			L ₁	K	T	그리스니플					
						B	J	M×피치×ℓ				설치구멍	T ₁	N			
NH15AN	28	4.6	9.5	34	55 74	26	26	M4×0.7×6	39 58	23.4	8	φ3	8.5	3.3	15	15	
NH15BN																	
NH20AN	30	5	12	44	69.8 91.8	32	36 50	M5×0.8×6	50 72	25	12	M6×0.75	5	11	20	18	
NH20BN																	
NH25AN	40	7	12.5	48	79 107	35	35 50	M6×1×9	58 86	33	12	M6×0.75	10	11	23	22	
NH25BN																	
NH30AN	45	9	16	60	85.6 124.6	40	40 60	M8×1.25×10	59 98	36	14	M6×0.75	10	11	28	26	
NH30BN																	
NH35AN	55	9.5	18	70	109 143	50	50 72	M8×1.25×12	80 114	45.5	15	M6×0.75	15	11	34	29	
NH35BN																	
NH45AN	70	14	20.5	86	139 171	60	60 80	M10×1.5×17	105 137	56	17	Rc1/8	20	13	45	38	
NH45BN																	
NH55AN	80	15	23.5	100	163 201	75	75 95	M12×1.75×18	126 164	65	18	Rc1/8	21	13	53	44	
NH55BN																	
NH65AN	90	16	31.5	126	193 253	76	70 120	M16×2×20	147 207	74	23	Rc1/8	19	13	63	53	
NH65BN																	

비고) 스테인레스제 블럭의 외관 형상은 표준재의 외관형상과 일부 다릅니다.

호환품 블럭단품의 호칭번호

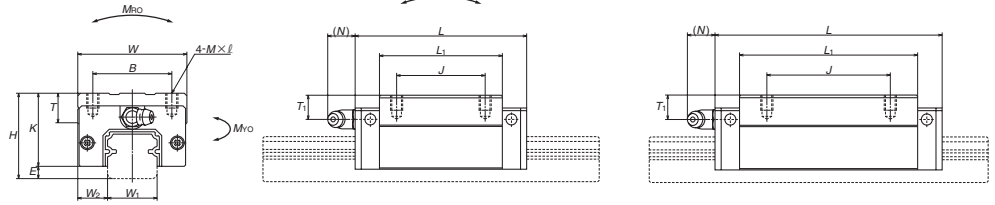
NAH 30 AN S Z -K

블럭단품 시리즈기호 NAH : NH 시리즈 블럭단품	음선택기호 -K : NSK K1 장착품 -F : 불소화 저온 크롬도금+AS2 그리스 -F50 : 불소화 저온 크롬도금+LG2 그리스
사이즈	예입기호 무기호 : 微細새움, Z : 微에입물, H : 中에입물
블럭 형상기호 (A116 참조)	재료기호 무기호 : 특수고탄소강 (표준재), S : 스테인레스제

AN · BN형

AN형

BN형

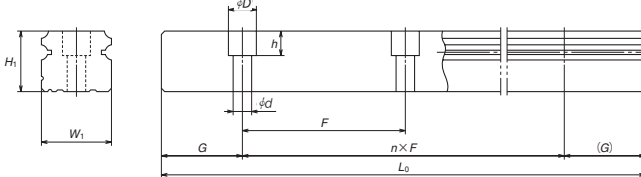


호환품 레일단품의 호칭번호

N1H 30 1200 L C N -** PC Z

레일 단품 시리즈 기호 N1H : NH 시리즈 레일단품	예입기호 T : 微細새움, Z : 微에입물 (中에입물) (A116 참조)
사이즈	정도기호 PH : 정밀급 호환품, PC : 일반급 호환품
레일길이 (mm)	설계추번호 납입 형변에 기재됩니다
레일 형상 기호 : L	* 연결사양기호
L : 표준	N : 비연결사양, L : 연결사양
재료 · 표면처리기호 (표 21 참조)	

* 연결사양 레일 요구 시에는 NSK 에 문의해 주십시오.



단위 : mm

레일치수				기본정격하중								질량	
피치	설치볼트구멍	G	최대길이 L _{0max} () 내 SUS	² 동정격		정정격	정모멘트(N · m)				블럭	레일 (kg/m)	
				[50km]	[100km]	C ₀	M _{RO}	M _{PO}		M _{RO}			
				C ₅₀ (N)	C ₁₀₀ (N)	(N)		(1개)	(2개밀착)	(1개)			(2개밀착)
F	d×D×h	(참고)										(kg)	
60	4.5×7.5×5.3	20	2 980 (1 800)	14 200 18 100	11 300 14 400	20 700 32 000	108 166	94.5 216	575 1 150	79.5 181	480 965	0.18 0.26	1.6
60	6×9.5×8.5	20	3 960 (3 500)	23 700 30 000	18 800 24 000	32 500 50 500	219 340	185 420	1 140 2 230	155 355	955 1 870	0.33 0.48	2.6
60	7×11×9	20	3 960 (3 500)	33 500 45 500	26 800 36 500	46 000 71 000	360 555	320 725	1 840 3 700	267 610	1 540 3 100	0.55 0.82	3.6
80	9×14×12	20	4 000 (3 500)	41 000 61 000	32 500 48 500	51 500 91 500	490 870	350 1 030	2 290 5 600	292 865	1 920 4 700	0.77 1.3	5.2
80	9×14×12	20	4 000	62 500 81 000	49 500 64 500	80 500 117 000	950 1 380	755 1 530	4 500 8 350	630 1 280	3 800 7 000	1.5 2.1	7.2
105	14×20×17	22.5	3 990	107 000 131 000	84 500 104 000	140 000 187 000	2 140 2 860	1 740 3 000	9 750 15 600	1 460 2 520	8 150 13 100	3.0 3.9	12.3
120	16×23×20	30	3 960	158 000 193 000	125 000 153 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 5 150	16 300 26 300	2 510 4 350	13 700 22 100	4.7 6.1	16.9
150	18×26×22	35	3 900	239 000 310 000	190 000 246 000	281 000 410 000	6 150 8 950	4 950 10 100	27 900 51 500	4 150 8 450	23 400 43 500	7.7 10.8	24.3

2) 기본 정격 하중은 ISO규격(ISO14728-1,14728-2)에 준거한 것입니다.

C₅₀ : 정격 피로 수명이 50km가 되는 기본 동정격 하중 C₁₀₀ : 정격 피로 수명이 100km가 되는 기본 동정격 하중

기본 정정격 하중은 정적인 하중 하중을 나타내고 있습니다.

3) 호환품 정밀급/中에입은 특수고탄소강으로 대응합니다.

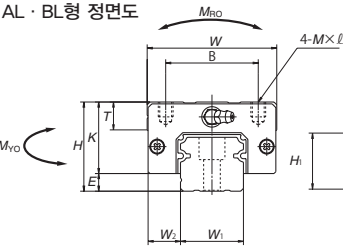
NH 시리즈

NH-AL(고하중형/STANDARD)
NH-BL(초고하중형/LONG)

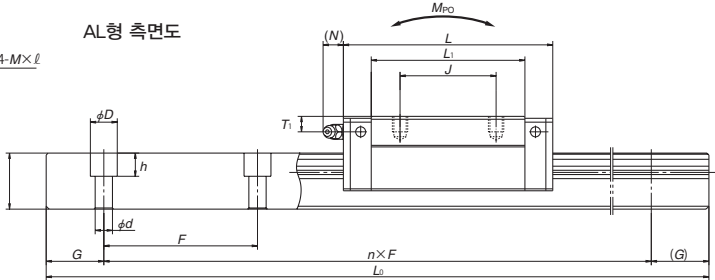
NH 30 1200 AL C 2 - ** PC Z

시리즈명	예압기호 (A118 참조) 0 : Z0, 1 : Z1, 3 : Z3, T : ZT, Z : ZZ, H : ZH
사이즈	정도기호 (표 22 참조)
레일길이 (mm)	설계추번호 납입 형변에 기재됩니다
블럭 형상기호 (A116 참조)	레일 1개당 블럭 수
재료 · 표면처리기호 (표 21 참조) C : 특수고탄소강 (NSK 표준재), K : 스테인레스재	

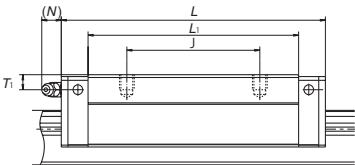
AL · BL형 정면도



AL형 측면도



BL형 측면도



형식	조립품치수			블럭치수											레일 폭 W_1	레일 높이 H_1
	높이 H	E	W_2	폭 W	길이 L	설치구멍			L_1	K	T	그리스니플				
						B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$				설치구멍	T_1	N		
NH25AL NH25BL	36	7	12.5	48	79 107	35	35 50	M6×1×6	58 86	29	12	M6×0.75	6	11	23	22
NH30AL NH30BL	42	9	16	60	85.6 124.6	40	40 60	M8×1.25×8	59 98	33	14	M6×0.75	7	11	28	26
NH35AL NH35BL	48	9.5	18	70	109 143	50	50 72	M8×1.25×8	80 114	38.5	15	M6×0.75	8	11	34	29
NH45AL NH45BL	60	14	20.5	86	139 171	60	60 80	M10×1.5×10	105 137	46	17	Rc1/8	10	13	45	38
NH55AL NH55BL	70	15	23.5	100	163 201	75	75 95	M12×1.75×13	126 164	55	15	Rc1/8	11	13	53	44

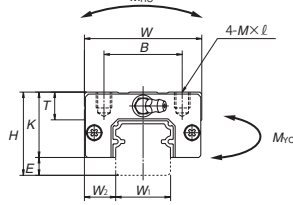
비고 1) 스테인레스재 블럭의 외관형상은 표준재의 외관형상과 일부 다릅니다.

호환품 블럭단품의 호칭번호

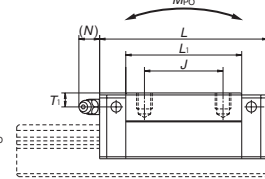
NAH 30 AL S Z-K

블럭단품 시리즈기호 NAH : NH 시리즈 블럭 단품	음성기호 -K : NSK K1 장착품 -F : 불소화 저온 크롬도금+AS2 그리스 -F50 : 불소화 저온 크롬도금+LG2 그리스
사이즈	예압기호 무기호 : 微細새움, Z : 微壓입물, H : 中壓입물
블럭 형상기호 (A116 참조)	재료기호 무기호 : 특수고탄소강 (표준재), S : 스테인레스재

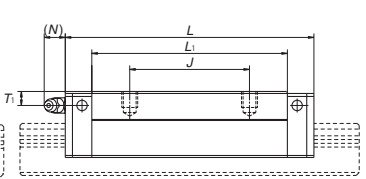
AL · BL 형



AL 형



BL 형

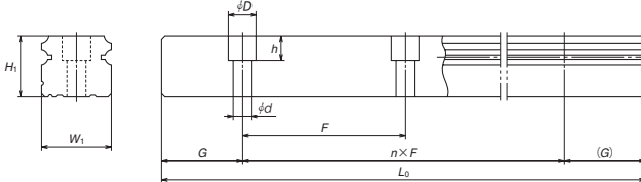


호환품 레일단품의 호칭번호

N1H 30 1200 L C N - ** PC Z

레일 단품 시리즈 기호 N1H : NH 시리즈 레일 단품	예압기호 T : 微細새움, Z : 微壓입물 (中壓입물) (A116 참조)
사이즈	정도기 8 PH : 정밀급 호환품, PC : 일반급 호환품
레일길이 (mm)	설계추번호 납입 형변에 기재됩니다
레일 형상 기호 : L	* 연결사양기호 N : 비연결사양, L : 연결사양
L : 표준	
재료 · 표면처리기호 (표 21 참조)	

* 연결사양 레일 요구 시에는 NSK 에 문의해 주십시오.



단위 : mm

레일치수				기본정격하중								질량	
피치 <i>F</i>	설치볼트구멍 <i>d</i> × <i>D</i> × <i>h</i>	G (참고)	최대길이 <i>L</i> _{0max} () 내 SUS	⁹ 동정격		정정격 <i>C</i> ₀ (N)	<i>M</i> _{RO}	정모멘트(N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)
				[50km] <i>C</i> ₅₀ (N)	[100km] <i>C</i> ₁₀₀ (N)			<i>M</i> _{PO}		<i>M</i> _{VO}			
										(1개)	(2개밀착)	(1개)	(2개밀착)
60	7×11×9	20	3 960 (3 500)	33 500 45 500	26 800 36 500	46 000 71 000	360 555	320 725	1 840 3 700	267 610	1 540 3 100	0.46 0.69	3.6
80	9×14×12	20	4 000 (3 500)	41 000 61 000	32 500 48 500	51 500 91 500	490 870	350 1 030	2 290 5 600	292 865	1 920 4 700	0.69 1.16	5.2
80	9×14×12	20	4 000	62 500 81 000	49 500 64 500	80 500 117 000	950 1 380	755 1 530	4 500 8 350	630 1 280	3 800 7 000	1.2 1.7	7.2
105	14×20×17	22.5	3 990	107 000 131 000	84 500 104 000	140 000 187 000	2 140 2 860	1 740 3 000	9 750 15 600	1 460 2 520	8 150 13 100	2.2 2.9	12.3
120	16×23×20	30	3 960	158 000 193 000	125 000 153 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 5 150	16 300 26 300	2 510 4 350	13 700 22 100	3.7 4.7	16.9

2) 기본 정격 하중은 ISO규격(ISO14728-1, 14728-2)에 준거한 것입니다.

C₅₀ : 정격 피로 수명이 50km가 되는 기본 동정격 하중 C₁₀₀ : 정격 피로 수명이 100km가 되는 기본 동정격 하중

기본 정정격 하중은 정적인 하중 하중을 나타내고 있습니다.

3) 호환품 정밀급/중 예압은 특수고탄소강으로 대응합니다.

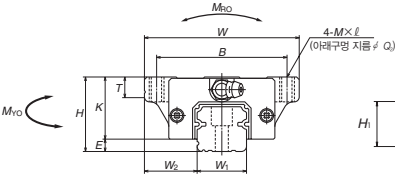
NH 시리즈

NH-EM(고하중형/STANDARD)
NH-GM(초고하중형/LONG)

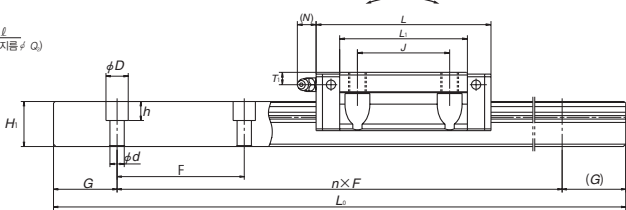
NH 30 1200EM C 2 - ** PC Z

시리즈명	예압기호 (A118 참조) 0 : Z0, 1 : Z1, 3 : Z3, T : ZT, Z : ZZ, H : ZH
사이즈	정도기호 (표 22 참조)
레일길이 (mm)	설계추번호 납입 형번에 기재됩니다
블럭 형상기호 (A116 참조)	레일 1 개당 블럭 수
재료 · 표면처리기호 (표 21 참조) C : 특수고탄소강 (NSK 표준재), K : 스테인레스재	

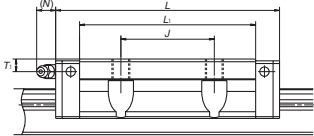
EM · GM형 정면도



EM형 측면도



GM형 측면도



형식	조립품치수			블럭치수														
	높이		W_2	폭	길이	설치구멍				L_1	K	T	그리스니플			레일 폭	레일 높이	
						B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$	Q_2				설치구멍	T_1	N			
H	E		W	L											W_1	H_1		
NH15EM	24	4.6	16	47	55 74	38	30	M5×0.8×7	4.4	39 58	19.4	8	φ3	4.5	3.3	15	15	
NH15GM																		
NH20EM	30	5	21.5	63	69.8 91.8	53	40	M6×1×9.5	5.3	50 72	25	10	M6×0.75	5	11	20	18	
NH20GM																		
NH25EM	36	7	23.5	70	79 107	57	45	M8×1.25×10 (M8×1.25×11.5)	6.8	58 86	29	11 (12)	M6×0.75	6	11	23	22	
NH25GM																		
NH30EM	42	9	31	90	98.6 124.6	72	52	M10×1.5×12 (M10×1.5×14.5)	8.6	72 98	33	11 (15)	M6×0.75	7	11	28	26	
NH30GM																		
NH35EM	48	9.5	33	100	109 143	82	62	M10×1.5×13	8.6	80 114	38.5	12	M6×0.75	8	11	34	29	
NH35GM																		
NH45EM	60	14	37.5	120	139 171	100	80	M12×1.75×15	10.5	105 137	46	13	Rc1/8	10	13	45	38	
NH45GM																		
NH55EM	70	15	43.5	140	163 201	116	95	M14×2×18	12.5	126 164	55	15	Rc1/8	11	13	53	44	
NH55GM																		
NH65EM	90	16	53.5	170	193 253	142	110	M16×2×24	14.6	147 207	74	23	Rc1/8	19	13	63	53	
NH65GM																		

비고 1) 스테인레스폼은 괄호 내 치수가 적용됩니다.

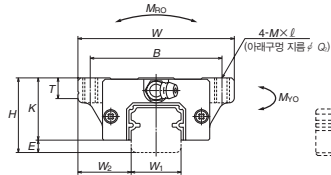
2) 스테인레스재 블럭 외관형상은 표준재 블럭과 일부 다릅니다.

호환품 블럭단품의 호칭번호

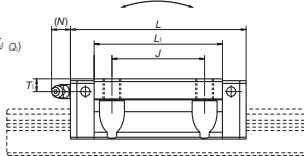
NAH 30 EM S Z -K

블럭단품 시리즈기호 NAH : NH 시리즈 블럭 단품	음선키호 -K : NSK K1 정작품 -F : 불소화 저온 크롬도금+AS2 그리스 -F50 : 불소화 저온 크롬도금+LG2 그리스
사이즈 블럭 형상기호 (A116 참조)	예압기호 무기호 : 微壓제품, Z : 中壓제품, H : 中壓제품
	재료기호 무기호 : 특수고탄소강 (표준재), S : 스테인레스강

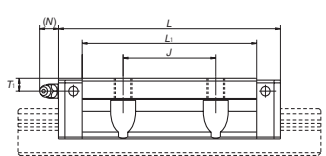
EM · GM 형



EM 형



GM 형

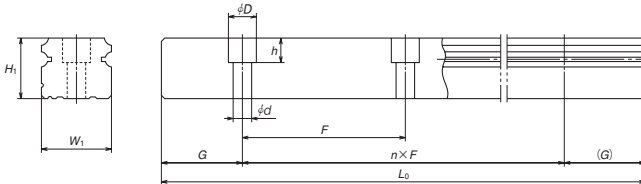


호환품 레일단품의 호칭번호

N1H 30 1200 L C N -** PC Z

레일 단품 시리즈 기호 N1H : NH 시리즈 레일단품	예압기호 T : 微壓제품, Z : 中壓제품 (중압 제품) (A116 참조)
사이즈 레일길이 (mm)	정도기호 PH : 밀급 호환품, PC : 일반급 호환품
레일 형상 기호 : L L : 표준	설계추번호 납입 형면에 기재됩니다
재료 · 표면처리기호 (표 21 참조)	* 연결사양기호 N : 비연결사양, L : 연결사양

* 연결사양 레일 요구 시에는 NSK 에 문의해 주십시오 .



단위 : mm

레일치수				기본정격하중								질량	
피치 <i>F</i>	설치볼트구멍 <i>d</i> × <i>D</i> × <i>h</i>	G (참고)	최대길이 <i>L</i> _{Qmax} () 내 SUS	³ 동정격		정정격	<i>M</i> _{R0}	정모멘트(N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)
				[50km] <i>C</i> ₅₀ (N)	[100km] <i>C</i> ₁₀₀ (N)	<i>C</i> ₀ (N)		<i>M</i> _{ro}		<i>M</i> _{vo}			
								(1개)	(2개밀착)	(1개)	(2개밀착)		
60	4.5×7.5×5.3	20	2 980 (1 800)	14 200 18 100	11 300 14 400	20 700 32 000	108 166	94.5 216	575 1 150	79.5 181	480 965	0.17 0.25	1.6
60	6×9.5×8.5	20	3 960 (3 500)	23 700 30 000	18 800 24 000	32 500 50 500	219 340	185 420	1 140 2 230	155 355	955 1 870	0.45 0.65	2.6
60	7×11×9	20	3 960 (3 500)	33 500 45 500	26 800 36 500	46 000 71 000	360 555	320 725	1 840 3 700	267 610	1 540 3 100	0.63 0.93	3.6
80	9×14×12	20	4 000 (3 500)	47 000 61 000	37 500 48 500	63 000 91 500	600 870	505 1 030	3 150 5 600	425 865	2 650 4 700	1.2 1.6	5.2
80	9×14×12	20	4 000	62 500 81 000	49 500 64 500	80 500 117 000	950 1 380	755 1 530	4 500 8 350	630 1 280	3 800 7 000	1.7 2.4	7.2
105	14×20×17	22.5	3 990	107 000 131 000	84 500 104 000	140 000 187 000	2 140 2 860	1 740 3 000	9 750 15 600	1 460 2 520	8 150 13 100	3 3.9	12.3
120	16×23×20	30	3 960	158 000 193 000	125 000 153 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 5 150	16 300 26 300	2 510 4 350	13 700 22 100	5 6.5	16.9
150	18×26×22	35	3 900	239 000 310 000	190 000 246 000	281 000 410 000	6 150 8 950	4 950 10 100	27 900 51 500	4 150 8 450	23 400 43 500	10 14.1	24.3

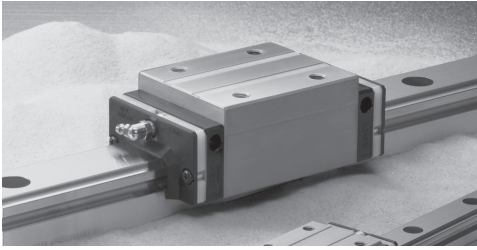
3) 기본 정격 하중은 ISO규격(ISO14728-1, 14728-2)에 준거한 것입니다.

C₅₀ : 정격 피로 수명이 50km가 되는 기본 동정격 하중 C₁₀₀ : 정격 피로 수명이 100km가 되는 기본 동정격 하중

기본 정정격 하중은 정적인 하중 하중을 나타내고 있습니다.

4) 호환품 정밀급/중 예압은 특수고탄소강으로 대응합니다.

A-5-1.2 VH시리즈



1. 특징

(1) 고방진 사이드실 장착

다단립구조의 고방진 사이드실을 장착하여 블럭내부로 이물이 침입하는 것을 방지합니다.

(2) 윤활유닛 NSK K1™ 표준장착

NSK K1™의 윤활효과로 방진성과 내구성을 더욱 향상시켜줍니다. 또한, 사용조건이나 사용환경에 따라 NSK K1™ 갯수를 늘리는 것도 가능합니다.

(3) 레일 바닥면 설치탭사양(옵선)

시리즈는 일반적인 설치볼트구멍(레일카운트보어사양)과 다른, 보다 방진성이 높은 레일바닥면 설치탭사양도 대응 가능합니다.(치수표참조)

(4) 자동조심성(롤링방향)이 큼니다.

회전베어링에서 말하는 DF조합과 같은 TYPE으로 접촉선의 교점이 안쪽에 있어서 모멘트강성이 작아지기 때문에 조심성이 커집니다. 따라서 설치오차 흡수능력이 증가합니다.

(5) 상하방향의 부하능력이 큼니다.

접촉각이 50°로 설정되어 있으므로 상하방향의 부하 용량, 강성이 큼니다.

(6) 충격하중에 강합니다.

아래측 볼홈이 고딕아크형상으로, 홈의 중심이 옵셋되어 있기 때문에 보통은 2점이 접촉하고 있지만 충격하중과 같은 고하중이 작용하는 경우에는 접촉하고 있지 않던 면에서도 하중을 받습니다.

(7) 고정도

고딕아크 형상에서는 그림4와 같이 측정 롤러의 고정 이 용이해서 볼홈의 정도를 측정하기가 쉽고 정도가 뛰어 납니다.

(8) 단납기대응

레일과 블럭의 호환품을 시리즈화하여 단납기대응이 가능합니다

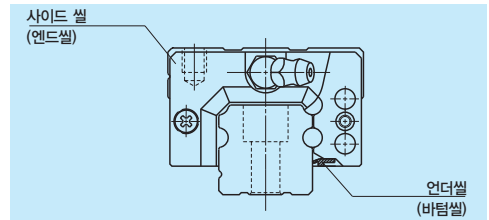


그림1 VH시리즈

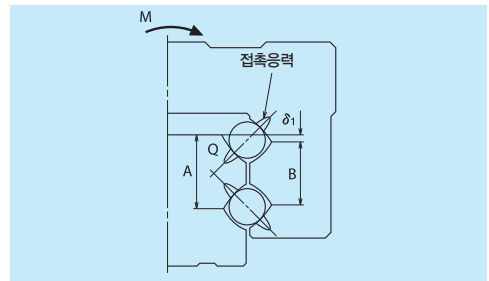


그림2 구조확대도(옵셋고딕아크홈)

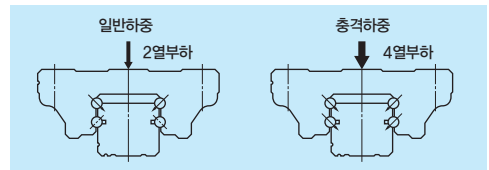


그림3 부하상태

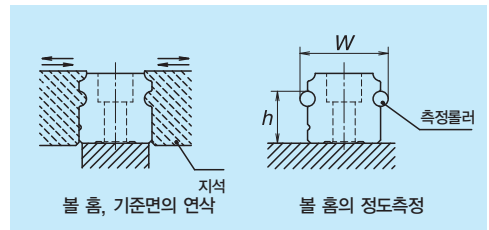


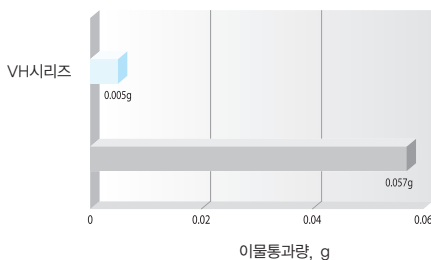
그림4 레일연삭과 측정

● 폐사 기존품과의 방진성 비교

이물질 통과량이 1/10이하에 저감

이물질 통과량 시험에서 방진성의 향상에 의해, 이물질통과량이 종래의 표준 시리즈에 비해 1/10이하로 감소되었습니다.

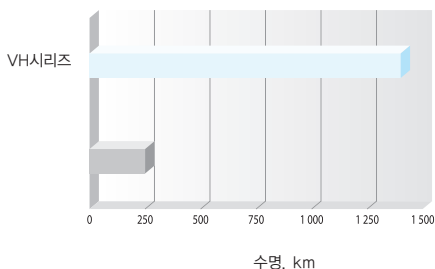
재질 VH30AN
이송속도 16.7mm/sec
이물질 그래파이트(평균입자 0.037)+
AS2그리스



이물질이 있는 환경에서 수명이 5배 이상 향상 고무파편에 대한 내구 실험

고무파편이 있는 가혹한 환경에서의 내구 실험에서는 V1 시리즈를 사용할 경우 표준 시리즈에 비해 옆의 그래프와 같이 5배이상 수명이 늘어났습니다.

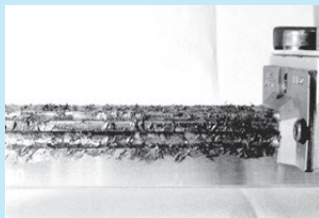
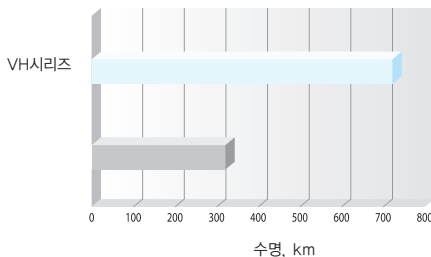
재질 VH30AN Z1예압(예압하중 245N)
실험상태 황설치(벽면부착)
이송속도 500mm/sec
윤활 AS2그리스(초기주입)
이물질 고무파편



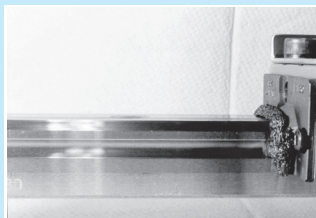
미세튐밥내구실험

미세튐밥 환경에서의 가혹한 내구 실험에서는 V1시리즈를 사용할 경우 표준시리즈에 비해 옆의 그래프와 같이 2배이상 수명이 늘어났습니다.

재질 VH30AN Z1예압(예압하중 3200N)
실험상태 황설치(벽면부착)
이송속도 400mm/sec
윤활 AS2그리스(초기주입)
이물질 미세튐밥

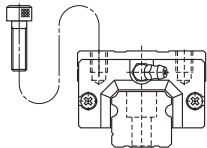
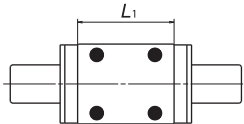
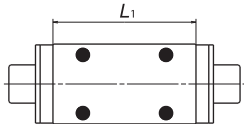
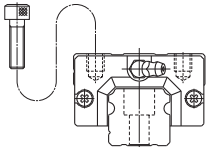
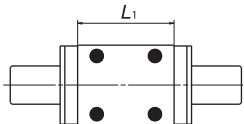
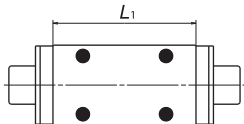
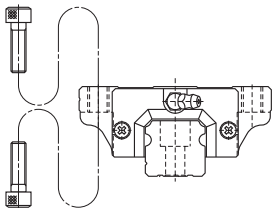
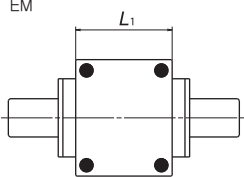
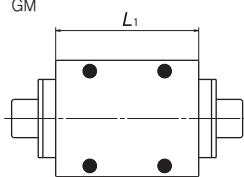
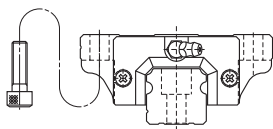
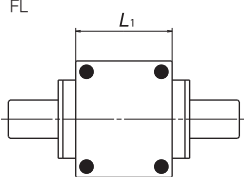
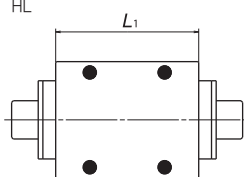
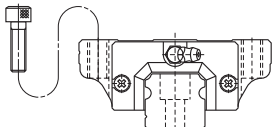
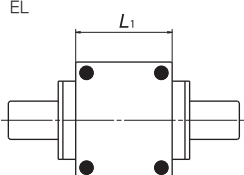
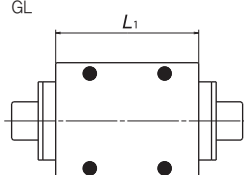


블럭통과전
이물질이 많이 붙어있는 상태



블럭통과후
이물질이 전부 치워진 상태

2. 블럭 형상

블럭 형식	형상 · 취부방법	타입(상단 : 정격/하단 : 블럭길이)	
		고하중형	초고하중형
		STANDARD	LONG
AN BN		AN 	BN 
AL BL		AL 	BL 
EM GM		EM 	GM 
FL HL		FL 	HL 
EL GL		EL 	GL 

3. 정도 · 예압

(1) 주행평행도

표1

단위 : μm

레이일길이 (mm)	예압보증품					호환품
	초초정밀 K3	초정밀 K4	정밀 K5	상급 K6	일반급 KN	일반급 KC
초과 ~ 50이하	2	2	2	4.5	6	6
50 ~ 80	2	2	3	5	6	6
80 ~ 125	2	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125 ~ 200	2	2	4	6	7	7
200 ~ 250	2	2.5	5	7	8	8
250 ~ 315	2	2.5	5	8	9	9
315 ~ 400	2	3	6	9	11	11
400 ~ 500	2	3	6	10	12	12
500 ~ 630	2	3.5	7	12	14	14
630 ~ 800	2	4.5	8	14	16	16
800 ~ 1000	2.5	5	9	16	18	18
1000 ~ 1250	3	6	10	17	20	20
1250 ~ 1600	4	7	11	19	23	23
1600 ~ 2000	4.5	8	13	21	26	26
2000 ~ 2500	5	10	15	22	29	29
2500 ~ 3150	6	11	17	25	32	32
3150 ~ 4000	9	16	23	30	34	34

(2) 정도규격

정도등급은 예압보증품으로는 초초정밀급 K3, 초정밀급 K4, 정밀급 K5, 상급 K6, 일반급 KN 5종류, 랜덤매칭품(호환품)은 일반급 KC 1종류가 있습니다.

표2

단위 : μm

항목	정도등급	초초정밀 K3	초정밀 K4	정밀 K5	상급 K6	일반급 KN
조립높이 조립높이 H의 상호차 (동일 레이일상에서의 블록 전체 개수)		± 10 3	± 10 5	± 20 7	± 40 15	± 80 25
조립축치수 W_2 , W_3 조립축치수 W_2 , W_3 의 상호차 (기준축 블록 전체개수)		± 15 3	± 15 7	± 25 10	± 50 20	± 100 30
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도		그림5, 그림6, 표1참조				

· 랜덤매칭품(호환품)의 정도규격 (KC)

표3

단위 : μm

항목	형식	VH15, 20, 25, 30, 35	VH45, 55
조립높이		± 20	± 30
조립높이 H의 상호차		15① 30②	20① 35②
조립축치수 W_2 , W_3		± 30	± 35
조립축치수 W_2 , W_3 의 상호차		25	30
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도		그림5, 그림6, 표1참조	

비고) ①은 동일 레이일상의 상호차, ②는 레일의 수가 여러 개일 경우의 상호차입니다.

(3) 정도와 예압의 조합

표4

		정도등급					
		초초정밀	초정밀	정밀	상급	일반급	일반급
윤활장치유닛 NSK K1 있음		K3	K4	K5	K6	KN	KC
예 압	미틈새 Z0	○	○	○	○	○	-
	미예압 Z1	○	○	○	○	○	-
	중예압 Z3	○	○	○	○	-	-
	호환품미틈새 ZT	-	-	-	-	-	○
	호환품미예압 ZZ	-	-	-	-	-	○

(4) 조립치수

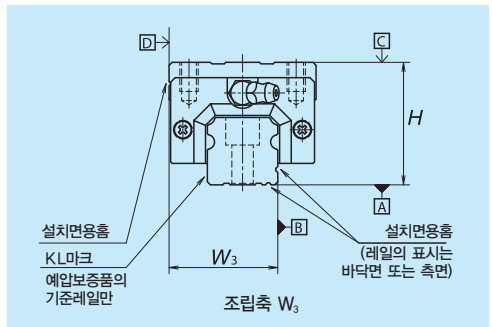
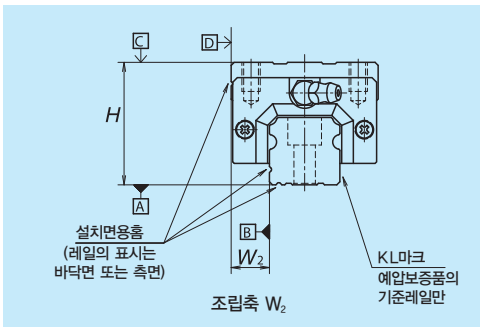


그림5 특수고탄소강 제품

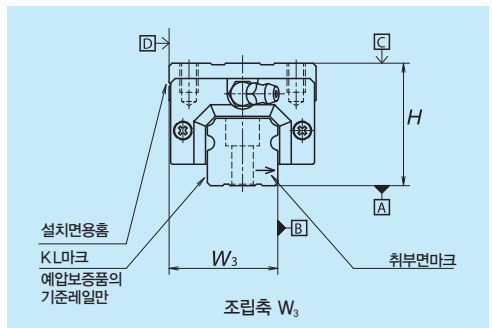
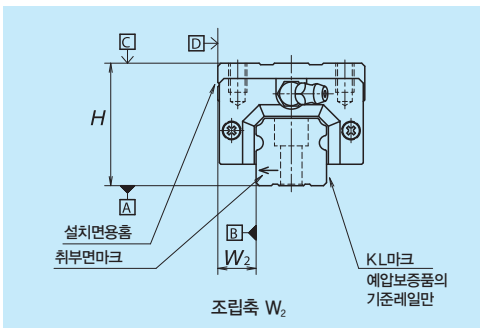


그림6 스테인레스강 제품

(5) 예압하중과 강성

예압보중품은 중예압 Z3, 미예압 Z1, 미튼새 Z0의 3종류, 랜덤매칭품(호환품)은 미예압 ZZ, 미튼새 ZT 2종류가 있습니다.

· 예압보중품의 예압하중과 강성

표5

형식		예압하중 (N)		강성 (N/ μ m)			
				상하방향		횡방향	
		미예압(Z1)	중예압(Z3)	미예압(Z1)	중예압(Z3)	미예압(Z1)	중예압(Z3)
고하중형	VH15 AN, EM, EL, FL	78	490	137	226	98	186
	VH20 AN, EM, EL, FL	147	835	186	335	137	245
	VH25 AN, AL, EM, EL, FL	196	1270	206	380	147	284
	VH30 AN, AL	245	1570	216	400	157	294
	VH30 EM, EL, FL	294	1770	265	480	186	355
	VH35 AN, AL, EM, EL, FL	390	2350	305	560	216	390
	VH45 AN, AL, EM, EL, FL	635	3900	400	745	284	540
	VH55 AN, AL, EM, EL, FL	980	5900	490	910	345	645
초고하중형	VH15 BN, GM, GL, HL	98	685	196	345	137	284
	VH20 BN, GM, GL, HL	196	1080	265	480	196	355
	VH25 BN, BL, GM, GL, HL	245	1570	294	560	216	400
	VH30 BN, BL, GM, GL, HL	390	2260	360	665	265	480
	VH35 BN, BL, GM, GL, HL	490	2940	430	795	305	570
	VH45 BN, BL, GM, GL, HL	785	4800	520	960	370	695
	VH55 BN, BL, GM, GL, HL	1180	7050	635	1170	440	835

비고) 미튼새 Z0는 틸새품(0~3 μ m)이므로 예압하중은 제로입니다. 단, 일반급PN Z0는 틸새가 0~15 μ m입니다.

· 랜덤매칭품(호환품)의 틸새와 예압량

표6

단위 : μ m

형식	미튼새 ZT	미예압 ZZ
VH15	-4~15	-4~0
VH20	-5~15	-5~0
VH25		-5~0
VH30		-7~0
VH35		-7~0
VH45		-7~0
VH55		-9~0

비고) 마이너스기호는 예압량(불의 탄성변형량)을 나타냅니다.

4. 레일제작범위

· 1개의 레일로 제작가능한 길이(최대길이)는 표7과 같습니다. 하지만, 정도등급에 따라 제작범위가 다를 수 있습니다.

표7 레일제작가능범위

단위 : μ m

시리즈	사이즈	15	20	25	30	35	45	55
	재질							
VH	특수고탄소강	2000	3960	3960	4000	4000	3990	3960
	스테인레스강	1800	3500	3500	3500			

비고) 위의 표기된 길이를 초과하는 경우에는 레일을 연결하여 사용하는 것도 가능합니다. NSK로 문의하여 주십시오.

5. 설치

(1) 설치오차허용치

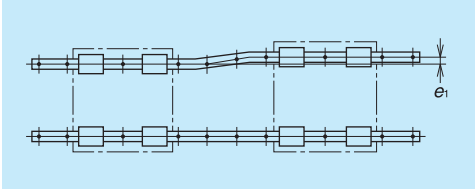


그림7

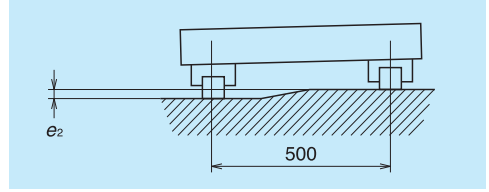


그림8

표8

단위 : μm

항목	예압	형식						
		VH15	VH20	VH25	VH30	VH35	VH45	VH55
2축 평행도 허용치 e_1	Z0, ZT	22	30	40	45	55	65	80
	Z1, ZZ	18	20	25	30	35	45	55
	Z3	13	15	20	25	30	40	45
2축 높이 허용치 e_2	Z0, ZT	375 μm /500mm						
	Z1, ZZ, Z3	330 μm /500mm						

(2) 설치면의 턱높이와 모서리R

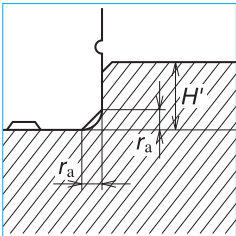


그림9 레일기준면 설치부

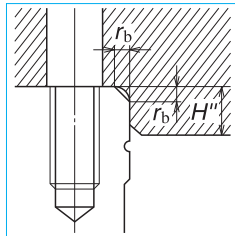


그림10 블럭기준면 설치부

표9

단위 : μm

사양	모서리반경(최대)		턱높이	
	r_a	r_b	H'	H''
VH15	0.5	0.5	4	4
VH20	0.5	0.5	4.5	5
VH25	0.5	0.5	5	5
VH30	0.5	0.5	6	6
VH35	0.5	0.5	6	6
VH45	0.7	0.7	8	8
VH55	0.7	0.7	10	10

(3) 레일 바닥면설치탭 사양

- 정도등급은 상급(K6급)과 일반급(KN급, KC급)만 대응됩니다.
- 레일의 최소제작길이는 400mm입니다.
- 탭피치는 일반적인 설치구멍피치와 동일합니다. 치수표를 참조해 주십시오.

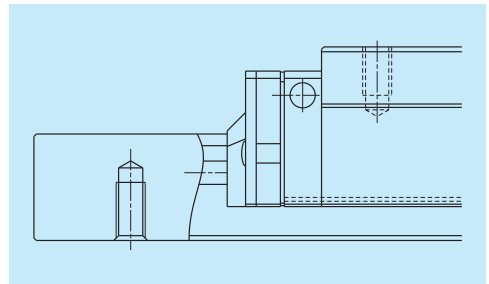


그림11

6. 윤활용부품

· 리니어가이드의윤활에 관련하여 A38, D13 페이지를 참고하여 주십시오.

(1) 윤활용부품의 종류

그리스니플과 전용배관부품은 그림12, 표10을 참조하십시오.

더블씰·프로텍터·NSK K1 등 방진용부품적용으로 볼트길이(L)가 긴 사양이 필요한 경우, 그에 맞는 윤활용부품도 대응하고 있습니다.

요구하는 방진사양에 알맞은 윤활용부품을 체결하여 납품하고 있습니다.

급유조건상, 윤활용부품의 볼트길이(L)를 변경해야하는 경우, NSK에 문의하여 주십시오.

스테인레스재 윤활 부품이 필요하신 경우에는 문의하여 주십시오.

(2) 윤활용부품의 조립위치

- 그리스니플은 표준사양시 볼력의 단면에 설치하지만, 옵션사양으로 엔드캡 측면에 설치도 가능합니다.(그림13) 그리스니플과 전용배관을 볼력의 윗면 또는 측면에 설치하는 경우는 NSK에 문의하여 주십시오.
- 배관의 규격이 M6 X 1인 경우, M6 X 0.75 그리스니플 설치법사양의 커넥터가 필요합니다. 필요하시면 NSK에 문의하여 주십시오.

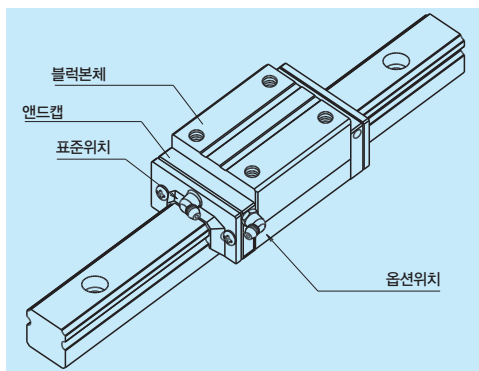
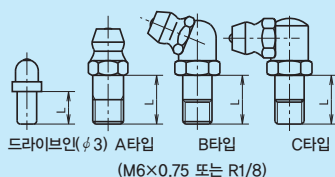


그림13 윤활용부품의 조립위치

그리스 니플



배관부품

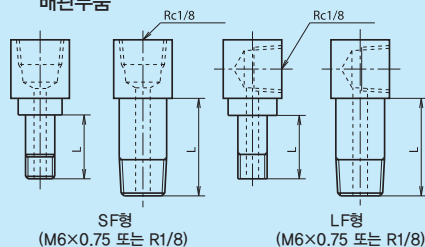


그림12 그리스니플과 전용배관의 설치

형식	방진사양	표10 단위 : μm	
		그리스니플 드라이브인타입 L 치수	전용배관 L 치수
VH15	표준	10*	—
	NSK K1	—	—
	더블씰	**	—
	프로텍터	**	—
VH20	표준	12*	—
	NSK K1	—	—
	더블씰	18	—
	프로텍터	18	—
VH25	표준	12*	17***
	NSK K1	—	—
	더블씰	18	23***
	프로텍터	18	19***
VH30	표준	14*	18
	NSK K1	—	—
	더블씰	22	25
	프로텍터	22	19
VH35	표준	14*	15
	NSK K1	—	—
	더블씰	22	25
	프로텍터	22	22
VH45	표준	18*	21.5
	NSK K1	—	—
	더블씰	22	32
	프로텍터	28	30
VH55	표준	18*	20
	NSK K1	—	—
	더블씰	22	32
	프로텍터	28	30

*) VH시리즈는 NSK K1장착이 표준입니다.

**) 커넥터장착을 원하시는 경우는 NSK로 문의하여 주십시오.

***) 볼력 형식 AN · BN에만 적용됩니다.

7. 방진부품

(1) 표준사양

- VH시리즈에는 블럭의 내부에 이물이 침입하지 않도록 양단면에 사이드 쉴, 아랫면에는 언더쉴이 장착되어 있습니다.
- VH시리즈는 양단에 1개씩 NSK K1을 표준장착 되어 있습니다.

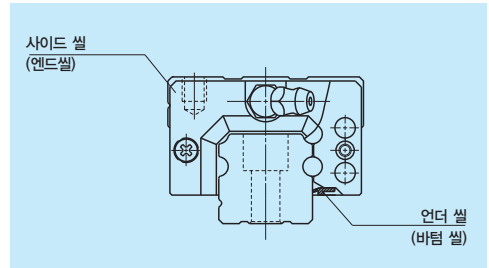


그림14

표11 블럭 1개당 쉴 마찰력(최대치)

단위 : N

사이즈 \ 시리즈	15	20	25	30	35	45	55
VH	11	13	14	17	23	33	44

(2) 더블쉴, 프로텍터

- VH시리즈의 더블쉴과 프로텍터사양은 리니어가이드생 산라인내 장착만 대응가능합니다. 후장착대응은 하지 않습니다. 더블쉴이나 프로텍터사양이 필요하시면 NSK 에 문의해 주시기 바랍니다.
- 더블쉴, 프로텍터 장착시 블럭길이는 표12와 같습니다.

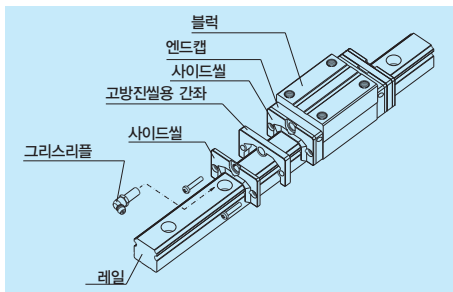


그림15 더블쉴

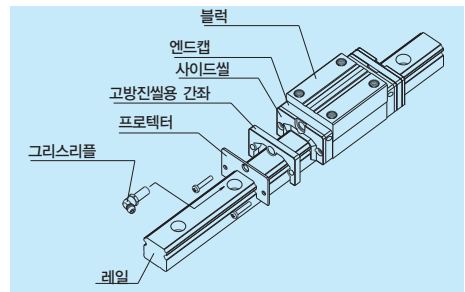


그림16 프로텍터

표12 방진용 옵션부품장착시 치수

단위 : mm

형식	블럭길이	블럭형식	블럭길이 L		
			표 준	더블셀장착	프로텍터장착
VH15	STANDARD	AN, EM, EL, FL	70.6	81.6	77
	LONG	BN, GM, GL, HL	89.6	100.6	96
VH20	STANDARD	AN, EM, EL, FL	87.4	100.4	94.2
	LONG	BN, GM, GL, HL	109.4	122.4	116.2
VH25	STANDARD	AN, AL, EM, EL, FL	97	110	104.4
	LONG	BN, BL, GM, GL, HL	125	138	132.4
VH30	STANDARD	AN, AL	104.4	120.4	114.8
	FLANGE	EM, EL, FL	117.4	133.4	127.8
	LONG	BN, BL, GM, AG, HL	143.4	159.4	153.8
VH35	STANDARD	AN, AL, EM, EL, FL	128.8	144.8	139.2
	LONG	BN, BL, GM, GL, HL	162.8	178.8	173.2
VH45	STANDARD	AN, AL, EM, EL, FL	161.4	180.4	174.2
	LONG	BN, BL, GM, GL, HL	193.4	212.4	206.2
VH55	STANDARD	AN, AL, EM, EL, FL	185.4	204.4	198.2
	LONG	BN, BL, GM, GL, HL	223.4	242.4	236.2

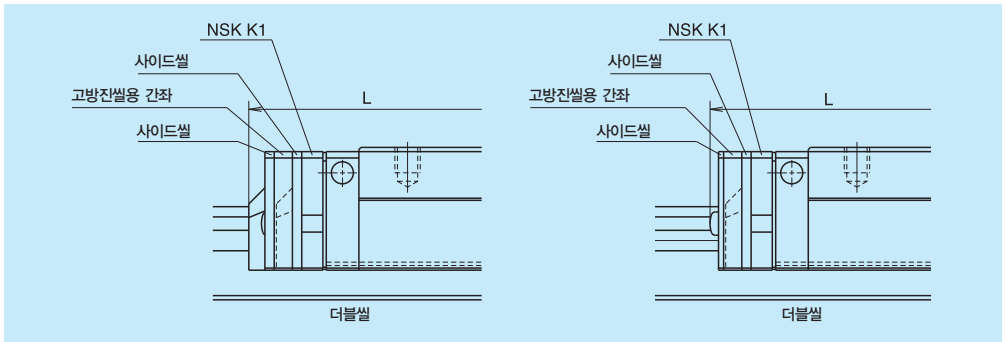


그림17

(3) 레일설치구멍용 캡

표13 레일설치구멍용 캡

형식	레일설치	볼트 형번	단위수량
VH15	M4	LG-CAP/M4	20개/BOX
VH20	M5	LG-CAP/M5	20개/BOX
VH25	M6	LG-CAP/M6	20개/BOX
VH30, VH35	M8	LG-CAP/M8	20개/BOX
VH45	M12	LG-CAP/M12	20개/BOX
VH55	M14	LG-CAP/M14	20개/BOX

(4) 이너셀

이너셀은 표14에 기재된 형식만 대응이 가능합니다.

표14

시리즈	형식
VH	VH20, VH25, VH30, VH45, VH55

VH 시리즈

8. 형번체계

각각의 리니어가이드 사양에 따라 형번이 정해집니다. 정해진 형번은 사양도나 제품에 기재됩니다. 발주시에는 이 형번을 이용하시기 바랍니다.

견적이나 사양검토시에는 관리번호를 제외한 형번을 기입해 주십시오.

(1) 예압보증품 형번

VH 30 1000 ANC 2 -** K5 3									
시리즈명									예압기호(A167참조)
사이즈									0 : Z0, 1 : Z1, 3 : Z3
레일길이(mm)									정도기호(표16 참조)
블럭형상기호(A165참조)									설계추번호
재료 · 표면처리기호(표15참조)									납품형번에 기재되어 있습니다.
C : 특수고탄소강 (NSK 표준), K : 스테인레스재									레일 1개당 블럭 갯수

(2) 랜덤매칭품(호환품) 형번

VAH 30 ANC -** KCZ									
블럭단품형번									예압기호
블럭 단품시리즈 기호									T : 미예압품, Z : 미틈새품(A167참조)
VAH : VH시리즈 블럭단품									정도기호 : KC
사이즈									KC : 일반급 랜덤매칭(호환품)만 대응
블럭 형상기호(A165참조)									설계추번호
									납품형번에 기재되어 있습니다.

V1H 30 1000 L CN -** PC Z									
레일단품형번									예압기호
레일 단품시리즈기호									T : 미예압품, Z : 미틈새품(A167참조)
V1H : VH시리즈 레일단품									정도기호 : PC
사이즈									PC : 일반급호환품만 대응
레일길이(mm)									설계추번호
레일형상기호 : L									납품형번에 기재되어 있습니다.
L : 표준									*연결사양기호
재료 · 표면처리기호(표15 참조)									(N : 비연결사양, L : 연결사양)
									*연결레일사양 필요시에는 NSK에 문의해 주십시오.

호환품의 레일과 블럭을 조합했을 시의 형번은 예압보증품 형번체계와 동일합니다.

단, 예압기호는 T : 미세틈새품, Z : 미예압품(A167참조)입니다.

표15 재료·표면처리기호

기호	내용
C	특수고탄소강 (NSK표준재) + 레일 카운트보어사양
K	스테인레스강 + 레일 카운트보어사양
D	특수고탄소강 + 표면처리 + 레일 카운트보어사양
H	스테인레스강 + 표면처리 + 레일 카운트보어사양
V	특수고탄소강 (NSK표준재) + 레일 바닥면설치탭사양
J	스테인레스강 + 레일 바닥면설치탭사양
W	특수고탄소강 + 표면처리 + 레일 바닥면설치탭사양
S	스테인레스강 + 표면처리 + 레일 카운트보어사양
Z	기타, 특수

표16 정도기호

정도등급	표준(윤활유닛「NSK K1」부착)
초초정밀급	K 3
초정밀급	K 4
정밀급	K 5
상급	K 6
일반급	K N
일반급 호환품	K C

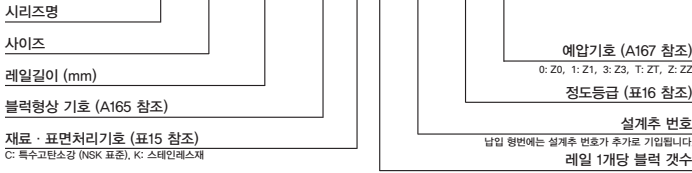
비고)윤활유닛「NSK K1™」에 대해서는 A38, A61페이지를 참조해 주십시오.

9. 치수표

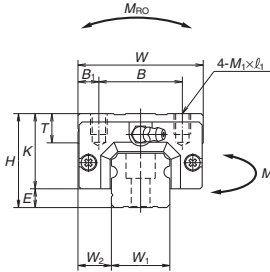
VH-AN (고하중형 / Standard)

VH-BN (초고하중형 / Long)

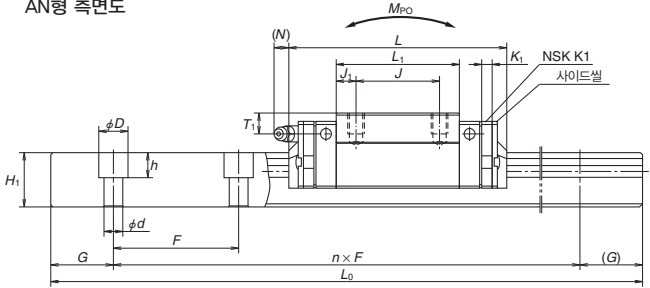
VH 30 1000 ANC 2 - KC Z**



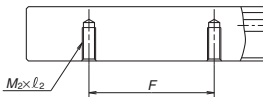
AN · BN형 정면도



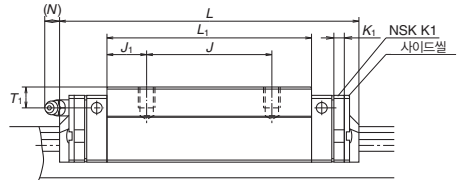
AN형 측면도



바닥면 탭 사양



BN형 측면도



형식	조립품치수			블럭치수															
	높이			폭	길이	설치구멍											그리스 니플		
																	설치구멍		
	H	E	W ₂	W	L	B	J	M × 피치 × ℓ	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	K ₁		설치구멍	T ₁	N	
VH15AN	28	4.6	9.5	34	70.6 (77)	26	26	M4×0.7×6	4	39	6.5	23.4	8	4.5		φ3	8.5	1 (8.2)	
VH15BN					89.6 (96)					58	16								
VH20AN	30	5	12	44	87.4 (94.2)	32	36	M5×0.8×6	6	50	7	25	12	4.5		M6×0.75	5	11.1 (12.3)	
VH20BN					109.4 (116.2)		50			72	11								
VH25AN	40	7	12.5	48	97 (104.4)	35	35	M6×1×9	6.5	58	11.5	33	12	5		M6×0.75	10	9.6 (12.9)	
VH25BN					125 (132.4)		50			86	18								
VH30AN	45	9	16	60	104.4 (114.8)	40	40	M8×1.25×10	10	59	9.5	36	14	5		M6×0.75	10	11.4 (14.2)	
VH30BN					143.4 (153.8)		60			98	19								
VH35AN	55	9.5	18	70	128.8 (139.2)	50	50	M8×1.25×12	10	80	15	45.5	15	5.5		M6×0.75	15	10.9 (13.7)	
VH35BN					162.8 (173.2)		72			114	21								
VH45AN	70	14	20.5	86	161.4 (174.2)	60	60	M10×1.5×17	13	105	22.5	56	17	6.5		Rc1/8	20	12.5 (14.1)	
VH45BN					193.4 (206.2)		80			137	28.5								
VH55AN	80	15	23.5	100	185.4 (198.2)	75	75	M12×1.75×18	12.5	126	25.5	65	18	6.5		Rc1/8	21	12.5 (14.1)	
VH55BN					223.4 (236.2)		95			164	34.5								

비고 1) 프로텍터시양품은 ()괄호내 치수가 적용됩니다.

2) VH시리즈에는 리테이너가 없으므로 레일에서 블럭을 빼내면 볼이 탈락되므로 주의하시기 바랍니다.

3) 스테인레스재 블럭외관형상은 표준재 블럭과 일부 다릅니다.

호환품 블럭단품 형번

VAH 30 AN C - * * KC Z

블럭 단품시리즈 기호

VAH: VH 시리즈 블럭단품

사이즈

블럭 형상기호 (A165 참조)

재료표면처리기호 (표20 참조)

예입기호 (A167 참조)

T: 미동사용, Z: 미예입품

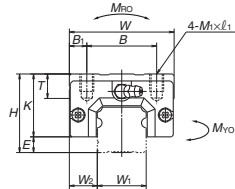
정도기호: KC

KC: 호환품만 대응

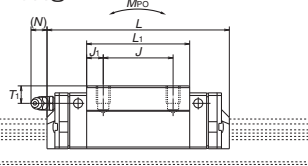
설계주번호

납입 형번에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

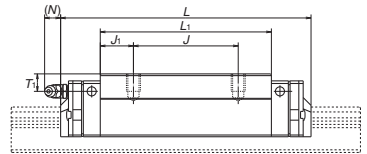
AN · BN형



AN형



BN형



호환품 레일단품 형번

V1H30 1000 L CN - * * PC Z

레일 단품시리즈 기호

V1H: VH 시리즈 레일단품

사이즈

레일 길이 (mm)

레일형상기호: L

표준

재료 · 표면처리기호 (표15 참조)

예입기호 (A167 참조)

T: 미동사용, Z: 미예입품

정도기호: PC

PC: 호환품만 대응

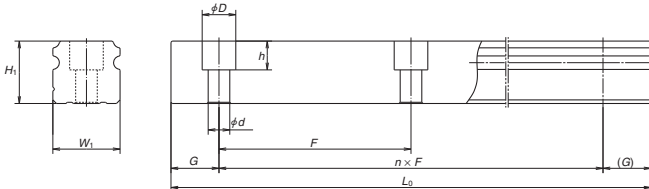
설계주번호

납입 형번에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

*연결사양기호

N: 비연결사양, L: 연결사양

*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.



단위: mm

레일치수						기본정격하중						질량	
레일 폭	레일 높이	피치	설치볼트구멍	바닥면 설치탭	G	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭	레일
W_1	H_1	F	$d \times D \times h$	$M_2 \times \text{pitch} \times l_2$	(참고)	C (N)	C_0 (N)	M_{RO}	M_{FO}	M_{YO}		(kg)	(kg/m)
								블럭x1	블럭x2	블럭x1	블럭x2		
15	15	60	4.5×7.5×5.3	M5×0.8×8	2 000 [1 800]	10 800 14 600	20 700 32 000	108 166	94.5 216	575 1 150	79.5 181	480 965	0.18 0.26
20	18	60	6×9.5×8.5	M6×1×10	3 960 [3 500]	17 400 23 500	32 500 50 500	219 340	185 420	1 140 2 230	155 355	955 1 870	0.33 0.48
23	22	60	7×11×9	M6×1×12	3 960 [3 500]	25 600 34 500	46 000 71 000	360 555	320 725	1 840 3 700	267 610	1 540 3 100	0.55 0.82
28	26	80	9×14×12	M8×1.25×15	4 000 [3 500]	31 000 46 000	51 500 91 500	490 870	350 1 030	2 290 5 600	292 865	1 920 4 700	0.77 1.3
34	29	80	9×14×12	M8×1.25×17	4 000	47 500 61 500	80 500 117 000	950 1 380	755 1 530	4 500 8 350	630 1 280	3 800 7 000	1.5 2.1
45	38	105	14×20×17	M12×1.75×24	22.5 3 990	81 000 99 000	140 000 187 000	2 140 2 860	1 740 3 000	9 750 15 600	1 460 2 520	8 150 13 100	3.0 3.9
53	44	120	16×23×20	M14×2×24	30 3 960	119 000 146 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 5 150	16 300 26 300	2 510 4 350	13 700 22 100	4.7 6.1

4) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.
100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

VH 시리즈

VH-AL (고하중형 / Standard)

VH-BL (초고하중형 / Long)

VH 30 1000 AL C2 -** KC Z

시리즈명

사이즈

레일길이 (mm)

블럭형상 기호 (A165 참조)

재료 · 표면처리기호 (표15 참조)

C: 특수고탄소강 (NSK 표준), K: 스테인레스재

0: Z0, 1: Z1, 3: Z3, T: ZT, Z: ZZ

정도등급 (표16 참조)

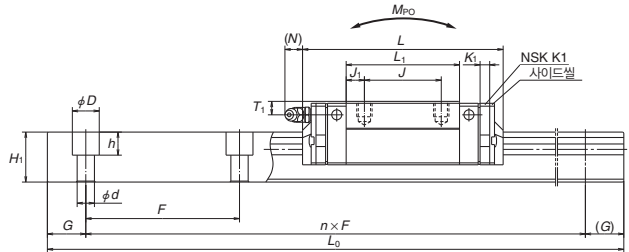
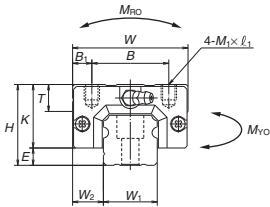
설계추 번호

납입 형변에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.

레일 1개당 블록 갯수

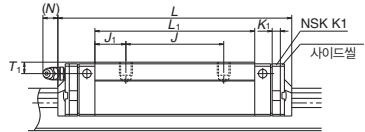
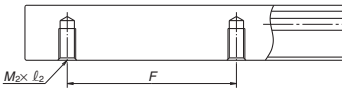
AL · BL형 정면도

AL형 측면도



바닥면 탭 사양

BL형 측면도



형식	조립품치수			블럭치수														
	높이			폭	길이	설치구멍										그리스 니플		
																설치구멍		
	H	E	W ₂	W	L	B	J	M × 피치 × ℓ	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	K ₁	설치구멍	T ₁	N	
VH25AL	36	7	12.5	48	97 (104.4)	35	35	M6×1×6	6.5	58	11.5	29	12	5	M6×0.75	6	9.6 (12.9)	
VH25BL					125 (132.4)		50			86	18							
VH30AL	42	9	16	60	104.4 (114.8)	40	40	M8×1.25×8	10	59	9.5	33	14	5	M6×0.75	7	11.4 (14.2)	
VH30BL					143.4 (153.8)		60			98	19							
VH35AL	48	9.5	18	70	128.8 (139.2)	50	50	M8×1.25×8	10	80	15	38.5	15	5.5	M6×0.75	8	10.9 (13.7)	
VH35BL					162.8 (173.2)		72			114	21							
VH45AL	60	14	20.5	86	161.4 (174.2)	60	60	M10×1.5×10	13	105	22.5	46	17	6.5	Rc1/8	10	12.5 (14.1)	
VH45BL					193.4 (206.2)		80			137	28.5							
VH55AL	70	15	23.5	100	185.4 (198.2)	75	75	M12×1.75×12	12.5	126	25.5	55	15	6.5	Rc1/8	11	12.5 (14.1)	
VH55BL					223.4 (236.2)		95			164	34.5							

비고 1) 프로텍터사양품은 < >괄호내 치수가 적용됩니다.

2) VH시리즈에는 리테이너가 없으므로 레일에서 블럭을 빼내면 볼이 탈락되므로 주의하시기 바랍니다.

3) 스테인레스재 블럭외관형상은 표준재 블럭과 일부 다릅니다.

호환품 블럭단품 형번

VAH 30 AL C - ** KC Z

블럭 단품시리즈 기호

VAH: VH 시리즈 블럭단품

사이즈

블럭 형상기호 (A165 참조)

재료표면처리기호 (표15 참조)

예입기호 (A167 참조)

T: 미동사용, Z: 미예입용

정도기호: KC

KC: 호환품만 대응

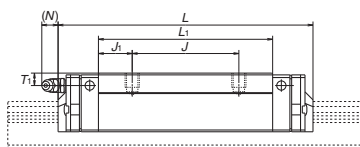
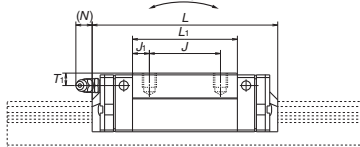
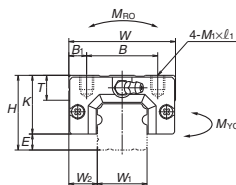
설계주번호

납입 형번에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

AL · BL형

AL형

BL형



호환품 레일단품 형번

V1H30 1000 L CN - ** PC Z

레일 단품시리즈 기호

V1H: VH 시리즈 레일단품

사이즈

레일 길이 (mm)

레일형상기호: L

표준

재료 · 표면처리기호 (표15 참조)

예입기호 (A167 참조)

T: 미동사용, Z: 미예입용

정도기호: PC

PC: 호환품만 대응

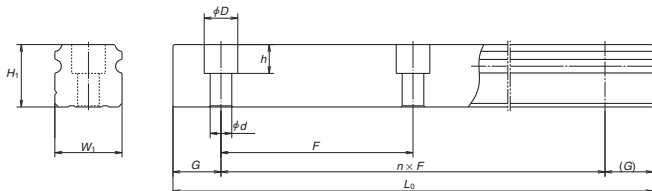
설계주번호

납입 형번에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

*연결사양기호

N: 비연결사양, L: 연결사양

*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.



단위: mm

레일치수						기본정격하중								질량	
레일 폭	레일 높이	피치	설치볼트구멍	바닥면 설치탭	G	최대길이 L_{0max} () 내 SUS	동정격 C (N)	정정격 C_0 (N)	M_{RO}	정모멘트 (N · m)				블럭	레일
W_1	H_1	F	$d \times D \times h$	$M_2 \times \text{pitch} \times l_2$	(참고)					M_{RO}	M_{PO}	M_{VO}		(kg)	(kg/m)
										블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2		
23	22	60	7×11×9	M6×1×12	20	3 960 [3 500]	25 600 34 500	46 000 71 000	360 555	320 725	1 840 3 700	267 610	1 540 3 100	0.46 0.69	3.6
28	26	80	9×14×12	M8×1.25×15	20	4 000 [3 500]	31 000 46 000	51 500 91 500	490 870	350 1 030	2 290 5 600	292 865	1 920 4 700	0.69 1.16	5.2
34	29	80	9×14×12	M8×1.25×17	20	4 000	47 500 61 500	80 500 117 000	950 1 380	755 1 530	4 500 8 350	630 1 280	3 800 7 000	1.2 1.7	7.2
45	38	105	14×20×17	M12×1.75×24	22.5	3 990	81 000 99 000	140 000 187 000	2 140 2 860	1 740 3 000	9 750 15 600	1 460 2 520	8 150 13 100	2.2 2.9	12.3
53	44	120	16×23×20	M14×2×24	30	3 960	119 000 146 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 5 150	16 300 26 300	2 510 4 350	13 700 22 100	3.7 4.7	16.9

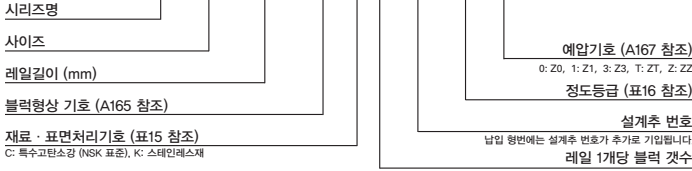
4) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.

100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

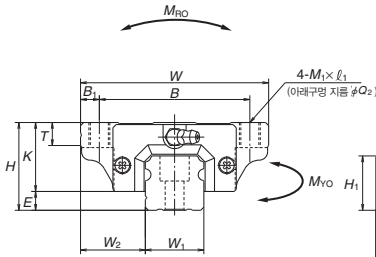
VH 시리즈

VH-EM (고하중형 / Standard)
VH-GM (초고하중형 / Long)

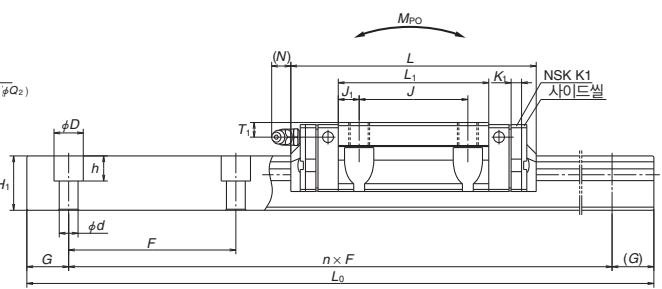
VH 30 1000 EM C 2 - ** KC Z



EM · GM형 정면도

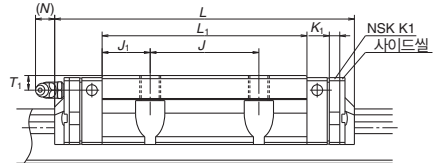
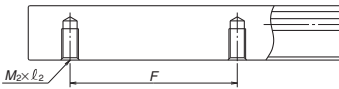


EM형 측면도



바닥면 탭 사양

GM형 측면도



형식	조립품치수				블럭치수														
	높이			폭	길이	설치구멍											그리스 니플		
	H	E	W ₂			W	L	B	J								M × 피치 × l	Q ₂	B ₁
VH15EM	24	4.6	16	47	70.6 〈 77〉	38	30	M5×0.8×7	4.4	4.5	39	4.5	19.4	8	4.5	φ3	4.5	1	〈 8.2〉
VH15GM					89.6 〈 96〉						58	14							
VH20EM	30	5	21.5	63	87.4 〈 94.2〉	53	40	M6×1×9.5	5.3	5	50	5	25	10	4.5	M6×0.75	5	11.1	〈12.3〉
VH20GM					109.4 〈116.2〉						72	16							
VH25EM	36	7	23.5	70	97 〈104.4〉	57	45	M8×1.25×10	6.8	6.5	58	6.5	29	11	5	M6×0.75	6	9.6	〈12.9〉
VH25GM					125 〈132.4〉			[M8×1.25×11.5]			86	20.5		[12]					
VH30EM	42	9	31	90	117.4 〈127.8〉	72	52	M10×1.5×12	8.6	9	72	10	33	11	5	M6×0.75	7	11.4	〈14.2〉
VH30GM					143.4 〈153.8〉			[M10×1.5×14.5]			98	23		[15]					
VH35EM	48	9.5	33	100	128.8 〈139.2〉	82	62	M10×1.5×13	8.6	9	80	9	38.5	12	5.5	M6×0.75	8	10.9	〈13.7〉
VH35GM					162.8 〈173.2〉						114	26							
VH45EM	60	14	37.5	120	161.4 〈174.2〉	100	80	M12×1.75×15	10.5	10	105	12.5	46	13	6.5	Rc1/8	10	12.5	〈14.1〉
VH45GM					193.4 〈206.2〉						137	28.5							
VH55EM	70	15	43.5	140	185.4 〈198.2〉	116	95	M14×2×18	12.5	12	126	15.5	55	15	6.5	Rc1/8	11	12.5	〈14.1〉
VH55GM					223.4 〈236.2〉						164	34.5							

비고 1) 프로텍터사양품은 〈 〉괄호내 치수가 적용됩니다.

2) 스테인레스품은 []괄호내 치수가 적용됩니다.

3) VH시리즈에는 리테이너가 없으므로 레일에서 블럭을 빼내면 볼이 탈락되므로 주의하시기 바랍니다.

호환품 블럭단품 형번

VAH 30 EM C - ** KC Z

블럭 단품시리즈 기호

VAH: VH 시리즈 블럭단품

사이즈

블럭 형상기호 (A165 참조)

재료표면처리기호 (표20 참조)

예입기호 (A167 참조)

T: 미동사용, Z: 미예입물

정도기호: KC

KC: 호환품만 대응

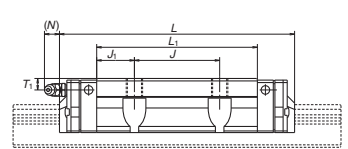
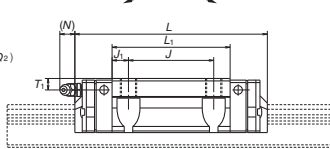
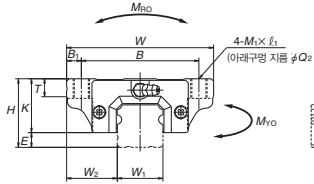
설계주번호

납입 형번에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

EM · GM형

EM형

GM형



호환품 레일단품 형번

V1H 30 1000 L CN - ** PC Z

레일 단품시리즈 기호

V1H: VH 시리즈 레일단품

사이즈

레일 길이 (mm)

레일형상기호: L

L: 표준

재료 · 표면처리기호 (표15 참조)

예입기호 (A167 참조)

T: 미동사용, Z: 미예입물

정도기호: PC

PC: 호환품만 대응

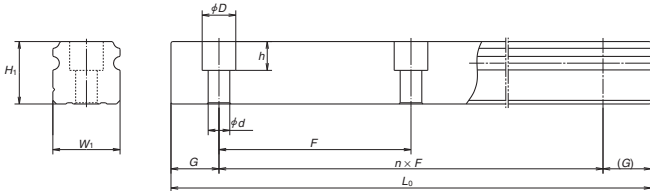
설계주번호

납입 형번에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

*연결사양기호

N: 비연결사양, L: 연결사양

*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.



단위: mm

레일치수							기본정격하중							질량	
레일 폭 W_1	레일 높이 H_1	피치 F	설치볼트구멍 $d \times D \times h$	바닥면 설치탭 $M_2 \times \text{pitch} \times l_2$	G (참고)	최대길이 $L_{0\text{max}}$ () 내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)	
							C (N)	C_0 (N)	M_{RO}	M_{FO}		M_{YO}			
										블럭×1	블럭×2	블럭×1			블럭×2
15	15	60	4.5×7.5×5.3	M5×0.8×8	20	2 000 [1 800]	10 800 14 600	20 700 32 000	108 166	94.5 216	575 1 150	79.5 181	480 965	0.17 0.25	1.6
20	18	60	6×9.5×8.5	M6×1×10	20	3 960 [3 500]	17 400 23 500	32 500 50 500	219 340	185 420	1 140 2 230	155 355	955 1 870	0.45 0.65	2.6
23	22	60	7×11×9	M6×1×12	20	3 960 [3 500]	25 600 34 500	46 000 71 000	360 555	320 725	1 840 3 700	267 610	1 540 3 100	0.63 0.93	3.6
28	26	80	9×14×12	M8×1.25×15	20	4 000 [3 500]	35 500 46 000	63 000 91 500	600 870	505 1 030	3 150 5 600	425 865	2 650 4 700	1.2 1.6	5.2
34	29	80	9×14×12	M8×1.25×17	20	4 000	47 500 61 500	80 500 117 000	950 1 380	755 1 530	4 500 8 350	630 1 280	3 800 7 000	1.7 2.4	7.2
45	38	105	14×20×17	M12×1.75×24	22.5	3 990	81 000 99 000	140 000 187 000	2 140 2 860	1 740 3 000	9 750 15 600	1 460 2 520	8 150 13 100	3.0 3.9	12.3
53	44	120	16×23×20	M14×2×24	30	3 960	119 000 146 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 5 150	16 300 26 300	2 510 4 350	13 700 22 100	5.0 6.5	16.9

4) 스테인레스 블록과관형상은 표준재 블록과 일부 다릅니다.

5) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.

100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

호환품 블럭단품 형번

VAH 30 EL C -** KCZ

블럭 단품시리즈 기호

VAH: VH 시리즈 블럭단품

사이즈

블럭 형상기호 (A165 참조)

재료표면처리기호 (표20 참조)

예압기호 (A167 참조)

T: 미동사용, Z: 미예압물

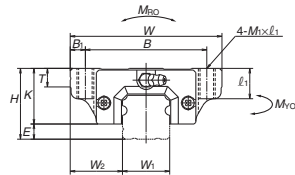
정도기호: KC

KC: 호환품만 대응

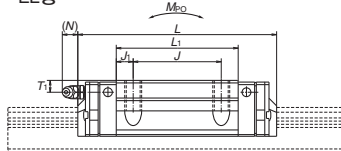
설계주번호

납입 형번에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

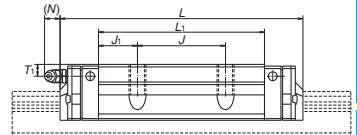
EL · GL형



EL형



GL형



호환품 레일단품 형번

V1H30 1000 L CN -** PC Z

레일 단품시리즈 기호

V1H: VH 시리즈 레일단품

사이즈

레일 길이 (mm)

레일형상기호: L

표준

재료 · 표면처리기호 (표15 참조)

예압기호 (A167 참조)

T: 미동사용, Z: 미예압물

정도기호: PC

PC: 호환품만 대응

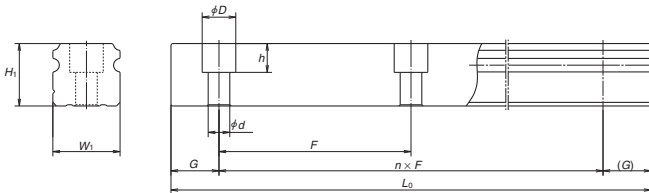
설계주번호

납입 형번에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

*연결사양기호

N: 비연결사양, L: 연결사양

*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.



단위: mm

레일치수						기본정격하중								질량	
레일 폭 W_1	레일 높이 H_1	피치 F	설치볼트구멍 $d \times D \times h$	바닥면 설치탭 $M_2 \times \text{pitch} \times l_2$	G (참고)	최대길이 $L_{0\text{max}}$ () 내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)	
							C (N)	C_0 (N)	M_{RO}	M_{FO}		M_{VO}			
										블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2		
15	15	60	4.5×7.5×5.3	M5×0.8×8	20	2 000 [1 800]	10 800 14 600	20 700 32 000	108 166	94.5 216	575 1 150	79.5 181	480 965	0.17 0.25	1.6
20	18	60	6×9.5×8.5	M6×1×10	20	3 960 [3 500]	17 400 23 500	32 500 50 500	219 340	185 420	1 140 2 230	155 355	955 1 870	0.45 0.65	2.6
23	22	60	7×11×9	M6×1×12	20	3 960 [3 500]	25 600 34 500	46 000 71 000	360 555	320 725	1 840 3 700	267 610	1 540 3 100	0.63 0.93	3.6
28	26	80	9×14×12	M8×1.25×15	20	4 000 [3 500]	35 500 46 000	63 000 91 500	600 870	505 1 030	3 150 5 600	425 865	2 650 4 700	1.2 1.6	5.2
34	29	80	9×14×12	M8×1.25×17	20	4 000	47 500 61 500	80 500 117 000	950 1 380	755 1 530	4 500 8 350	630 1 280	3 800 7 000	1.7 2.4	7.2
45	38	105	14×20×17	M12×1.75×24	22.5	3 990	81 000 99 000	140 000 187 000	2 140 2 860	1 740 3 000	9 750 15 600	1 460 2 520	8 150 13 100	3.0 3.9	12.3
53	44	120	16×23×20	M14×2×24	30	3 960	119 000 146 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 5 150	16 300 26 300	2 510 4 350	13 700 22 100	5.0 6.5	16.9

4) 스테인레스재 블럭외관형상은 표준재 블럭과 일부 다릅니다.

5) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.

100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

VH 시리즈

VH-FL (고하중형 / Standard)

VH-HL (초고하중형 / Long)

VH 30 1000 FL C 2 - ** KC Z

시리즈명

사이즈

레일길이 (mm)

블럭형상 기호 (A165 참조)

재료 · 표면처리기호 (표15 참조)

C: 특수고탄소강 (NSK 표준), K: 스테인레스제

예압기호 (A167 참조)

0: Z0, 1: Z1, 3: Z3, T: ZT, Z: ZZ

정도등급 (표16 참조)

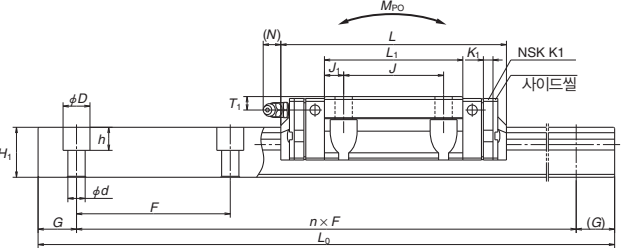
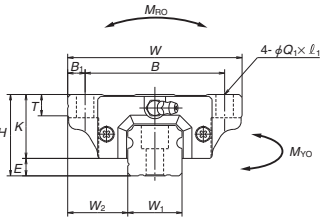
설계추 번호

납입 형면에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.

레일 1개당 블럭 갯수

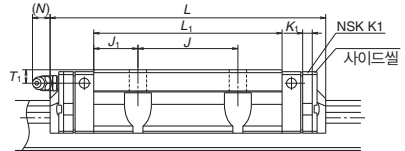
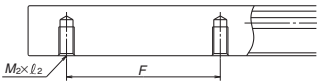
FL · HL형 정면도

FL형 측면도



바닥면 탭 사양

HL형 측면도



형식	조립품치수			블럭치수														
	높이			폭	길이	설치구멍										그리스 니플		
																설치구멍		
	H	E	W ₂	W	L	B	J	M × 피치 × ℓ	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	K ₁	설치구멍	T ₁	N	
VH15FL	24	4.6	16	47	70.6 (77)	38	30	4.5×7	4.5	39	4.5	19.4	8	4.5	φ3	4.5	1 (8.2)	
VH15HL					89.6 (96)					58	14							
VH20FL	30	5	21.5	63	87.4 (94.2)	53	40	6×9.5	5	50	5	25	10	4.5	M6×0.75	5	11.1 (12.3)	
VH20HL					109.4 (116.2)					72	16							
VH25FL	36	7	23.5	70	97 (104.4)	57	45	7×10[7×11.5]	6.5	58	6.5	29	11	5	M6×0.75	6	9.6 (12.9)	
VH25HL					125 (132.4)					86	20.5		[12]					
VH30FL	42	9	31	90	117.4 (127.8)	72	52	9×12[9×14.5]	9	72	10	33	11	5	M6×0.75	7	11.4 (14.2)	
VH30HL					143.4 (153.8)					98	23		[15]					
VH35FL	48	9.5	33	100	128.8 (139.2)	82	62	9×13	9	80	9	38.5	12	5.5	M6×0.75	8	10.9 (13.7)	
VH35HL					162.8 (173.2)					114	26							
VH45FL	60	14	37.5	120	161.4 (174.2)	100	80	11×15	10	105	12.5	46	13	6.5	Rc1/8	10	12.5 (14.1)	
VH45HL					193.4 (206.2)					137	28.5							
VH55FL	70	15	43.5	140	185.4 (198.2)	116	95	14×18	12	126	15.5	55	15	6.5	Rc1/8	11	12.5 (14.1)	
VH55HL					223.4 (236.2)					164	34.5							

비고 1) 프로텍터사양품은 < > 괄호내 치수가 적용됩니다.

2) 스테인레스품은 [] 괄호내 치수가 적용됩니다.

3) VH시리즈에는 리테이너가 없으므로 레일에서 블럭을 빼내면 볼이 탈락되므로 주의하시기 바랍니다.

호환품 블록단품 형번

VAH 30 FL C -** KCZ

블록 단품시리즈 기호

VAH: VH 시리즈 블록단품

사이즈

블록 형상기호 (A165 참조)

재료표면처리기호 (표20 참조)

예압기호 (A167 참조)

T: 미동사용, Z: 미예압용 (common rail for medium precision)

정도기호: KC

KC: 호환품만 대응

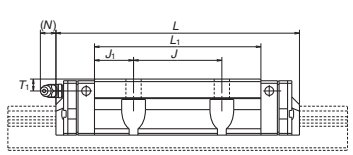
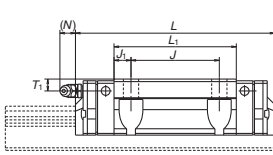
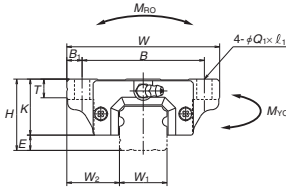
설계주번호

납입 형번에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

FL · HL형

FL형

HL형



호환품 레일단품 형번

V1H30 1000 L CN -** PC Z

레일 단품시리즈 기호

V1H: VH 시리즈 레일단품

사이즈

레일 길이 (mm)

레일형상기호: L

표준

재료 · 표면처리기호 (표15 참조)

예압기호 (A167 참조)

T: 미동사용, Z: 미예압용

정도기호: PC

PC: 호환품만 대응

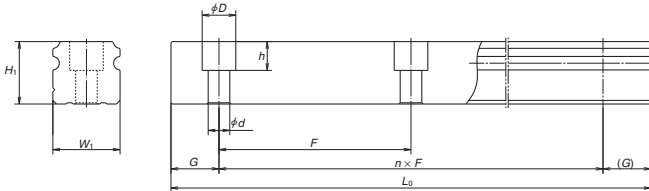
설계주번호

납입 형번에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

*연결사양기호

N: 비연결사양, L: 연결사양

*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.



단위: mm

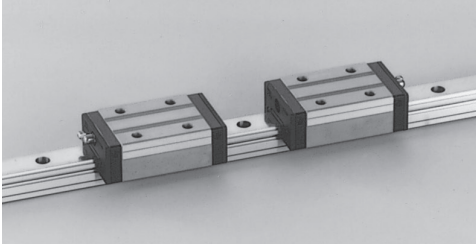
레일치수						기본정격하중						질량	
레일 폭	레일 높이	피치	설치볼트구멍	바닥면 설치탭	G	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭	레일
W_1	H_1	F	$d \times D \times h$	$M_2 \times \text{pitch} \times l_2$	(참고)	C	C_0	M_{RO}	M_{FO}	M_{VO}		(kg)	(kg/m)
						(N)	(N)		블럭x1	블럭x2	블럭x1	블럭x2	
15	15	60	4.5×7.5×5.3	M5×0.8×8	2 000 [1 800]	10 800 14 600	20 700 32 000	108 166	94.5 216	575 1 150	79.5 181	480 965	0.17 0.25
20	18	60	6×9.5×8.5	M6×1×10	3 960 [3 500]	17 400 23 500	32 500 50 500	219 340	185 420	1 140 2 230	155 355	955 1 870	0.45 0.65
23	22	60	7×11×9	M6×1×12	3 960 [3 500]	25 600 34 500	46 000 71 000	360 555	320 725	1 840 3 700	267 610	1 540 3 100	0.63 0.93
28	26	80	9×14×12	M8×1.25×15	4 000 [3 500]	35 500 46 000	63 000 91 500	600 870	505 1 030	3 150 5 600	425 865	2 650 4 700	1.2 1.6
34	29	80	9×14×12	M8×1.25×17	4 000	47 500 61 500	80 500 117 000	950 1 380	755 1 530	4 500 8 350	630 1 280	3 800 7 000	1.7 2.4
45	38	105	14×20×17	M12×1.75×24	22.5	81 000 99 000	140 000 187 000	2 140 2 860	9 750 3 000	9 750 15 600	1 460 2 520	8 150 13 100	3.0 3.9
53	44	120	16×23×20	M14×2×24	30	119 000 146 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 5 150	16 300 26 300	2 510 4 350	13 700 22 100	5.0 6.5

4) 스테인레스 블록과관형상은 표준재 블록과 일부 다릅니다.

5) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.

100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

A- 5- 1.3 NS 시리즈



1. 특징

(1) 수명이 비약적으로 향상

신뢰와 실적의 LS시리즈를 기본으로 큰 폭의 내구성 향상을 실현하였습니다.

NSK가 쌓아 온 최선의 트라이볼로지 기술과 해석 기술을 활용한 새로운 볼 홈 형상을 적용했습니다. 접촉면압 분포의 최적화에 의해 정격 수명이 비약적으로 향상되었습니다. LS시리즈에 비해서, 정격 하중 1.3배, 수명 2배가 실현되었습니다^{*1}. 기계의 장수명화와 사이드 다운에 의한 소형화 등, 설계의 가능성을 넓혔습니다.

*1 : 시리즈 대표치

(2) 고속 특성에 뛰어난 볼 순환로

볼 순환로의 설계를 재검토함으로써 원활한 순환을 실현해 소음 레벨을 저감하였습니다. LS시리즈에 비해 고속에서의 사용에 적합합니다.

(3) LS시리즈, SS시리즈와 설치 치수가 동일

리니어 가이드의 조립 높이 · 조립 폭 치수, 설치 구멍나사경 · 피치 등, 설치 주변의 치수(조립품 치수)가 NS시리즈는 종래의 LS시리즈, SS시리즈와 동일합니다. 기계 설계 변경이 불필요하므로 NS시리즈를 사용할 수 있습니다.

(4) 자동조심성(롤링 방향)이 뛰어납니다.

회전 베어링에서 말하는 DF조합과 동일하게 접촉선의 교점이 안쪽에 있어서 모멘트 강성이 작아지기 때문에 조심성이 커집니다.

이것에 의해 설치 오차 흡수 능력이 증가합니다

(5) 상하 방향의 부하 능력이 큼니다.

접촉각을 50°로 설정하고 있으므로 상하 방향의 부하 용량, 강성이 옆 방향 보다 크게 되어 있습니다.

(6) 충격 하중에 강합니다.

아래측 볼 홈이 고딕아크형상으로, 홈의 중심을 옹셋해 있기 때문에 통상은 2점 접촉하고 있지만 충격 하중과 같은 고하중이 상방향에서 작용하는 경우에는, 통상은 접촉하지 않는 면에서도 하중을 받습니다.

(7) 고정도입니다.

고딕 아크 형상에서는 그림 4와 같이 측정 롤러의 고정 이 용이해서 볼 홈의 정도를 측정하기가 쉽고 정도가 뛰어 납니다.

(8) 취급이 쉽고 안전 설계입니다.

블럭을 레일에서 빼도 리테이너로 볼을 유지하므로 탈락하지 않습니다.

(9) 풍부한 형식, 사이즈를 시리즈화

각 사이즈 마다 다양한 블럭 형상을 가지고 있으므로 모든 용도에 대응 가능합니다.

또한 NS 시리즈는 길이가 긴 스테인레스품도 표준화하고 있습니다. (최장 3500mm)

(10) 단납기 대응

레일과 블럭 랜덤 호환품 시리즈화에 의한 단납기 대응 이 가능합니다.

정밀급/중예압 타입도 준비하고 있습니다. (특수 고탄 소강품)

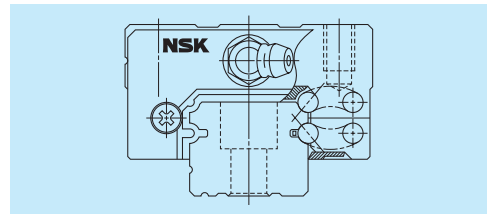


그림 1 NS 시리즈

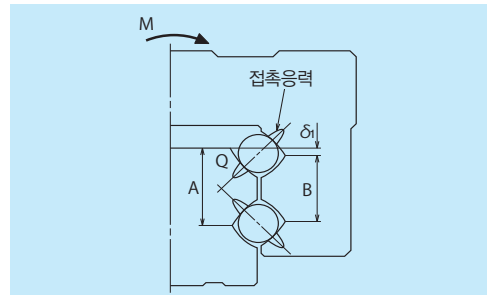


그림 2 홈 옹셋도(옹셋고딕아크)

비고) LS시리즈, SS시리즈를 사용 중인 경우, 대체품으로 NS시리즈를 추천드립니다.

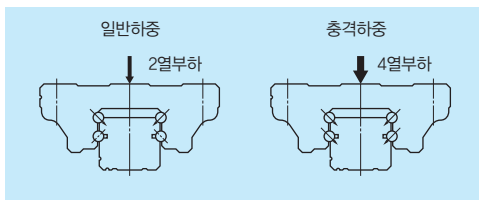


그림 3 부하상태

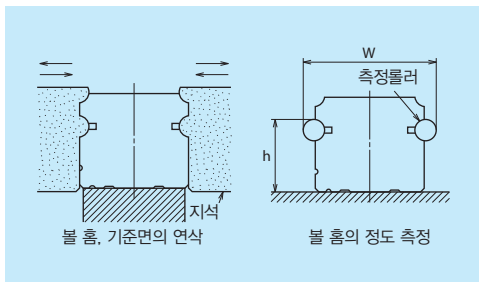


그림 4 레일연삭과 계측

2. 블럭 형상

블럭 형식	형상 · 설치방법	타입 (상단 : 정격 / 하단 : 블럭길이)	
		중하중형 SHORT	고하중형 STANDARD
AL CL		CL 	AL
EM JM		JM 	EM

3. 정도 · 예압

(1) 주행평행도

표 1

단위 : μm

레이전장 (mm)	예압보증품					호환품	
	초초정밀 P3	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN	정밀급 PH	일반급 PC
초과~50이하	2	2	2	4.5	6	2	6
50~80	2	2	3	5	6	3	6
80~125	2	2	3.5	5.5	6.5	3.5	6.5
125~200	2	2	4	6	7	4	7
200~250	2	2.5	5	7	8	5	8
250~315	2	2.5	5	8	9	5	9
315~400	2	3	6	9	11	6	11
400~500	2	3	6	10	12	6	12
500~630	2	3.5	7	12	14	7	14
630~800	2	4.5	8	14	16	8	16
800~1 000	2.5	5	9	16	18	9	18
1 000~1 250	3	6	10	17	20	10	20
1 250~1 600	4	7	11	19	23	11	23
1 600~2 000	4.5	8	13	21	26	13	26
2 000~2 500	5	10	15	22	29	15	29
2 500~3 150	6	11	17	25	32	17	32
3 150~4 000	9	16	23	30	34	23	34

(2) 정도규격

정도등급은 예압보증품으로 초초정밀급 P3, 초정밀급 P4, 정밀급 P5, 상급 P6, 일반급 PN의 5종류, 호환품의 경우 정밀급 PH, 일반급 PC를 준비하고 있습니다.

• 예압보증품의 정도 규격

표 2

단위 : μm

항목	정도등급	초초정밀 P3	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN
조립높이 H 조립높이 H 의 상하차 (동일 레일상에서의 블록 전체수)		± 10 3	± 10 5	± 20 7	± 40 15	± 80 25
조립축치수 W_2 W_6 조립축치수 W_2 W_6 의 상하차 (기준면 블록 전체수)		± 15 3	± 15 7	± 25 10	± 50 20	± 100 30
A 면에 대한 C 면의 주행평행도 B 면에 대한 D 면의 주행평행도		그림 5, 그림 6, 표 1 참조				

• 호환품의 정도규격

표 3

단위 : μm

항목	정도등급	정밀급 PH	일반급 PC
조립높이 H		± 20	± 20
조립높이 H 의 상하차		15① 30②	15① 30②
조립축치수 W_2 W_6		± 30	± 30
조립축치수 W_2 W_6 의 상하차		20	25
A 면에 대한 C 면의 주행평행도 B 면에 대한 D 면의 주행평행도		그림 5, 그림 6, 표 1 참조	그림 5, 그림 6, 표 1 참조

비고) ①은 동일 레일상의 상하차, ②는 복수 레일에서의 상하차

(3) 정도와 예압의 조합

표 4

		정도등급						
		초초정밀급	초정밀급	정밀급	상급	일반급	정밀급	일반급
윤활유닛 NSK K1 없음		P3	P4	P5	P6	PN	PH	PC
윤활유닛 NSK K1 있음		K3	K4	K5	K6	KN	KH	KC
식품의료기용 NSK K1 있음		F 3	F4	F5	F6	FN	FH	FC
예 압	微틈새 Z0	○	○	○	○	○	—	—
	微예압 Z1	○	○	○	○	○	—	—
	中예압 Z3	○	○	○	○	—	—	—
	호환품 微틈새 ZT	—	—	—	—	—	—	○
	호환품 微예압 ZZ	—	—	—	—	—	○	○
	호환품 中예압 ZH	—	—	—	—	—	○	○

(4) 조립치수

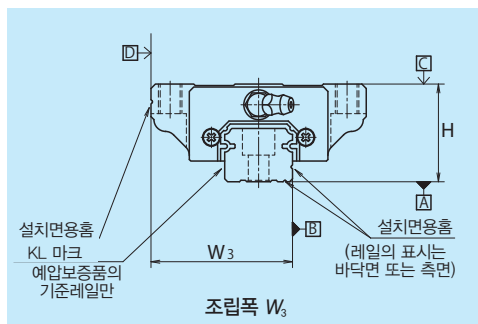
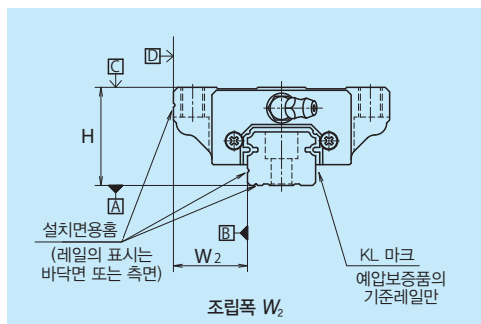


그림 5 특수고탄소강

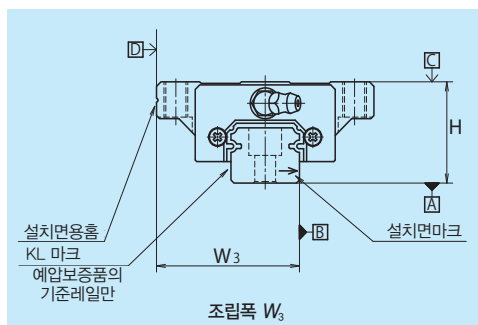
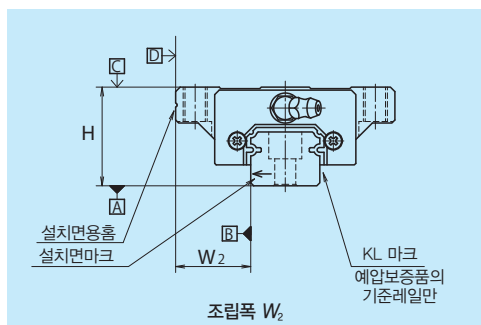


그림 6 스테인레스강

(5) 예압하중과 강성

예압은 예압보증품으로 中예압 Z3, 微예압 Z1, 微틈새 Z0의 3종류, 호환품으로 中예압 ZH, 微예압 ZZ, 微틈새 ZT를 준비하고 있습니다.

• 예압보증품의 예압하중과 강성

표 5

형식		예압하중 (N)		강성 (N/μm)			
				상하방향		좌우방향	
		微예압(Z1)	中예압(Z3)	微예압(Z1)	中예압(Z3)	微예압(Z1)	中예압(Z3)
고압재료	NS15 AL, EM	69	390	127	226	88	167
	NS20 AL, EM	88	540	147	284	108	206
	NS25 AL, EM	147	880	206	370	147	275
	NS30 AL, EM	245	1 370	255	460	186	345
	NS35 AL, EM	345	1 960	305	550	216	400
중압재료	NS15 CL, JM	49	294	78	147	59	108
	NS20 CL, JM	69	390	108	186	78	137
	NS25 CL, JM	98	635	127	235	88	177
	NS30 CL, JM	147	980	147	275	108	206
	NS35 CL, JM	245	1 370	186	335	137	245

비고) 微틈새 Z0은 틈새(0 ~ 3μm) 이므로 예압하중은 제로입니다.
단, PN급의 Z0 은 0 ~ 15μm 입니다.

• 호환품의 틈새와 예압량

표 6

단위 : μm

형식	微틈새 ZT	微예압 ZZ	中예압 ZH
NS15	-4~15	-4~0	-7~-3
NS20	-4~15	-4~0	-7~-3
NS25	-5~15	-5~0	-9~-4
NS30	-5~15	-5~0	-9~-4
NS35	-5~15	-6~0	-10~-4

비고) 마이너스 부호는 예압량 (불의 탄성변형량)을 나타냅니다.

4. 레일 제작 범위

• 표7에 1개 레일의 제작범위 (최대길이)를 나타냅니다.

단, 정도 등급에 의한 제작 범위는 다릅니다.

표 7 레일제작 범위

단위 : mm

시리즈	사이즈					
	재질	15	20	25	30	35
NS	특수고탄소강	2 920	3 960	3 960	4 000	4 000
	스테인레스	1 700	3 500	3 500	3 500	3 500

비고)상기 길이를 초과하는 경우에는 레일을 연결하는 것으로 대응이 가능합니다. NSK에 상담해 주십시오.

5. 설치

(1) 설치오차 허용치

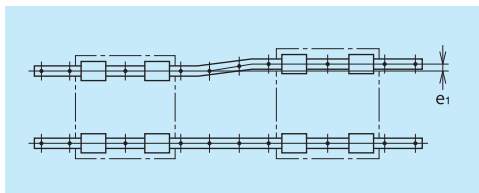


그림 7

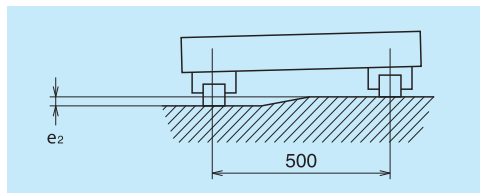


그림 8

표 8

단위 : μm

항목	예압	형식				
		NS15	NS20	NS25	NS30	NS35
2 축의 평행도 허용치 e_1	Z0, ZT	20	22	30	35	40
	Z1, ZZ	15	17	20	25	30
	Z3, ZH	12	15	15	20	25
2 축의 높이 허용치 e_2	Z0, ZT	375 μm /500mm				
	Z1, Z2, Z3, ZH	330 μm /500mm				

(2) 설치면의 턱높이와 모서리R

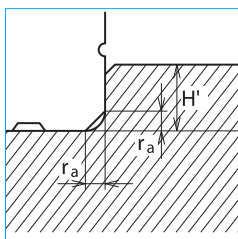


그림9 레일기준면 설치부

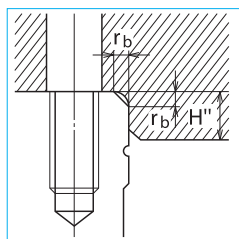


그림10 블럭기준면 설치부

표 9

단위 : mm

형식	모서리반경 (최대)		턱높이	
	r_a	r_b	H'	H''
NS15	0.5	0.5	4	4
NS20	0.5	0.5	4.5	5
NS25	0.5	0.5	5	5
NS30	0.5	0.5	6	6
NS35	0.5	0.5	6	6

6. 허용 최고 속도

NS시리즈의 허용 최고 속도는 설치 정도, 사용 온도, 외부 하중 조건 등 여러 조건에 따른 변화할 가능성이 있습니다. 일반적인 사용 조건 아래에서 10,000km주행을 목표로 한 허용 최고 속도의 기준은 표 10에 나타난 대로입니다. 그 이상의 거리 또는 속도에서 사용하는 경우에는 NSK와 상담해 주십시오.

표 10 허용 최고 속도

단위 : m/min

사이즈	15	20	25	30	35
NS	300				

7. 윤활용 부품

· 리니어가이드의 윤활에 대해서는 A38, D13 페이지에 기재하고 있으므로 그쪽을 참조해 주십시오.

(1) 윤활용 부품의 종류

그리스니플과 전용배관부품을 그림 11, 표 11에 나타냅니다.더블 씰, 프로텍터, NSK K1 등 방진 부품에 의한 볼트길이(L)을 변경한 윤활용 부품을 준비하고 있습니다.

요구의 방진사양에 적합한 윤활용 부품을 체결하여 납입합니다.

급유 또는 급지의 경우에서 윤활용 부품의 볼트길이를 변경하는 경우 NSK에 상담해 주십시오.

스테인레스재료의 윤활용 부품을 요구의 경우는 문의해 주십시오.

(2) 윤활용부품의 조립위치

· 그리스니플 위치는 표준사양의 경우는 블럭의 단면에 설치하지만, 옵션으로 엔드캡 측면설치도 가능합니다.(그림 12)

그리스니플과 전용배관 부품을 블럭 본체 상면 또는 측면에 설치하는 경우는 NSK에 문의해 주십시오.

· 배관의 규격에 있어서 M6 X 1인 나사부재를 이용하는 경우 M6 X 0.75의 그리스니플 설치구멍과 커넥터가 필요합니다.

NSK에서 준비하고 있으므로 문의하여 주십시오.

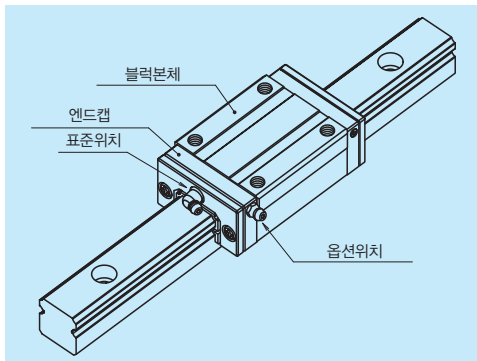


그림 12 윤활용 부품의 조립위치

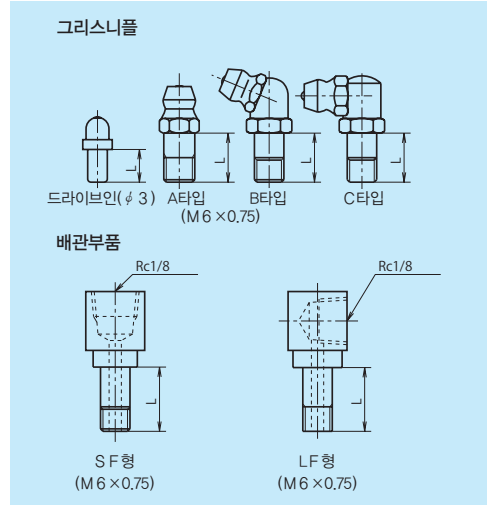


그림 11 그리스니플과 전용배관 부품

형식	방진사양	표 11 단위 : mm		
		L 치수		
		그리스 니플 드라이브인타입	전용배관 부품 SF 형	LF 형
NS15	표준	5	-	-
	NSK K1 부착	10	-	-
	더블씰	*	-	-
	프로텍터	*	-	-
NS20	표준	5	-	-
	NSK K1 부착	10	-	-
	더블씰	8	-	-
	프로텍터	8	-	-
NS25	표준	5	6	6
	NSK K1 부착	12	11	11
	더블씰	10	9	9
	프로텍터	10	9	9
NS30	표준	5	6	6
	프로텍터	14	12	13
	더블씰	12	10	11
	프로텍터	12	10	11
NS35	표준	5	6	6
	NSK K1 부착	14	12	13
	더블씰	12	10	11
	프로텍터	12	10	11

*) 커넥터 장착이 되므로 NSK로 문의하여 주십시오.

8. 방진 부품

(1) 표준 사양

- NS시리즈에는 블럭의 내부에 이물이 침입하지 않도록 양단면에 사이드 씰, 아래면에는 언더씰을 표준으로 설치하고 있으므로 통상은 그대로 사용할 수 있습니다.

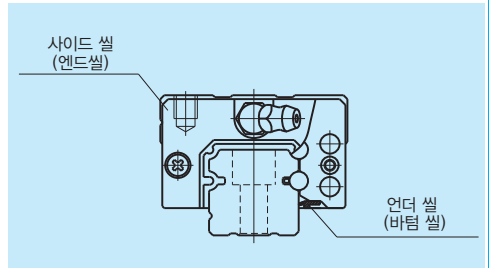


그림 13

표 12 블럭 1개당 씰 마찰력(최대치)

단위 : N

시리즈	사이즈	15	20	25	30	35
NS		8	9	9	9	10

(2) NSK K1™

- NSK K1 장착시의 치수를 표 13에 나타냅니다

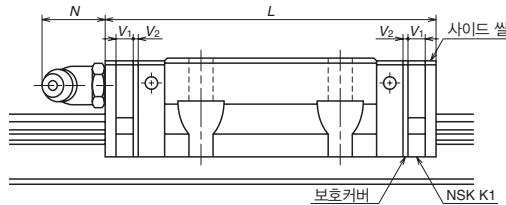


표 13

단위 : mm

형식	블럭길이	블럭형식	표준블럭 길이	NSK K1 2장 장착 블럭 길이 L	NSK K1 1 개의 두께 V ₁	보호커버 두께 V ₂	니플돌출량 N
NS15	표 준	AL, EM	56.8	66.4	4.0	0.8	(5)
	장 형	CL, JM	40.4	50			
NS20	표 준	AL, EM	65.2	75.8	4.5	0.8	(14)
	장 형	CL, JM	47.2	57.8			
NS25	표 준	AL, EM	81.6	92.2	4.5	0.8	(14)
	장 형	CL, JM	59.6	70.2			
NS30	표 준	AL, EM	96.4	108.4	5.0	1.0	(14)
	장 형	CL, JM	67.4	79.4			
NS35	표 준	AL, EM	108	121	5.5	1.0	(14)
	장 형	CL, JM	77	90			

비고) NSK K1장착시 블럭 길이=(“표준 블럭 길이”)+(“NSK K1 장 두께”V₁ × NSK K1 수)+(“보호 커버두께”V₂×2)입니다.

(3) 더블쉴

- 표준 완성품에 추가조립을 하는 경우에는 표14에 나타난 더블쉴 세트를 이용하여 주십시오.(그림14)
- 더블쉴을 조립한 후에 그리스니플을 엔드캡에 체결하는 경우에는 그림 14에 나타난 커넥터가 필요합니다.

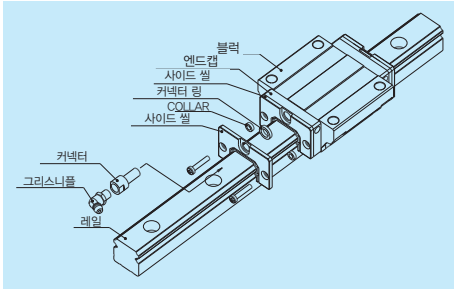


그림 14 더블쉴

(4) 프로텍터

- 표준완성품에 추가조립을 하는 경우에는 표15에 표시된 프로텍터 세트를 이용하여 주십시오.(그림 15)
- 프로텍터를 조립한 후에 그리스니플을 엔드캡에 체결하는 경우에는 그림15에 나타난 커넥터가 필요합니다.

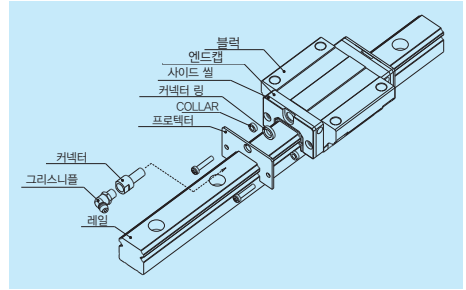


그림 15 프로텍터

표 14 더블쉴 세트

형식	호칭형번		두께증가분 (mm) V ₃
	커넥터없음	커넥터있음	
NS15	LS15WS-01	*	2.8
NS20	LS20WS-01	LS20WSC-01	2.5
NS25	LS25WS-01	LS25WSC-01	2.8
NS30	LS30WS-01	LS30WSC-01	3.6
NS35	LS35WS-01	LS35WSC-01	3.6

표 15 프로텍터 세트

형식	호칭형번		두께증가분 (mm) V ₄
	커넥터없음	커넥터있음	
NS15	LS15PT-01	*	3
NS20	LS20PT-01	LS20PTC-01	2.7
NS25	LS25PT-01	LS25PTC-01	3.2
NS30	LS30PT-01	LS30PTC-01	4.2
NS35	LS35PT-01	LS35PTC-01	4.2

*)드라이브인 타입의 그리스니플로의 커넥터 장착은 NSK에 문의해 주십시오.

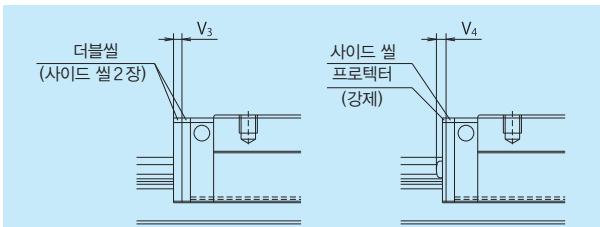


그림 16

(5) 레일설치구멍용 캡

표 16 레일설치 구멍용 캡

형식	레일설치 볼트	캡 호칭번호	납입수
NS15	M3	LG-CAP/M3	20개/ 박스
NS15	M4	LG-CAP/M4	20개/ 박스
NS20	M5	LG-CAP/M5	20개/ 박스
NS25, NS30	M6	LG-CAP/M6	20개/ 박스
NS35	M8	LG-CAP/M8	20개/ 박스

(6) 이너쉴

이너쉴은 표17에 표시한 형식에 대해서 제작하는 것이 가능합니다.

표 17

시리즈	형식
NS	NS20, NS25, NS30, NS35

표 18 자바라 파스나 키트 호칭번호

형식	키트호칭번호
NS15	LS15FS-01
NS20	LS20FS-01
NS25	LS25FS-01
NS30	LS30FS-01
NS35	LS35FS-01

(7) 자바라

- 양단 자바라에는, 표18에 표시한 자바라 키트가 부속되어 있습니다. A56페이지 그림 7.7과 같이 자바라 파스나 1개, 체결볼트(M₁, M₂) 각각 2개와 M₂용 COLLAR 2개가 동봉되어 있습니다.
- 중간 자바라에는 체결볼트 4개와 COLLAR 4개가 부속되어 있습니다.
- NS시리즈의 표준 완성품에 추가 설치하는 경우, 표 18에 나타난 자바라 파스나 키트를 이용해 주십시오.
- 방진 부품으로 NSK K1, 더블쉴, 프로텍터를 사용하고 있는 경우는 키트의 체결볼트를 사용할 수 없습니다. NSK에 문의해 주십시오.
- 리니어가이드의 설치가 수평 이외의 경우, A56페이지 그림7. 10에 나타난 접동판을 늘린 특수 자바라가 되므로 파스나를 사용 할 수 없습니다. 레일의 설치는 레일 단면부에 설치용 탭 구멍을 설계해 그것에 자바라의 레일 설치판 작은 나사로 조여서 고정합니다. 레일 단면의 탭 구멍은 리니어 가이드 본체와 조립하여 주문할 경우 NSK에서 가공합니다.

자바라치수표 NS 시리즈

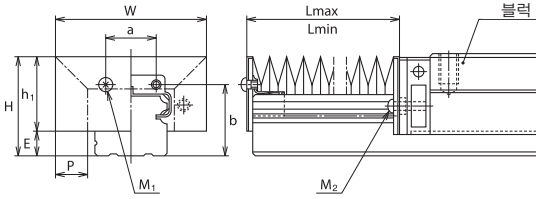


그림17 자바라 치수표

자바라 연락번호

J A S 15 L 08

자바라

A : 양단 자바라

B : 중간 자바라

NS 용 자바라

BL 의 수 (블럭수)

저형

리니어가이드의 사이즈번호

표 19 자바라 치수

단위 : mm

기본번호	H	h ₁	E	W	P	a	b	BL 최소길이	M ₁ TAP X 깊이	M ₂ TAP X 깊이
JAS15L	23.5	18.9	4.6	43	10	8	16.5	17	M3×5	M3×14
JAS20L	27	21	6	48	10	13	19.7	17	M3×5	M2.5×14
JAS25L	32	25	7	51	10	15	23.2	17	M3×5	M3×18
JAS30L	41	32	9	66	15	16	29	17	M4×6	M4×19
JAS35L	47	36.5	10.5	72	15	22	33.5	17	M4×6	M4×22

표 20 블럭(BL) 수와 자바라 길이

단위 : mm

기본번호	블럭개수	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
	L _{min}	34	68	102	136	170	204	238	272	306	340
JAS15L	스트로크	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1 060
	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1 120	1 260	1 400
JAS20L	스트로크	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1 060
	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1 120	1 260	1 400
JAS25L	스트로크	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1 060
	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1 120	1 260	1 400
JAS30L	스트로크	176	352	528	704	880	1 056	1 232	1 408	1 584	1 760
	L _{max}	210	420	630	840	1 050	1 260	1 470	1 680	1 890	2 100
JAS35L	스트로크	176	352	528	704	880	1 056	1 232	1 408	1 584	1 760
	L _{max}	210	420	630	840	1 050	1 260	1 470	1 680	1 890	2 100

비고) 블럭 수가 3, 5, 7, ...등과 같이 홀수인 경우에는 앞뒤 짝수인 경우의 값을 더해서 2로 나누어 구합니다.

9. 호칭번호

사양 확정 후 각각의 리니어가이드에 붙는 번호로써, 납입품 사양도 등에 기재되는 번호입니다. 발주 시에는 이 호칭 번호로 지시해 주십시오.

견적, 사양 검토 등을 의뢰하는 경우, 설계 추천호를 제거해 지시해 주십시오.

(1) 예압보증품 호칭번호

NS 30 1200 AL C 2 -** P5 3									
시리즈명									예압기호 (A160 참조) 0 : Z0, 1 : Z1, 3 : Z3
사이즈									정도기호 (표 22 참조)
레일길이 (mm)									설계추천호 납입형변에 기재됩니다.
블럭형상기호 (A158 참조)									레일 1 개당 블럭 수
재료 · 표면처리기호 (표 21 참조) C : 특수고탄소강 (NSK 표준재) , K : 스테인레스재									

(2) 호환품의 호칭번호

NAS 30 AL SZ -K									
블럭단품 호칭번호									옵션기호
블럭단품 시리즈 기호 NAS : NS 시리즈 블럭단품									-K : NSK K1 장착품 -F : 불소화 저온크롬도금 + AS2 그리스 -F50 : 불소화 저온크롬도금 + LG2 그리스
사이즈									예압기호 무기호 : 微틈새품, Z : 微예압품, H : 中예압품
블럭 형상기호 (A158 참조)									재료기호 무기호 : 특수고탄소강 (표준재) , S : 스테인레스재

N1S 30 1200 L CN -** PC Z									
레일단품 호칭번호									예압기호 T : 微틈새품, Z : 微예압품 (中예압공통) (A160 참조)
레일단품 시리즈 기호 N1S : NS 시리즈 레일단품									정도등급 PH : 정밀급 호환품 PC : 일반급 호환품
사이즈									설계추천호 납품형변에 기재됩니다
레일길이 (mm)									* 연결사양기호 N : 비연결사양, L : 연결사양
레일형상기호 L : 표준, T : NS15 설치구멍 M4 사양									
재료 · 표면 처리기호 (표 21 참조)									

* 연결사양 레일 필요시에는 NSK 에 문의해 주십시오.

호환품의 레일과 블럭을 조합한 경우 호칭번호는 예압보증품의 체계와 동일합니다.

단, 예압기호는 T : 微틈새품, Z : 微예압품, H : 中예압품(A160참조)입니다.

표 21 재료·표면처리 기호

기 호	내 용
C	특수고탄소강 (NSK 표준재)
K	스테인레스강
D	특수고탄소강 + 표면처리
H	스테인레스강 + 표면처리
Z	기타, 특수

비고)호환품 정밀급/중예압은 스테인레스강으로 대응하고 있지 않습니다.

표 22 정도등급

정도등급	표준 (윤활유닛 NSK K1 없음)	윤활유닛 NSK K1 부착	식품 · 의료기기용 NSK K1 부착
초초정밀급	P3	K3	F3
초정밀급	P4	K4	F4
정밀급	P5	K5	F5
상급	P6	K6	F6
일반급	PN	KN	FN
정밀급 호환품	PH	KH	FH
일반급 호환품	PC	KC	FC

비고)윤활유닛 NSK K1에 대해서는A38, A61페이지를 참조해 주십시오.

10. 치수표

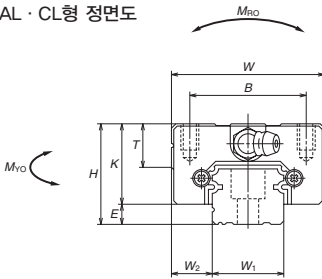
NS-CL(중하중형/SHORT)

NS-AL(고하중형/STANDARD)

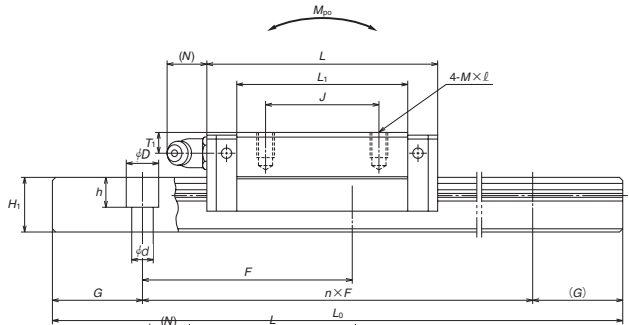
NS 30 1200 AL C 2 -** PC Z

시리즈명	예입기호 (A160 참조)
사이즈	0 : Z0, 1 : Z1, 3 : Z3, T : ZT, Z : ZZ, H : ZH
레일길이 (mm)	정도기호 (표 22 참조)
블럭 형상기호 (A158 참조)	설계주번호
재료 · 표면처리기호 (표 21 참조)	납입 형변에 기재됩니다
C : 특수고탄소강 (NSK 표준재), K : 스테인레스재	레일 1 개당 블럭 수

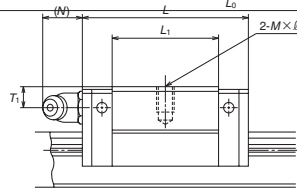
AL · CL형 정면도



AL형 정면도



CL형 측면도



형식	조립품치수					블럭치수												
	높이			폭	길이	설치구멍						그리스니플			레이 폭	레이 높이		
H	E	W_2	W	L	B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$	L_1	K	T	설치구멍	T_1	N	W_1	H_1			
NS15CL	24	4.6	9.5	34	40.4	26	—	M4×0.7×6	23.6	19.4	10	φ3	6	3	15	12.5		
NS15AL					56.8				40									
NS20CL	28	6	11	42	47.2	32	—	M5×0.8×7	30	22	12	M6×0.75	5.5	11	20	15.5		
NS20AL					65.2		32		48									
NS25CL	33	7	12.5	48	59.6	35	—	M6×1×9	38	26	12	M6×0.75	7	11	23	18		
NS25AL					81.6		35		60									
NS30CL	42	9	16	60	67.4	40	—	M8×1.25×12	42	33	13	M6×0.75	8	11	28	23		
NS30AL					96.4		40		71									
NS35CL	48	10.5	18	70	77	50	—	M8×1.25×12	49	37.5	14	M6×0.75	8.5	11	34	27.5		
NS35AL					108		50		80									

비고 1) 스테인레스재 블럭의 외관 형상은 표준재의 외관형상과 일부 다릅니다.

호환품 블럭단품의 호칭번호

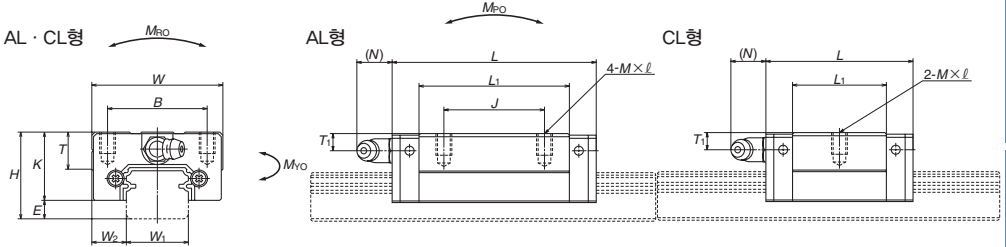
NAS 30 AL S Z-K

블럭단품 시리즈기호
NAS : NS 시리즈 블럭단품
사이즈
블럭 형상기호 (A158 참조)

윤선거호
-K : NSK K1 장착품
-F : 불소화 저온 크롬도금+AS2 그리스
-F50 : 불소화 저온 크롬도금+LG2 그리스

예압기호
무기호 : 微壓제품, Z : 中壓제품, H : 中壓제품

재료기호
무기호 : 특수고탄소강 (표준재), S : 스테인레스제



호환품 레일단품의 호칭번호

N1S 30 1200 L C N-*** PC Z

레일 단품 시리즈 기호
N1S : NS 시리즈 레일단품
사이즈
레일길이 (mm)
레일 형상 기호 : L
L : 표준, T : NS15 설치구멍 M4 사양
재료 · 표면처리기호 (표 21 참조)

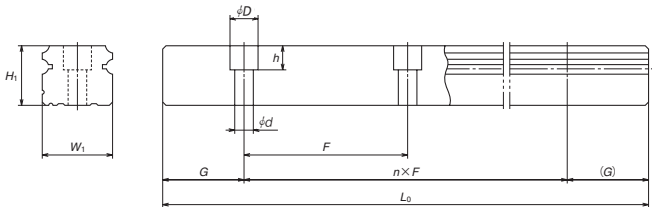
예압기호
T : 微壓제품, Z : 中壓제품 (中壓제품) (A160 참조)

정도기호
PH : 정밀표준품, PC : 일반표준품

설계주변호
납입 형변에 기재됩니다

* 연결사양기호
N : 비연결사양, L : 연결사양

* 연결사양 레일 요구 시에는 NSK 에 문의해 주십시오.



단위 : mm

레일치수				기본정격하중								질량	
피치	설치볼트구멍	G	최대길이 L_{0max} () 내 SUS	2) 동정격		정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)	
				[50km]	[100km]	C_0 (N)	M_{RO}	M_{FO}		M_{VO}			
F	$d \times D \times h$	(참고)		C_{50} (N)	C_{100} (N)	(N)		(1 개)	(2개밀착)	(1 개)	(2개밀착)		
60	*3.5×6×4.5 4.5×7.5×5.3	20	2 920 (1 700)	7 250 11 200	5 750 8 850	9 100 16 900	45.5 84.5	24.5 77	196 470	20.5 64.5	165 395	0.14 0.20	1.4
60	6×9.5×8.5	20	3 960 (3 500)	10 600 15 600	8 400 12 400	13 400 23 500	91.5 160	46.5 133	330 755	39 111	279 630	0.19 0.28	2.3
60	7×11×9	20	3 960 (3 500)	17 700 26 100	14 000 20 700	20 800 36 500	164 286	91 258	655 1 470	76 217	550 1 230	0.34 0.51	3.1
80	7×11×9	20	4 000 (3 500)	24 700 38 000	19 600 30 000	29 600 55 000	282 520	139 435	1 080 2 650	116 365	905 2 220	0.58 0.85	4.8
80	9×14×12	20	4 000 (3 500)	34 500 52 500	27 300 42 000	40 000 74 500	465 865	220 695	1 670 4 000	185 580	1 400 3 350	0.86 1.3	7.0

2) 기본 정격 하중은 ISO규격(ISO14728-1,14728-2)에 준거한 것입니다.

C₅₀ : 정격 피로 수명이 50km가 되는 기본 동정격 하중 C₁₀₀ : 정격 피로 수명이 100km가 되는 기본 동정격 하중

기본 정정격 하중은 정적인 하중 하중을 나타내고 있습니다.

3) 호환품 정밀급/중압압은 특수고탄소강으로 대응합니다.

* NS15의 레일 설치 볼트 구멍은 M3용(3.5×6×4.5)을 표준으로 하고 있습니다.

M4용 (4.5×7.5×5.3)을 요구하는 경우는 지정 부탁 드립니다.

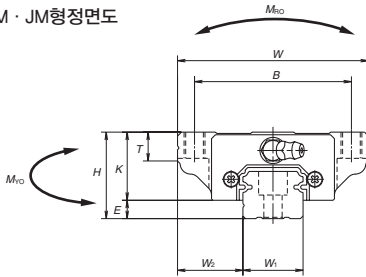
NS 시리즈

NS-JM(중하중형/SHORT)
NS-EM(고하중형/STANDARD)

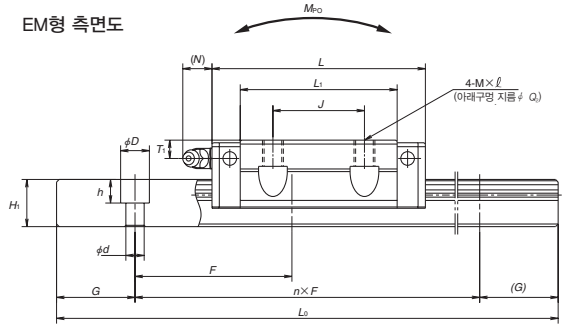
NS 30 1200EM C 2 - PC Z**

시리즈명	예입기호 (A160 참조)
사이즈	0 : Z0, 1 : Z1, 3 : Z3, T : ZT, Z : ZZ, H : ZH
레일길이 (mm)	정도기호 (표 22 참조)
블럭 형상기호 (A158 참조)	설계추번호
재료 · 표면처리기호 (표 21 참조)	납입 형변에 기재됩니다
C : 특수고탄소강 (NSK 표준재), K : 스테인레스재	레일 1 개당 블럭 수

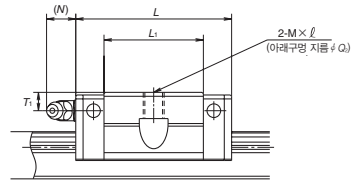
EM · JM형정면도



EM형 측면도



JM형정면도



형식	조립품치수				블럭치수													레일 폭 레일 높이					
	높이			폭	길이	설치구멍										그리스니플							
	H	E	W ₂	W	L	B	J	M×피치×ℓ	Q ₂	L ₁	K	T	설치구멍	T ₁	N	W ₁	H ₁						
NS15JM	24	4.6	18.5	52	40.4	41	—	M5×0.8×7	4.4	23.6	19.4	8	φ3	6	3	15	12.5						
NS15EM					56.8		26			40													
NS20JM	28	6	19.5	59	47.2	49	—	M6×1×9	5.3	30	22	10	M6×0.75	5.5	11	20	15.5						
NS20EM					65.2		32	M6×1×9.5		48													
NS25JM	33	7	25	73	59.6	60	35	M8×1.25×10	6.8	38	26	11	M6×0.75	7	11	23	18						
NS25EM					81.6			(M8×1.25×11.5)		60								(12)					
NS30JM	42	9	31	90	67.4	72	40	M10×1.5×12	8.6	42	33	11	M6×0.75	8	11	28	23						
NS30EM					96.4			(M10×1.5×14.5)		71								(15)					
NS35JM	48	10.5	33	100	77	82	50	M10×1.5×13	8.6	49	37.5	12	M6×0.75	8.5	11	34	27.5						
NS35EM					108			(M10×1.5×14.5)		80								(15)					

비고 1) 스테인레스재 블럭의 외관형상은 표준재의 외관형상과 일부 다릅니다.

2) () : 괄호내 치수는 스테인레스품이 적용됩니다.

호환품 블럭단품의 호칭번호

NAS 30 EM S Z-K

블럭단품 시리즈기호

NAS : NS 시리즈 블럭단품

사이즈

블럭 형상기호 (A158 참조)

윤성기호

-K : NSK K1 장착품
-F : 불소화 저온 크롬도금+AS2 그라스
-F50 : 불소화 저온 크롬도금+LG2 그라스

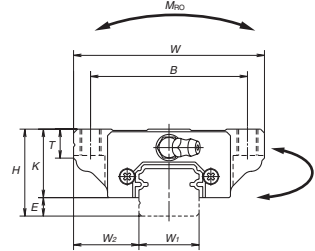
예압기호

무기호 : 微塵세움, Z : 微壓압출, H : 中壓압출

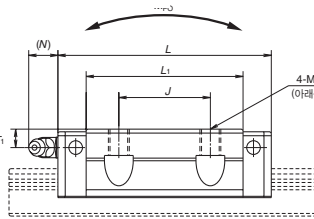
재료기호

무기호 : 특수고탄소강 (표준재), S : 스테인레스제

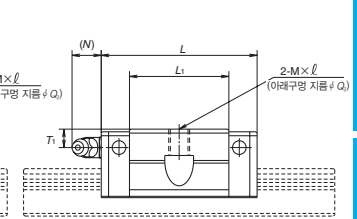
EM · JM형



EM형



JM형



호환품 레일단품의 호칭번호

N1S 30 1200 L C N -** PC Z

레일 단품 시리즈기호

N1S : NS 시리즈 레일단품

사이즈

레일길이 (mm)

레일 형상기호 : L

L : 표준, T : N1S5 설치구멍 M4 사양

재료 · 표면처리기호 (표 21 참조)

예압기호

T : 微塵세움, Z : 微壓압출 (中壓압출) (A160 참조)

정도기호

PH : 정밀표면조도, PC : 일반표면조도

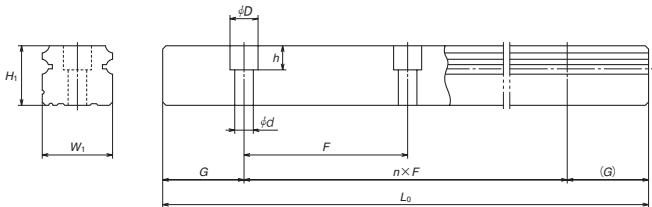
설계주변호

납입 형변에 기재됩니다

* 연결사양기호

N : 비연결사양, L : 연결사양

* 연결사양 레일 요구 시에는 NSK 에 문의해 주십시오.



단위 : mm

레일치수				기본정격하중								질량	
피치	설치볼트구멍	G	최대길이 L_{0max} () 내 SUS	³ 동정격		정정격	M_{RO}	정모멘트 (N · m)				블럭	레일
				[50km]	[100km]	C_0		M_{PO}	M_{RO}				
F	$d \times D \times h$	(참고)		$C_{50}(N)$	$C_{100}(N)$	(N)		(1 개)	(2개밀착)	(1 개)	(2개밀착)	(kg)	(kg/m)
60	*3.5×6×4.5 4.5×7.5×5.3	20	2 920 (1 700)	7 250 11 200	5 750 8 850	9 100 16 900	45.5 84.5	24.5 77	196 470	20.5 64.5	165 395	0.17 0.26	1.4
60	6×9.5×8.5	20	3 960 (3 500)	10 600 15 600	8 400 12 400	13 400 23 500	91.5 160	46.5 133	330 755	39 111	279 630	0.24 0.35	2.3
60	7×11×9	20	3 960 (3 500)	17 700 26 100	14 000 20 700	20 800 36 500	164 286	91 258	655 1 470	76 217	550 1 230	0.44 0.66	3.1
80	7×11×9	20	4 000 (3 500)	24 700 38 000	19 600 30 000	29 600 55 000	282 520	139 435	1 080 2 650	116 365	905 2 220	0.76 1.2	4.8
80	9×14×12	20	4 000 (3 500)	34 500 52 500	27 300 42 000	40 000 74 500	465 865	220 695	1 670 4 000	185 580	1 400 3 350	1.2 1.7	7

2) 기본 정격 하중은 ISO규격(ISO14728-1, 14728-2)에 준거한 것입니다.

C₅₀ : 정격 피로 수명이 50km가 되는 기본 동정격 하중 C₁₀₀ : 정격 피로 수명이 100km가 되는 기본 동정격 하중

기본 정정격 하중은 정적인 허용 하중을 나타내고 있습니다.

3) 호환품 정밀급/중예압은 특수고탄소강으로 대응합니다.

* N1S5의 레일 설치 볼트 구멍은 M3용(3.5×6×4.5)을 표준으로 하고 있습니다.

M4용(4.5×7.5×5.3)을 요구하는 경우는 지정 부탁 드립니다.

A-5-1.4 LW시리즈

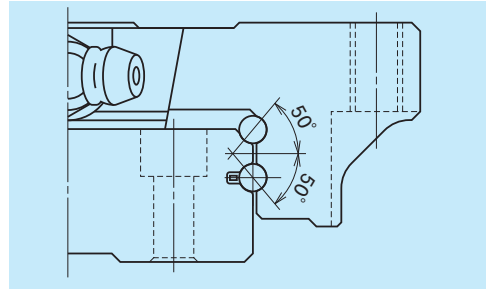
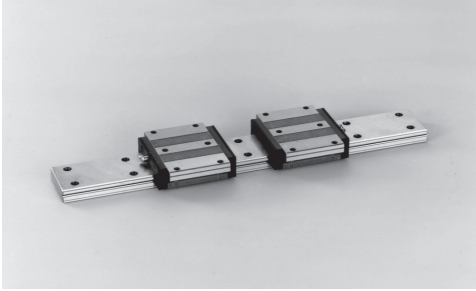


그림 1 볼 접촉상태

1.특징

(1) 1축 사용에 최적

레일 폭이 넓기 때문에 롤링 방향의 모멘트에 대해서 고강성, 고부하용량으로 1축 사용에 최적입니다.

(2) 상하방향의 부하능력이 큼니다.

접촉각을 50°로 설정하고 있기 때문에 상하방향의 부하용량, 강성이 크게되어 있습니다.

(3) 충격하중에 강합니다.

오픈고딕아크의 적용에 의해 충격하중과 같은 고하중이 작용하는 경우에는 하중을 4열로 지지합니다.

(4) 고정도입니다.

고딕아크형상은 측정 롤러의 고정도 용이하므로 홈의 측정이 용이하고 정확합니다.

(5) 취급이 쉽고 안전설계입니다.

블록을 레일에서 분리해도 볼은 리테이너로 유지되기 때문에 탈락하지 않습니다.

(6) 단납기대응

레일과 블록의 호환품 시리즈화에 의해 단납기 대응이 가능하게 되었습니다.

2.블럭 형상

블럭 형식	형상 · 설치방법	타입
EL		EL

3. 정도 · 예압

(1) 주행평행도

표1

단위 : μm

레일전장 (mm)	예압보증품			호환품
	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN	일반급 PC
초과~50이하	2	4.5	6	6
50~80	3	5	6	6
80~125	3.5	5.5	6.5	6.5
125~200	4	6	7	7
200~250	5	7	8	8
250~315	5	8	9	9
315~400	6	9	11	11
400~500	6	10	12	12
500~630	7	12	14	14
630~800	8	14	16	16
800~1000	9	16	18	18
1000~1250	10	17	20	20
1250~1600	11	19	23	23
1600~2000	13	21	26	26
2000~2500	15	22	29	29
2500~3150	17	25	32	32
3150~4000	23	30	34	34

(2) 정도규격

정도등급은 예압보증품인 경우 정밀급 P5, 상급 P6, 일반급 PN 3종류이며, 호환품인 경우 일반급 PC가 있습니다.(그림 1, 표1 참조)

· 예압보증품의 정도규격

표 2

단위 : μm

항목	정도등급	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN
조립높이H		± 20	± 40	± 80
조립높이H의 상호차 (동일레일상 다수블럭 장착시)		7	15	25
조립폭치수W ₂ 또는W ₃		± 25	± 50	± 100
조립폭치수W ₂ 또는W ₃ 의 상호차 (동일레일상 다수블럭 장착시)		10	20	30
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도		그림 2, 표1 참조		

· 호환품의 정도규격 · 일반급(PC)

표 3

단위 : μm

항목	형식	LW17, 21, 27, 35, 50
조립높이H		± 20
조립높이H의 상호차		15① 30②
조립폭치수W ₂ 또는W ₃		± 30
조립폭치수W ₂ 또는W ₃ 의 상호차		25
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도		그림 1, 표1 참조

주) ①은 동일레일상의 상호차, ②는 복수레일에서의 상호차

(3) 정도와 예압의 조합 표

표 4

		정도등급			
		정밀급	상급	일반급	호환품
윤활유닛 NSK K1 없음		P5	P6	PN	PC
윤활유닛 NSK K1 있음		K5	K6	KN	KC
식품의료기용 NSK K1 있음		F5	F6	FN	FC
예 압	미틈새 Z0	○	○	○	-
	미예압 Z1	○	○	○	-
	중예압 ^(*) Z3	○	○	-	-
	호환품 미틈새 ZT	-	-	-	○
	호환품 미예압 ZZ	-	-	-	○

주) 중예압 : Z3는 LW35, 50만 대응합니다.

(4) 조립치수

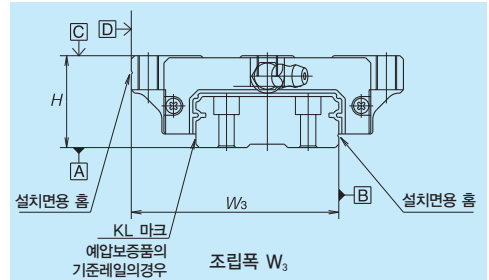
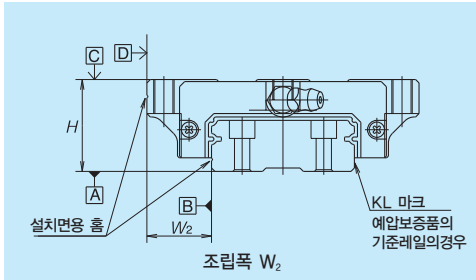


그림 2

(5) 예압하중과 강성

예압은 예압보증품인 경우 중예압 Z3, 미예압 Z1 일반급 Z0 3종류이며, 호환품의 경우 미예압 ZZ, 미틈새 ZT가 있습니다. 강성치는 예압하중 범위의 중앙치에서의 값입니다.

· 예압하중과 강성

표 5

형식	예압하중 (N)		강성 (N/μm)			
			상하방향		좌우방향	
	미예압(Z1)	중예압(Z3)	미예압(Z1)	중예압(Z3)	미예압(Z1)	중예압(Z3)
LW17 EL	0~245	-	156	-	112	-
LW21 EL	0~294	-	181	-	130	-
LW27 EL	0~390	-	226	-	167	-
LW35 EL	0~490	785	295	440	213	315
LW50 EL	0~590	1470	345	600	246	425

미틈새 Z0는 틈새(0~3μm)로 되어있기 때문에 예압하중은 제로입니다.
단 PN급의 Z0는 0~15μm이 됩니다.

· 호환품의 틈새와 예압량

표 6 단위 : μm

형식	미틈새	미예압
	ZT	ZZ
LW17	-3~15	-3.5~0
LW21	-3~15	-3.5~0
LW27	-4~15	-4~0
LW35	-5~15	-5~0
LW50	-5~15	-7~0

주) 부호는 예압량(볼의 탄성변형량)을 나타냅니다.

4. 레일제작범위

1개 레일의 제작범위(최대길이)를 나타냅니다.
단, 정도등급에 의해 제작범위는 달라집니다.

표 7 레일제작범위 단위 : mm

시리즈	재질	사이즈				
		17	21	27	35	50
LW	특수고탄소강	1000	1600	2000	2400	3000

주) 상기의 길이를 초과하는 경우는, 레일을 연결하는 것에 의해 대응이 가능합니다. NSK에 상담해 주십시오.

5. 설치

(1) 설치오차 허용치

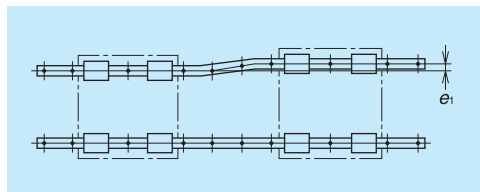


그림 3

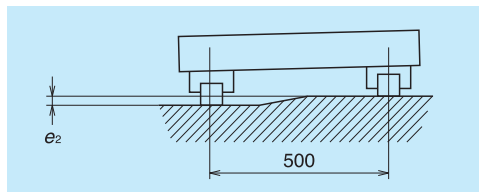


그림 4

표 8

단위 : μm

항목	예압	형식				
		LW17	LW21	LW27	LW35	LW50
2축의 평행도 허용치 e_1	Z0, ZT	20	20	25	38	50
	Z1, ZZ	9	9	13	23	34
2축의 높이 허용치 e_2	Z0, ZT	100 μm /500mm				
	Z1, ZZ	45 μm /500mm				

(2) 설치면의 턱 높이와 모서리R

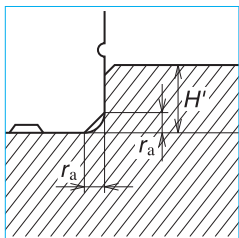


그림 5 레일 기준면 설치부

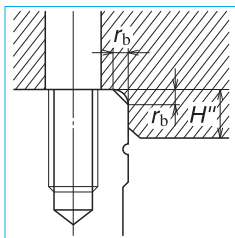


그림 6 블록 기준면 설치부

표9

단위 : mm

형식	모서리의 반경(최대)		턱의 높이	
	r_a	r_b	H'	H''
LW17	0.3	0.3	2.2	4
LW21	0.3	0.3	2.5	5
LW27	0.5	0.5	3.5	5
LW35	0.5	0.8	3.5	5
LW50	0.8	0.8	4	6

6.윤활용 부품

- 리니어가이드의 윤활에 대해서는 A38, D13페이지에 기재하고 있으므로 그쪽을 참조해 주십시오.

(1) 윤활용 부품의 종류

- 그리스 니플과 전용배관 부품을 그림 7, 표10에 나타냅니다.
- 더블셀 · 프로텍터 · NSK K1 등, 방진부품에 의해 길이(L)를 변경하는 윤활용 부품을 준비하고 있습니다.
- 요구 방진 사양에 적합한 윤활용 부품을 조립해 납입하고 있습니다.
- 급유 혹은 급지의 상황으로 윤활용 부품의 길이를 변경할 경우 NSK에 상담해 주십시오.
- 스테인레스 재료의 윤활용 부품을 요구 할 경우는 문의해 주십시오.

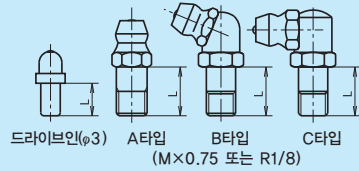
표 10

단위 : mm

시리즈 사이즈	방진사양	그리스 니플 드라이브인 니플	전용배관 부품
		L 치수	L 치수
LW17	표준	5	-
	NSK K1 부착	10	-
	더블 셀	*	-
	프로텍터	*	-
LW21	표준	5	-
	NSK K1 부착	12	-
	더블 셀	10	-
	프로텍터	10	-
LW27	표준	5	-
	NSK K1 부착	12	-
	더블 셀	10	-
	프로텍터	10	-
LW35	표준	5	6
	NSK K1 부착	14	13
	더블 셀	10	9
	프로텍터	10	9
LW50	표준	8	17
	NSK K1 부착	18	19
	더블 셀	14	17
	프로텍터	14	17

*) 커넥터가 장착되므로 NSK에 문의해 주십시오.

그리스니플



배관부품

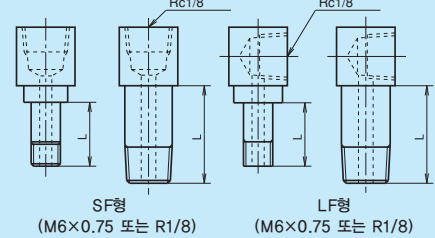


그림 7 그리스 니플과 전용배관 부품

(2) 윤활용 부품의 설치 위치

- 그리스 니플 위치는 표준사양은 블럭의 단면에 설치하고 있습니다만 LW27, LW35, LW50는 옵션으로서 엔드캡 측면에 설치하는 것도 가능합니다.(그림 8)
- 그리스 니플이나 전용 배관 부품을 블럭 본체 상면 또는 측면에 설치할 경우는 NSK에 문의해 주십시오.
- 배관의 규격에 있어서 M6×1의 스크류부 재료를 이용하는 경우 M6×0.75의 그리스 니플 설치 구멍과 커넥터가 필요합니다. NSK에 주문해 주십시오.

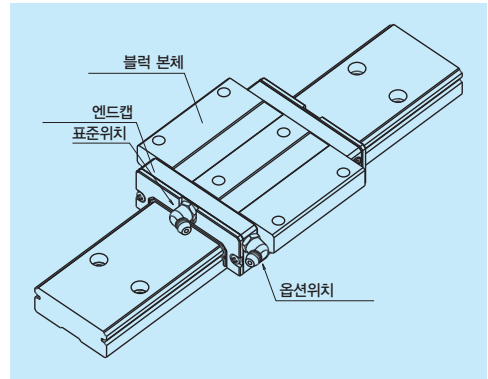


그림 8

7.방진부품

(1) 표준사양

LW시리즈에는 블록의 내부에 이물이 침입하지 않도록 양단면에 사이드씰, 아래면에 언더 씰이 설치되어 있으므로 통상 그대로 사용해 주십시오.

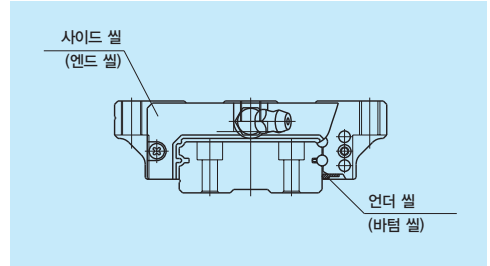


그림 9 표준장착 씰

표 11 블록 1개당 씰 마찰력(최대치)

단위 : N

시리즈 \ LW시리즈	17	21	27	35	50
LW	6	8	12	16	20

(2) NSK K1, 식품의료기기용 NSK K1

NSK K1, 식품의료기기용 NSK K1장착시의 치수를 표12에 나타냅니다.

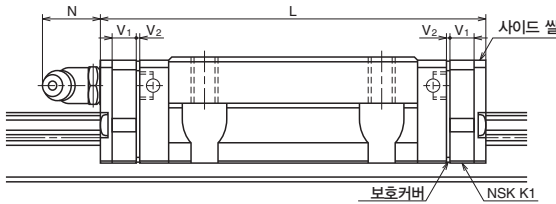


표 12

단위 : mm

리니어가이드 형식	블록 길이	블록형식	표준 블록 길이	NSK K1 2장 장착 블록 길이 L	NSK K1 1매의 두께 V1	보호커버 두께 V2	니플 돌출량 N
LW17	STANDARD	EL	51.4	61.6	4.5	0.6	(5)
LW21	STANDARD	EL	58.8	71.4	5.5	0.8	(13)
LW27	STANDARD	EL	74	86.6	5.5	0.8	(13)
LW35	STANDARD	EL	108	123	6.5	1.0	(13)
LW50	STANDARD	EL	140.6	155.6	6.5	1.0	(14)

비고 1) 식품 의료기기용 NSK K1는 LW17~LW27에 대응합니다.

2) NSK K1 장착시 블록 길이 = ("표준 블록 길이")+("NSK K1 1 개의 두께" V₁ × NSK K1 매수) + ("보호 커버 두께" V₂ × 2)가됩니다

(3) 더블 썰

- 표준완성품에 추가 조립하는 경우에는 표13에 나타난 더블 썰 세트를 이용해 주십시오. (그림10)
- 더블 썰을 조립한 다음에 그리스 니플을 엔드캡에 설치하는 경우에는 그림 V-10에 나타난 커넥터가 필요합니다.

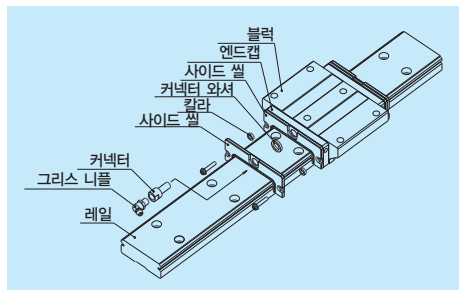


그림 10 더블썰

(4) 프로텍터

- 표준완성품에 추가 조립하는 경우에는 표14에 나타난 프로텍터 세트를 이용해 주십시오. (그림11)
- 프로텍터를 조립후 그리스니플을 엔드캡에 설치하는 경우에는 그림 11과 같은 커넥터가 필요합니다.

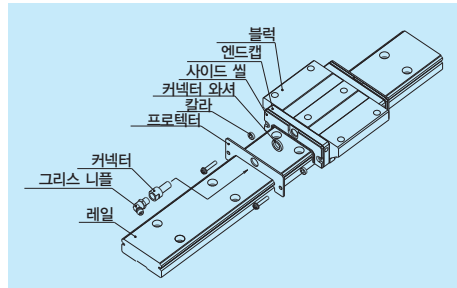


그림 11 프로텍터

표 13 더블 썰 세트

단위 : mm

형식	형번		두께증가분 V ₃
	커넥터없음	커넥터있음	
LW17	LW17WS-01	*	2.6
LW21	LW21WS-01	LW21WSC-01	2.8
LW27	LW27WS-01	LW27WSC-01	2.5
LW35	LW35WS-01	LW35WSC-01	3
LW50	LW50WS-01	LW50WSC-01	3.6

* 드라이브인 타입의 그리스 니플 커넥터 장착은 NSK에 문의해 주십시오.

표 14 프로텍터 세트

단위 : mm

형식	형번		두께증가분 V ₄
	커넥터없음	커넥터있음	
LW17	LW17PT-01	*	3.2
LW21	LW21PT-01	LW21PTC-01	3.2
LW27	LW27PT-01	LW27PTC-01	2.9
LW35	LW35PT-01	LW35PTC-01	3.6
LW50	LW50PT-01	LW50PTC-01	4.2

* 드라이브인 타입의 그리스 니플 커넥터 장착은 NSK에 문의해 주십시오.

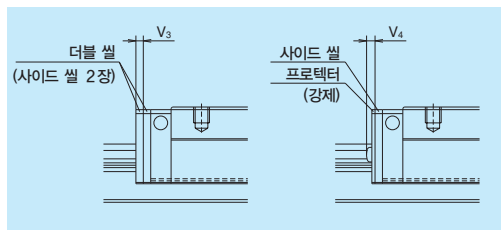


그림 12

(5) 레일설치 구멍용 캡

표 15 레일설치 구멍용 캡

형식	레일설치 볼트	캡 형번	수량
LW17, LW21, LW27	M4	LG-CAP/M4	20개/상자
LW35	M6	LG-CAP/M6	20개/상자
LW50	M8	LG-CAP/M8	20개/상자

LW 시리즈

(6) 자바라

· 레일의 설치: 레일 단면부에 설치용 탭구멍을 내고, 거기에 자바라의 레일 설치판을 나사사로 죄어 고정합니다. 레일 단면의 탭구멍은 리니어 가이드 본체와 조합으로 요구하는 경우는 NSK에서 가공해 드립니다.

· 자바라의 치수표

LW시리즈

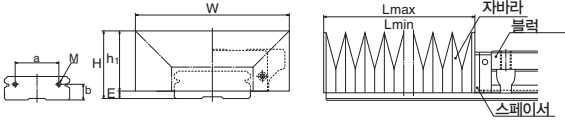


그림 13

자바라연락번호



표16 자바라 치수

단위 : mm

형번	H	h ₁	E	W	P	a	b	BL최소 길이	TAP (M)×길이
JAW17N	25.5	23	2.5	68	15	22	6	17	M3×6
JAW21N	29	26	3	75	17	26	7	17	M3×6
JAW27N	37	33	4	85	20	28	10	17	M3×6
JAW35L	34	30	4	100	14	48	12	17	M4×8
JAW35N	41	37		115	20				
JAW50L	46.5	42	4.5	135	20	70	14	17	M4×8
JAW50N	56.5	52		160	30				

표 17 블럭(BL)의 수와 자바라의 길이

단위 : mm

형번	BL의 수	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
	Lmin	34	68	102	136	170	204	238	272	306	340
JAW17N	스트로크	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
	Lmax	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
JAW21N	스트로크	204	408	612	816	1020	1224	1428	1632	1836	2040
	Lmax	238	476	714	952	1190	1428	1666	1904	2142	2380
JAW27N	스트로크	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
	Lmax	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
JAW35L	스트로크	162	324	486	648	810	972	1134	1296	1458	1620
	Lmax	196	392	588	784	980	1176	1372	1568	1764	1960
JAW35N	스트로크	218	436	654	872	1090	1308	1526	1744	1962	2180
	Lmax	252	504	756	1008	1260	1512	1764	2016	2268	2520
JAW50L	스트로크	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
	Lmax	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
JAW50N	스트로크	386	772	1158	1544	1930	2316	2702	3088	3474	3860
	Lmax	420	840	1260	1680	2100	2520	2940	3360	3780	4200

비고) BL의 수 3, 5, 7,...의 홀수의 값은 양 이웃의 BL의 수가 짝수의 값을 더해 2로 나누어 얻을 수 있습니다.

8. 형번체계

형번이란 사양확정 후, 각각에 붙여진 번호로서 납입품 사양도 등에 기재되어있는 번호입니다.
견적, 사양검토 등을 의뢰 할 경우 설계추번호를 제외한 번호로 지시해 주십시오.

(1) 예압보증품의 형번

LW 35 1000 EL C 2 -** P6 1									
시리즈명									예압기호(A237참조)
사이즈									0 : Z0, 1 : Z1, 3 : Z3
레일길이(mm)									정도등급(표19 참조)
블럭 형상기호(A235항 참조)									*설계추번호
재료 · 표면처리기호									*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
C : 특수고탄소강 (NSK 표준)									레일 1개의 블럭 수

(2) 호환품의 형번

LAW 35 EL Z -K									
블럭 형번									옵션 기호
블럭 단품시리즈 기호									- NSK K1장착품
LAW : LW시리즈 블럭단품									- F : 불소화 저온 크롬도금 + AS2그리스
사이즈									- F50 : 불소화저온 크롬도금+LG2 그리스
블럭 형상기호(A235참조)									예압기호
									(무기호 : 미특새품, Z : 미예압품)

L1W 35 1000 L CN -** PC Z									
레일 형번									예압기호
레일 단품시리즈기호									T : 미특새, Z : 미예압(A237참조)
L1W : LW시리즈 레일단품									정도기호 : PC
사이즈									PC :일반급 호환품용
레일길이									설계추번호
레일형상기호 : L									*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
L : 표준									*연결사양기호
재료 · 표면처리기호(표 18 참조)									(N : 비연결사양, L : 연결사양)
									*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.

호환품의 레일과 블럭을 조합한 형번은 예압보증품의 체계와 동일합니다.
단지, 예압기호는 T : 미특새, Z : 미예압(A237참조) 입니다.

표18 재료 · 표면처리기호

기 호	내 용
C	특수고탄소강 (NSK표준재)
D	특수고탄소강 + 표면처리
Z	기타, 특수

표19 정도기호

정도등급	윤활유닛 「NSK K1」 없음	윤활유닛 「NSK K1」 부착	식품 · 의료기기용 「NSK K1」 부착
정밀급	P5	K5	F5
상급	P6	K6	F6
일반급	PN	KN	FN
일반급 호환품	PC	KC	FC

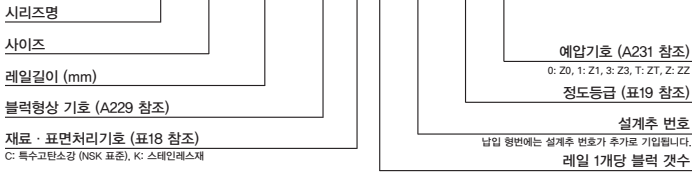
(주) 윤활유닛 「NSK K1」에 관해서는 A38, A61페이지를 참조해 주십시오.

LW 시리즈

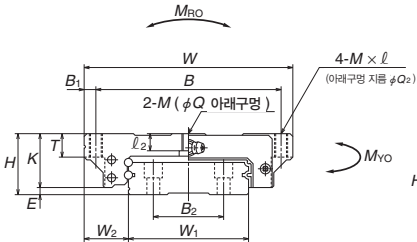
9.치수표

LW-EL

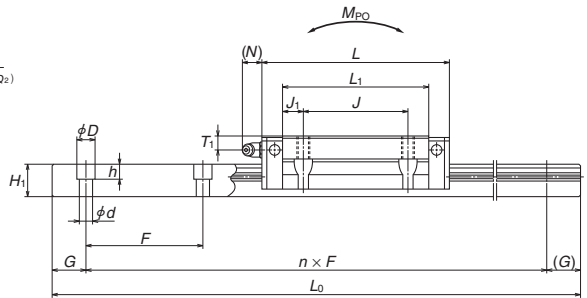
LW 35 1000 EL C 2 - PC Z**



정면도



측면도



형식	조립품치수			블럭치수															
	높이			폭	길이	설치구멍											그리스 니플		
	<i>H</i>	<i>E</i>	<i>W</i> ₂	<i>W</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>J</i>	<i>M</i> × 피치 × <i>ℓ</i>	<i>ℓ</i> ₂	<i>Q</i>	<i>B</i> ₁	<i>L</i> ₁	<i>J</i> ₁	<i>K</i>	<i>T</i>	설치구멍	<i>T</i> ₁	<i>N</i>	
LW17EL	17	2.5	13.5	60	51.4	53	26	M4×0.7×6	3.2	3.3	3.5	35	4.5	14.5	6	φ3	4	3	
LW21EL	21	3	15.5	68	58.8	60	29	M5×0.8×8	3.7	4.4	4	41	6	18	8	M6×0.75	4.5	11	
LW27EL	27	4	19	80	74	70	40	M6×1×10	6	5.3	5	56	8	23	10	M6×0.75	6	11	
LW35EL	35	4	25.5	120	108	107	60	M8×1.25×14	9	6.8	6.5	84	12	31	14	M6×0.75	8	11	
LW50EL	50	4.5	36	162	140.6	144	80	M10×1.5×18	14	8.6	9	108	14	45.5	18	Rc1/8	14	14	

호환품 블럭단품 형번

LAW 35 EL Z -K

블럭 단품시리즈 기호

LAW: LW 시리즈 블럭단품

사이즈

블럭 형상기호 (A229 참조)

음선 기호

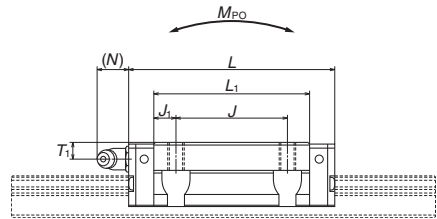
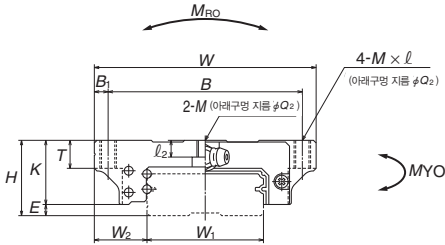
-K: NSK K1 장착용

-F: 볼소와 저온 크롬도금 + AS2 그리스

-F50: 볼소와 저온 크롬도금 + LG2 그리스

예입기호

무기호: 미립새용, Z: 미세입물



호환품 레일단품 형번

L1W35 1000 L CN -** PC Z

레일 단품시리즈 기호

L1W: LW 시리즈 레일단품

사이즈

레일 길이 (mm)

레일형상기호

L: 표준

재료 · 표면처리기호 (표18 참조)

예입기호 (A231 참조)

T: 미립새용, Z: 미세입물

정도기호: PC

PC: 일반급 호환품만 대응

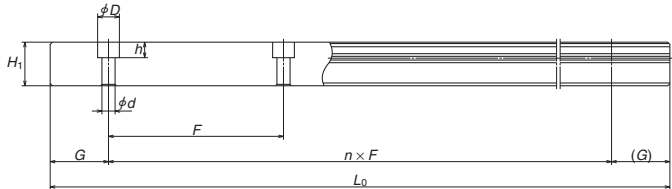
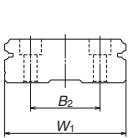
설계주번호

납입 형번에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

*연결사양기호

N: 비연결사양, L: 연결사양

*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.



단위: mm

레일치수							기본정격하중								질량	
레일 폭 W_1	레일 높이 H_1	B_2	피치 F	설치볼트구멍 $d \times D \times h$	G (참고)	최대길이 L_{0max}	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)		
							C (N)	C_0 (N)	M_{R0}	M_{P0}		M_{I0}				
										블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2			
33	8.7	18	40	4.5×7.5×5.3	15	1 000	5 600	11 300	135	44	288	37	242	0.2	2.1	
37	10.5	22	50	4.5×7.5×5.3	15	1 600	6 450	13 900	185	65.5	400	55	335	0.3	2.9	
42	15	24	60	4.5×7.5×5.3	20	2 000	12 800	26 900	400	171	970	143	815	0.5	4.7	
69	19	40	80	7×11×9	20	2 400	33 000	66 500	1 690	645	3 550	545	2 990	1.5	9.6	
90	24	60	80	9×14×12	20	3 000	61 500	117 000	3 900	1 530	8 200	1 280	6 900	4.0	15.8	

비고) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.

100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

A-5-2 LCD · 반도체용

1. PU 시리즈	A191
2. LU 시리즈	A201
3. PE 시리즈	A213
4. LE 시리즈	A223
5. LL 시리즈	A237

A-5-2.1 PU시리즈(미니어처 타입)

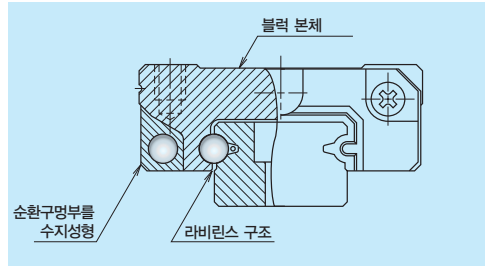
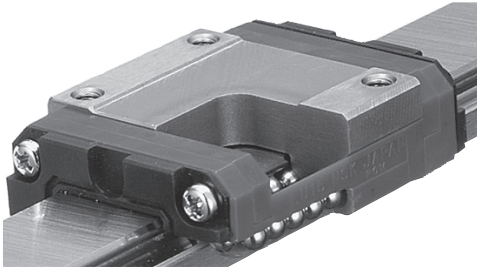


그림 1

1.특징

(1) 작동성

순환부의 신규설계에 의해 강구가 원활하게 순환합니다.

(2) 경량

블럭 본체의 일부에 수지재를 채워서, 블럭을 약 20 %경량화(LU시리즈 비교)하였습니다.

(3) 좋은 음질

순환구멍부는 수지부를 채워서, 금속 사이의 충돌음의 원인을 삭감하였습니다.

(4) 저발진

블럭 전체 구조를 포함해서 발진을 억제한 설계입니다.

(5) 우수한 방진성

레일측면과 언더 쉴 내벽을 라비린스 구조로하여 언더 쉴과 동등의 효과를 실현하고 있습니다.

(6) 고내식성

내식성이 높은 마르텐사이트계 스텐인레스재를 표준채용, 높은 내식성이 있습니다.

(7) 취급이 용이

블럭을 레일에서 분리하여도, 리테이너에 의해 볼이 탈락하지 않는 안전한 설계입니다.

(8) 장기 메인テナンス 프리

윤활유닛「NSK K1」의 장착이 가능, 장기 메인テナンス 프리를 실현하고 있습니다.

(9) 단납기대응

레일과 블럭의 호환품을 시리즈화, 한층 더 단납기 대응이 가능하게 되었습니다.(PU09~15)

2.블럭 형상

블럭 형식	형상 · 설치방법	TYPE(상단 :정격/하단 : 블럭길이)	
		표준형	고부하형
		STANDARD	LONG
AR TR AL UR BL		TR · AR · AL	UR · BL

3.정도 · 예압

(1) 주행평행도

표 1

단위 : μm

레일전장(mm)	예압보증품				호환품
	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN	일반급 PC
초과~50이하	2	2	4.5	6	6
50~80	2	3	5	6	6
80~125	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125~200	2	4	6	7	7
200~250	2.5	5	7	8	8
250~315	2.5	5	8	9	9
315~400	3	6	9	11	11
400~500	3	6	10	12	12
500~630	3.5	7	12	14	14
630~800	4.5	8	14	16	16
800~1000	5	9	16	18	18
1000~1250	6	10	17	20	20

(2) 정도등급

정도등급은 예압보증품으로서 초정밀급P4, 정밀급P5, 상급P6, 일반급PN의 4등급, 호환품으로서 일반급PC를 준비하고 있습니다.

예압보증품의 정도규격을 표 2에, 호환품(호환성품)의 정도규격을 표 3에 나타냅니다.

• 예압보증품의 정도규격

표 2

단위 : μm

항목 \ 정도등급	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN
조립높이H	± 10	± 15	± 20	± 40
조립높이H의 상호차 (동일레일의 블록 전체개수)	5	7	15	25
조립폭치수 W_2 또는 W_3 조립폭치수 W_2 또는 W_3 의 상호차 (기준측 블록 전체개수)	± 15 7	± 20 10	± 30 20	± 50 30
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도	표 1, 그림 2 참조			

• 호환품의 정도규격 · 일반급(PC)

표 3

단위 : μm

항목 \ 정도등급	일반급 PC
조립높이H	± 20
조립높이H의 상호차	15① 30②
조립폭치수 W_2 또는 W_3 의 상호차	± 20
조립폭치수 W_2 일 W_3 일	20
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도	표 1, 그림 2 참조

주) ①은 동일한 레일위에서의 상호차입니다.

②은 복수의 레일에서의 상호차입니다.

(3) 조립치수

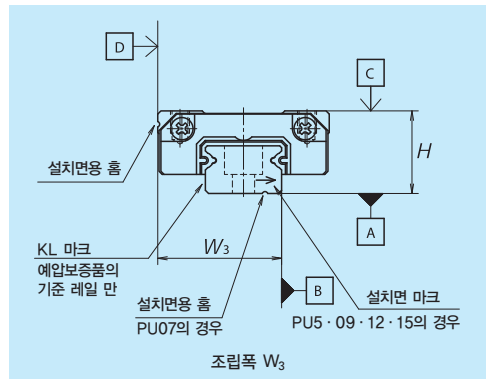
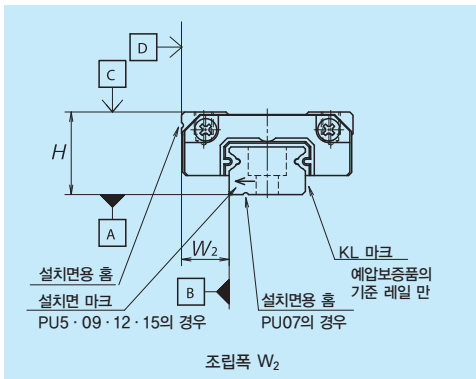


그림2

주) 설치기준면의 표시는 A67페이지를 참조해 주십시오.

(4) 예압하중과 강성

예압은 예압보증품으로서 미예압Z1과 미틈새 Z0의 2종류, 호환품으로서 미틈새 ZT를 준비하고 있습니다. 예압보증품의 예압하중과 강성을 표 V3-3·1-4에 나타냅니다. 강성치는 예압하중범위의 중간치입니다.

• 예압보증품의 예압하중과 강성

표 4

형식		예압하중 (N)	강성 (N/μm)
		미예압(Z1)	미예압(Z1)
표 준 형	PU05TR	0~3	17
	PU07AR	0~8	22
	PU09TR	0~10	30
	PU12TR	0~17	33
	PU15AL	0~33	45
고 하 중 형	PU09UR	0~14	46
	PU12UR	0~25	52
	PU15BL	0~51	75

주) 미틈새 Z0는 틈새(0~3μm)로 되어있기 때문에 예압하중은 제로입니다.

• 호환품의 예압량

표 5

단위 : μm

형식	미틈새 ZT
표 준 형	30이하
PU09TR	
PU12TR	
PU15AL	50이하
고 하 중 형	
PU09UR	
PU12UR	
PU15UL	

4. 레일제작범위

표 6에 1개 레일의 제작범위(최대길이)를 나타냅니다.

단, 정도등급에 의해 제작범위는 달라집니다.

표 6 레일 제작범위

단위 : mm

시리즈	재질	사이즈				
		05	07	09	12	15
PU	스테인레스강	210	375	600	800	1000

주) 상기의 길이를 초과하는 경우는, 레일을 연결하는 것에 의해 대응이 가능합니다. NSK에 상담해 주십시오.

5. 설치

(1) 설치오차 허용치

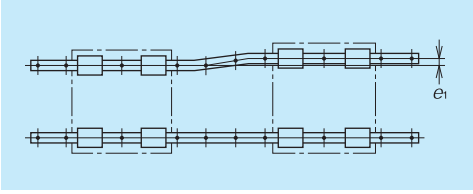


그림 3

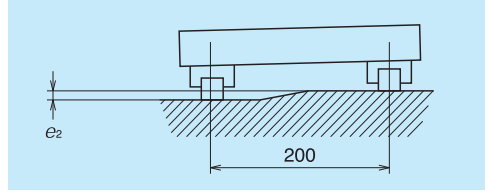


그림 4

표 7

단위 : μm

규격	예압	형식				
		PU05	PU07	PU09	PU12	PU15
2축의 평행도 허용차 e_1	Z0, ZT	10	12	15	20	25
	Z1	7	10	13	15	21
2축의 높이 허용차 e_2	Z0, ZT	150 μm /200mm				
	Z1	90 μm /200mm				

(2) 설치면의 턱 높이와 모서리R

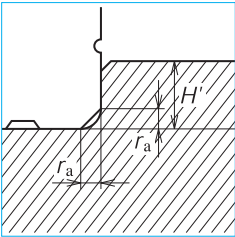


그림 5 레일 기준면 설치부

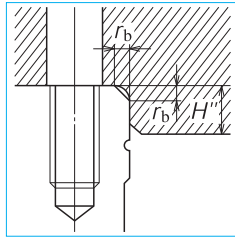


그림 6 블럭 기준면 설치부

표 8

단위 : mm

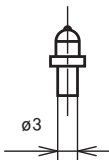
형식	모서리의 반경(최대)		턱의 높이	
	r_a	r_b	H'	H''^*
PU05	0.2	0.2	0.7	2.3
PU07	0.2	0.3	1.2	2.5
PU09	0.3	0.3	1.9	2.6
PU12	0.3	0.3	2.5	3.4
PU15	0.3	0.5	3.5	4.4

*) H'' 는 치수표의 T 치수에 근거한 최소 추천치입니다.

6. 윤활용 부품

PU15만 옵션으로 드라이브인타입 니플이 선택 가능합니다.

PU05~12는 포인트노즐로 레일의 볼홈부 등에 직접 그리스를 도포해 주십시오.



드라이브인

7. 방진부품

(1) 표준사양

사이드셀 : 블럭양단면에 표준장착입니다.
표준사양의 블럭 1개당 실마찰력은 표 9에 표기하였습니다.

표 9 블럭 1개당 실마찰력(최대치)

단위 : N

시리즈 \ 사이즈	05	07	09	12	15
PU	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5

(2) NSK K1™

NSK K1장착시의 치수를 표 10에 나타냅니다.

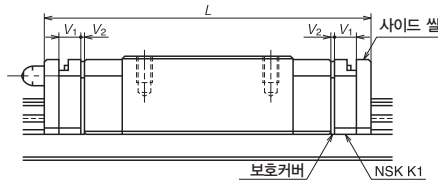


표 10

단위 : mm

형식	블럭길이	블럭형식	표준블럭길이	NSK K1 2장 장착 블럭 길이 L	NSK K1 1매의 두께 V ₁	보호커버 두께 V ₂
PU05	STANDARD	TR	19.4	24.4	2	0.5
PU07	STANDARD	AR	23.4	29.4	2.5	0.5
PU09	STANDARD	TR	30	36.4	2.7	0.5
	LONG	UR	41	47.4		
PU12	STANDARD	TR	35	42	3	0.5
	LONG	UR	48.7	55.7		
PU15	STANDARD	AL	43	51.2	3.5	0.6
	LONG	BL	61	69.2		

주) NSK K1 장착시의 블럭길이 = ("표준 블럭길이") + ("NSK K1 1매의 두께" V₁ × NSK K1 매수) + ("보호커버 두께" V₂ × 2)가 됩니다.

8. 형번체계

형번은 사양확정 전의 조회용으로서도 사용해 주십시오. 이 형번으로 개략적인 사양이 판단되므로, NSK에 견적, 사양검토 등을 의뢰 할 경우 설계추번호를 제외한 번호로 지시해 주십시오.

(1) 예압보증품의 형번

PU 15 0470 AL K 2 - ** P5 1									
시리즈명									예압기호 (A254참조)
사이즈									0 : 미틈새(Z0), 1 : 미예압(Z1)
레일길이(mm)									정도기호(표12참조)
블럭 형상기호(A252 참고)									설계추번호
재료 · 표면처리기호(표 11참조)									*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
K : 스테인레스강									레일 1개 당 블럭 수

(2) 호환품의 형번

PAU 15 AL S -K									
블럭단품의 형번									옵션 기호
블럭 단품시리즈 기호									NSK K1장착품
PAU : PU시리즈 블럭단품									재료기호
사이즈									S : 스테인레스
블럭 형상기호(A252참조)									

P1U 15 0470 RKN ** PC T									
레일단품형번									예압기호
레일 단품시리즈기호									T : 미틈새, (A254참조)
P1U : PU시리즈 레일단품									정도등급 : PC
사이즈									PC : 일반급 호환품 용
레일길이									설계추번호
레일형상기호									*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
S : PU09, 12. R : PU15									*연결사양기호
재료 · 표면처리기호(표 11 참조)									(N : 비연결사양, L : 연결사양)
									*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.

호환품의 레일과 블럭을 조합한 경우의 형번은, 예압보증품의 형번 체계와 같습니다.
다만, 예압기호는 T : 미틈새품이 됩니다.(A254참조)

표 11 재료·표면처리기호

기 호	내 용
K	스테인레스 강
H	스테인레스 + 표면처리
Z	기타, 특수

표 12 정도기호

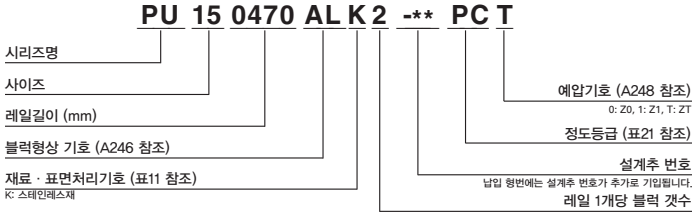
정도등급	윤활유닛「NSK K1」없음	윤활유닛「NSK K1」부착	식품·의료기·가용「NSK K1」부착
초정밀급	P4	K4	F4
정밀급	P5	K5	F5
상급	P6	K6	F6
일반급	PN	KN	FN
일반급 호환품	PC	KC	FC

주) 윤활유닛「NSK K1™」에 관해서는 A38, A61페이지를 참조해 주십시오.

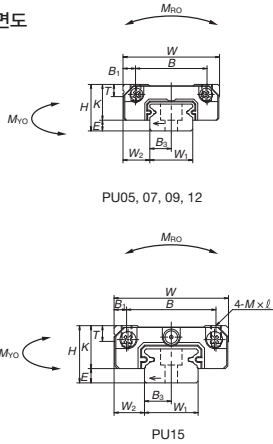
9. 치수표

PU-TR, AR, AL (표준형 / Standard)

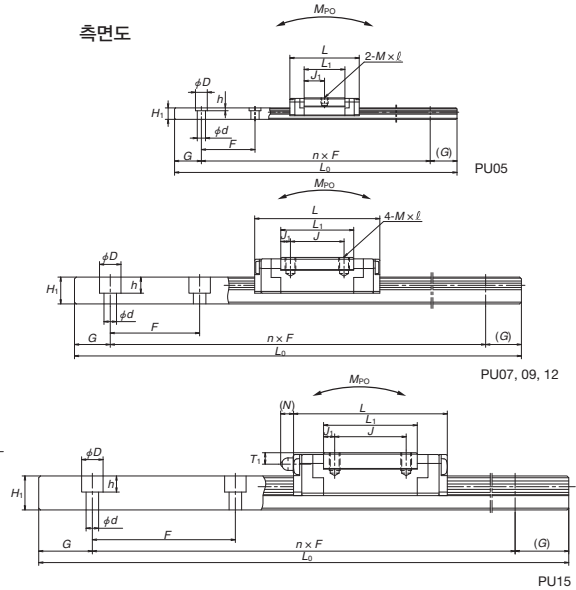
PU-UR, BR (고하중형 / Long)



정면도



측면도



형식	조립품치수			블럭치수														
	높이			폭	길이	설치구멍									그리스 니플			
															설치구멍			
H	E	W_2	W	L	B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$	B_1	L_1	J_1	K	T	설치구멍	T_1	N			
PU05TR	6	1	3.5	12	19.4	8	—	M2×0.4×1.5	2	11.4	5.7	5	2.3	—	—	—		
PU07AR	8	1.5	5	17	23.4	12	8	M2×0.4×2.4	2.5	13.3	2.65	6.5	2.45	—	—	—		
PU09TR	10	2.2	5.5	20	30	15	10	M3×0.5×3	2.5	19.6	4.8	7.8	2.6	—	—	—		
PU09UR					41		16			30.6	7.3							
PU12TR	13	3	7.5	27	35	20	15	M3×0.5×3.5	3.5	20.4	2.7	10	3.4	—	—	—		
PU12UR					48.7		20			34.1	7.05							
PU15AL	16	4	8.5	32	43	25	20	M3×0.5×5	3.5	26.2	3.1	12	4.4	φ3	3.2	(3.6)		
PU15BL					61		25			44.2	9.6							

비고 1) PU05TR의 설치 TAP 구멍은 중앙 2개 뿐입니다.

호환품 블럭단품 형번

PAU 15 AL S-K

블럭 단품시리즈 기호

PAU: PU 시리즈 블럭단품

사이즈

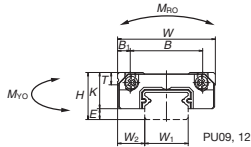
블럭 형상기호 (A246 참조)

음선 기호

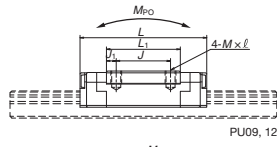
-K: NSK K1 장착품

자료기호

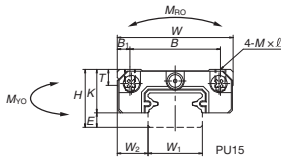
S: 스테인레스제



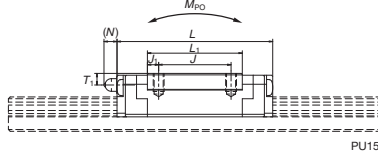
PU09, 12



PU09, 12



PU15



PU15

호환품 레일단품 형번

P1U15 0470 RKN -** PC T

레일 단품시리즈 기호

P1U: PU 시리즈 레일단품

사이즈

레일 길이 (mm)

레일형상기호

S: PU09, 12, R: PU15

재료 · 표면처리기호 (표11 참조)

예압기호 (A248 참조)

T: 마름제품

정도시호

PC: 일반급 호환품용

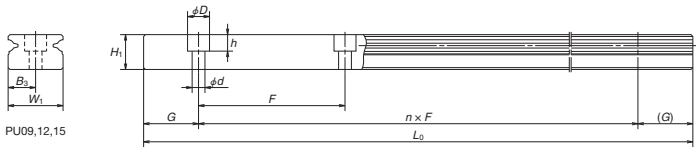
설계주번호

납입 형변에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

*연결사양기호

N: 비연결사양, L: 연결사양

*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.



PU09, 12, 15

단위: mm

레일치수						기본정격하중							질량	
레일폭 W_1	레일 높이 H_1	피치 F	설치볼트구멍 $d \times D \times h$	G (참고)	최대길이 L_{0max} () 내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)	
						C (N)	C_0 (N)	M_{R0}	M_{P0}		M_{I0}			
									블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2		
5	3.2	15	2.3×3.3×0.8	5	210	520	775	2.06	1.28	9.90	1.28	9.90	4	11
7	4.7	15	2.4×4.2×2.3	5	375	1 090	1 370	5.20	2.70	21.8	2.70	21.8	8	23
9	5.5	20	3.5×6×4.5	7.5	600	1 490	2 150	9.90	6.10	41.0	6.10	41.0	16	35
						2 100	3 500	16.2	15.6	88.0	15.6	88.0	25	
12	7.5	25	3.5×6×4.5	10	800	2 830	3 500	21.1	11.4	73.5	11.4	73.5	32	65
						4 000	5 700	34.5	28.3	174	28.3	174	53	
15	9.5	40	3.5×6×4.5	15	1 000	5 550	6 600	49.5	25.6	190	25.6	190	59	105
						8 100	11 300	84.5	69.5	435	69.5	435	100	

2) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.

100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

3) PU05TR의 레일 고정에는 정밀기기를 삽자육각머리나사(JIS 10-70: 일본 사진기 공업회 단체 규격) 10번 팬소나사 1종, M2 x 0.4 를 사용해 주십시오.

A-5-2.2 LU시리즈(미니어쳐 타입)

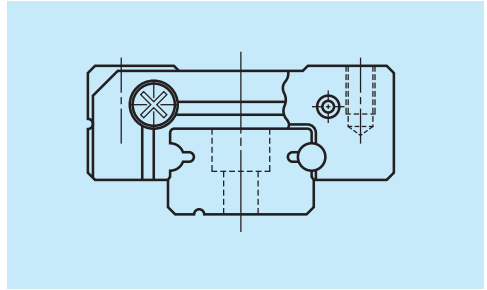
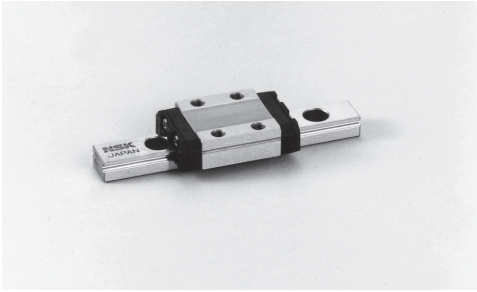


그림 1 LU시리즈

1. 특징

(1) 초소형입니다.

볼 홈을 좌우 각 1열(고딕아크)로 하여 콤팩트한 설계를 하였습니다.

(2) 4방향등하중 타입입니다.

접촉각이 45°, 상하 좌우 어디에도 같은 강성, 부하 용량입니다.

(3) 스테인레스 제품도 표준화

마르텐사이트계의 스테인레스 제품도 표준화하고 있습니다.

(4) 볼 리테이너 부착시리즈가 있습니다.

볼 리테이너 부착시리즈(블럭 형식 : AR, TR)는 볼이 리테이너로 유지되어 있기 때문에 블럭을 레일에서 분리해도 볼은 탈락하지 않습니다. (호환품 및 LU15는 볼 리테이너 부착되어 있습니다.)

(5) 단납기대응

레일과 블럭의 호환(호환성품)이 가능하기 때문에 단납기 대응이 가능합니다.

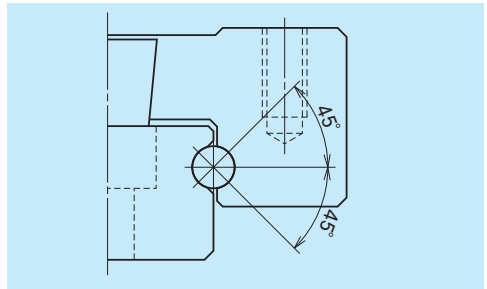
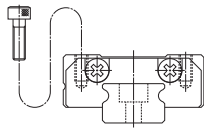
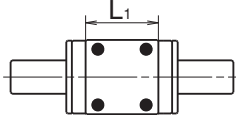
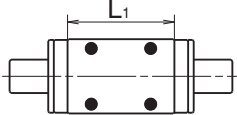


그림 2 볼 접촉 상태

2. 블럭 형상

블럭 형식	형상 · 설치방법	TYPE(상단 : 정격/하단 : 블럭길이)	
		표준형	고부하형
		STANDARD	LONG
AL TL AR TR BL UL		AL · TL · TR · AR 	BL · UL 

3. 정도 · 예압

(1)주행평행도

표 1

단위 : μm

레일전장(mm)	예압보증품				호환품
	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN	일반급 PC
초과 50이하	2	2	4.5	6	6
50~80	2	3	5	6	6
80~125	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125~200	2	4	6	7	7
200~250	2.5	5	7	8	8
250~315	2.5	5	8	9	9
315~400	3	6	9	11	11
400~500	3	6	10	12	12
500~630	3.5	7	12	14	14
630~800	4.5	8	14	16	16
800~1000	5	9	16	18	18
1000~1250	6	10	17	20	20

(2) 정도등급

정도등급은 예압보증품으로서 초정밀급 P4, 정밀급 P5, 상급 P6, 일반급 PN의 4등급, 호환품(호환성품)으로서 일반급 PC를 준비하고 있습니다.

예압보증품의 정도규격을 표 2에, 호환품(호환성품)의 정도규격을 표 3에 나타냅니다.

• 예압보증품의 정도등급

표 2

단위 : μm

항목	정도등급	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN
조립높이 H 조립높이 H의 상호차 (동일레일의 불력 전체개수)		± 10 5	± 15 7	± 20 15	± 40 25
조립폭치수 W_2 또는 W_3 조립폭치수 W_2 또는 W_3 의 상호차 (기준측 불력 전체개수)		± 15 7	± 20 10	± 30 20	± 50 30
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도		표 1, 그림 3 참조			

• 호환품의 정도규격 · 일반급(PC)

표 3

단위 : μm

항목	형식	LU09, 12, 15
조립높이 H		± 20
조립높이 H의 상호차		40
조립폭치수 W_2 또는 W_3		± 20
조립폭치수 W_2 또는 W_3 의 상호차		40
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도		표 1, 그림 3 참조

(3) 조립치수

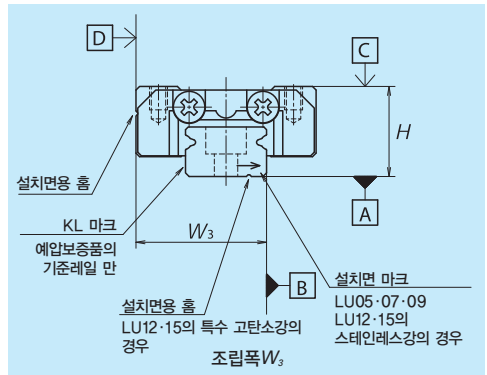
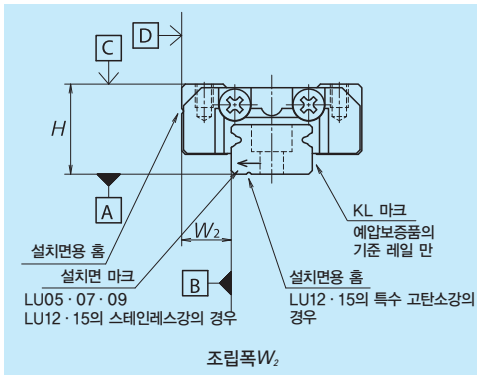


그림 3

주) 설치기준면의 표시는 A67페이지를 참조해 주십시오.

(4) 예압하중과 강성

예압은 예압보증품의 경우 미예압 Z1과 미틈새 Z0 2종류가 있으며, 호환품의 경우 미틈새 ZT가 있습니다. 강성치는 예압하중범위의 중앙치에서의 값입니다.

• 예압보증품의 예압하중과 강성

표 4

형식		예압하중 (N)	강성 (N/μm)
		미예압(Z1)	미예압(Z1)
고하중형	LU05 TL	0~3	15
	LU07 AL	0~8	22
	LU09 AL,TL	0~12	26
	LU09 AR,TR	0~10	30
	LU12 AL,TL	0~17	33
	LU12 AR,TR	0~17	33
	LU15 AL	0~33	45
중하중형	LU09 BL,UL	0~17	43
	LU12 BL,UL	0~25	52
	LU15 BL	0~51	75

주 1) 미틈새 Z0는 틈새(0~3μm)로 되어있기 때문에 예압하중은 제로입니다.

2) 단 PN급의 Z0은 3~10μm이 됩니다.

• 호환품의 틈새량

표 5

단위 : μm

형식	미예압 ZT
LU09	0~15
LU12	
LU15	

4. 레일제작범위

표 6에 1개 레일의 제작범위(최대길이)를 나타냅니다.

단, 정도등급에 의해 제작범위는 달라집니다.

표 6 각 시리즈의 레일제작범위

단위 : mm

시리즈	재질 \ 사이즈	05	07	09	12	15
LU	특수고탄소강	—	—	1200	1800	2000
	스테인레스강	210	375	600	800	1000

주) 상기의 길이를 초과하는 경우는, 레일을 연결하는 것에 의해 대응이 가능합니다. NSK에 상담해 주십시오.

5. 설치

(1) 설치오차 허용치

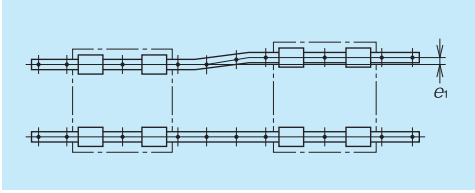


그림 3

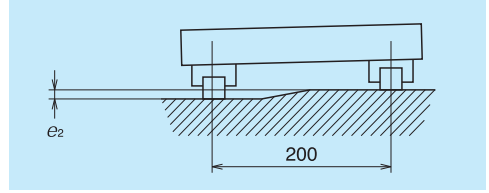


그림 4

표 7

단위 : μm

규격	예압	형식				
		LU05	LU07	LU09	LU12	LU15
2축의 평행도 허용차 e_1	Z0, ZT	10	12	15	20	25
	Z1	7	10	13	15	21
2축의 높이 허용차 e_2	Z0, ZT	150 $\mu\text{m}/200\text{mm}$				
	Z1	90 $\mu\text{m}/200\text{mm}$				

(2) 설치면의 턱 높이와 모서리R

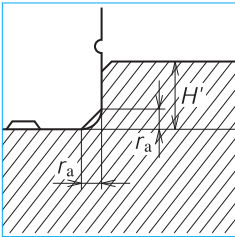


그림 5 레일 기준면 설치부

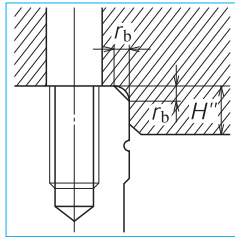


그림 6 블럭 기준면 설치부

표 8

단위 : mm

형식	모서리의 반경(최대)		턱의 높이	
	r_a	r_b	H'	H''
LU05	0.2	0.2	0.7	2
LU07	0.2	0.3	1.2	3
LU09	0.3	0.3	1.9	3
LU12	0.3	0.3	2.5	4
LU15	0.3	0.5	3.5	5

6.윤활 부품

LU05~15의 표준 그리스 니플은 없습니다.

LU시리즈에 대해서는 포인트노즐로 레일의 볼홈부 등에 직접 그리스를 도포해서 공급하고 있습니다.

7.방진부품

사이드 씰 : 블럭 양단에 표준장비입니다. LU05TL, LU07AL, LU09AL, LU09TL은 옵션으로 장착가능합니다.
표준사양의 블럭1개의 씰마찰력을 표 9를 참조하여주십시오.

표 9 블럭 1개 당 씰 마찰력 (최대치)

단위 : N

시리즈 \ 사이즈	05	07	09	12	15
LU	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5

(2) NSK K1TM

NSK K1 장착시의 치수를 표 10 에 나타냅니다.

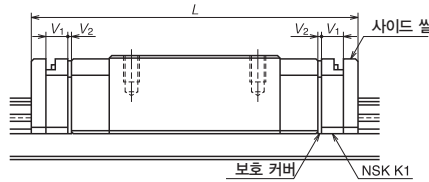


표 10

단위 : mm

리니어가이드 형식	블럭 길이	블럭형식	표준 블럭 길이	NSK K1 2장 장착 블럭 길이 L	NSK K1 1매의 두께 V ₁	보호커버 두께 V ₂
LU05	STANDARD	TL	18*	24.4	2.0	0.5
LU07	STANDARD	AL	20.4*	29.4	2.5	0.5
LU09	STANDARD	AR, TR	30	36.4	2.7	0.5
	STANDARD	AL, TL	26.8*	34.2		
	LONG	BL, UL	41	47.4		
LU12	STANDARD	AR, TR	35.2	42.2	3.0	0.5
	STANDARD	AL, TL	34	41		
	LONG	BL, UL	47.5	54.5		
LU15	STANDARD	AL	43.6	51.8	3.5	0.6
	LONG	BL	61	69.2		

*) LU05TL, LU07AL, LU09AL, LU09TL의 표준 블럭 길이에는 사이드 씰 (두께 1.5mm)이 표준으로서 장착되어 있지 않으므로 그
분의 길이가 들어있지 않습니다. 단 엔드캡 설치 나사 머리부의 길이 (LU05는 0.8mm, LU07는 돌출량 없음, LU09는 1mm)분
이 포함되어 있습니다.

주) NSK K1 장착시의 블럭길이=(“표준 블럭길이”)+(“NSK K1 1매의 두께”V₁×NSK K1 매수)+(“보호커버 두께”V₂×2)가 됩니다.

LU 시리즈

8. 형번체계

형번은 사양확정 전의 조화용으로서도 사용해 주십시오. 이 형번으로 개략적인 사양이 판단되므로, NSK에 견적, 사양검토 등을 의뢰 할 경우 설계추번호를 제외한 번호로 지시해 주십시오.

(1) 예압보증품의 형번

LU 12 0270 ARK 2 -** P5 1									
시리즈명									예압기호 (A254참조) 0 : Z0, 1 : Z1
사이즈									
레일길이(mm)									정도기호(표12참조)
블럭 형상기호 (A262참고)									설계추번호 *납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
재료 · 표면처리기호(표 11참조)									레일 1개 당 블럭 수
C: 특수고탄소강(NSK 표준재), K: 스테인레스강									

(2) 호환품의 형번

LAU 12 ARS -K									
블럭단품의 형번									
블럭 단품시리즈 기호									옵션 기호 NSK K1장착품
LAU : LU시리즈 블럭단품									
사이즈									재료기호
블럭 형상기호(A262참조)									무기호 : 특수고탄소강(표준재), S : 스테인레스

L1U 12 0270 RKN -** PC T									
레일단품형번									
레일 단품시리즈기호									예압기호 T : 미틈새, (A254참조)
L1U : LU시리즈 레일단품									
사이즈									정도등급 : PC PC :일반급 호환품 용
레일길이(mm)									설계추번호 *납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
레일형상기호									*연결사양기호 (N : 비연결사양, L : 연결사양)
L : 표준 R : LU09, 12 리테이너피스 표준 장착사양 S : LU19, LU12 리테이너피스 부착 + 설치구멍 M3 T : LU09, LU12 리테이너피스 미부착 + 설치구멍 M3									
재료 · 표면처리기호(표 11 참조)									*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.

호환품의 레일과 블럭을 조합한 경우의 형번은, 예압보증품의 형번 체계와 같습니다.

다만, 예압기호는 T : 미틈새품이 됩니다.(A264참조)

표 11 재료·표면처리기호

기 호	내 용
C	특수고탄소강(NSK 표준재)
K	스테인레스 강
D	특수고탄소강+표면처리
H	스테인레스강+표면처리
Z	기타, 특수

표 12 정도기호

정도등급	윤활유닛「NSK K1」없음	윤활유닛「NSK K1」부착
초정밀급	P4	K4
정밀급	P5	K5
상급	P6	K6
일반급	PN	KN
일반급 호환품	PC	KC

주) 윤활유닛「NSK K1」에 관해서는 A38페이지를 참조해 주십시오.

9. 치수표

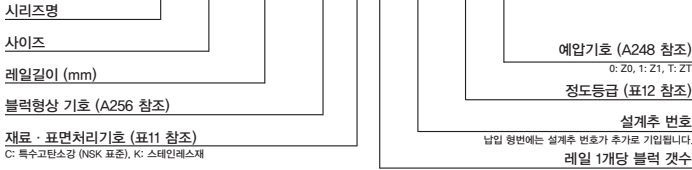
LU-AL (표준형 / Standard, LU15만 리테이너 부착)

LU-TL (표준형 / Standard, 설치 TAP 구멍: 大)

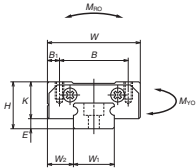
LU-AR (표준형 / Standard, 리테이너 부착)

LU-TR (표준형 / Standard, 설치 TAP 구멍: 大, 리테이너 부착)

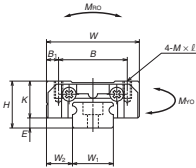
LU 12 0270 ARK 2 _** PCT



정면도

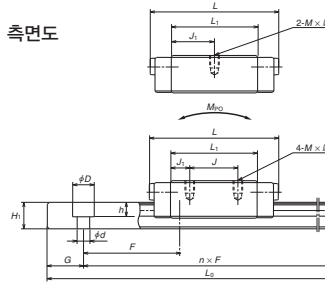


LU05TL, LU07AL
LU09AL, TL

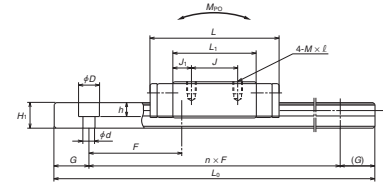


LU09AR, TR
LU12AL, TL, AR, TR
LU15AL

측면도



LU05TL



LU07AL
LU09AL, TL

LU09AR, TR
LU12AL, TL, AR, TR
LU15AL

형식	조립품치수			블럭치수											
	높이			폭	길이	설치구멍									
	H	E	W_2	W	L	B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$	B_1	L_1	J_1	K	W_1	H_1	
LU05TL	6	1	3.5	12	18	8	—	M2×0.4×1.5	2	12	6	5	5	3.2	
LU07AL	8	1.5	5	17	20.4	12	8	M2×0.4×2.4	2.5	13.6	2.8	6.5	7	4.7	
LU09AL	10	2.2	5.5	20	26.8	15	13	M2×0.4×2.5	2.5	18	2.5	7.8	9	5.5	
LU09TL		10	13	M3×0.5×3	4										
LU09AR	10	2.2	5.5	20	30	15	13	M2×0.4×2.5	2.5	20	3.5	7.8	9	5.5	
LU09TR		10	13	M3×0.5×3	5										
LU12AL	13	3	7.5	27	34	20	15	M2.5×0.45×3	3.5	21.8	3.4	10	12	7.5	
LU12TL		13	15	M3×0.5×3.5											
LU12AR	13	3	7.5	27	35.2	20	15	M2.5×0.45×3	3.5	21.8	3.4	10	12	7.5	
LU12TR		13	15	M3×0.5×3.5											
LU15AL	16	4	8.5	32	43.6	25	20	M3×0.5×4	3.5	27	3.5	12	15	9.5	

비고 1) LU05TL, LU07AL, LU09TL, LU09AR, LU09TR, LU12AR, LU12TR은 스테인레스만 대응 가능합니다.

2) LU05TL의 설치 TAP 구멍은 중앙 2개 뿐입니다.

3) LU05TL, LU07AL, LU09AL and LU09TL의 사이드 씰은 옵션으로 대응가능합니다.

호환품 블럭단품 형번

호환품은 리테이너가 부착되어 있습니다. (LAU09AR · TR, LAU12AR · TR, LAU15AL)

LAU-AR (미니어처, 리테이너 부착)

LAU-TR (미니어처, 설치 TAP 구멍: 大, 리테이너 부착)

LAU-AL (LAU15만 리테이너 부착)

LAU 12 AR S-K

블럭 단품시리즈 기호

LAU: LU 시리즈 블럭단품

사이즈

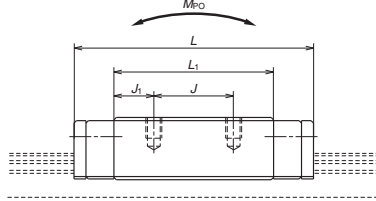
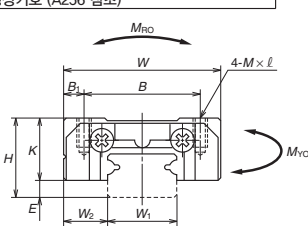
블럭 형상기호 (A256 참조)

음선 기호

-K: NSK K1 장착품

재료기호

무기호: 특수고탄소강(NSK 표준재), S: 스테인레스스틸



호환품 레일단품 형번

L1U 12 0270 RKN -** PC T

레일 단품시리즈 기호

L1U: LU 시리즈 레일단품

사이즈

레일 길이 (mm)

레일형상기호

L: 표준, R: LU09, 12 리테이너 표준 장착사양

S: LU19, LU12 리테이너 부착 + 설치구멍 M3

T: LU08, LU12 리테이너 부착 + 설치구멍 M5

재료 · 표면처리기호 (표1 참조)

예입기호 (A256 참조)

T: 마뮈스물

정도기호: PC

PC: 일반급 호환품용

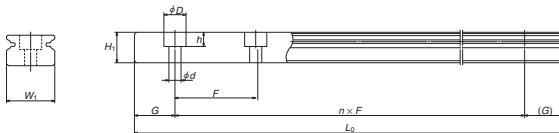
설계추번호

납입 형변에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.

*연결사양기호

N: 비연결사양, L: 연결사양

*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.



단위: mm

레일치수				기본정격하중							질량	
피치 <i>F</i>	설치볼트구멍 <i>d</i> × <i>D</i> × <i>h</i>	G (참고)	최대길이 <i>L</i> _{0max} · () 내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)	
				<i>C</i> (N)	<i>C</i> ₀ (N)	<i>M</i> _{RO}	<i>M</i> _{PO}		<i>M</i> _{VO}			
							블럭×1	블럭×2	블럭×1			블럭×2
15	2.3×3.3×1.5	5	— (210)	545	740	1.93	1.22	8.85	1.22	8.85	4	11
15	2.4×4.2×2.3	5	— (375)	1 090	1 370	4.90	2.66	18.6	2.66	18.6	10	23
20	2.6×4.5×3 3.5×6×4.5	7.5	1 200 (600)	1 760	2 220	10.2	6.10	38.5	6.10	38.5	17	35
20	2.6×4.5×3 3.5×6×4.5	7.5	— (600)	1 490	2 150	9.9	6.10	41.0	6.10	41.0	19	35
25	3×5.5×3.5 3.5×6×4.5	10	1 800 (800)	2 830	3 500	21.1	11.4	78.5	11.4	78.5	38	65
25	3×5.5×3.5 3.5×6×4.5	10	— (800)	2 830	3 500	21.1	11.4	81.5	11.4	81.5	38	65
40	3.5×6×4.5	15	2 000 (1 000)	5 550	6 600	49.5	25.6	193	25.6	193	70	105

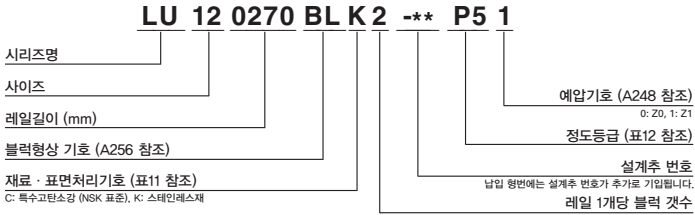
4) LU05TL의 레일 고정에는 정밀기용 십자육각머리나사(JIS 10-70: 일본 사진기 공업회 단체 규격) 0번 팬소나사 1중, M2 x 0.4 를 사용해 주십시오.

5) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50kg가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.
100kg를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

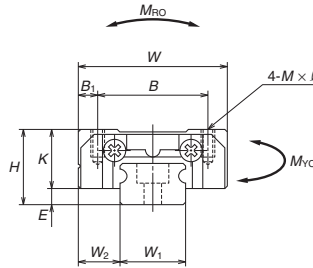
LU 시리즈

LU-BL (고부하용량형 /LONG)

LU-UL (고부하용량형 /LONG, 설치 TAP 구멍 : 大)



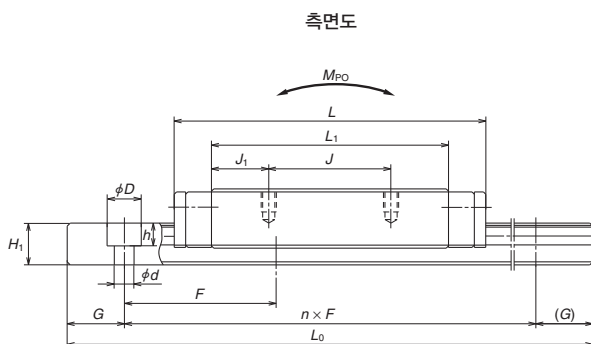
정면도



형식	조립품치수			블럭치수										레일폭	레일높이
	높이			폭	길이	설치구멍									
	H	E	W_2	W	L	B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$	B_1	L_1	J_1	K	W_1	H_1	
LU09BL	10	2.2	5.5	20	41	15	16	M2×0.4×2.5	2.5	31.2	7.6	7.8	9	5.5	
LU09UL								M3×0.5×3							
LU12BL	13	3	7.5	27	47.5	20	20	M2.5×0.45×3	3.5	35.3	7.65	10	12	7.5	
LU12UL								M3×0.5×3.5							
LU15BL	16	4	8.5	32	61	25	25	M3×0.5×4	3.5	44.4	9.7	12	15	9.5	

비고 1) LU09UL은 스테인레스만 대응 가능합니다.

2) LU15BL은 리테이너가 부착되어 있습니다.



단위: mm

레일치수				기본정격하중							질량	
피치	설치볼트구멍	G	최대길이 L_{0max} ()내 SUS	동정격 C (N)	정정격 C_0 (N)	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)	
F	$d \times D \times h$	(참고)				M_{RO}	M_{PO}		M_{rO}			
							블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2		
20	2.6×4.5×3 3.5×6×4.5	7.5	1 200 (600)	2 600	3 900	17.9	17.2	98.0	17.2	98.0	29	35
25	3×5.5×3.5 3.5×6×4.5	10	1 800 (800)	4 000	5 700	34.5	28.3	169	28.3	169	59	65
40	3.5×6×4.5	15	2 000 (1 000)	8 100	11 300	84.5	69.5	435	69.5	435	107	105

3) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.
100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

A-5-2.3 PE시리즈(미니어쳐 타입)

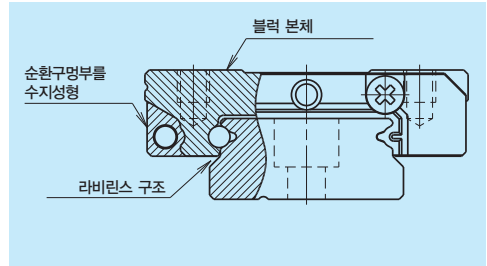
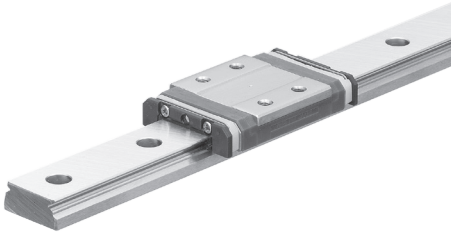


그림 1

1. 특징

(1) 1축 사용에 최적

레일폭이 넓은 미니쳐어가이드는 롤링방향의 모멘트에 대해 부하용량이 높습니다.

(2) 경량

블럭 본체의 일부에 수지재를 채용해서, 블럭을 약 20 %경량화(LE시리즈 비교)하였습니다.

(3) 좋은 음질

순환구멍부는 수지부를 채용해, 금속 사이의 충돌음의 원인을 삭감하였습니다.

(4) 저발진

블럭 전체 구조를 포함해서 발진을 억제한 설계입니다.

(5) 우수한 방진성

레일측면과 언더 쉴 내벽을 라비린스 구조로하여 언더 쉴과 동등한 효과를 실현하고 있습니다.

(6) 고내식성

내식성이 높은 마르텐사이트계 스텐인레스재를 표준채용, 높은 내식성이 있습니다.

(7) 취급이 용이

블럭을 레일에서 분리하여도 리테이너에 의해 볼이 탈락하지 않는 안전한 설계입니다.

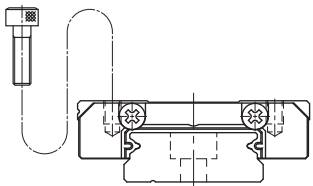
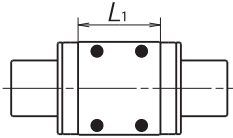
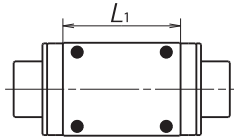
(8) 장기 메인テナンス 프리

윤활유닛「NSK K1™」의 장착이 가능. 장기 메인テナンス 프리를 실현하고 있습니다.

(9) 단납기대응

레일과 블럭의 호환품을 시리즈화. 한층 더 단납기 대응이 가능하게 되었습니다. (PE09~15)

2. 블럭 형상

블럭 형식	형상 · 설치방법	TYPE(상단 : 정격/하단 : 블럭길이)	
		표준형	고부하형
		STANDARD	LONG
AR TR UR BR		AR · TR 	UR · BR 

3. 정도 · 예압

(1) 주행평행도

표 1

단위 : μm

레일전장(mm)	예압보증품				호환품
	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN	일반급 PC
초과~50이하	2	2	4.5	6	6
50~80	2	3	5	6	6
80~125	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125~200	2	4	6	7	7
200~250	2.5	5	7	8	8
250~315	2.5	5	8	9	9
315~400	3	6	9	11	11
400~500	3	6	10	12	12
500~630	3.5	7	12	14	14
630~800	4.5	8	14	16	16
800~1000	5	9	16	18	18
1000~1250	6	10	17	20	20

(2) 정도규격

정도등급은 예압보증품으로서 초정밀급 P4, 정밀급 P5, 상급 P6, 일반급 PN의 4등급, 호환품으로서 일반급 PC를 준비하고 있습니다.

예압보증품의 정도규격을 표 2에, 호환품(호환성품)의 정도규격을 표 3에 나타냅니다.

• 예압보증품의 정도규격

표 2

단위 : μm

항목 \ 정도등급	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN
조립높이H	± 10	± 15	± 20	± 40
조립높이H의 상호차 (동일레일의 불력 전체개수)	5	7	15	25
조립폭치수 W_2 또는 W_3 조립폭치수 W_2 또는 W_3 의 상호차 (기준측 불력 전체개수)	± 15 7	± 20 10	± 30 20	± 50 30
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도	표 1, 그림2 참조			

• 호환품의 정도규격 · 일반급(PC)

표 3

단위 : μm

항목 \ 정도등급	일반급 PC
조립높이H	± 20
조립높이H의 상호차 (동일 레일)	15①
조립높이H의 상호차 (복수 레일)	30②
조립폭치수 W_2 또는 W_3	± 20
조립폭치수 W_2 또는 W_3 의 상호차	20
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도	표 1, 그림2 참조

주) ①은 동일한 레일위에서의 상호차입니다. ②은 복수의레일에서의 상호차입니다.

(3) 조립치수

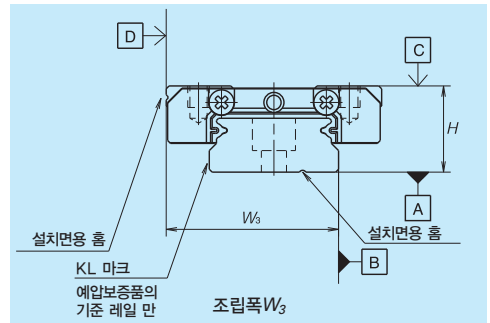
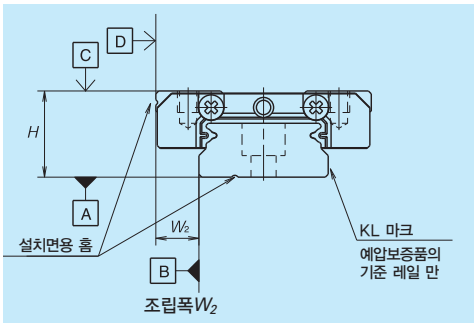


그림 2

(4) 예압하중과 강성

예압은 예압보증품으로서 미예압Z1과 미틈새 Z0의 2종류, 호환품으로서 미틈새 ZT를 준비하고 있습니다. 예압보증품의 예압하중과 강성을 표 4에 나타냅니다. 강성치는 예압하중범위의 중간치입니다.

• 예압보증품의 예압하중과 강성

표 4

형식		예압하중 (N)	강성 (N/μm)
		미예압(Z1)	미예압(Z1)
표준형	PE05AR	0~28	45
	PE07TR	0~29	46
	PE09TR	0~37	61
	PE12AR	0~40	63
	PE15AR	0~49	66
고하중형	PE09UR	0~54	86
	PE12BR	0~59	97
	PE15BR	0~75	114

주) 미틈새 Z0는 틈새(0~3μm)로 되어있기 때문에 예압하중은 제로입니다.
단, PN급의Z0는 3~10 μm가 됩니다.

• 호환품의 예압량

표 5

단위 : μm

	형식	미틈새 ZT
표준형	PE09TR	3이하
	PE12AR	
	PE15AR	
고하중형	PE09UR	5이하
	PE12BR	
	PE15BR	

4. 레일제작범위

표 6에 1개 레일의 제작범위(최대길이)를 나타냅니다.
단, 정도등급에 의해 제작범위는 달라집니다.

표 6 레일 제작범위

단위 : mm

시리즈	재질	사이즈				
		05	07	09	12	15
PE	스테인레스강	150	600	800	1000	1200

주) 상기의 길이를 초과하는 경우는, 레일을 연결하는 것에 의해 대응이 가능합니다. NSK에 상담해 주십시오.

5. 설치

(1) 설치오차 허용치

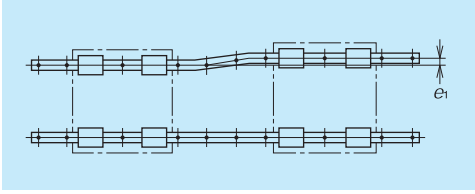


그림 3

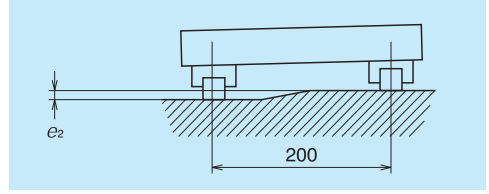


그림 4

표 7

단위 : μm

규격	예압	형식				
		PE05	PE07	PE09	PE12	PE15
2축의 평행도 허용차 e_1	Z0, ZT	10	12	15	18	22
	Z1	5	7	10	13	17
2축의 높이 허용차 e_2	Z0, ZT	50 μm /200mm				
	Z1	35 μm /200mm				

(2) 설치면의 턱 높이와 모서리R

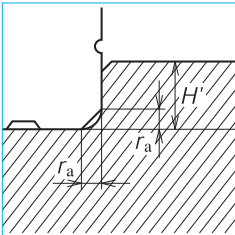


그림 5 레일 기준면 설치부

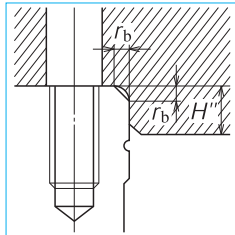


그림 6 블럭 기준면 설치부

표 8

단위 : mm

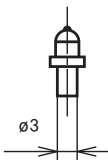
형식	모서리의 반경(최대)		턱의 높이	
	r_a	r_b	H'	H'' (*)
PE05	0.2	0.2	1.1	2.5
PE07	0.2	0.3	1.7	3
PE09	0.3	0.3	3.5	2.8
PE12	0.3	0.3	3.5	3.2
PE15	0.3	0.5	3.5	4.1

(*) H'' 는 치수표의 T 치수에 근거한 최소 추천치입니다.

6. 유회용 부품

PE15만 옵션으로 드라이브인타입 니플이 선택 가능합니다.

PE05~12는 포인트노즐로 레일의 볼홈부 등에 직접 그리스를 도포해 주십시오.



드라이브인

7. 방진부품

사이드셀 : 블럭양단면에 표준장착입니다.
표준사양의 블럭 1개당 실마찰력은 표 9에 표기하였습니다.

표 9 블럭 1개 당 셀 마찰력 (최대치)

단위 : N

시리즈 \ 사이즈	05	07	09	12	15
PE	0.4	0.4	0.8	1	1.2

(2) NSK K1™

NSK K1 장착시의 치수를 표 10에 나타냅니다.

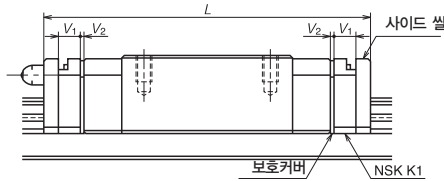


표 10

단위 : mm

형식	블럭 길이	블럭형식	표준 블럭 길이	NSK K1 2장 장착 블럭 길이 L	NSK K1 1매의 두께 V ₁	보호커버 두께 V ₂
PE05	STANDARD	AR	24.1	28.9	2	0.4
PE07	STANDARD	TR	31.1	37.1	2.5	0.5
PE09	STANDARD	TR	39.8	46.8	3	0.5
	LONG	UR	51.2	58.2		
PE12	STANDARD	AR	45	53	3.5	0.5
	LONG	BR	60	68		
PE15	STANDARD	AR	56.6	66.2	4	0.8
	LONG	BR	76	85.6		

주) NSK K1 장착시의 블럭길이 = ("표준 블럭길이") + ("NSK K1 1매의 두께" V₁ × NSK K1 매수) + ("보호커버 두께" V₂ × 2)가 됩니다.

8. 형번체계

형번은 사양확정 전의 조회용으로서도 사용해 주십시오. 이 형번으로 개략적인 사양이 판단되므로, NSK에 견적, 사양검토 등을 의뢰 할 경우 설계추번호를 제외한 번호로 지시해 주십시오.

(1) 예압보증품의 형번

PE 15 0470 ARK 2 -** P5 1									
시리즈명								예압기호 (A276참조)	
사이즈								0 : Z0, 1 : Z1	
레일길이(mm)								정도기호(표12참조)	
블럭 형상기호								설계추번호	
								*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.	
재료 · 표면처리기호(표 11참조)								레일 1개 당 블럭 수	
K : 스테인레스강									

(2) 호환품의 형번

PAE 15 ARS -K									
블럭단품의 형번									
블럭 단품시리즈 기호								옵션 기호	
PAE : PE 시리즈 블럭단품								NSK K1장착품	
사이즈								재료기호	
블럭 형상기호(A274참조)								S : 스테인레스	

P1E 15 0470 RKN -** PC T									
레일단품형번									
레일 단품시리즈기호								예압기호	
P1E : PE시리즈 레일단품								T : 미틈새, (A276참조)	
사이즈								정도등급 : PC	
레일길이(mm)								PC : 일반급 호환품 용	
레일형상기호								설계추번호	
								*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.	
R : PE09, 12. P: PE15								*연결사양기호	
								(N : 비연결사양, L : 연결사양)	
재료 · 표면처리기호(표 11 참조)								*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.	

호환품의 레일과 블럭을 조합한 경우의 형번은, 예압보증품의 형번 체계와 같습니다.
다만, 예압기호는 T : 미틈새품이 됩니다.(A276참조)

표 11 재료·표면처리기호

기 호	내 용
K	스테인레스 강
H	스테인레스+표면처리
Z	기타, 특수

표 12 정도기호

정도등급	윤활유닛「NSK K1」없음	윤활유닛「NSK K1」부착	식품·의료기기용「NSK K1」부착
초정밀급	P4	K4	F4
정밀급	P5	K5	F5
상급	P6	K6	F6
일반급	PN	KN	FN
일반급 호환품	PC	KC	FC

주) 윤활유닛「NSK K1」에 관해서는 A38, A61페이지를 참조해 주십시오.

PE 시리즈

9. 치수표

PE-AR, TR (표준형 / Standard)

PE-UR, BR (고하중형 / Long)

PE 15 0470 AR K 2 -** PC T

시리즈명

사이즈

레일길이 (mm)

블럭형상 기호 (A268 참조)

재료 · 표면처리기호 (표11 참조)

C: 특수고탄소강 (NSK 표준), K: 스테인레스

예압기호 (A270 참조)

0: Z0, 1: Z1, T: ZT

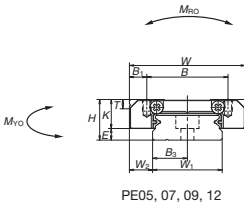
정도등급 (표12 참조)

설계추 번호

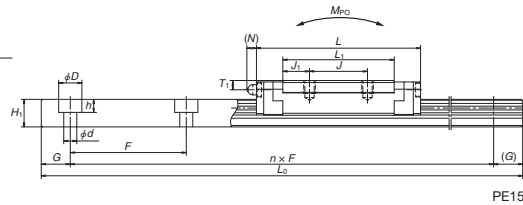
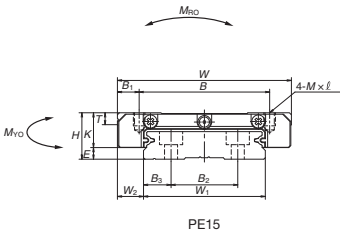
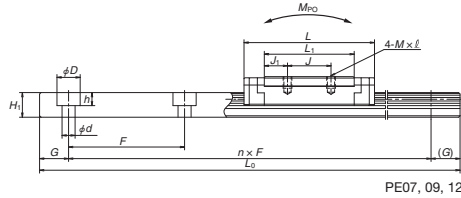
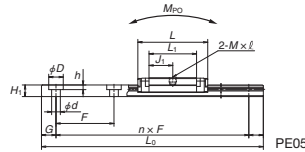
납입 형변에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.

레일 1개당 블럭 갯수

정면도



측면도



형식	조립품치수			블럭치수													
	높이			폭	길이	설치구멍									그리스 니플		
															설치구멍		
	H	E	W_2	W	L	B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$	B_1	L_1	J_1	K	T	설치구멍	T_1	N	
PE05AR	6.5	1.4	3.5	17	24.1	13	—	M2.5×0.45×1.5	2	16.4	8.2	5.1	2.5	—	—	—	
PE07TR	9	2	5.5	25	31.1	19	10	M3×0.5×2.8	3	20.8	5.4	7	3	—	—	—	
PE09TR	12	4	6	30	39.8	21	12	M3×0.5×3	4.5	26.6	7.3	8	2.8	—	—	—	
PE09UR					51.2	23	24		3.5	38	7						
PE12AR	14	4	8	40	45	28	15	M3×0.5×4	6	31	8	10	3.2	—	—	—	
PE12BR					60	28	20		7.5	46	9						
PE15AR	16	4	9	60	56.6	45	20	M4×0.7×4.5	7.5	38.4	9.2	12	4.1	φ3	3.2	(3.3)	
PE15BR					76	35	11.4										

비고 1) PE05AR의 설치 TAP 구멍은 중앙 2개 뿐입니다.

호환품 블럭단품 형번

PAE 15 AR S -K

블럭 단품시리즈 기호

PAE: PE시리즈 블럭단품

사이즈

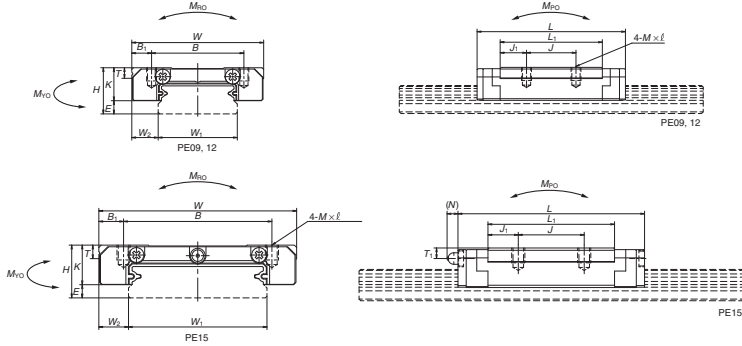
블럭 형상기호 (A268 참조)

음선 기호

-K: NSK K1 장착품

재료기호

S: 스테인레스



호환품 레일단품 형번

P1E 15 0470 RKN -** PC T

레일 단품시리즈 기호

P1E: PE시리즈 레일단품

사이즈

레일 길이 (mm)

레일형상기호

R: PE09, 12, P: PE15

재료 · 표면처리기호 (표1 참조)

예압기호 (A270 참조)

T: 미등재용

정도기호: PC

PC: 일반급

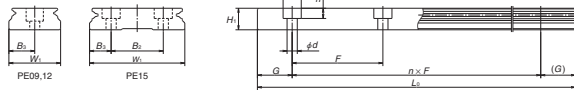
설계주번호

납입 형면에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

*연결사양기호

N: 비연결사양, L: 연결사양

*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.



단위: mm

레일치수							기본정격하중							질량	
레일폭	레일 높이		피치	설치볼트구멍	G	최대길이 L_{0max}	동정격 C	정정격 C_0		정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)
W_1	H_1	B_2	F	$d \times D \times h$	(참고)	(1)내 SUS	(N)	(N)	M_{R0}	M_{P0}		M_{V0}			
										블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2		
10	4	—	20	3×5×1.6	7.5	150	690	1 160	6.00	2.75	17.5	2.75	17.5	7	34
14	5.2	—	30	3.5×6×3.2	10	600	1 580	2 350	16.7	7.20	46.0	7.20	46.0	19	55
18	7.5	—	30	3.5×6×4.5	10	800	3 000 4 000	4 500 6 700	36.5 54.5	17.3 37.5	113 210	17.3 37.5	113 210	35 50	95
24	8.5	—	40	4.5×8×4.5	15	1 000	4 350 5 800	6 350 9 550	70.5 106	29.3 63.5	180 345	29.3 63.5	180 345	66 98	140
42	9.5	23	40	4.5×8×4.5	15	1 200	7 600 10 300	10 400 16 000	207 320	59.0 135	370 740	59.0 135	370 740	140 211	275

2) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변하지 않는 하중을 말합니다.

100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

3) PE05A의 레일 고정에는 정밀기기를 십자육각머리小나사(JIS 10-70: 일본 사진기 공업회 단체 규격) 10번 팬소나사 1중, M2.5 x 0.45 를 사용해 주십시오.

A-5-2.4 LE시리즈(미니어쳐 타입)

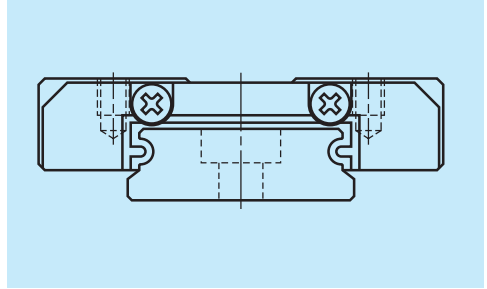
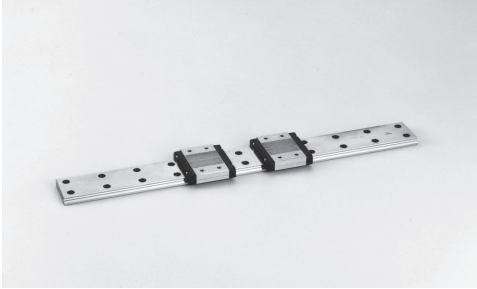


그림 1 LE시리즈

1. 특징

(1) 1축 사용에 최적

레일폭이 넓은 미니어쳐 가이드로서 롤링 방향의 모멘트에 대하여 부하능력이 높게 설계되어 있습니다.

(2) 4방향등하중 타입입니다.

접촉각이 45°로 상하, 좌우 어디나 같은 강성, 부하용량입니다.

(3) 초박형입니다.

볼 홈이 좌우 각 1열(고딕아크)이기 때문에 초박형 설계를 가능하게 하였습니다.

(4) 고정도입니다.

고딕아크형상은 측정롤러의 고정에 용이하므로, 홈의 측정이 용이하고 정확합니다.

(5) 스테인레스가 표준입니다.

레일과 볼력은 마르텐사이트계의 스테인레스재가 표준입니다.

(6) 볼 리테이너 부착시리즈가 있습니다.

볼 리테이너 부착시리즈(볼력 형식 : AR, TR)는 볼이 리테이너로 유지되어 있기 때문에 볼력을 레일에서 떼어 내도 볼은 탈락하지 않습니다. (호환품시리즈는 볼 리테이너가 부착되어 있습니다.)

(7) 단납기 대응

레일과 볼력의 호환품(호환성품)이 가능하기 때문에 단납기 대응이 가능합니다.

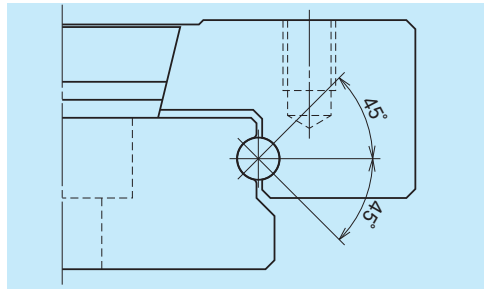
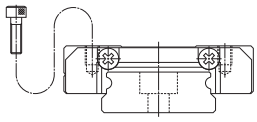
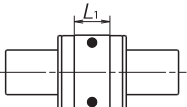
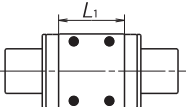
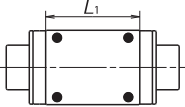


그림 2 볼 접촉상태

2. 블럭 형상

블럭 형식	형상 · 설치방법	TYPE(상단 : 정격/하단 : 블럭길이)		
		중부하형	표준형	고부하형
		SHORT	STANDARD	LONG
AL TL AR TR BL UL CL SL		CL · SL 	AL · TL · AR · TR 	BL · UL 

사양	상세	TYPE		
취부홀	표준	CL*	AL, AR	BL*
	대	SL*	TL, TR	UL*
리테이너 피스	없음	CL, SL	AL, TL	BL, UL
	있음	—	AR, TR	—

*) LE09만 대응

3. 정도 · 예압

(1) 주행평행도

표 1

단위 : μm

레일전장(mm)	예압보증품			호환품
	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN	일반급 PC
초과~50이하	2	4.5	6	6
50~80	3	5	6	6
80~125	3.5	5.5	6.5	6.5
125~200	4	6	7	7
200~250	5	7	8	8
250~315	5	8	9	9
315~400	6	9	11	11
400~500	6	10	12	12
500~630	7	12	14	14
630~800	8	14	16	16
800~1000	9	16	18	18
1000~1250	10	17	20	20

(2) 정도등급

정도등급은 예압보증품인 경우 정밀급 P5, 상급 P6, 일반급 PN 총 3종류, 호환품의 경우 일반급 PC이 있습니다. 예압보증품의 정도규격을 표 2에, 호환품(호환성품)의 정도규격을 표 3에 나타냅니다.

• 예압보증품의 정도규격

표 2

단위 : μm

항목 \ 정도등급	정밀 P5	상급 P6	일반급 PN
조립높이 H 조립높이 H 의 상하차 (동일레일의 불력 전체개수)	± 15 7	± 20 15	± 40 25
조립폭치수 W_2 또는 W_3 조립폭치수 W_2 또는 W_3 의 상하차 (기준측 불력 전체개수)	± 20 10	± 30 20	± 50 30
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도	표 1, 그림 3 참조		

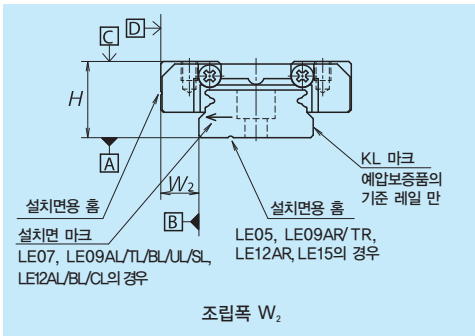
• 호환품의 정도규격 · 일반급(PC)

표 3

단위 : μm

항목 \ 형식	LE09, 12, 15
조립높이 H	± 20
조립높이 H 의 상하차	40
조립폭치수 W_2 또는 W_3	± 20
조립폭치수 W_2 또는 W_3 의 상하차	40
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도	표 1, 그림 3 참조

(3) 조립치수



LU12·15의 특수 고탄소강의 경우

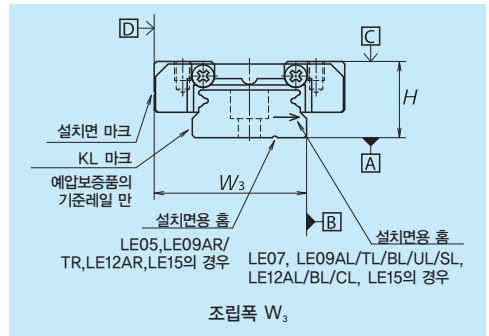


그림 3

(4) 예압하중과 강성

예압은 예압보증품인 미예압 Z1, 미틈새 Z0 2종류, 호환품 미틈새 ZT가 있습니다. 강성치는 예압하중 범위의 중앙치에서의 값입니다. 강성치는 예압하중범위의 중간치입니다.

• 예압보증품의 예압하중과 강성

표 4

형식		예압하중 (N)	강성 (N/μm)
		미예압(Z1)	미예압(Z1)
고하중형	LE05 AL	0~23	36
	LE07 TL	0~29	46
	LE09 AL, TL, AR, TR	0~37	61
	LE12 AL, AR	0~40	63
	LE15 AL, AR	0~49	66
중하중형	LE05 CL	0~18	29
	LE07 SL	0~16	28
	LE09 CL, SL	0~21	33
	LE12 CL	0~23	36
	LE15 CL	0~29	44
초고하중형	LE07 UL	0~43	71
	LE09 BL, UL	0~54	86
	LE12 BL	0~59	97
	LE15 BL	0~75	114

주) 미틈새 Z0는 틈새(0~3μm)로 되어있기 때문에 예압하중은 제로입니다.
단 PN급의 Z0은 3~10μm이 됩니다.

• 호환품의 틈새

표 5

(단위 : μm)

형식	미예압 ZT
LE09	0~15
LE12	
LE15	

4. 레일제작범위

표 6에 1개 레일의 제작범위(최대길이)를 나타냅니다.

단, 정도등급에 의해 제작범위는 달라집니다.

표 6 레일제작범위

단위 : mm

시리즈	재질	사이즈				
		05	07	09	12	15
LE	스테인레스강	150	600	800	1000	1200

주) 상기의 길이를 초과하는 경우는, 레일을 연결하는 것에 의해 대응이 가능합니다.
NSK에 상담해 주십시오.

5. 설치

(1) 설치오차 허용치

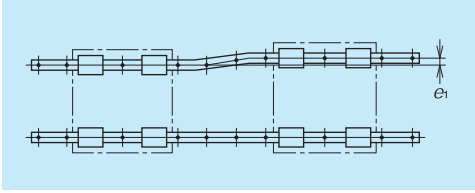


그림 4

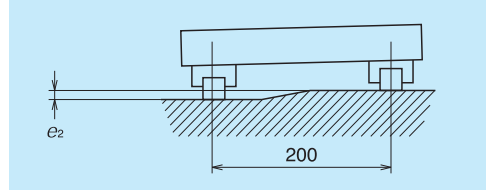


그림 5

표 7

단위 : μm

규격	예압	형식				
		LE05	LE07	LE09	LE12	LE15
2축의 평행도 허용차 e_1	Z0, ZT	10	12	15	18	22
	Z1	5	7	10	13	17
2축의 높이 허용차 e_2	Z0, ZT	50 μm /200mm				
	Z1	35 μm /200mm				

(2) 설치면의 턱 높이와 모서리R

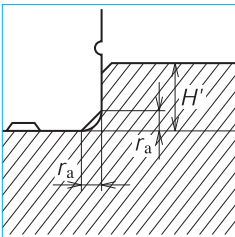


그림 6 레일 기준면 설치부

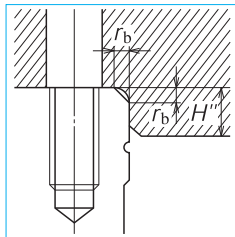


그림 7 블럭 기준면 설치부

표 8

단위 : mm

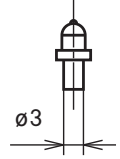
형식	모서리의 반경(최대)		턱의 높이	
	r_a	r_b	H'	H''
LE05	0.2	0.2	1.1	2
LE07	0.2	0.3	1.7	3
LE09	0.3	0.3	3.5	3
LE12	0.3	0.3	3.5	4
LE15	0.3	0.5	3.5	5

6. 윤활 부품

LE15AR는 드라이브인 니플이 표준입니다.

LE05~12과 다른 LE15은 표준 그리스 니플은 없습니다.

포인트노즐로 레일의 볼홈 등에 직접 그리스를 도포해서 급유하고 있습니다.



드라이브인 니플

7. 방진부품

(1) 표준사양

사이드 씰 : 블럭 양단에 표준장비입니다.

표준 사양의 블럭 1개당 씰 마찰력 은 표 9에 표시하였습니다.

표 9 블럭 1개 당 씰 마찰력 (최대치)

단위 : N

시리즈 \ 사이즈	05	07	09	12	15
LE	0.4	0.4	0.8	1.0	1.2

(2) NSK K1™

NSK K1 장착시의 치수를 표 10에 나타냅니다.

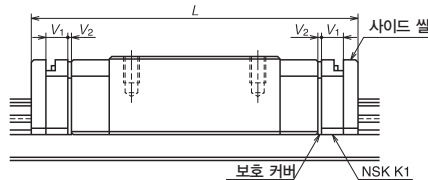


표 10

단위 : mm

형식	블럭 길이	블럭 형식	표준 블럭 길이	NSK K1 2장 장착 블럭 길이 L	NSK K1 1매의 두께 V ₁	보호커버 두께 V ₂
LE07	STANDARD	TL	31	37	2.5	0.5
	LONG	UL	42	48		
	SHORT	SL	22.4	28.4		
LE09	STANDARD	AL, TL	39	46	3.0	0.5
	STANDARD	AR, TR	39.8	46.8		
	LONG	BL, UL	50.4	57.4		
	SHORT	CL, SL	26.4	33.4		
LE12	STANDARD	AL	44	52	3.5	0.5
	STANDARD	AR	45	53		
	LONG	BL	59	67		
	SHORT	CL	30.5	38.5		
LE15	STANDARD	AL	55.0	64.6	4.0	0.8
	STANDARD	AR	56.6	66.2		
	LONG	BL	74.4	84		
	SHORT	CL	41.4	51		

주) NSK K1 장착시의 블럭길이 = ("표준 블럭길이") + ("NSK K1 1매의 두께" V₁ × NSK K1 매수) + ("보호커버 두께" V₂ × 2)가 됩니다.

LE 시리즈

8. 형번체계

형번은 사양확정 전의 조회용으로서도 사용해 주십시오. 이 형번으로 개략적인 사양이 판단되므로, NSK에 견적, 사양검토 등을 의뢰 할 경우 설계추번호를 제외한 번호로 지시해 주십시오.

(1) 예압보증품의 형번

LE 15 0310 ARK 2 -** P5 1									
시리즈명								예압기호 (A286참조)	
사이즈								O:Z0, 1:Z1	
레일길이(mm)								정도기호(표12참조)	
블럭 형상기호 (A284 참조)								설계추번호	
재료 · 표면처리기호(표 11참조)								*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.	
K: 스테인레스강								레일 1개 당 블럭 수	

(2) 호환품의 형번

LAE 15 ARS -K									
블럭단품의 형번								옵션 기호	
블럭 단품시리즈 기호								NSK K1장착품	
LAE : LE시리즈 블럭단품								재료기호	
사이즈								S : 스테인레스	
블럭 형상기호(A284참조)									

L1E 15 0310 RKN -** PC T									
레일단품형번								예압기호	
레일 단품시리즈기호								T : 미틈새, (A286참조)	
L1E : LE시리즈 레일단품								정도등급 : PC	
사이즈								PC :일반급 호환품 용	
레일길이(mm)								설계추번호	
레일형상기호								*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.	
R : LE09, LE12 리테이너 피스 표준장착 형상								*연결사양기호	
재료 · 표면처리기호(표 11 참조)								(N : 비연결사양, L : 연결사양)	
								*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.	

호환품의 레일과 블럭을 조합한 경우의 형번은, 예압보증품의 형번 체계와 같습니다.
다만, 예압기호는 T : 미틈새품이 됩니다.(A264참조)

표 11 재료·표면처리기호

기 호	내 용
K	스테인레스 강
H	스테인레스강+표면처리
Z	기타, 특수

표 12 정도기호

정도등급	윤활유닛「NSK K1」없음	윤활유닛「NSK K1」부착
정밀급	P5	K5
상급	P6	K6
일반급	PN	KN
일반급 호환품	PC	KC

주) 윤활유닛「NSK K1」에 관해서는 A38페이지를 참조해 주십시오.

9. 치수표

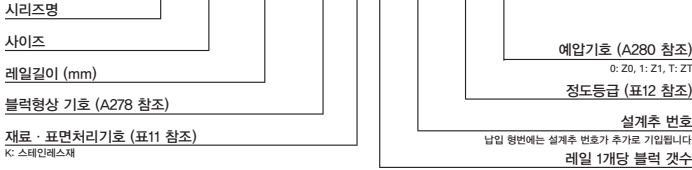
LE-AL (표준형 / Standard)

LE-TL (표준형 / Standard, 설치 TAP 구멍 : 大)

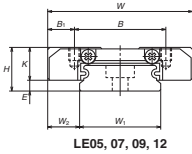
LE-AR (표준형 / Standard, 리테이너 부착)

LE-TR (표준형 / Standard, 설치 TAP 구멍: 大, 리테이너 부착)

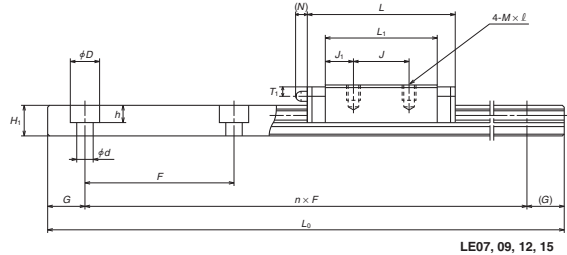
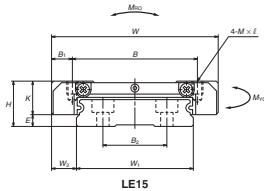
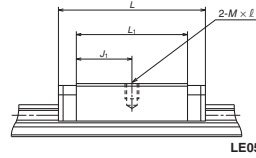
LE 15 0310 AR K 2 -** PC T



정면도



측면도



형식	조립품치수			블럭치수										그리스 니플			
	높이			폭	길이	설치구멍							설치구멍			레일폭	레일 높이
	H	E	W_2	W	L	B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$	B_1	L_1	J_1	K				W_1	H_1
LE05AL	6.5	1.4	3.5	17	24	13	—	M2.5×0.45×2	2	17	8.5	5.1	—	—	—	10	4
LE07TL	9	2	5.5	25	31	19	10	M3×0.5×3	3	21.2	5.6	7	—	—	—	14	5.2
LE09AL	12	4	6	30	39	21	12	M2.6×0.45×3	4.5	27.6	7.8	8	—	—	—	18	7.5
LE09TL								M3×0.5×3									
LE09AR								M2.6×0.45×3									
LE09TR	12	4	6	30	39.8	21	12	M3×0.5×3	4.5	27.6	7.8	8	—	—	—	18	7.5
LE12AL	14	4	8	40	44	28	15	M3×0.5×4	6	31	8	10	—	—	—	24	8.5
LE12AR					45												
LE15AL					55												
LE15AR	16	4	9	60	56.6	45	20	M4×0.7×4.5	7.5	38.4	9.2	12	φ3	3.2	3	42	9.5

비고 1) LE05의 설치 TAP 구멍은 중앙 2개 뿐입니다.

호환품 블럭단품 형번

호환품은 리테이너가 부착되어 있습니다. (LAE09AR · TR, LAE12AR · TR, LAE15AL)

LAE-AR (리테이너 부착)

LAE-TR (설치 TAP 구멍: 大, 리테이너 부착)

LAE 15 AR S-K

블럭 단품시리즈 기호

LAE: LE 시리즈 블럭단품

사이즈

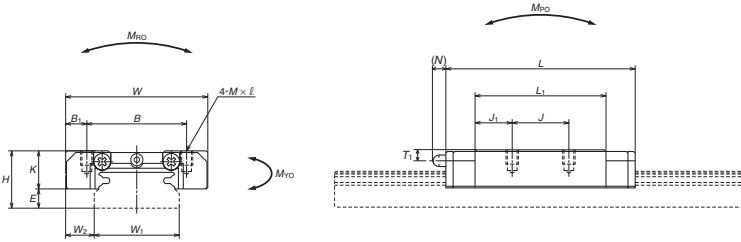
블럭 형상기호 (A278 참조)

윤선 기호

-K: NSK K1 장착용

재료기호

S: 스테인레스



호환품 레일단품 형번

L1E 15 0310 RKN -** PC T

레일 단품시리즈 기호

L1E: LE 시리즈 레일단품

사이즈

레일 길이 (mm)

레일형상기호

R: LE09, LE12 리테이너 표준장착 형상

재료 · 표면처리기호 (표11 참조)

예압기호 (A280 참조)

T: 미용제품

정도기호: PC

PC: 일반급 호환품용

설계주번호

납입 형변에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.

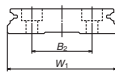
*연결사양기호

N: 비연결사양, L: 연결사양

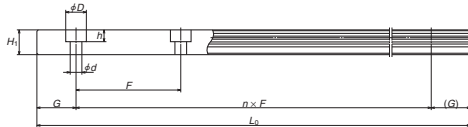
*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.



LE09, 12



LE15



B₃

단위: mm

레일치수					기본정격하중								질량	
B ₂	피치 F	설치볼트구멍 d × D × h	G (참고)	최대길이 L _{0max} · ()내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)						블럭 (kg)	레일 (kg/m)
					C (N)	C ₀ (N)	M _{RO}	M _{PO}		M _{KO}				
								블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2			
—	20	3×5×1.6	7.5	150	725	1 110	5.65	2.58	16.9	2.58	16.9	11	34	
—	30	3.5×6×3.2	10	600	1 580	2 350	16.7	7.20	46.0	7.20	46.0	25	55	
—	30	3.5×6×4.5	10	800	3 000	4 500	36.5	17.3	110	17.3	110	40	95	
—	30	3.5×6×4.5	10	800	3 000	4 500	36.5	17.3	113	17.3	113	40	95	
—	40	4.5×8×4.5	15	1 000	4 350	6 350	70.5	29.3	175 180	29.3	175 180	75	140	
23	40	4.5×8×4.5	15	1 200	7 600	10 400	207	59.0	360 370	59.0	360 370	150	275	

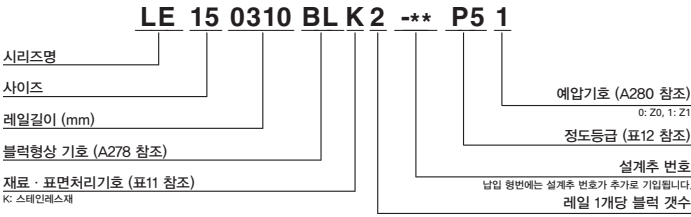
2) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.

100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

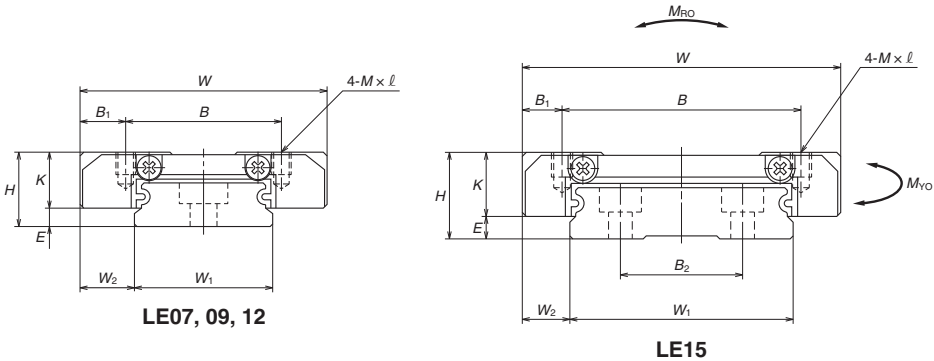
3) LE05AL의 레일 고정에는 정밀기용 십자육각머리나사(JIS 10-70: 일본 사진기 공업회 단체 규격) 10번 팬소나사 3중, M2.5 × 0.45 를 사용해 주십시오.

LE 시리즈

LE-BL (고부하형/LONG)
 LE-UL (고부하형/LONG, 설치 TAP 구멍: 大)

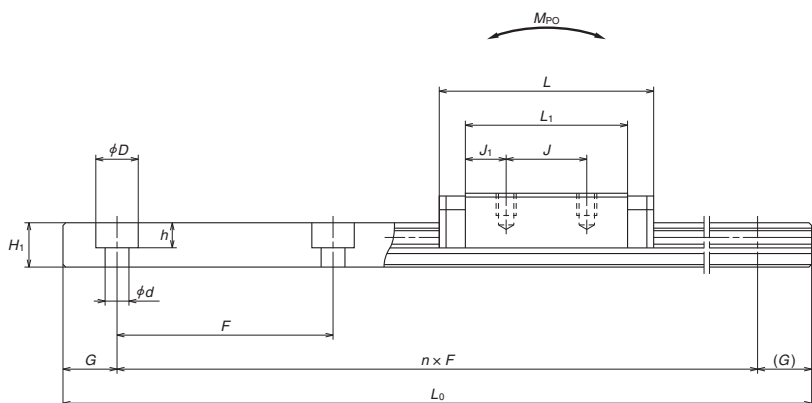


정면도



형식	조립품치수			블럭치수									레일폭		레일 높이 H_1
	높이 H	E	W_2	폭 W	길이 L	설치구멍			B_1	L_1	J_1	K	W_1		
						B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$							
LE07UL	9	2	5.5	25	42	19	19	M3×0.5×3	3	32.2	6.6	7	14	5.2	
LE09BL LE09UL	12	4	6	30	50.4	23	24	M2.6×0.45×3 M3×0.5×3	3.5	39	7.5	8	18	7.5	
LE12BL	14	4	8	40	59	28	28	M3×0.5×4	6	46	9	10	24	8.5	
LE15BL	16	4	9	60	74.4	45	35	M4×0.7×4.5	7.5	57.8	11.4	12	42	9.5	

측면도



단위: mm

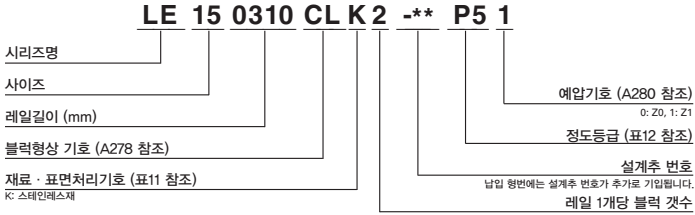
레일치수					기본정격하중							질량	
B_2	피치 F	설치볼트구멍 $d \times D \times h$	G (참고)	최대길이 L_{0max} ()내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)	
					C (N)	C_0 (N)	M_{RO}	M_{PO}		M_{VO}			
								블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2		
—	30	3.5×6×3.2	10	600	2 180	3 700	26.4	17.3	94.5	17.3	94.5	39	55
—	30	3.5×6×4.5	10	800	4 000	6 700	54.5	37.5	206	37.5	206	58	95
—	40	4.5×8×4.5	15	1 000	5 800	9 550	106	63.5	340	63.5	340	115	140
23	40	4.5×8×4.5	15	1 200	10 300	16 000	320	135	725	135	725	235	275

비고) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.
100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

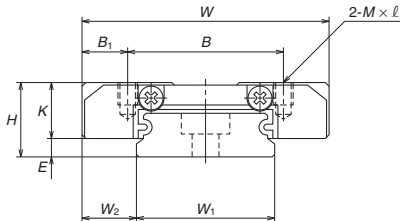
LE 시리즈

LE-CL (중하중형 /Short)

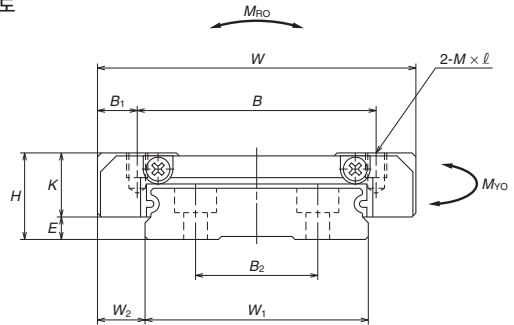
LE-SL (중하중형 /Short, 설치 TAP 구멍: 大)



정면도



LE05, 07, 09, 12

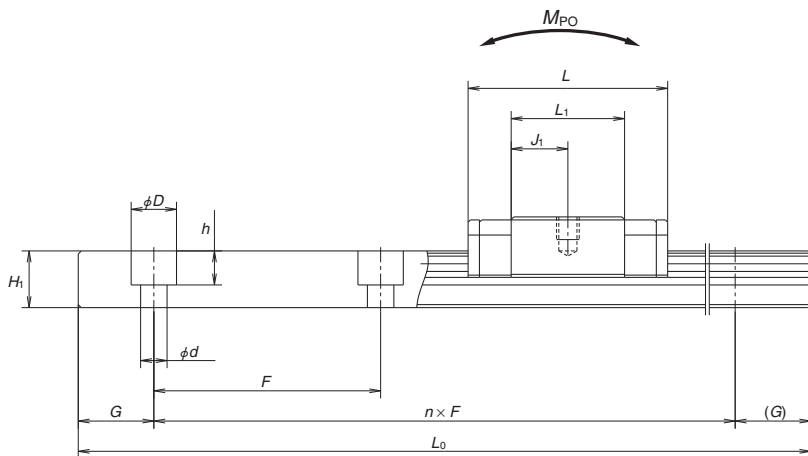


LE15

형식	조립품치수			블럭치수										레이폭		레이 높이
	높이			폭	길이	설치구멍										
	H	E	W_2	W	L	B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$	B_1	L_1	J_1	K	W_1	H_1		
LE05CL	6.5	1.4	3.5	17	20	13	—	M2.5×0.45×2	2	13	6.5	5.1	10	4		
LE07SL	9	2	5.5	25	22.4	19	—	M3×0.5×3	3	12.6	6.3	7	14	5.2		
LE09CL LE09SL	12	4	6	30	26.4	21	—	M2.6×0.45×3 M3×0.5×3	4.5	15	7.5	8	18	7.5		
LE12CL	14	4	8	40	30.5	28	—	M3×0.5×4	6	17.5	8.75	10	24	8.5		
LE15CL	16	4	9	60	41.4	45	—	M4×0.7×4.5	7.5	24.8	12.4	12	42	9.5		

비고 1) CL, SL의 설치 TAP 구멍은 중앙 2개 뿐 입니다.

측면도



단위: mm

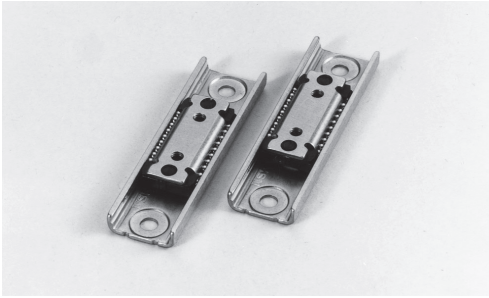
레일치수					기본정격하중							질량	
B ₂	피치 F	설치볼트구멍 d × D × h	G (참고)	최대길이 L _{0max} () 내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)	
					C (N)	C ₀ (N)	M _{RO}	M _{PO}		M _{VO}			
								블럭×1	블럭×2	블럭×1			블럭×2
—	20	3×5×1.6	7.5	150	595	835	4.25	1.51	10.0	1.51	10.0	8	34
—	30	3.5×6×3.2	10	600	980	1 170	8.35	2.01	18.5	2.01	18.5	17	55
—	30	3.5×6×4.5	10	800	1 860	2 240	18.2	4.85	41.0	4.85	41.0	25	95
—	40	4.5×8×4.5	15	1 000	2 700	3 150	35.0	8.15	67.0	8.15	67.0	50	140
23	40	4.5×8×4.5	15	1 200	5 000	5 650	113	19.4	162	19.4	162	110	275

2) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.

100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

3) LE05CL의 레일 고정에는 정밀기기를 십자육각머리나사(JIS 10-70: 일본 사진기 공업회 단체 규격) 10번 팬소나사 3종, M2.5 x 0.45 를 사용해 주십시오.

A-5-2.5 LL시리즈



1. 특징

(1) 경량

볼 홈을 좌우 각 1열 (고딕아크)로 한 COMPACT한 설계로서 레일과 강판을 스테인레스 강판으로 구성한 경량 타입입니다.

(2) 초소형

블럭의 외측에 볼 홈을 배치해 전체를 소형화 높은 고속응답성을 얻을 수 있도록 하였습니다.

(3)고내식성

내식성이 높은 마르텐사이트계 스테인레스재를 표준 채용

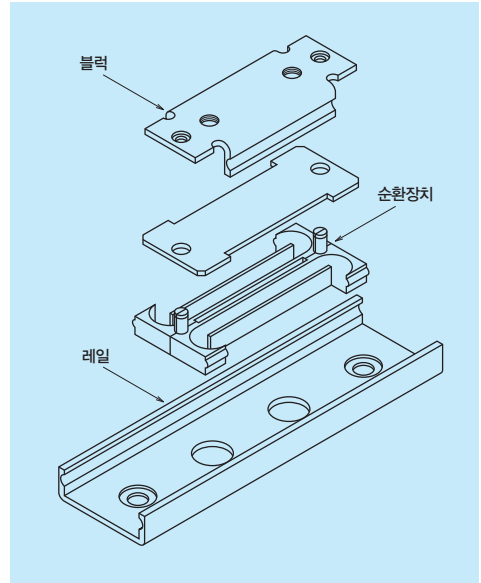


그림 1 LL시리즈 구조

2. 블럭 형상

블럭 형식	형상 · 설치방법
PL	

3. 정도·예압

(1) 정도규격

정도등급은 일반급 PN이 있습니다.
정도규격을 표 1에 나타냅니다.

표 1 정도규격·일반급(PN)

단위 : μm

항목	형식	LL 15
조립높이H		± 20
A면에 대한 C면의 주행평행도		20
B면에 대한 D면의 주행평행도		(그림 2 참조)

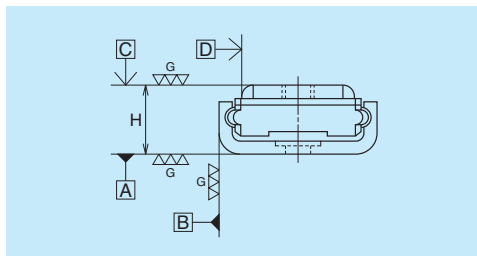


그림 2 표준품

(2) 예압

틈새를 표 2에 나타냅니다.

표2 레이디얼 틈새

단위 : μm

형식	틈새
LL 15	0~10

4. 레일제작범위

표 3 레일 제작범위

단위 : mm

시리즈	사이즈	15				
	재질					
LL	스테인레스강	40	60	75	90	120

5. 형번체계

형번은 사양확정 전의 조화용으로서도 사용해 주십시오. 이 형번으로 개략적인 사양이 판단되므로, NSK에 견적, 사양검토 등을 의뢰 할 경우 설계추번호를 제외한 번호로 지시해 주십시오.

또한 형번은 레일 1개로 1세트입니다.

LL 15 0060 PL K 1 - PN 0**

시리즈명

사이즈

레일길이(mm)

블럭 형상기호 (A297 참고)

재료·표면처리기호 : K

K: 스테인레스강

예압기호 : 0

0:Z0

정도기호 : PN

PN : 미틈새

설계추번호

*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.

레일 1개 당 블럭 수

6. 치수표

LL 15 0060 PL K 1 -** PN 0

시리즈명

사이즈

레일길이 (mm)

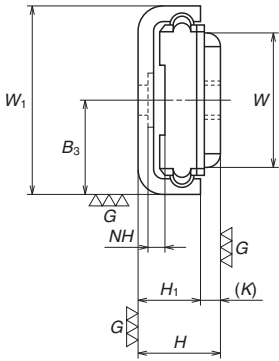
블럭형상 기호 (A291 참조)

재료 · 표면처리기호: K
K: 스테인레스제

예입기호: 0
0: ZD

정도등급: PN
PN: 미통제

설계추 번호
납입 형반에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
레일 1개당 블럭 갯수



형식	조립품치수		블럭치수									
	높이		폭	길이	설치구멍					레일 높이	피치	
	H	W ₁	W	L	J	M × 피치	MT	J ₁	K	H ₁	F	N
LL15	6.5	15	10.6	27	13	M3×0.5	1.2	7	1.5	5	30	1
											40	1
											30	2
											40	2
											50	2

- 비고 1) LL시리즈에는 리테이너가 없습니다. 레일에서 블럭을 분리하면 볼이 탈락하므로 주의해주시요.
2) 볼의 장착은 불가능하므로 장치의 구조로 방진 대책을 부탁드립니다.
3) 블럭의 설치 나사는 치수표 중의 MT(최대 나사 깊이)를 초과하지 않도록 관리해 주십시오.
4) 레일 고정에는 정밀 기기용 십자육각머리나사(JIS 10-70: 일본 사진기 공업회 단체 규격) 10번 팬소나사 1중, M2 x 0.4 를 사용해 주십시오.



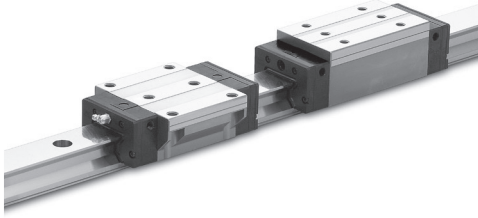
레일치수					기본정격하중					불경	질량	
설치볼트구멍	NH	B_3	G	레일길이 L_0	동정격	정정격	정모멘트			D_W	블럭 (g)	레일 (g)
					C (N)	C_0 (N)	M_{R0} (N·m)	M_{P0} (N·m)	M_{Y0} (N·m)			
$d \times D \times h$												
2.4×5×0.4	1.2	7.5	5	40	880	785	7	3	3	2	6	9
			10	60								11
			7.5	75								13
			5	90								16
			10	120								21

A240

A-5-3 공작기계용

- | | |
|-----------|------|
| 1. RA 시리즈 | A243 |
| 2. LA 시리즈 | A261 |

A-5-3.1 RA시리즈



1. 특징

(1)초고부하용량

직경 · 길이를 최대한 크게한 롤러의 해석기술을 구사한 합리적인 레이아웃으로 종래의 표준적 단면 치수내 배치하는 것에 의해 타사의 롤러가이드를 능가하는 세계 최고의 초고부하용량*을 실현 하였습니다.

초장수명을 당성함과 동시에 충격하중에 대한 대응도 만전을 기하였습니다.

※동일 사이즈를 비교한 경우 2003년 9월1일 현재 NSK조사에 의해

(2)초고강성

선진의 해석기술을 구사하여 블럭이나 레일의 세부 형상에 이르기 까지 최적설계를 철저하게 추구하여 타사의 롤러가이드 보다 우수한 초고강성을 실현하였습니다.

(3)초고운동정도

NSK독자의 전동체 통과 진동의 시뮬레이션과 롤러 통과 진동을 억제하는 최적의 블럭 사양의 설계 방법을 개발하였습니다.

이것들에 의해 RA시리즈의 블럭 운동정도는 비약적인 향상을 달성하였습니다.

(4)원활한 운동정도

롤러와 롤러 사이에 리테이너를 장착해 롤러 특유의 SKEW를 억제해 원활한 작동을 실현하였습니다.

(5)저소음

롤러와 롤러 사이에 리테이너를 장착하고 있기 때문에 롤러사이의 충돌이 없고 저소음을 실현하고 있습니다.

(6)단납기대응

레일과 블럭의 호환품의 시리즈화에 의해 단납기 대응이 가능합니다.

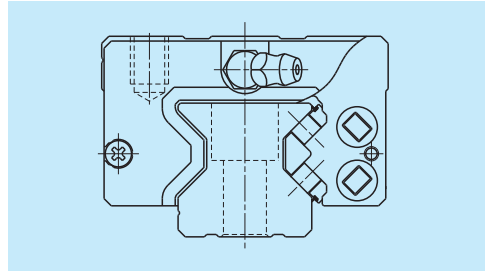


그림 1 RA시리즈

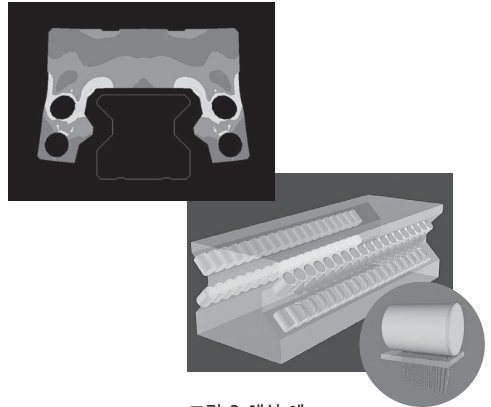


그림 2 해석 예

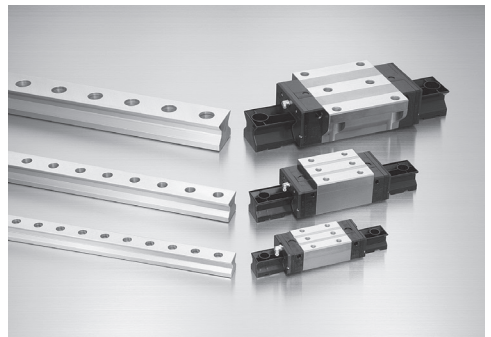


그림 3 호환품

2. 블럭 형상

블럭 형식	형상 · 설치방법	TYPE(상단 : 정격/하단 : 블럭길이)	
		고부하형 STANDARD	초고부하형 LONG
AN BN		AN 	BN
AL BL		AL 	BL
EM GM		EM 	GM

3. 정도·예압

(1)주행평행도

표 1

단위 : μm

레일전장(mm)	예압보증품			호환품
	초조정밀 P3	조정밀 P4	정밀 P5	상급 P6
초과~500이하	2	2	2	4.5
50~80	2	2	3	5
80~125	2	2	3.5	5.5
125~200	2	2	4	6
200~250	2	2.5	5	7
250~315	2	2.5	5	8
315~400	2	3	6	9
400~500	2	3	6	10
500~630	2	3.5	7	12
630~800	2	4	8	14
800~1 000	2.5	4.5	9	16
1 000~1 250	3	5	10	17
1 250~1 600	4	6	11	19
1 600~2 000	4.5	7	13	21
2 000~2 500	5	8	15	22
2 500~3 150	6	9.5	17	25
3 150~3 500	9	16	23	30

(2) 정도규격

정도등급은 예압보증품으로서 초초정밀급 P3, 초정밀급 P4, 정밀급 P5, 상급 P6 4등급, 호환품은 상급 P6를 준비하고 있습니다.

표 2

단위 : μm

항목	정도등급	초초정밀 P3	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6
조립높이H 조립높이H의 상호차 (동일 레일의 블럭 전체개수)		± 8 3	± 10 5	± 20 7	± 40 15
조립폭치수 W_2 또는 W_3 조립폭치수 W_2 또는 W_3 의 상호차 * (기준측 블럭 전체개수)		± 10 3	± 15 7	± 25 10	± 50 20
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도		표 1, 그림 4 참조			

• 호환품의 정도규격

표 3

단위 : μm

항목	정도등급	호환품 상급 P6
조립높이H		± 20
조립높이H의 상호차		15① 30②
조립폭치수 W_2 또는 W_3		± 25
조립폭치수 W_2 또는 W_3 의 상호차		20
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도		표 1, 그림4 참조

주) ①은 동일한 레일위에서의 상호차입니다. ②은 복수의레일에서의 상호차입니다.

(3) 조립치수

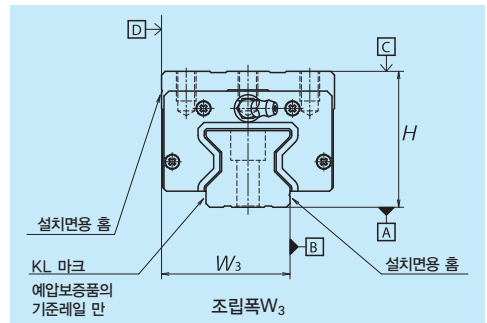
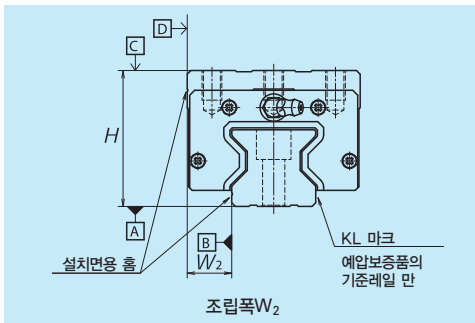


그림 4

(4) 예압과 강성

RA시리즈는 사용하는 롤러의 사이즈를 아주 작게 바꾸는 것에 의해 예압을 설정하고 있습니다. 예압을 주는 것에 의해 강성이 높아지고 탄성변위가 작게됩니다.

롤러가이드의 특성상 예압량의 차이에 의한 강성의 차이가 적고, 안정하게 고강성을 얻을 수 있기 때문에 중예압 타입 Z3(예압하중 : C의10%, C는 기본동정격하중)만 설정하고 있습니다.

예압하중을 표 4에, 이론강성선도를 그림 6, 그림7에 나타냅니다.

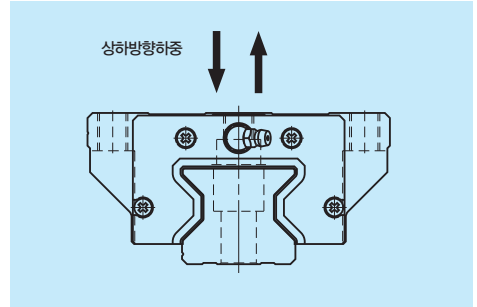


그림 5 하중의 방향

표 4 예압하중 단위 : N

형 식	고하중형 中예압(Z3)	초고하중형 中예압(Z3)
RA15	1 030	1 300
RA20	1 920	2 400
RA25	2 920	3 540
RA30	3 890	4 760
RA35	5 330	6 740
RA45	9 280	11 600
RA55	12 900	16 800
RA65	21 000	28 800

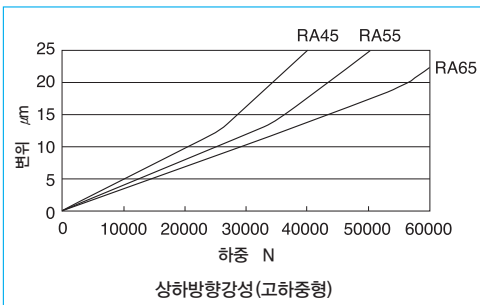
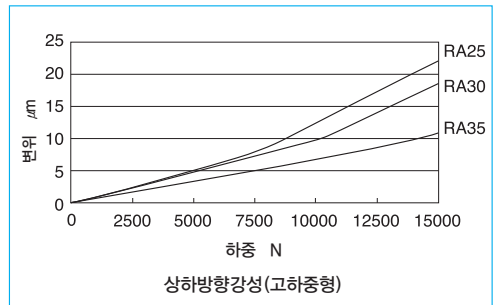
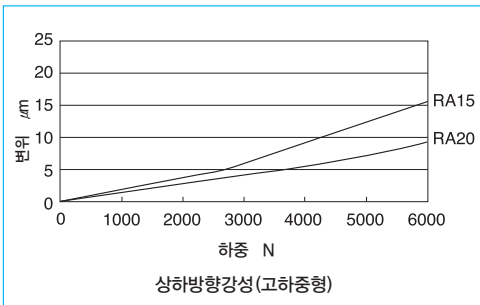


그림 6 상하방향 이론 강성선도 : 고하중형(볼력 형상 : AN · AL · EM)

롤러가이드 RA시리즈

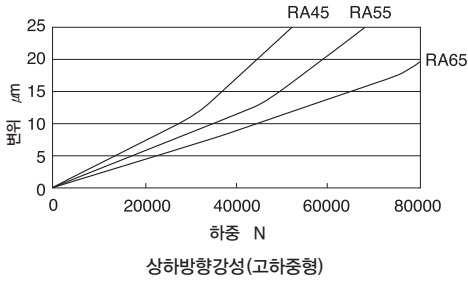
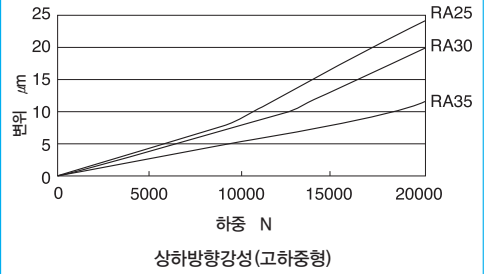
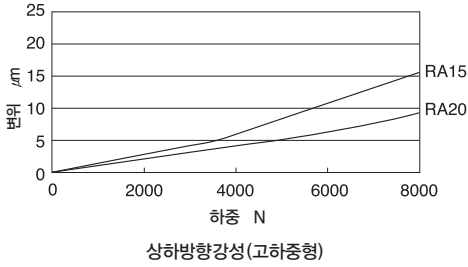


그림 7 상하방향 이론 강성선도 : 초고하중형(블럭 형상 : BN · BL · GM)

4. 레일제작범위

1개 레일의 제작범위(최대길이)를 나타냅니다. 단, 정도등급에 의해 제작범위는 달라집니다.

표 5 레일제작범위

단위 : mm

시리즈 \ 사이즈	RA15	RA20	RA25	RA30	RA35	RA45	RA55	RA65
RA	2000	3000	3000	3500	3500	3500	3500	3500

주) 상기의 길이를 초과하는 경우는, 레일을 연결하는 것에 의해 대응이 가능합니다. NSK에 상담해 주십시오.

5. 설치

(1) 설치오차 허용치

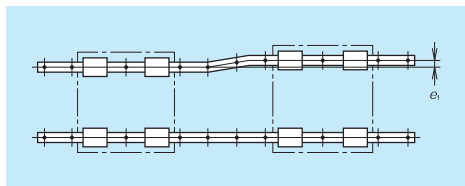


그림 8

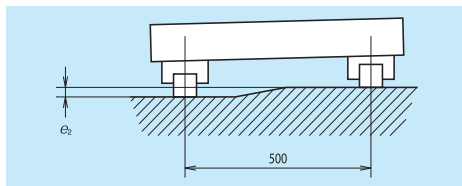


그림 9

표 6 RA시리즈의 허용취부오차

단위 : μm

규격	예압	형식							
		RA15	RA20	RA25	RA30	RA35	RA45	RA55	RA65
2축의 평행도 허용차 e_1	Z3	5	7	9	11	13	17	19	30
2축의 높이 허용차 e_2	Z3	150 μm / 500 mm							

(2) 설치면의 턱 높이와 모서리R

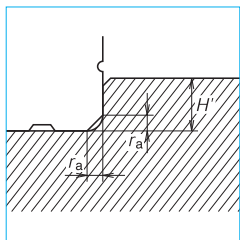


그림 10 레일 기준면 설치부

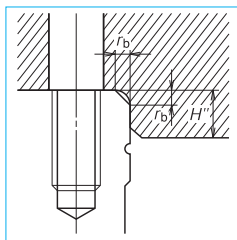


그림 11 블록 기준면 설치부

표 7

단위 : mm

형식	모서리의 반경(최대)		턱의 높이	
	r_a	r_b	H'	H''
RA15	0.5	0.5	3	4
RA20	0.5	0.5	4	5
RA25	0.5	1	4	5
RA30	1	1	5	6
RA35	1	1	5	6
RA45	1.5	1	6	8
RA55	1.5	1.5	7	10
RA65	1.5	1.5	11	11

6. 윤활용 부품

리니어가이드의 윤활에 대해서는 A38, D13페이지를 참고하여 주십시오.

(1) 윤활용 부품의 종류

RA 시리즈는 그리스니플등 배관부품을 그림 14,표10에 표기하였습니다.

(2) 윤활용부품의 취부설치

RA 시리즈의 경우 표준사양의 그리스니플등전용배관부품은 블럭양단에 설치됩니다. 옵션사양으로 엔드캡측면에 설치도 가능합니다(그림12)

그리스 니플이나 전용배관부품을 블럭 본체 상면 또는 측면에 설치 할 경우는 NSK 문의해 주십시오.

RA시리즈에서는 엔드캡 상면에 급유 구멍을 설치하는 것이 가능합니다. 설치위치를 그림13, 표8, 표9에 나타냅니다. 단, AN, BN 블럭에서는 급유 블럭이 필요하므로 NSK에 주문에 주십시오.

배관의 규격에 있어서 M6×1의 스크루부 재료를 이용할 경우 M6×0.75의 그리스 니플 설치 구멍과 커넥터가 필요합니다. NSK에서 준비하고 있으므로 주문해 주십시오.

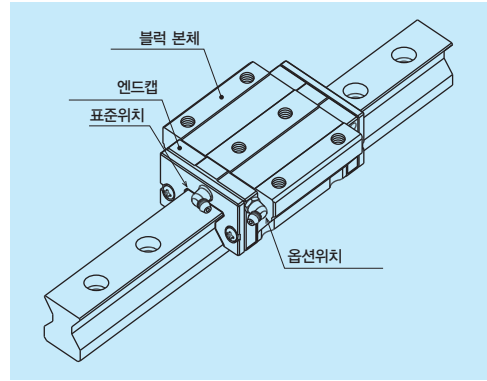


그림 12 윤활용 부품의 설치위치

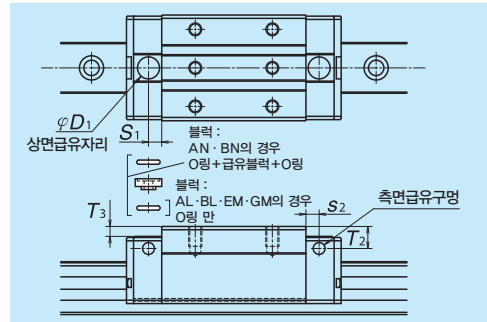


그림 13 측면 · 상면 급유 구멍위치

표 8 측면 · 상면 급유구멍위치

단위 : mm

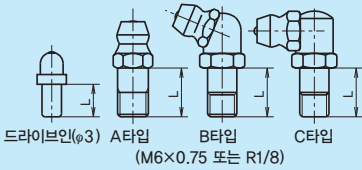
형 식	블럭 형식기호	니플 사이즈	S ₂	T ₂	O링	급유 블럭	D ₁	S ₁	T ₃
RA15	AN, BN	φ3	4	7	P5	필요	8.2	4.4	4.2
RA20		φ3	4	4	P6	—	9.2	5.4	0.2
RA25		M6×0.75	6	10	P7	필요	10.2	6	4.5
RA30		M6×0.75	5	10	P7	필요	10.2	6	3.5
RA35		M6×0.75	5.5	15	P7	필요	10.2	7	7.4
RA45		Rc 1/8	7.2	20	P7	필요	10.2	7.2	10.4
RA55		Rc 1/8	7.2	21	P7	필요	10.2	7.2	10.4
RA65		Rc 1/8	7.2	19	P7	—	10.2	7.2	0.4

표 9 측면 · 상면 급유구멍위치

단위 : mm

형 식	블럭 형식기호	니플 사이즈	S ₂	T ₂	O링	D ₁	S ₁	T ₃
RA15	AL, BL, EM, GM	φ3	4	3	P5	8.2	4.4	0.2
RA20	EM, GM	φ3	4	4	P6	9.2	5.4	0.2
RA25	AL, BL, EM, GM	M6×0.75	6	6	P7	10.2	6	0.4
RA30		M6×0.75	5	7	P7	10.2	6	0.4
RA35		M6×0.75	5.5	8	P7	10.2	7	0.4
RA45		Rc 1/8	7.2	10	P7	10.2	7.2	0.4
RA55		Rc 1/8	7.2	11	P7	10.2	7.2	0.4
RA65	EM, GM	Rc 1/8	7.2	19	P7	10.2	7.2	0.4

그리스 니플



전용배관 부품

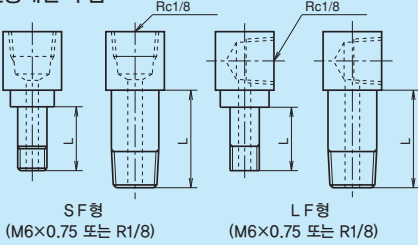


그림 14 그리스 니플과 전용 배관부품

7. 방진사양

RA시리즈에서는 블럭 내부의 이물의 침입을 방지하기 위해 사이드 씸, 이너 씸^{주1)}, 언더 씸을 표준으로 장착하고 있으므로 통상은 그대로 사용해 주십시오. 더욱 과혹한 사용조건에도 대응 가능하도록 레일 상면 커버^{주2)} 등의 옵션을 준비하고 있습니다.

레일 상면 커버의 설치 방법은 NSK에 상담해 주십시오.

또한 NSK리니어가이드에서 실적을 쌓고있는 윤활유 닛 「NSK K1™」의 장착도 가능합니다.

주1) RA15, RA20의 이너 씸은 옵션대응입니다.

주2) 레일 상면 커버는 RA25~65에 대응합니다.

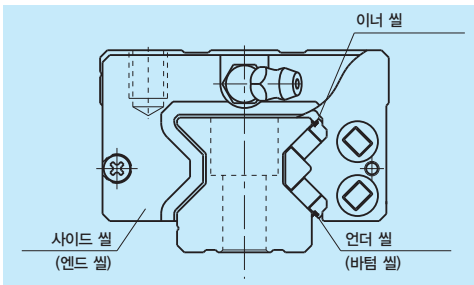


그림 15

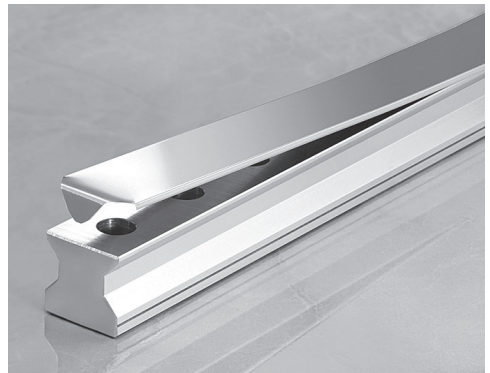


그림 16 레일상면 커버

표11 블럭 1개당 씸 마찰력(최대치)

단위 : N

시리즈	사이즈	15	20	25	30	35	45	55	65
RA		4	5.5	5	5	6	8	8	14

표 10

단위 : mm

시리즈 사이즈	방진사양	그리스 니플 드라이브인 니플	전용배관 부품
		L 치수	L 치수
RA15	표준	5	-
	NSK K1 부착	10	-
	더블 씸	8	-
	프로텍터	8	-
RA20	표준	5	-
	NSK K1 부착	10	-
	더블 씸	8	-
	프로텍터	10	-
RA25	표준	5	5
	NSK K1 부착	12	12
	더블 씸	10	9
	프로텍터	10	9
RA30	표준	5	6
	NSK K1 부착	14	15
	더블 씸	12	11
	프로텍터	12	11
RA35	표준	5	6
	NSK K1 부착	14	15
	더블 씸	12	11
	프로텍터	12	11
RA45	표준	8	17
	NSK K1 부착	18	21.5
	더블 씸	14	17
	프로텍터	14	17
RA55	표준	8	17
	NSK K1 부착	18	21.5
	더블 씸	14	17
	프로텍터	14	17
RA65	표준	8	17
	NSK K1 부착	20	20
	더블 씸	14	17
	프로텍터	14	17

(2) NSK K1™

NSK K1 장착시의 치수를 표 12에 나타냅니다.

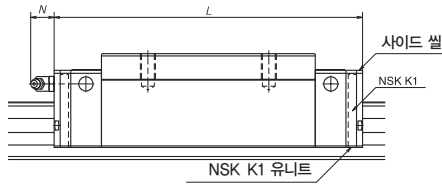


표 12

단위 : mm

형식	블럭 길이	블럭 형식	블럭길이 L				니플 돌출량 N
			표준 블럭 길이	NSK K1 장착	더블셀 장착	프로텍터 장착	
RA15	STANDARD	AN, AL, EM	70	79	76	75.4	(3)
	LONG	BN, BL, GM	85.4	94.4	91.4	90.8	
RA20	STANDARD	AN, EM	86.5	95.5	92.5	93.1	(3)
	LONG	BN, GM	106.3	115.3	112.3	112.9	
RA25	STANDARD	AN, AL, EM	97.5	107.5	103.9	104.1	(11)
	LONG	BN, BL, GM	115.5	125.5	121.9	122.1	
RA30	STANDARD	AN, AL, EM	110.8	122.8	117.6	118	(11)
	LONG	BN, BL, GM	135.4	147.4	142.2	142.6	
RA35	STANDARD	AN, AL, EM	123.8	136.8	130.6	131	(11)
	LONG	BN, BL, GM	152	165	158.8	159.2	
RA45	STANDARD	AN, AL, EM	154	168	162	162.4	(14)
	LONG	BN, BL, GM	190	204	198	198.4	
RA55	STANDARD	AN, AL, EM	184	198	192	192.4	(14)
	STANDARD	BN, BL, GM	234	248	242	242.4	
RA65	STANDARD	AN, EM	228.4	243.4	238.4	239.4	(14)
	LONG	BN, GM	302.5	317.5	312.5	313.5	

주) NSK K1 장착시의 블럭길이 = ("표준 블럭길이")+("NSK K1 유닛길이" × NSK K1 매수)

(3) 더블셀과 프로텍터

RA시리즈의 더블셀과 프로텍터는 공장출하시의 장착되어있으므로 다른 요구사항이 있으시면 NSK에 문의하여 주십시오. 표 13은 사이드셀과 프로텍터 장착시의 두께의 증가를 표시하고 있습니다.

표 13

형식	사이드셀 장착	사이드셀 장착
RA15	3	2.7
RA20	3	3.3
RA25	3.2	3.3
RA30	3.4	3.6
RA35	3.4	3.6
RA45	4	4.2
RA55	4	4.2
RA65	5	5.5

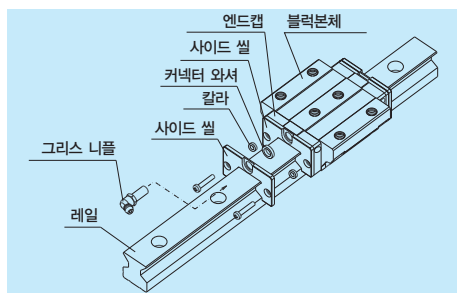


그림 17 더블 쉴

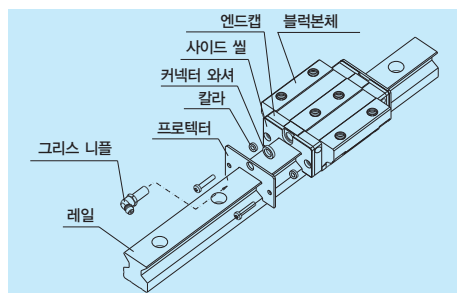


그림 18 프로텍터

(4) 레일커버

레일 상면 커버를 선정하는 경우에는 커버의 고정을 위해 커버 누름을 이용해 주십시오. 그림19 과 같은 치수를 필요로 하고 있습니다. 레일 단에서의 돌출량은

- 내측 : 최대10.5 mm
- 외측 : 최대4 mm

입니다. (RA25~65공통)

하기의 공간을 확인해 주십시오.

- 스트로크량
- 레일 끝부분

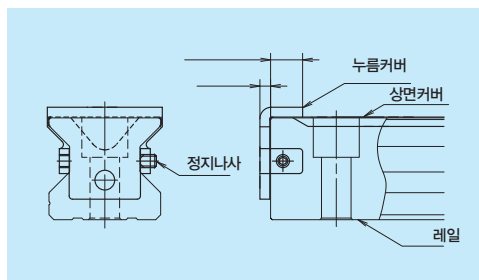


그림 19 레일 상면 커버 사용시의 레일 끝부분

표14 레일상면 커버 장착시의 레일 높이

단위 : mm

형식	표준높이 H_1	커버장착시
RA25	24	24.25
RA30	28	28.25
RA35	31	31.25
RA45	38	38.3
RA55	43.5	43.8
RA65	55	55.3

레일 상면 커버를 설치했을 때의 레일 높이는 표14과 같습니다.

(5) 레일 설치 구멍용 캡

표15 레일 설치 구멍용 캡

리니어가이드 형식	레일설치 볼트	캡 형번	수량
RA15	M4	LG-CAP/M4	20개/상자
RA20	M5	LG-CAP/M5	20개/상자
RA25	M6	LG-CAP/M6	20개/상자
RA30, RA35	M8	LG-CAP/M8	20개/상자
RA45	M12	LG-CAP/M12	20개/상자
RA55	M14	LG-CAP/M14	20개/상자
RA65	M16	LG-CAP/M16	20개/상자

8. 형번체계

형번은 사양확정 전의 조회용으로서도 사용해 주십시오. 이 형번으로 개략적인 사양이 판단되므로, NSK에 견적, 사양검토 등을 의뢰 할 경우 설계추번호를 제외한 번호로 지시해 주십시오.

(1) 예압보증품의 형번

RA 35 1000 ANC 2 -** P6 3									
시리즈명									예압기호 (A306참조)
사이즈									정도기호(표17참조)
레일길이(mm)									설계추번호
블럭 형상기호 (A304 참조)									*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
재료 · 표면처리기호(표 16참조)									레일 1개 당 블럭 수
C : 특수고탄소강(NSK 표준재)									

(2) 호환품의 형번

RAA 35 AN P6Z -F									
블럭단품의 형번									옵션 기호
블럭 단품시리즈 기호									무기호 : 표면처리 없음
RAA : RA시리즈 블럭단품									-F : 불소화저온 크롬도금
사이즈									-C : 표면처리없음 + 레일커버대응
블럭 형상기호(A304참조)									-CF : 불소화저온 크롬 도금 +레일커버대응
									예압기호
									Z : 중예압 호환품
									정도등급
									P6,K6 : 상급호환품용(표 17참조)

R1A 35 1000 L CN -** P6 Z									
레일단품형번									예압기호 : Z
레일 단품시리즈기호									Z : 중예압 호환품용
R1A : RA시리즈 레일단품									정도등급 : PC
사이즈									P6 : 상급호환품용(표 17참조)
레일길이(mm)									설계추번호
레일형상기호 : L									*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
L : 표준									*연결사양기호
재료 · 표면처리기호(표 16 참조)									(N : 비연결사양, L : 연결사양)
									*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.

호환품의 레일과 블럭을 조합한 경우의 형번은, 예압보증품의 형번 체계와 같습니다.
다만, 예압기호는 Z : 중예압품입니다.

표16 재료·표면처리기호

기 호	내 용
C	특수고탄소강 (NSK표준재)
D	특수고탄소강+표면처리
Z	기타, 특수

표 17 정도기호

정도등급	윤활유닛「NSK K1」없음	윤활유닛「NSK K1」부착
초초정밀급	P3	K3
초정밀급	P4	K4
정밀급	P5	K5
상급	P6	K6

주) 윤활유닛「NSK K1™」에 관해서는 A38페이지를 참조해 주십시오.

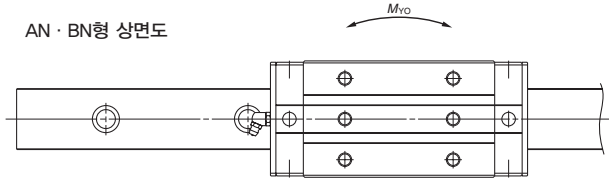
9. 치수표

RA-AN (고하중형 / Standard)

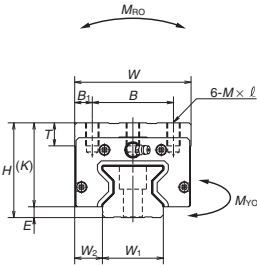
RA-BN (초고하중형 / Long)

RA 35 1000 ANC 2 -** P6 Z	
시리즈명	예압기호 (A300 참조) 3: Z3, Z, ZZ
사이즈	정도등급 (표17 참조)
레일길이 (mm)	설계추 번호
블럭형상 기호 (A298 참조)	납입 행면에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다. 레일 1개당 블럭 갯수
재료 · 표면처리기호 (표16 참조) C: 특수고탄소강 (NSK 표준), K: 스테인레스	

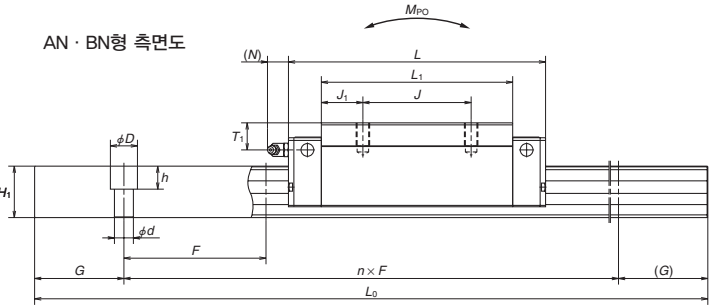
AN · BN형 상면도



AN · BN형 정면도



AN · BN형 측면도



형식	조립품치수				블럭치수											
	높이 H	E	W ₂	폭 W	길이 L	설치구멍			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	그리스 니플		
						B	J	M × 피치 × ℓ						설치구멍	T ₁	N
RA15AN	28	4	9.5	34	70	26	26	M4×0.7×6	4	44.8	9.4	24	8	φ3	8	3
RA15BN					85.4					60.2	17.1					
RA20AN	30	5	12	44	86.5	32	36	M5×0.8×6	6	57.5	10.75	25	12	φ3	4	3
RA20BN					106.3		50			77.3	13.65					
RA25AN	40	5	12.5	48	97.5	35	35	M6×1×9	6.5	65.5	15.25	35	12	M6×0.75	10	11
RA25BN					115.5		50			83.5	16.75					
RA30AN	45	6.5	16	60	110.8	40	40	M8×1.25×11	10	74	17	38.5	14	M6×0.75	10	11
RA30BN					135.4		60			98.6	19.3					
RA35AN	55	6.5	18	70	123.8	50	50	M8×1.25×12	10	83.2	16.6	48.5	15	M6×0.75	15	11
RA35BN					152		72			111.4	19.7					
RA45AN	70	8	20.5	86	154	60	60	M10×1.5×17	13	105.4	22.7	62	17	Rc1/8	20	14
RA45BN					190		80			141.4	30.7					
RA55AN	80	9	23.5	100	184	75	75	M12×1.75×18	12.5	128	26.5	71	18	Rc1/8	21	14
RA55BN					234		95			178	41.5					
RA65AN	90	13	31.5	126	228.4	76	70	M16×2×20	25	155.4	42.7	77	22	Rc1/8	19	14
RA65BN					302.5		120			229.5	54.75					

비고 1) 레일 설치구멍 피치 F는 괄호가 없는 값을 표준, 괄호가 있는 값을 준표준 치수로서 모두 선택 가능합니다. 지정사항이 없는 경우는 표준치수가 됩니다.

호환품 블럭단품 형번

RAA 35 AN P6 Z -F

블럭 단품시리즈 기호

RAA: RA 시리즈 블럭단품

사이즈

블럭 형상기호 (A298 참조)

음션 기호

무기호: 표면처리 없음

-F: 불소화 지온 크롬도금

-C: 표면처리 없음 + 레일커버대용

-CF: 불소화 지온 크롬도금 + 레일커버대용

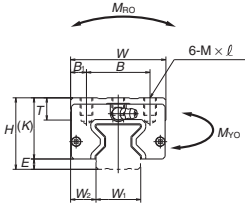
예압기호: Z

Z: 종예압 호환품용

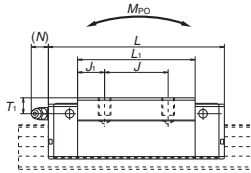
정도기호

P6, K6: 상급호환품용 (표17 참조)

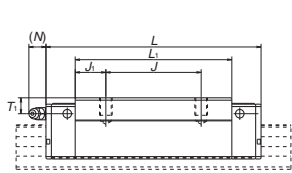
AN · BN형



AN형



BN형



호환품 레일단품 형번

R1A35 1000 L CN -** P6 Z

레일 단품시리즈 기호

R1A: RA 시리즈 레일단품

사이즈

레일 길이 (mm)

레일형상기호: L

L: 표준

재료 · 표면처리기호 (표16 참조)

예압기호: Z

Z: 종예압 호환품용

정도기호

P6, K6: 상급호환품용 (표17 참조)

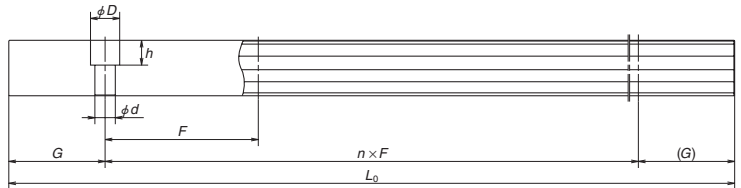
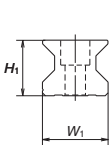
설계추번호

납입 형변에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.

*연결사양기호

N: 비연결사양, L: 연결사양

*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.



레일치수						기본정격하중						질량	
레일폭	레일 높이	피치	설치볼트구멍	G	최대길이 L _{max} *	동정격 C (N)	정정격 C ₀ (N)	정모멘트 (N · m)				블럭	레일
W ₁	H ₁	F	d × D × h	(참고)	(1)내 SUS			M _{RO}	M _{PO}		M _{RO}	(kg)	(kg/m)
									블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2	
15	16.3	60 (30)	4.5×7.5×5.3	20	2 000	10 300 13 000	27 500 37 000	260 350	210 375	1 320 2 130	210 375	1 320 2 130	0.21 0.30
20	20.8	60 (30)	6×9.5×8.5	20	3 000	19 200 24 000	52 500 70 000	665 890	505 900	3 100 5 000	505 900	3 100 5 000	0.38 0.50
23	24	30 (60)	7×11×9	20	3 000	29 200 35 400	72 700 92 900	970 1 240	760 1 240	4 850 7 200	760 1 240	4 850 7 200	0.60 0.91
28	28	40 (80)	9×14×12	20	3 500	38 900 47 600	93 500 121 000	1 670 2 170	1 140 1 950	7 100 11 500	1 140 1 950	7 100 11 500	1.0 1.3
34	31	40 (80)	9×14×12	20	3 500	53 300 67 400	129 000 175 000	2 810 3 810	1 800 3 250	11 000 17 800	1 800 3 250	11 000 17 800	1.6 2.1
45	38	52.5 (105)	14×20×17	22.5	3 500	92 800 116 000	229 000 305 000	6 180 8 240	4 080 7 150	24 000 39 000	4 080 7 150	24 000 39 000	3.0 4.1
53	43.5	60 (120)	16×23×20	30	3 500	129 000 168 000	330 000 462 000	10 200 14 300	7 060 13 600	41 000 72 000	7 060 13 600	41 000 72 000	4.9 6.7
63	55	75 (150)	18×26×22	35	3 500	210 000 288 000	504 000 756 000	19 200 28 700	12 700 28 600	78 500 153 000	12 700 28 600	78 500 153 000	9.3 12.2

2) 호환품은 RA25~RA65에 대응합니다.

3) 기본정격하중은 ISO규격 (ISO14728-1, ISO14728-2)에 의거하고 있습니다. 상기 표의 100km 기준동정격하중을 50km 정격으로 변환하는 경우는 다음의 계산식을 참고하여 주십시오. C_{50 km} = 1.23 × C_{100 km}

롤러가이드 RA시리즈

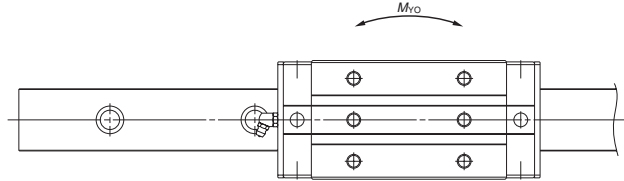
RA-AL (고하중형 / Standard)
RA-BL (초고하중형 / Long)

RA 35 1000 AL C 2 - P6 Z**

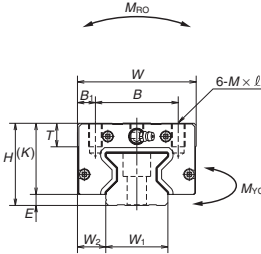
시리즈명
사이즈
레일길이 (mm)
블럭형상 기호 (A298 참조)
재료 · 표면처리기호 (표16 참조)
C: 특수고탄소강 (NSK 표준), K: 스테인레스

예입기호 (A300 참조)
3: Z3, Z: ZZ
정도등급 (표17 참조)
설계추 번호
납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
레일 1개당 블럭 갯수

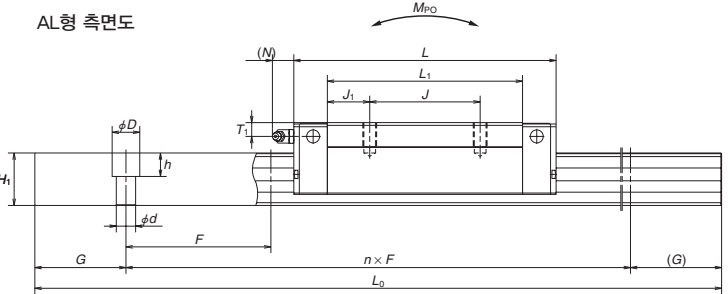
AL · BL형 상면도



AL · BL형 정면도



AL형 측면도



형식	조립품치수			블럭치수													
	높이			폭	길이	설치구멍									그리스 니플		
															설치구멍		
	H	E	W_2	W	L	B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$	B_1	L_1	J_1	K	T	설치구멍	T_1	N	
RA15AL RA15BL	24	4	9.5	34	70 85.4	26	26	M4×0.7×5.5	4	44.8 60.2	9.4 17.1	20	8	φ3	4	3	
RA25AL RA25BL	36	5	12.5	48	97.5 115.5	35	35 50	M6×1×8	6.5	65.5 83.5	15.25 16.75	31	12	M6×0.75	6	11	
RA30AL RA30BL	42	6.5	16	60	110.8 135.4	40	40 60	M8×1.25×11	10	74 98.6	17 19.3	35.5	14	M6×0.75	7	11	
RA35AL RA35BL	48	6.5	18	70	123.8 152	50	50 72	M8×1.25×12	10	83.2 111.4	16.6 19.7	41.5	15	M6×0.75	8	11	
RA45AL RA45BL	60	8	20.5	86	154 190	60	60 80	M10×1.5×16	13	105.4 141.4	22.7 30.7	52	17	Rc1/8	10	14	
RA55AL RA55BL	70	9	23.5	100	184 234	75	75 95	M12×1.75×18	12.5	128 178	26.5 41.5	61	18	Rc1/8	11	14	

비고 1) 레일 설치구멍 피치 F는 괄호가 없는 값을 표준, 괄호가 있는 값을 준표준 치수로서 모두 선택 가능합니다. 지정사항이 없는 경우는 표준치수가 됩니다.

호환품 블럭단품 형번

RAA 35 AL P6 Z -F

블럭 단품시리즈 기호

RAA: RA 시리즈 블럭단품

사이즈

블럭 형상기호 (A298 참조)

음선 기호

무기호: 표면처리 없음

-F: 불소화 지온 크롬도금

-C: 표면처리 없음 + 레일커버대용

-CF: 불소화 지온 크롬도금 + 레일커버대용

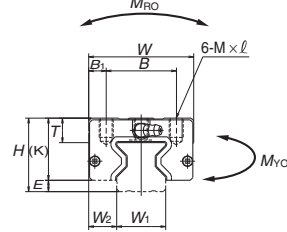
예압기호: Z

Z: 종예압 호환용품

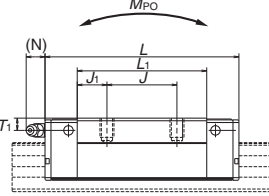
정도기호

P6,K6: 상급호환용품 (표17 참조)

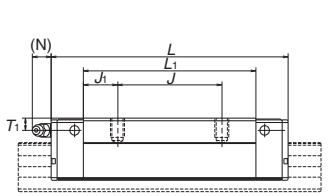
AL · BL형



AL형



BL형



호환품 레일단품 형번

R1A35 1000 L CN -** P6 Z

레일 단품시리즈 기호

R1A: RA 시리즈 레일단품

사이즈

레일 길이 (mm)

레일형상기호: L

L: 표준

재료 · 표면처리기호 (표16 참조)

예압기호: Z

Z: 종예압 호환용품

정도기호

P6,K6: 상급호환용품 (표17 참조)

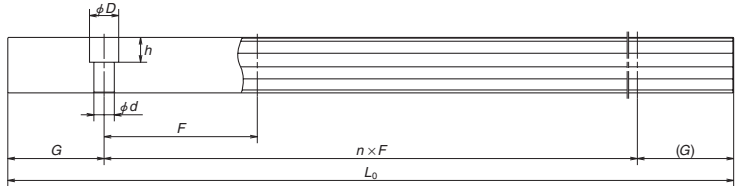
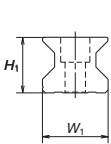
설계추번호

납입 형면에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.

*연결사양기호

N: 비연결사양, L: 연결사양

*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.



레일치수						기본정격하중							질량	
레일폭 <i>W_i</i>	레일 높이 <i>H_i</i>	피치 <i>F</i>	설치볼트구멍 <i>d × D × h</i>	G (참고)	최대길이 <i>L_{0max}</i> (1)내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)	
						<i>C</i> (N)	<i>C₀</i> (N)	<i>M_{RO}</i>	<i>M_{PO}</i>		<i>M_{VO}</i>			
									블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2		
15	16.3	60 (30)	4.5×7.5×5.3	20	2 000	10 300 13 000	27 500 37 000	260 350	210 375	1 320 2 130	210 375	1 320 2 130	0.17 0.25	1.6
23	24	30 (60)	7×11×9	20	3 000	29 200 35 400	72 700 92 900	970 1 240	760 1 240	4 850 7 200	760 1 240	4 850 7 200	0.45 0.80	3.4
28	28	40 (80)	9×14×12	20	3 500	38 900 47 600	93 500 121 000	1 670 2 170	1 140 1 950	7 100 11 500	1 140 1 950	7 100 11 500	0.85 1.1	4.9
34	31	40 (80)	9×14×12	20	3 500	53 300 67 400	129 000 175 000	2 810 3 810	1 800 3 250	11 000 17 800	1 800 3 250	11 000 17 800	1.2 1.7	6.8
45	38	52.5 (105)	14×20×17	22.5	3 500	92 800 116 000	229 000 305 000	6 180 8 240	4 080 7 150	24 000 39 000	4 080 7 150	24 000 39 000	2.5 3.4	10.9
53	43.5	60 (120)	16×23×20	30	3 500	129 000 168 000	330 000 462 000	10 200 14 300	7 060 13 600	41 000 72 000	7 060 13 600	41 000 72 000	4.1 5.7	14.6

2) 호환품은 RA25~RA65에 대응합니다.

3) 기본정격하중은 ISO규격 (ISO14728-1, ISO14728-2)에 의거하고 있습니다. 상기 표의 100km 기준동정격하중을 50km 정격으로 변환하는 경우는 다음의 계산식을 참고하여 주십시오. C_{50 km} = 1.23 × C_{100 km}

롤러가이드 RA시리즈

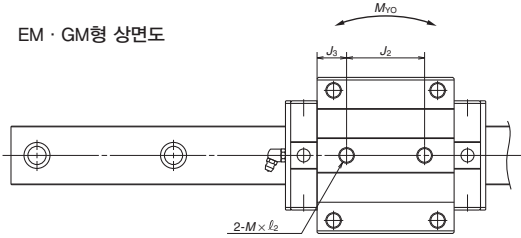
RA-EM (고하중형 / Standard)
RA-GM (초고하중형 / Long)

RA 35 1000 EMC 2 -**- P6 Z

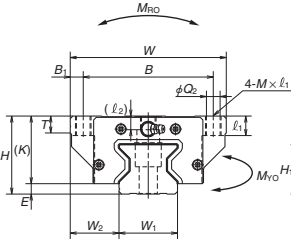
시리즈명
사이즈
레일길이 (mm)
블럭형상 기호 (A298 참조)
재료 · 표면처리기호 (표16 참조)
C: 특수고탄소강 (NSK 표준), K: 스테인레스제

예입기호 (A300 참조)
3: Z3, Z: ZZ
정도등급 (표17 참조)
설계추 번호
납입 형변에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
레일 1개당 블럭 갯수

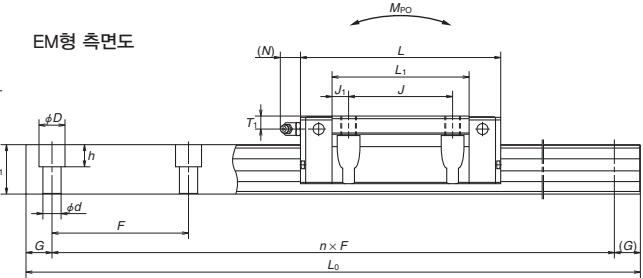
EM · GM형 상면도



EM · GM형 정면도



EM형 측면도



형식	조립품치수				블럭치수												
	높이			폭	길이	설치구멍											
	H	E	W_2			W	L	B	J	J_2							
RA15EM RA15GM	24	4	16	47	70 85.4	38	30	26	M5×0.8×8.5 (6.5)	4.4	4.5	44.8 60.2	7.4 15.1	9.4 17.1	20	8	
RA20EM RA20GM	30	5	21.5	63	86.5 106.3	53	40	35	M6×1×9.5 (8)	5.3	5	57.5 77.3	8.75 18.65	11.25 21.15	25	10	
RA25EM RA25GM	36	5	23.5	70	97.5 115.5	57	45	40	M8×1.25×10 (11)	6.8	6.5	65.5 83.5	10.25 19.25	12.75 21.75	31	11	
RA30EM RA30GM	42	6.5	31	90	110.8 135.4	72	52	44	M10×1.5×12 (12.5)	8.6	9	74 98.6	11 23.3	15 27.3	35.5	11	
RA35EM RA35GM	48	6.5	33	100	123.8 152	82	62	52	M10×1.5×13 (7)	8.6	9	83.2 111.4	10.6 24.7	15.6 29.7	41.5	12	
RA45EM RA45GM	60	8	37.5	120	154 190	100	80	60	M12×1.75×15 (10.5)	10.5	10	105.4 141.4	12.7 30.7	22.7 40.7	52	13	
RA55EM RA55GM	70	9	43.5	140	184 234	116	95	70	M14×2×18 (13)	12.5	12	128 178	16.5 41.5	29 54	61	15	
RA65EM RA65GM	90	13	53.5	170	228.4 302.5	142	110	82	M16×2×24 (18.5)	14.6	14	155.4 229.5	22.7 59.75	36.7 73.75	77	22	

비고 1) 레일 설치구멍 피치 F는 괄호가 없는 값을 표준, 괄호가 있는 값을 준표준 치수로서 모두 선택 가능합니다. 지정사항이 없는 경우는 표준치수가 됩니다.

호환품 블럭단품 형번

RAA 35 EM P6 Z -F

블럭 단품시리즈 기호

RAA: RA 시리즈 블럭단품

사이즈

블럭 형상기호 (A298 참조)

윤선 기호

무기호: 표면처리 없음
-F: 불소화 지온 크롬도금
-C: 표면처리 없음 + 레일커버대용
-CF: 불소화 지온 크롬도금 + 레일커버대용

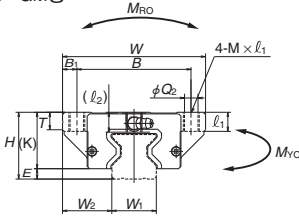
예압기호: Z

Z: 중예압 호환품용

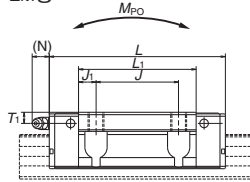
정도기호

P6, K6: 상급호환품용 (표17 참조)

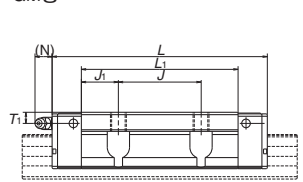
EM · GM형



EM형



GM형



호환품 레일단품 형번

R1A35 1000 L CN -** P6 Z

레일 단품시리즈 기호

R1A: RA 시리즈 레일단품

사이즈

레일 길이 (mm)

레일형상기호: L

L: 표준

재료 · 표면처리기호 (표16 참조)

예압기호: Z

Z: 중예압 호환품용

정도기호

P6, K6: 상급호환품용 (표17 참조)

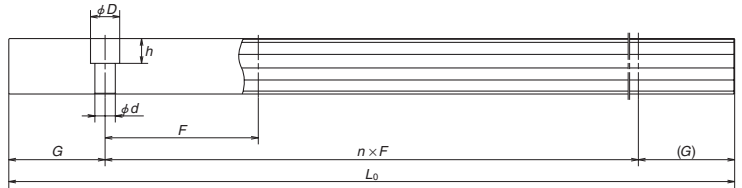
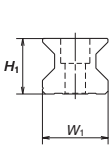
설계추번호

납입 형변에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.

*연결사양기호

N: 비연결사양, L: 연결사양

*연결사양 레일 요구 시에는 NSK에 문의해 주십시오.



			레일치수						기본정격하중						질량		
그리스 니플			레일폭	레일 높이	피치	설치볼트구멍	G	최대길이 L_{0max} () 내 SUS	동정격 C (N)	정정격 C_0 (N)	정오멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)	
설치구멍	T_1	N	W_1	H_1	F	$d \times D \times h$ (참고)					M_{RO}	M_{PO}		M_{VO}			
												블럭x1	블럭x2	블럭x1	블럭x2		
$\phi 3$	4	3	15	16.3	60 (30)	4.5x7.5x5.3	20	2 000	10 300 13 000	27 500 37 000	260 350	210 375	1 320 2 130	210 375	1 320 2 130	0.21 0.28	1.6
$\phi 3$	4	3	20	20.8	60 (30)	6x9.5x8.5	20	3 000	19 200 24 000	52 500 70 000	665 890	505 900	3 100 5 000	505 900	3 100 5 000	0.45 0.65	2.6
M6x0.75	6	11	23	24	30 (60)	7x11x9	20	3 000	29 200 35 400	72 700 92 900	970 1 240	760 1 240	4 850 7 200	760 1 240	4 850 7 200	0.80 1.1	3.4
M6x0.75	7	11	28	28	40 (80)	9x14x12	20	3 500	38 900 47 600	93 500 121 000	1 670 2 170	1 140 1 950	7 100 11 500	1 140 1 950	7 100 11 500	1.3 1.7	4.9
M6x0.75	8	11	34	31	40 (80)	9x14x12	20	3 500	53 300 67 400	129 000 175 000	2 810 3 810	1 800 3 250	11 000 17 800	1 800 3 250	11 000 17 800	1.7 2.3	6.8
Rc1/8	10	14	45	38	52.5 (105)	14x20x17	22.5	3 500	92 800 116 000	229 000 305 000	6 180 8 240	4 080 7 150	24 000 39 000	4 080 7 150	24 000 39 000	3.2 4.3	10.9
Rc1/8	11	14	53	43.5	60 (120)	16x23x20	30	3 500	129 000 168 000	330 000 462 000	10 200 14 300	7 060 13 600	41 000 72 000	7 060 13 600	41 000 72 000	5.4 7.5	14.6
Rc1/8	19	14	63	55	75 (150)	18x26x22	35	3 500	210 000 288 000	504 000 756 000	19 200 28 700	12 700 28 600	78 500 153 000	12 700 28 600	78 500 153 000	12.2 16.5	22.0

2) 호환품은 RA25~RA65에 대응합니다.

3) 기본정격하중은 ISO규격 (ISO14728-1, ISO14728-2)에 의거하고 있습니다. 상기 표의 100km 기준동정격하중을 50km 정격으로 변환하는 경우는 다음의 계산식을 참고하여 주십시오. C₅₀ km = 1.23 x C₁₀₀ km

A-5-3.2 LA시리즈

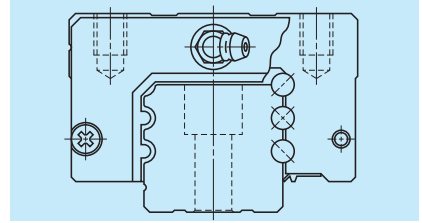
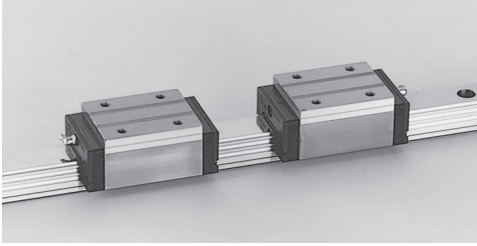


그림 1 LA시리즈

1. 특징

(1) 고강성 · 고부하용량

한쪽에 3열, 합계 6열의 볼홈을 배치해서 고강성 · 고부하용량으로 되어 있습니다. 상하홈은 홈 R을 작게한 싱글 아크홈으로, 높은 강성 · 부하용량을 확보해 고딕아크의 중앙홈을 더하여 더욱 고강성 · 고부하 용량으로 되어 있습니다.

(2) 적절한 마찰력

4점접촉과 2점접촉을 밸런스 조절을 통해 적절한 예압으로 강성을 확보해 적절한 마찰력으로 되어 있습니다.

(3) 4방향등하중 타입입니다.

접촉각을 45°로 설정해, 상하좌우의 어느쪽 방향에 대해서도 4열로 부하를 받기 때문에 동일한 강성 · 부하용량이며 균형이 잡힌 설계방식입니다.

(4) 충격하중

상하좌우 어느 방향에 대해서도 항상 4열로 하중을 받기 때문에 다른 리니어가이드보다 하중을 받는 열의 수가 많아 충격하중에 강한 구조로 되어 있습니다.

(5) 고정도 입니다.

중앙의 고딕 아크홈은 측정물러의 고정에 용이하며, 홈의 정도 측정이 용이하고 정확합니다. 따라서 고정도로 안정된 가공이 가능합니다.

(6) 방진 설계입니다.

레일의 단면형상을 가능한 단순한 형태로 설계해실 자체에도 개량을 추가해서 실 성능의 향상을 고려하였습니다. 또한 이너 씰도 옵션으로 대응 가능합니다.

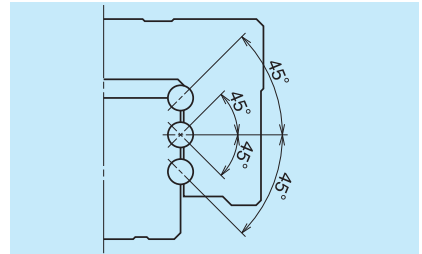


그림 2 초고강성설계

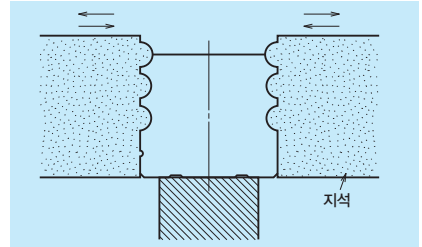


그림 3 레일연삭

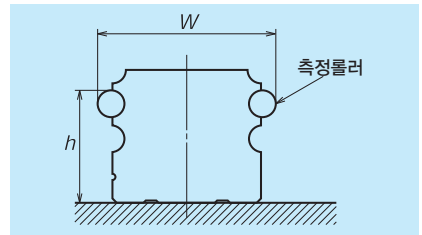


그림 4 홈의 정도 측정

2. 블럭 형상

블럭 형식	형상 · 설치방법	TYPE(상단 : 정격/하단 : 블럭길이)	
		고부하형	초고부하형
		STANDARD	LONG
AN BN		AN	BN
AL BL		AL	BL
EL GL		EL	GL
FL HL		FL	HL

3. 정도·예압

(1) 주행평행도

표 1

단위 : μm

레일길이 (mm)	예압보증품(비호환) 품			
	초초정밀 P3	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6
초과~50이하	2	2	2	4.5
50~80	2	2	3	5
80~125	2	2	3.5	5.5
125~200	2	2	4	6
200~250	2	2.5	5	7
250~315	2	2.5	5	8
315~400	2	3	6	9
400~500	2	3	6	10
500~630	2	3.5	7	12
630~800	2	4.5	8	14
800~1000	2.5	5	9	16
1000~1250	3	6	10	17
1250~1600	4	7	11	19
1600~2000	4.5	8	13	21
2000~2500	5	10	15	22
2500~3150	6	11	17	25
3150~4000	9	16	23	30

(2) 정도규격

LA시리즈는 초초정밀급 P3, 초정밀급 P4, 정밀급 P5, 상급의 P6 4등급을 준비하고 있습니다.

표 2

단위 : μm

항목	정도등급	초초정밀 P3	초정밀 P4	정밀 P5	상급 P6
조립높이 $\geq H$		± 10	± 10	± 20	± 40
조립높이 H 의 상호차 (동일레일의 다수 블럭 장착시)		3	5	7	15
조립폭치수 W_2 또는 W_3		± 15	± 15	± 25	± 50
조립폭치수 W_2 또는 W_3 의 상호차 (동일레일의 다수 블럭 장착시)		3	7	10	20
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도		표 1 그림 5에 나타냅니다.			

(3) 조립치수

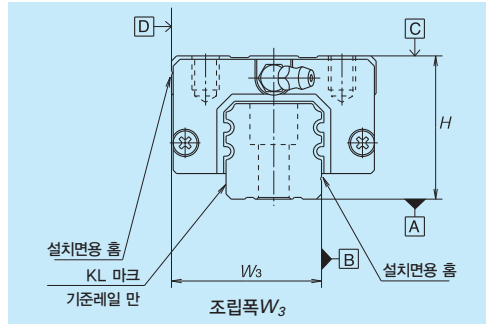
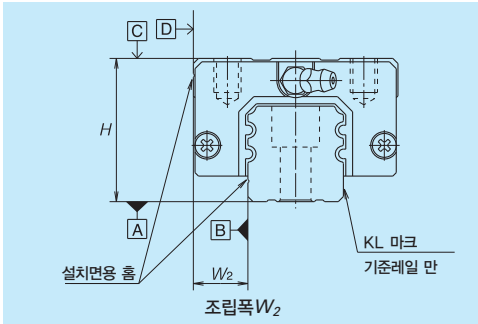


그림 2

(4) 예압과 강성

LA시리즈의 예압강성과 강성을 표 3에 나타냅니다.

LA시리즈의 예압은 Z3(중예압)와 Z4(重예압)의 2종류입니다.

표 3

	형식	예압하중(N)		강성(N/ μm)	
		중예압 Z3	重예압 Z4	중예압 Z3	重예압 Z4
고하중형	LA25 AL, AN, EL, FL	1670	2110	475	550
	LA30 AL, AN, EL, FL	2450	3140	705	835
	LA35 AL, AN, EL, FL	3450	4300	825	970
	LA45 AL, AN, EL, FL	5050	6350	1100	1240
	LA55 AL, AN, EL, FL	8100	10200	1400	1540
	LA65 AN, EL, FL	13800	18800	1730	2030
초고하중형	LA25 BL, BN, GL, HL	2260	2840	700	820
	LA30 BL, BN, GL, HL	3250	4050	1000	1180
	LA35 BL, BN, GL, HL	4450	5650	1200	1400
	LA45 BL, BN, GL, HL	6150	7750	1450	1640
	LA55 BL, BN, GL, HL	9550	12100	1840	2020
	LA65 BN, GL, HL	18000	24400	2450	2840

4. 레일제작범위

1개 레일의 제작범위(최대길이)를 나타냅니다. 단, 정도등급에 의해 제작범위는 달라집니다.

표 4

단위 : mm

시리즈 \ 사이즈	25	30	35	45	55	65
최대길이	3960	4000	4000	3990	3960	3900

비고) 상기의 길이를 초과하는 경우는, 레일을 연결하는 것에 의해 대응이 가능합니다.

NSK에 상담해 주십시오.

5. 설치

(1) 설치오차 허용치

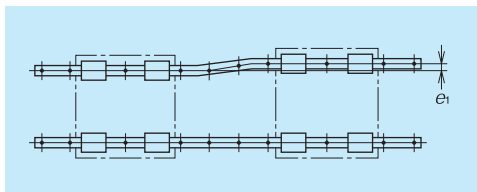


그림 6

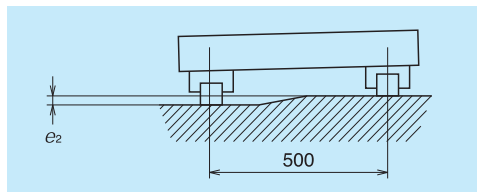


그림 7

표 5

단위 : μm

규격	예압	형식					
		LA25	LA30	LA35	LA45	LA55	LA65
2축의 평행도 허용차 e_1	Z3	15	17	20	25	30	40
	Z4	13	15	17	20	25	30
2축의 높이 허용차 e_2	Z3, Z4	185 μm /500mm					

(2) 설치면의 턱 높이와 모서리R

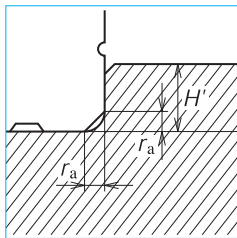


그림 8 레일 기준면 설치부

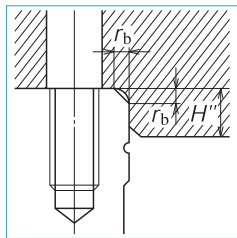


그림 9 블록 기준면 설치부

표 6

단위 : mm

형식	모서리의 반경(최대)		턱의 높이	
	r_a	r_b	H'	H''
LA25	0.5	0.5	5	5
LA30	0.5	0.5	6	6
LA35	0.5	0.5	6	6
LA45	0.7	0.7	8	8
LA55	0.7	0.7	10	10
LA65	1	1	11	11

6. 윤활용 부품

리니어가이드의 윤활에 대해서는 A38, D13페이지에 기재하고 있으므로 그쪽을 참조해 주십시오.

(1) 윤활용부품의 종류

LA시리즈에 이용되는 그리스니플과 전용 배관부품을 그림 10, 표 7에 나타냅니다.

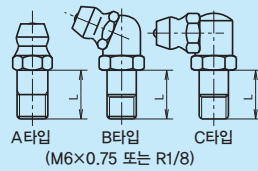
(2) 윤활용부품의 설치

그리스 니플 위치는 표준 사양은 블럭의 단면에 설치하고 있습니다만 옵션으로 엔드캡 측면에 설치되는 것도 가능합니다. (그림 11)

그리스 니플이나 전용 배관부품을 블럭 본체 상면 또는 측면에 설치하는 경우는 NSK에 문의해 주십시오.

배관의 규격에 있어서 M6×1의 스크류부 재료를 이용할 경우 M6×0.75의 그리스 니플 설치 구멍과 커넥터가 필요합니다. NSK에서 준비하고 있으므로 주문해 주십시오.

그리스 니플



전용배관 부품

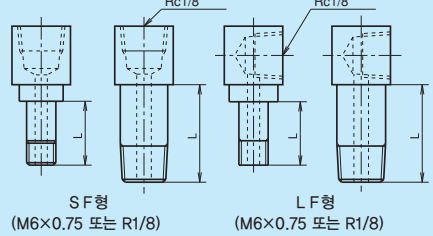


그림 10 그리스 니플과 전용배관 부품

표 7

단위 : mm

형식	방진사양	그리스 니플 드라이브인 니플	전용배관 부품
		L 치수	L 치수
LA25	표준	5	6*
	NSK K1 부착	14	13*
	더블 씰	10	9*
	프로텍터	10	9*
LA30	표준	5	6
	NSK K1 부착	14	13
	더블 씰	12	11
	프로텍터	12	11
LA35	표준	5	6
	NSK K1 부착	14	13
	더블 씰	12	11
	프로텍터	12	11
LA45	표준	8	17
	NSK K1 부착	18	21.5
	더블 씰	14	17
	프로텍터	14	17
LA55	표준	8	17
	NSK K1 부착	18	21.5
	더블 씰	14	17
	프로텍터	14	17
LA65	표준	8	17
	NSK K1 부착	22	25.5
	더블 씰	16	19
	프로텍터	16	17

*) 블럭형식이 AN · BN만 대상이 됩니다.

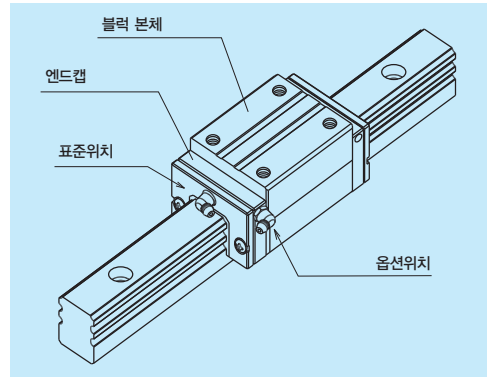


그림 11 윤활용 부품의 설치위치

7. 방진부품

(1) 표준사양

LA시리즈에는 블럭의 내부에 이물이 침입하지 않도록 양단면에 사이드씰, 아래면에 언더 씰을 표준으로 이 설치되어 있으므로 통상 그대로 사용해 주십시오.

옵션으로 이너 씰에 대응합니다.

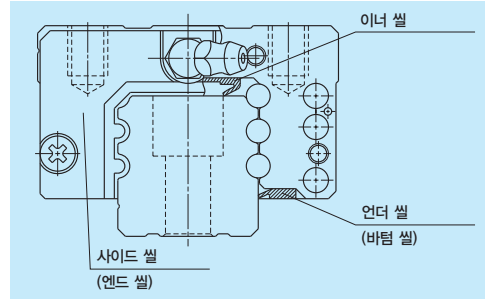


그림 12

표 8 블럭 1개당 씰 마찰력(최대치)

단위 : N

시리즈 \ 사이즈	25	30	35	45	55	65
LA	11	11	12	17	17	23

(2) NSK K1

NSK K1 장착시의 치수를 표 V-2·2-9에 나타냅니다.

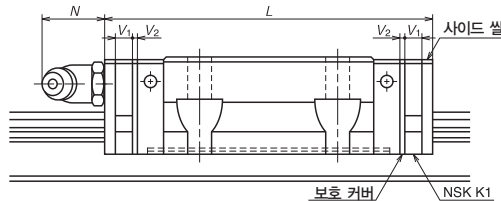


표 9

단위 : μm

리니어가이드 형식	블럭 길이	블럭 형식	표준블럭 길이	NSK K1 2매 장착 블럭 길이 L	NSK K1 1매의 두께 V ₁	보호커버 두께 V ₂	니플 돌출량 N
LA25	STANDARD	AL, AN, EL, FL	79.8	91.8	5.0	1.0	(14)
	LONG	BL, BN, GL, HL	107.8	119.8			
LA30	STANDARD	AL, AN, EL, FL	100.2	113.2	5.5	1.0	(14)
	LONG	BL, BN, GL, HL	126.2	139.2			
LA35	STANDARD	AL, AN, EL, FL	110.6	123.6	5.5	1.0	(14)
	LONG	BL, BN, GL, HL	144.6	157.6			
LA45	STANDARD	AL, AN, EL, FL	141.4	156.4	6.5	1.0	(15)
	LONG	BL, BN, GL, HL	173.4	188.4			
LA55	STANDARD	AL, AN, EL, FL	165.4	180.4	6.5	1.0	(15)
	LONG	BL, BN, GL, HL	203.4	218.4			
LA65	STANDARD	AN, EL, FL	196.2	214.2	8.0	1.0	(16)
	LONG	BN, GL, HL	256.2	274.2			

비고) NSK K1 장착시의 블럭길이 = ("표준 블럭길이") + ("NSK K1 1매의 두께" V₁ × NSK K1 매수) + ("보호커버 두께" V₂ × 2)가 됩니다.

(3) 더블 쉘 · 프로텍터

LA시리즈의 더블 쉘과 프로텍터는 공장출하시 조립만 되어 있으므로 NSK에 요청해 주십시오.

사이드 쉘 · 프로텍터 장착시의 두께 증가분 V_3 · V_4 의 치수를 표 10에 나타냅니다. (그림 15)

표 10

단위 : mm

형식	사이드 쉘 두께: V_3	프로텍터 장착시의 두께: V_4
LA25	3.2	3.6
LA30	4.4	4.2
LA35	4.4	4.2
LA45	5.5	4.9
LA55	5.5	4.9
LA65	6.5	5.5

(4) 레일설치 구멍용 탭

표 11 레일설치 구멍용 캡

형식	레일설치 볼트	캡 형번	수량
LA25	M6	LG-CAP/M6	20개/상자
LA30, LA35	M8	LG-CAP/M8	20개/상자
LA45	M12	LG-CAP/M12	20개/상자
LA55	M14	LG-CAP/M14	20개/상자
LA65	M16	LG-CAP/M16	20개/상자

(5) 자바라

레일의 설치는 레일 단면부에 설치용 탭구멍을 내고, 거기에 자바라의 레일 설치판을 나사로 죄어 고정합니다. 레일 단면의 탭구멍은 리니어 가이드 본체와 조합으로 요구하는 경우는 NSK에서 가공해 드립니다.

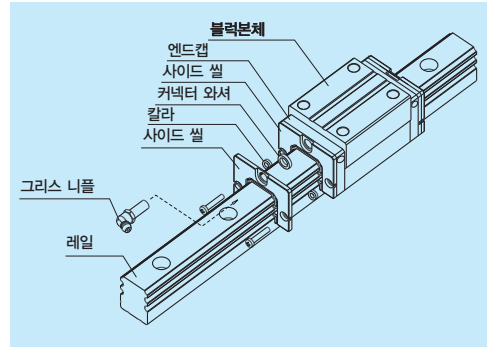


그림 13 더블쉘

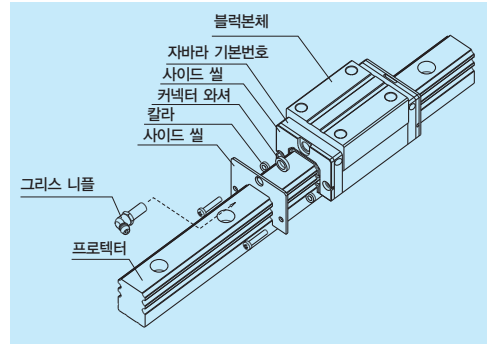


그림 14 프로텍터

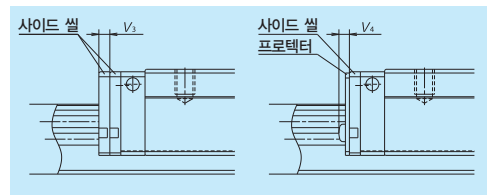


그림 15

자바라의 설치표

LA시리즈

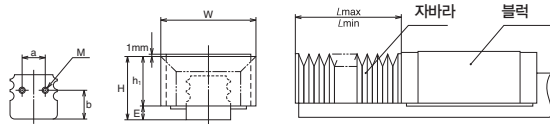


그림 16 자바라의 설치 상태

자바라의 형번

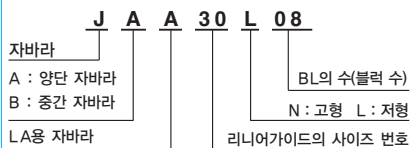


표 12 자바라 치수

단위 : mm

기본번호	H	h ₁	E	W	P	a	b	BL의 길이	TAP (M)×깊이
JAA25L	35	29.5	5.5	55	12	12	13.8	17	M3×5
JAA25N	39	33.5	5.5	61	15	12	13.8	17	M3×5
JAA30L	41	33.5	7.5	60	12	14	17.5	17	M4×6
JAA30N	44	36.5	7.5	66	15	14	17.5	17	M4×6
JAA35L	47	39.5	7.5	72	15	15	18.8	17	M4×6
JAA35N	54	46.5	7.5	82	20	15	18.8	17	M4×6
JAA45L	59	49	10	93	20	25	22.5	17	M5×8
JAA45N	69	59	10	113	30	25	22.5	17	M5×8
JAA55L	69	57	12	101	20	35	27.1	17	M5×8
JAA55N	79	67	12	121	30	35	27.1	17	M5×8
JAA65N	89	75	14	131	30	40	33.3	17	M6×12

표 13 블럭(BL)의 수와 자바라의 길이

단위 : mm

타입	자바라 기본번호	BL의 수	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
		L _{min}	34	68	102	136	170	204	238	272	306	340
저형	JAA25L	스트로크	134	268	402	536	670	804	938	1072	1206	1340
		L _{max}	168	336	504	672	840	1008	1176	1344	1512	1680
고형	JAA25N	스트로크	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
		L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
저형	JAA30L	스트로크	134	268	402	536	670	804	938	1072	1206	1340
		L _{max}	168	336	504	672	840	1008	1176	1344	1512	1680
고형	JAA30N	스트로크	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
		L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
저형	JAA35L	스트로크	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
		L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
고형	JAA35N	스트로크	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
		L _{max}	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
저형	JAA45L	스트로크	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
		L _{max}	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
고형	JAA45N	스트로크	386	772	1158	1544	1930	2316	2702	3088	3474	3860
		L _{max}	420	840	1260	1680	2100	2520	2940	3360	3780	4200
저형	JAA55L	스트로크	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
		L _{max}	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
고형	JAA55N	스트로크	386	772	1158	1544	1930	2316	2702	3088	3474	3860
		L _{max}	420	840	1260	1680	2100	2520	2940	3360	3780	4200
저·고형	JAA65N*	스트로크	386	772	1158	1544	1930	2316	2702	3088	3474	3860
		L _{max}	420	840	1260	1680	2100	2520	2940	3360	3780	4200

*) LA65용 자바라는 저·고형 병용입니다.

비고) BL수가 홀수인 것은 양 옆의 BL수가 짝수 일 때의 값을 합하여 2로 나눈 값입니다.

8. 형번체계

형번은 사양확정 전의 조회용으로서도 사용해 주십시오. 이 형번으로 개략적인 사양이 판단되므로, NSK에 견적, 사양검토 등을 의뢰 할 경우 설계추번호를 제외한 번호로 지시해 주십시오.

LA 35 0840 AL C 2 -** P6 3						
시리즈명						예압기호 (A306참조)
사이즈						3:Z3, 4:Z4
레일길이(mm)						정도기호(표15 참조)
블럭 형상기호 (A322 참고)						설계추번호
재료 · 표면처리기호(표 14참조)						*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
						레일 1개 당 블럭 수

표 14 재료 · 표면처리기호

기 호	내 용
C	특수고탄소강 (NSK표준재)
D	특수고탄소강+표면처리
Z	기타, 특수

표 15 정도기호

정도등급	윤활유닛「NSK K1」 없음	윤활유닛「NSK K1」 부착
초초정밀급	P3	K3
초정밀급	P4	K4
정밀급	P5	K5
상급	P6	K6

비고) 윤활유닛「NSK K1™」에 관해서는 A38페이지를 참조해 주십시오.

9. 치수표

LA-AL (고하중형 / Standard)

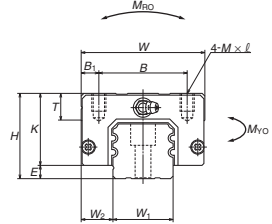
LA-BL (초고하중형 / Long)

LA 35 0840 AL C 2 - P 6 3**

시리즈명
사이즈
레일길이 (mm)
블럭형상 기호 (A316 참조)
재료 · 표면처리기호 (표14 참조)

예압기호 (A317 참조)
3: Z3, 4: Z4
정도등급 (표15 참조)
설계주 번호
납입 형변에는 설계주 번호가 추가로 기입됩니다.
레일 1개당 블럭 갯수

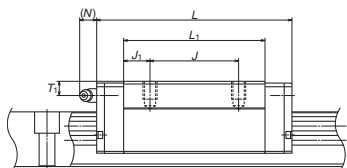
AL · BL형 정면도



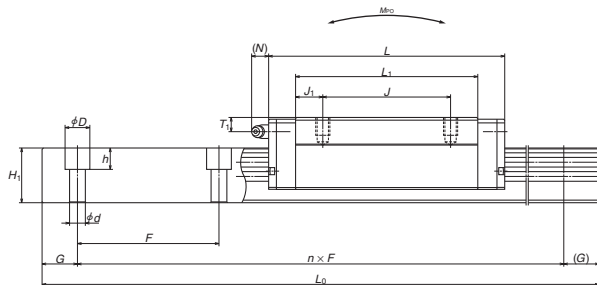
형식	조립품치수			블럭치수												
	높이			폭	길이	설치구멍								그리스 니플		
														설치구멍		
	H	E	W_2	W	L	B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$	B_1	L_1	J_1	K	T			
LA25AL	36	5.5	12.5	48	79.8	35	35	M6×1×7	6.5	58	11.5	30.5	8	M6×0.75	6	11
LA25BL					107.8											
LA30AL	42	7.5	16	60	100.2	40	40	M8×1.25×10	10	72	16	34.5	11	M6×0.75	6.5	11
LA30BL					126.2											
LA35AL	48	7.5	18	70	110.6	50	50	M8×1.25×10	10	80	15	40.5	15	M6×0.75	8	11
LA35BL					144.6											
LA45AL	60	10	20.5	86	141.4	60	60	M10×1.5×16	13	105	22.5	50	17	Rc1/8	10	13
LA45BL					173.4											
LA55AL	70	12	23.5	100	165.4	75	75	M12×1.75×16	12.5	126	25.5	58	18	Rc1/8	11	13
LA55BL					203.4											

비고 1) LA시리즈는 리테이너가 없습니다. 레일에서 블럭을 분리하면 볼이 탈락하므로 주의해 주십시오.

AL형 측면도



BL형 측면도



단위: mm

레일치수						기본정격하중								질량	
레일폭 W_1	레일 높이 H_1	피치 F	설치볼트구멍 $d \times D \times h$	G (참고)	최대길이 L_{0max} () 내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)						블럭 (kg)	레일 (kg/m)
						C (N)	C_0 (N)	M_{RO}	M_{FO}		M_{YO}				
									블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2			
23	22	60	7×11×9	20	3 960	30 000	50 000	290	410	2 490	410	2 490	0.5	3.7	
						40 500	77 000	445	935	5 000	935	5 000	0.8		
28	28	80	9×14×12	20	4 000	47 000	77 500	535	820	4 800	820	4 800	0.8	5.8	
						58 000	105 000	725	1 470	8 050	1 470	8 050	1.2		
34	30.8	80	9×14×12	20	4 000	61 500	98 000	845	1 130	6 750	1 130	6 750	1.3	7.7	
						80 500	143 000	1 240	2 330	12 500	2 330	12 500	1.6		
45	36	105	14×20×17	22.5	3 990	91 000	148 000	1 840	2 210	12 900	2 210	12 900	2.5	12.0	
						111 000	197 000	2 460	3 850	20 600	3 850	20 600	3.2		
53	43.2	120	16×23×20	30	3 960	139 000	215 000	3 150	3 800	22 000	3 800	22 000	3.9	17.2	
						172 000	292 000	4 250	6 800	36 000	6 800	36 000	5.1		

LA 시리즈

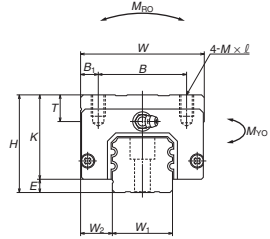
LA-AN (고하중형 / Standard)
LA-BN (초고하중형 / Long)

LA 35 0840 ANC 2 - P6 3**

시리즈명
사이즈
레일길이 (mm)
블럭형상 기호 (A316 참조)
재료 · 표면처리기호 (표14 참조)

예압기호 (A317 참조)
3: Z3, 4: Z4
정도등급 (표15 참조)
설계추 번호
납입 횟수에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
레일 1개당 블럭 갯수

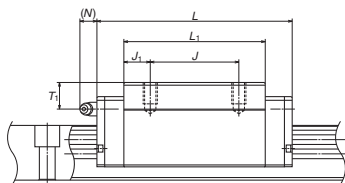
AN · BN형 정면도



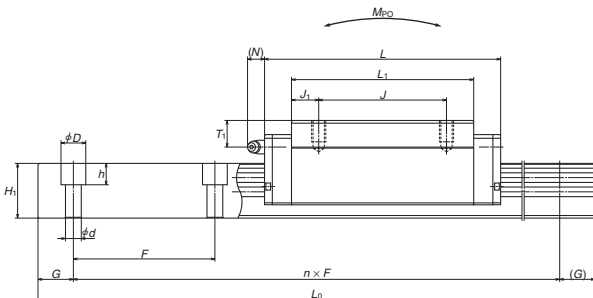
형식	조립품치수			블럭치수												
	높이 H	E	W_2	폭 W	길이 L	설치구멍			B_1	L_1	J_1	K	T	그리스 니플		
						B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$						설치구멍	T_1	N
LA25AN	40	5.5	12.5	48	79.8	35	35	M6×1×10	6.5	58	11.5	34.5	12	M6×0.75	10	11
LA25BN					107.8		50			86	18					
LA30AN	45	7.5	16	60	100.2	40	40	M8×1.25×11	10	72	16	37.5	14	M6×0.75	9.5	11
LA30BN					126.2		60			98	19					
LA35AN	55	7.5	18	70	110.6	50	50	M8×1.25×12	10	80	15	47.5	15	M6×0.75	15	11
LA35BN					144.6		72			114	21					
LA45AN	70	10	20.5	86	141.4	60	60	M10×1.5×16	13	105	22.5	60	17	Rc1/8	20	13
LA45BN					173.4		80			137	28.5					
LA55AN	80	12	23.5	100	165.4	75	75	M12×1.75×18	12.5	126	25.5	68	18	Rc1/8	21	13
LA55BN					203.4		95			164	34.5					
LA65AN	90	14	31.5	126	196.2	76	70	M16×2×19	25	147	38.5	76	22	Rc1/8	19	13
LA65BN					256.2		120			207	43.5					

비고 1) LA시리즈는 리테이너가 없습니다. 레일에서 블럭을 분리하면 볼이 탈락하므로 주의해 주십시오.

AN형 측면도



BN형 측면도



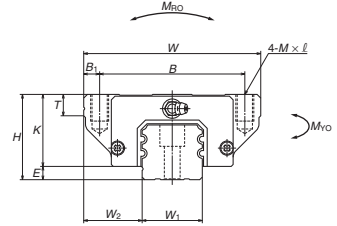
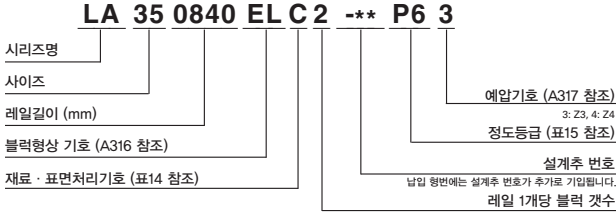
단위: mm

레일치수						기본정격하중								질량	
레일폭 W_1	레일 높이 H_1	피치 F	설치볼트구멍 $d \times D \times h$	G (참고)	최대길이 L_{0max} ()내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)		
						C (N)	C_0 (N)	M_{RO}	M_{FO}		M_{IO}				
									블럭×1	블럭×2	블럭×1			블럭×2	
23	22	60	7×11×9	20	3 960	30 000	50 000	290	410	2 490	410	2 490	0.6	3.7	
						40 500	77 000	445	935	5 000	935	5 000	0.9		
28	28	80	9×14×12	20	4 000	47 000	77 500	535	820	4 800	820	4 800	0.9	5.8	
						58 000	105 000	725	1 470	8 050	1 470	8 050	1.3		
34	30.8	80	9×14×12	20	4 000	61 500	98 000	845	1 130	6 750	1 130	6 750	1.5	7.7	
						80 500	143 000	1 240	2 330	12 500	2 330	12 500	2.1		
45	36	105	14×20×17	22.5	3 990	91 000	148 000	1 840	2 210	12 900	2 210	12 900	3.0	12.0	
						111 000	197 000	2 460	3 850	20 600	3 850	20 600	3.9		
53	43.2	120	16×23×20	30	3 960	139 000	215 000	3 150	3 800	22 000	3 800	22 000	4.7	17.2	
						172 000	292 000	4 250	6 800	36 000	6 800	36 000	6.1		
63	55	150	18×26×22	35	3 900	260 000	420 000	7 300	9 050	51 000	9 050	51 000	7.7	25.9	
						340 000	615 000	10 700	18 700	95 000	18 700	95 000	10.8		

LA 시리즈

LA-EL (고하중형 / Standard)
LA-GL (초고하중형 / Long)

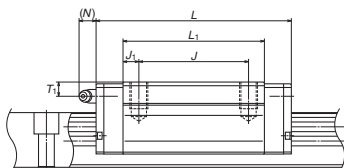
EL · GL형 정면도



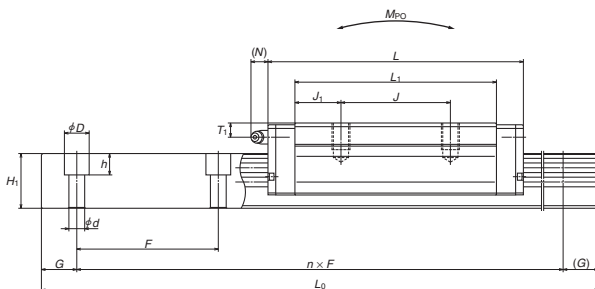
형식	조립품치수			블럭치수												
	높이 H	E	W_2	폭 W	길이 L	설치구멍			B_1	L_1	J_1	K	T	그리스 니플		
						B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$						설치구멍	T_1	N
LA25EL	36	5.5	23.5	70	79.8	57	45	M8×1.25×12	6.5	58	6.5	30.5	11	M6×0.75	6	11
LA25GL					107.8					86	20.5					
LA30EL	42	7.5	31	90	100.2	72	52	M10×1.5×16	9	72	10	34.5	11	M6×0.75	6.5	11
LA30GL					126.2					98	23					
LA35EL	48	7.5	33	100	110.6	82	62	M10×1.5×15	9	80	9	40.5	12	M6×0.75	8	11
LA35GL					144.6					114	26					
LA45EL	60	10	37.5	120	141.4	100	80	M12×1.75×18	10	105	12.5	50	13	Rc1/8	10	13
LA45GL					173.4					137	28.5					
LA55EL	70	12	43.5	140	165.4	116	95	M14×2×21	12	126	15.5	58	15	Rc1/8	11	13
LA55GL					203.4					164	34.5					
LA65EL	90	14	53.5	170	196.2	142	110	M16×2×24	14	147	18.5	76	22	Rc1/8	19	13
LA65GL					256.2					207	48.5					

비고 1) LA시리즈는 리테이너가 없습니다. 레일에서 블럭을 분리하면 볼이 탈락하므로 주의해 주십시오.

EL형 측면도



GL형 측면도



단위: mm

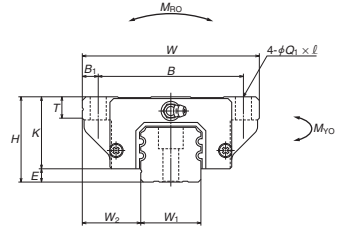
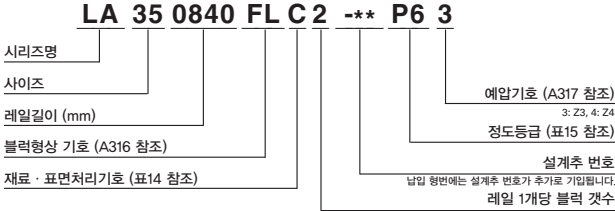
레일치수						기본정격하중								질량	
레일폭 W_1	레일 높이 H_1	피치 F	설치볼트구멍 $d \times D \times h$	G (참고)	최대길이 L_{0max} ()내 SUS	동정격 C (N)	정정격 C_0 (N)	정모멘트 (N · m)				블럭		레일	
								M_{R0}	M_{E0}		M_{R0}		(kg)		(kg/m)
									블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2			
23	22	60	7×11×9	20	3 960	30 000	50 000	290	410	2 490	410	2 490	0.8		3.7
						40 500	77 000	445	935	5 000	935	5 000	1.1		
28	28	80	9×14×12	20	4 000	47 000	77 500	535	820	4 800	820	4 800	1.3		5.8
						58 000	105 000	725	1 470	8 050	1 470	8 050	1.8		
34	30.8	80	9×14×12	20	4 000	61 500	98 000	845	1 130	6 750	1 130	6 750	1.9		7.7
						80 500	143 000	1 240	2 330	12 500	2 330	12 500	2.6		
45	36	105	14×20×17	22.5	3 990	91 000	148 000	1 840	2 210	12 900	2 210	12 900	3.3		12.0
						111 000	197 000	2 460	3 850	20 600	3 850	20 600	4.3		
53	43.2	120	16×23×20	30	3 960	139 000	215 000	3 150	3 800	22 000	3 800	22 000	5.5		17.2
						172 000	292 000	4 250	6 800	36 000	6 800	36 000	7.2		
63	55	150	18×26×22	35	3 900	260 000	420 000	7 300	9 050	51 000	9 050	51 000	11.0		25.9
						340 000	615 000	10 700	18 700	95 000	18 700	95 000	15.5		

2) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.
100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

LA 시리즈

LA-FL (고하중형 / Standard)
LA-HL (초고하중형 / Long)

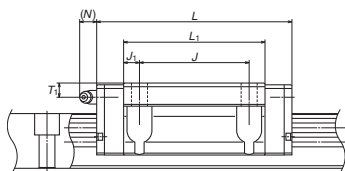
FL · HL형 정면도



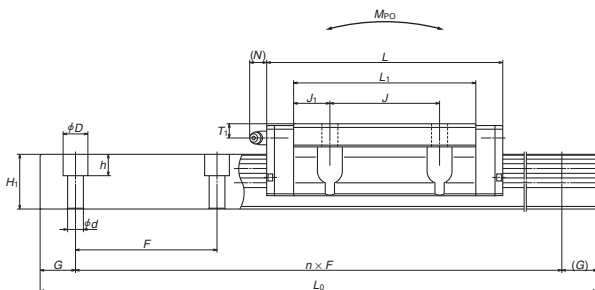
형식	조립품치수				블럭치수											
	높이 H	E	W_2	폭 W	길이 L	설치구멍			B_1	L_1	J_1	K	T	그리스 니플		
						B	J	$M \times \text{피치} \times \ell$						설치구멍	T_1	N
LA25FL	36	5.5	23.5	70	79.8	57	45	7×10	6.5	58	6.5	30.5	11	M6×0.75	6	11
LA25HL					107.8					86	20.5					
LA30FL	42	7.5	31	90	100.2	72	52	9×12	9	72	10	34.5	11	M6×0.75	6.5	11
LA30HL					126.2					98	23					
LA35FL	48	7.5	33	100	110.6	82	62	9×13	9	80	9	40.5	12	M6×0.75	8	11
LA35HL					144.6					114	26					
LA45FL	60	10	37.5	120	141.4	100	80	11×15	10	105	12.5	50	13	Rc1/8	10	13
LA45HL					173.4					137	28.5					
LA55FL	70	12	43.5	140	165.4	116	95	14×18	12	126	15.5	58	15	Rc1/8	11	13
LA55HL					203.4					164	34.5					
LA65FL	90	14	53.5	170	196.2	142	110	16×23	14	147	18.5	76	22	Rc1/8	19	13
LA65HL					256.2					207	48.5					

비고 1) LA시리즈는 리테이너가 없습니다. 레일에서 블럭을 분리하면 볼이 탈락하므로 주의해 주십시오.

FL형 측면도



HL형 측면도



단위: mm

레일치수						기본정격하중								질량	
레일폭 W_1	레일 높이 H_1	피치 F	설치볼트구멍 $d \times D \times h$	G (참고)	최대길이 L_{0max} () 내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)		
						C (N)	C_0 (N)	M_{RO}	M_{FO}		M_{LO}				
									블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2			
23	22	60	7×11×9	20	3 960	30 000	50 000	290	410	2 490	410	2 490	0.8	3.7	
						40 500	77 000	445	935	5 000	935	5 000	11		
28	28	80	9×14×12	20	4 000	47 000	77 500	535	820	4 800	820	4 800	1.3	5.8	
						58 000	105 000	725	1 470	8 050	1 470	8 050	1.8		
34	30.8	80	9×14×12	20	4 000	61 500	98 000	845	1 130	6 750	1 130	6 750	1.9	7.7	
						80 500	143 000	1 240	2 330	12 500	2 330	12 500	2.6		
45	36	105	14×20×17	22.5	3 990	91 000	148 000	1 840	2 210	12 900	2 210	12 900	3.3	12.0	
						111 000	197 000	2 460	3 850	20 600	3 850	20 600	4.3		
53	43.2	120	16×23×20	30	3 960	139 000	215 000	3 150	3 800	22 000	3 800	22 000	5.5	17.2	
						172 000	292 000	4 250	6 800	36 000	6 800	36 000	7.2		
63	55	150	18×26×22	35	3 900	260 000	420 000	7 300	9 050	51 000	9 050	51 000	11.0	25.9	
						340 000	615 000	10 700	18 700	95 000	18 700	95 000	15.5		

A-5-4 고정도장치용 · 고정도측정기용

- | | |
|-----------|------|
| 1. HA 시리즈 | A281 |
| 2. HS 시리즈 | A295 |

A-5-4.1 HA시리즈



1. 특징

(1) 높은 운동정도를 실현

블럭을 초장형으로 강구 순환부를 최적설계하여 좁은 범위에서 넓은 범위까지 높은 운동정도를 실현하고 있습니다.

(2) 강구 통과진동을 1/3로 저감

종래품에 비해 강구통과 진동을 1/3로 저감해 테이블 자체의 진직도를 비약적으로 향상시켰습니다.(강구 통과 진동 측정 당사비)

(3) 레일 설치 정도의 향상

레일 설치 구멍의 C'BORE 깊이를 크게하여 기대 설치 시의 볼트 체결에 의한 레일 변형을 1/2 이하로 저감해 볼트 피치의 구불구불함을 억제하고 있습니다.

더욱 보다 높은 정도로 레일 설치하기 위해 설치 구멍 피치를 기존 길이의 반으로 하여 레일 설치 진직성을 향상시키고 있습니다.

(4) 고강성 · 고부하용량을 저마찰로 실현

강구 수를 대폭 UP하여 저마찰이면서 고강성 · 고부하용량을 실현하고 있습니다.

(5) COMPACT

SIZE DOWN에 의한 기계의 COMPACT화를 꾀하였습니다.

(6) 4방향 등하중 타입

접촉각을 45°로 설정하고 있어 상하좌우 어느쪽 방향에 대해서도 4열로 부하를 받고 있기 때문에 동등한 강성 · 부하용량으로 밸런스있는 설계가 되어 있습니다.

(7) 충격하중

상하좌우 어느 방향에 대해서도 항상 4열로 하중을 받기 때문에 다른 리니어가드 보다 부하를 받는 열수가 받아 충격 하중에 강한 구조로 되어 있습니다.

(8) 고정도

중앙의 고딕아크 홈은 측정 롤러의 고정이 용이해 홈의 정도 측정이 용이한 한편 정확합니다.

이것에 의해 고정도로 안정한 가공이 가능합니다.

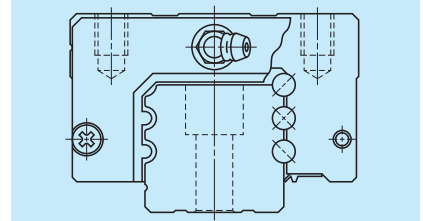


그림 1 HA시리즈

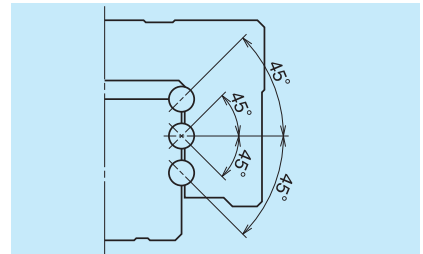


그림 2 초고강성설계

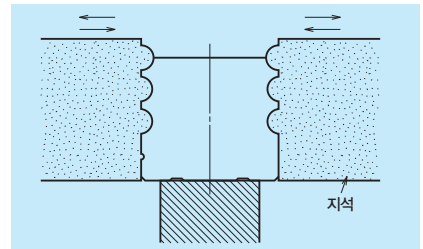


그림 3 레일 연삭

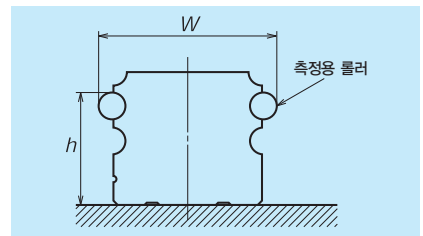


그림 4 홈의 정도 측정

강구 통과 진동 실측 데이터

강구 통과 진동이란, 강구의 통과(순환)에 따른 블럭의 자세 변화입니다.
HA시리즈는 이 강구 통과 진동을 1/3로 저감하였습니다.

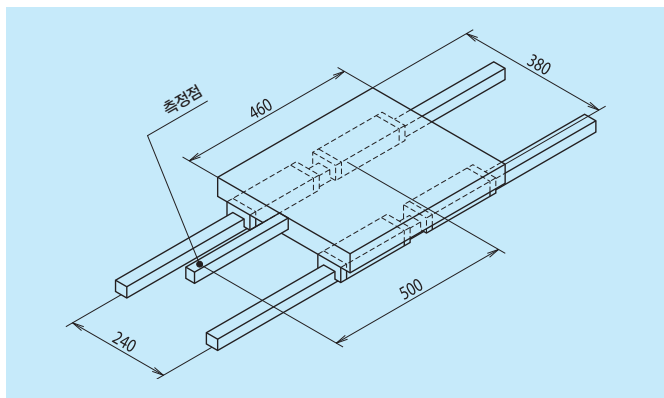
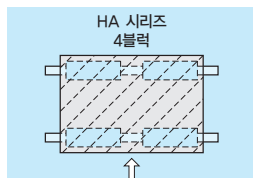


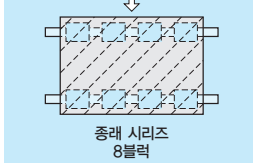
그림 5 강구 통과 진동 측정 개략도

HA 시리즈

형식 : HA30
예압 : Z3
테이블 치수 : 460mm×380mm



동일 테이블 사용



종래 시리즈
8블럭

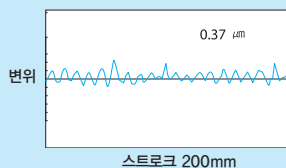
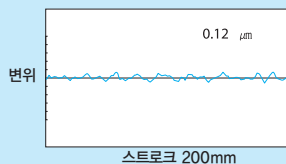
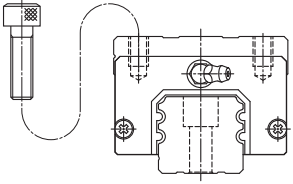
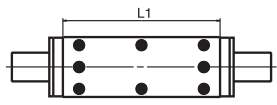
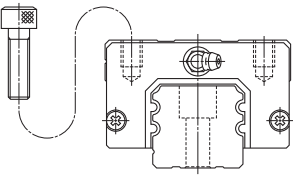
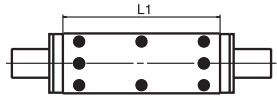
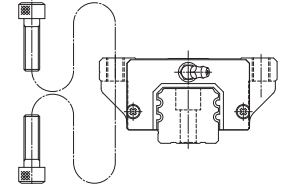
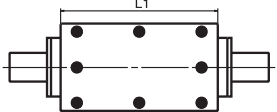


그림 6 HA시리즈와 종래 시리즈의 측정 결과

종래 시리즈

형식 : LA30
예압 : Z3
테이블 치수 : 460mm×380mm

2. 블럭 형상

블럭 형식	형상 · 설치방법	TYPE
AN		AN 
AL		AL 
EM		EM 

3. 정도·예압

(1) 주행평행도

표 1

단위 : μm

레일전장(mm)	예압보증품		
	초초상급 P3	초정밀 P4	정밀 P5
초과~200이하	2	2	4
200~250	2	2.5	5
250~315	2	2.5	5
315~400	2	3	6
400~500	2	3	6
500~630	2	3.5	7
630~800	2	4.5	8
800~1 000	2.5	5	9
1 000~1 250	3	6	10
1 250~1 600	4	7	11
1 600~2 000	4.5	8	13
2 000~2 500	5	10	15
2 500~3 150	6	11	17
3 150~4 000	9	16	23

(2) 정도등급

정도등급은 초초정밀급 P3, 초정밀급 P4, 정밀급 P5의 3등급을 준비하고 있습니다.

표 2

단위 : μm

항목	정도등급	초초정밀 P3	초정밀 P4	정밀 P5
조립높이 H 조립높이 H 의 상호차 (동일레일의 블록 장치시)		± 10 3	± 10 5	± 20 7
조립폭치수 W_2 또는 W_3 조립폭치수 W_2 또는 W_3 의 상호차 (동일레일의 블록 장치시)		± 15 3	± 15 7	± 25 10
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도	표2, 그림 7참조			

(3) 조립치수

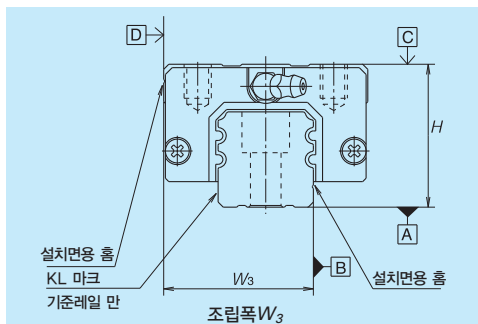
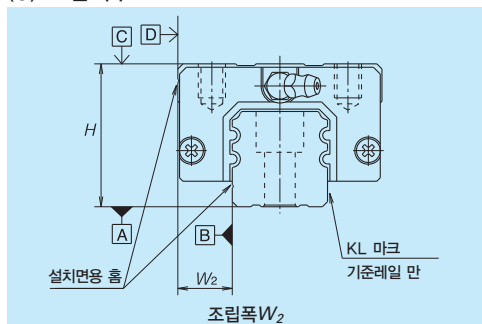


그림 7

(4) 예압하중과 강성

예압은 미예압 Z1과 중예압 Z3 2종류를 준비하고 있습니다.

표 3

형식	예압하중(N)		강성(N/ μm)	
	미예압(Z1)	중예압(Z3)	미예압(Z1)	중예압(Z3)
HA25	735	2 990	635	1 030
HA30	1 030	4 400	880	1 270
HA35	1 470	6 100	1 030	1 620
HA45	1 960	8 150	1 230	2 060
HA55	3 150	13 100	1 520	2 450

4. 레일제작범위

표 5에 1개 레일의 제작범위(최대길이)를 나타냅니다. 단, 정도등급에 의해 제작범위는 달라집니다.

표 4

단위 : mm

시리즈	사이즈	25	30	35	45	55
HA		3960	4000	4000	3990	3960

· 상기의 길이를 초과하는 경우는, 레일을 연결하는 것에 의해 대응이 가능합니다. NSK에 상담해 주십시오.

5. 설치

(1) 설치오차 허용치

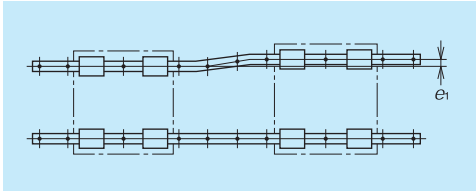


그림 8

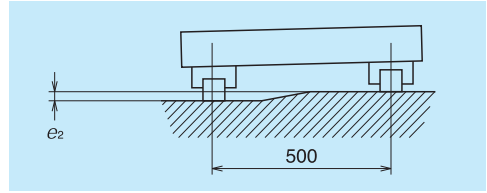


그림 9

표 5

단위 : μm

규격	예압	형식				
		HA25	HA30	HA35	HA45	HA55
2축의평행도허용차 e_1	Z1	20	20	23	26	34
	Z3	15	14	17	19	25
2축의높이 허용차 e_2	Z1, Z3	250 μm /500mm				

(2) 설치면의 턱 높이와 모서리R

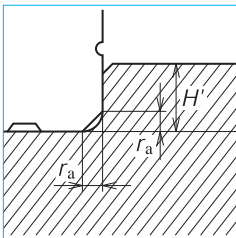


그림 10 레일 기준면 설치부

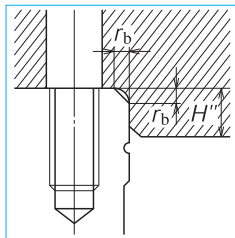


그림 11 블럭 기준면 설치부

표 6

단위 : mm

형식	모서리의 반경(최대)		턱의 높이	
	r_a	r_b	H'	H''
HA25	0.5	0.5	5	5
HA30	0.5	0.5	6	6
HA35	0.5	0.5	6	6
HA45	0.7	0.7	8	8
HA55	0.7	0.7	10	10

6. 윤활사양

리니어가이드의 윤활에 대해서는 A38, D13페이지에 기재하고 있으므로 그쪽을 참조해 주십시오.

(1) 윤활용부품의 종류

HA시리즈에 이용되는 그리스니플과 전용배관부품을 그림 12, 표 7에 표시하였습니다.

그리스니플 · 프로텍터 · NSK K1 또는 방진부품에 의한 장착시의 길이(L)를 변경할 수 있는 윤활부품을 표준으로 준비하고 있습니다.

요구하신 방진사양에 적절한 윤활용부품을 장착하여 제공하고 있습니다.

오일이나 그리스 주입하기 위하여 윤활용부품의 장착 길이를 변경하는 경우나 스테인레스소재의 윤활용부품이 필요하신 경우에는 NSK에 문의하여 주십시오.

(2) 윤활용부품의 설치

그리스 니플 위치는 표준 사양은 경우는 블럭의 단면에 설치하고 있습니다만 옵션으로 엔드캡 측면에 설치되는 것도 가능합니다.(그림 13)

그리스 니플이나 전용 배관부품을 블럭 본체 상면 또는 측면에 설치하는 경우는 NSK에 문의해 주십시오.

배관의 규격에 있어서 M6×1의 스크류부 재료를 이용할 경우 M6×0.75의 그리스 니플 설치 구멍과 커넥터가 필요합니다. NSK에서 준비하고 있으므로 주문해 주십시오.

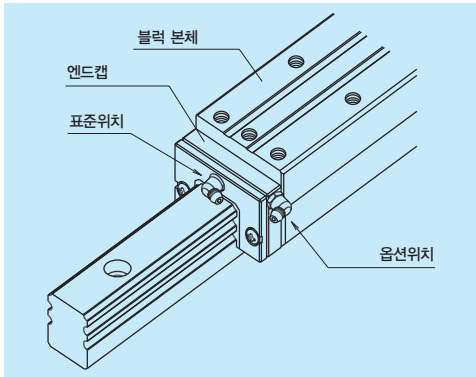
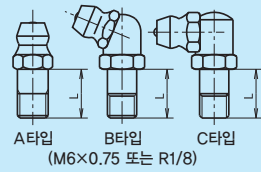


그림 13 윤활용 부품의 설치위치

그리스니플



배관부품

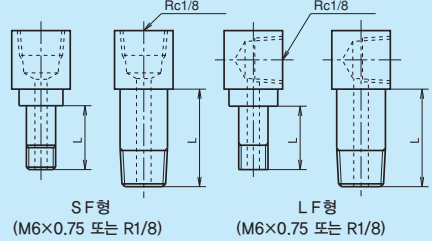


그림12 그리스 니플과 전용배관 부품

표 7

단위 : mm

시리즈 사이즈	방진사양	그리스 니플		전용배관 부품
		L 치수	L 치수	
HA25	표준	5	6*	
	NSK K1 부착	14	13*	
	더블 씌	10	9*	
	프로텍터	10	9*	
HA30	표준	5	6	
	NSK K1 부착	14	13	
	더블 씌	12	11	
	프로텍터	12	11	
HA35	표준	5	6	
	NSK K1 부착	14	13	
	더블 씌	12	11	
	프로텍터	12	11	
HA45	표준	8	17	
	NSK K1 부착	18	21.5	
	더블 씌	14	17	
	프로텍터	14	17	
HA55	표준	8	17	
	NSK K1 부착	18	21.5	
	더블 씌	14	17	
	프로텍터	14	17	

*) 블럭형식이 AN만 대상이 됩니다.

7. 방진부품

(1) 표준사양

· HA 시리즈는 블럭의 내부이물이 들어오지 못하도록 양 단면에 사이드셀, 하면에 언더셀, 내부에 이너셀이 표준으로 장착되어 있습니다.

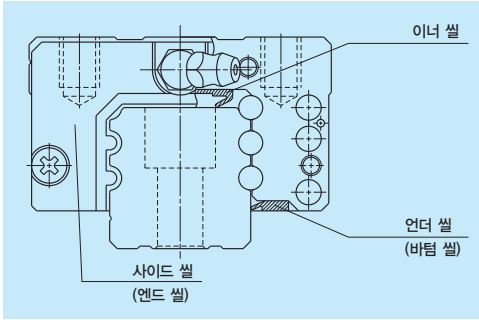


그림 14

표8 블럭 1개당 셀 마찰력(최대치)

단위 : N

시리즈 \ 사이즈	25	30	35	45	55
HA	17	17	19	21	22

(2) NSK K1

NSK K1 장착시의 치수를 표9 에 나타냅니다.

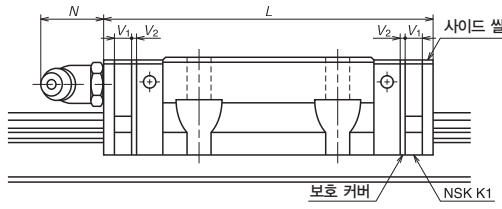


표 9

단위 : μm

형식	블럭 형식	표준블럭 길이	NSK K1 2매 장착 블럭길이 L	NSK K1 1매의 두께 V ₁	보호커버 두께 V ₂	니플 돌출량 N
HA25	AN, EM	147.8	159.8	5.0	1.0	(14)
HA30	AN, EM	177.2	190.2	5.5	1.0	(14)
HA35	AN, AL, EM	203.6	216.6	5.5	1.0	(14)
HA45	AN, AL, EM	233.4	248.4	6.5	1.0	(15)
HA55	AN, AL, EM	284.4	299.4	6.5	1.0	(15)

비고) NSK K1 장착시의 블럭길이 = ("표준 블럭길이") + ("NSK K1 1매의 두께" V₁ × NSK K1 매수) + ("보호커버 두께" V₂ × 2)가 됩니다.

(3) 더블 썰 · 프로텍터

- HA 시리즈의 더블썰과 프로텍터는 공장에서 조립되어 출하되므로 NSK에 문의하여 주십시오.
- 사이드썰 · 프로텍터 장착시의 두께의 증가분 V_3 · V_4 의 치수는 표 10에 표기되어 있습니다.

표10

단위 : mm

형식	사이드 썰 두께: V3	프로텍터 장착시의 두께: V4
HA25	3.2	3.6
HA30	4.4	4.2
HA35	4.4	4.2
HA45	5.5	4.9
HA55	5.5	4.9

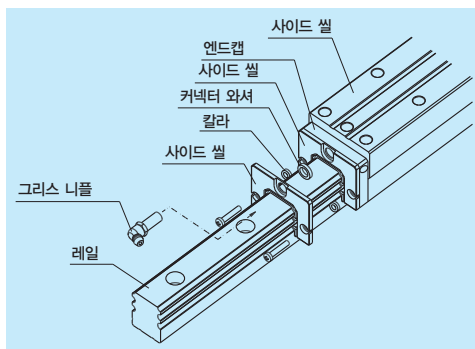


그림15 더블썰

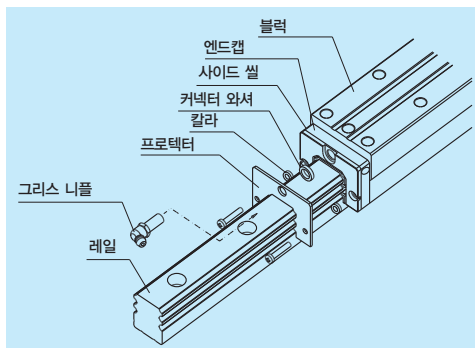


그림 16 프로텍터

(4) 레일설치 구멍용 캡

표 11 레일설치 구멍용 캡

형식	레일설치 볼트	캡 형번	수량
HA25	M6	LG-CAP/M6	20개/상자
HA30, HA35	M8	LG-CAP/M8	20개/상자
HA45	M12	LG-CAP/M12	20개/상자
HA55	M14	LG-CAP/M14	20개/상자

각 형식의 레일 설치 구멍의 볼트 사이즈와 그 캡 형번을 표 11에 나타냅니다.

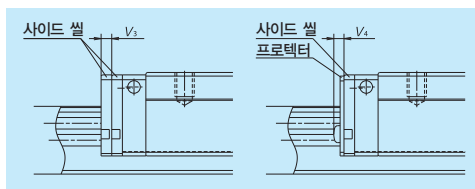


그림 17

8. 형번체계

사양확정후, 각각의 리니어가이드의 조립되는 형번은 납입품사양도등에 기재되어 있는 형번입니다.
견적,사양검토등의 의뢰가 있으신 경우 검토형번을 표기하여 주십시오.

HA 30 0850 AN C 2 - * * P5 1									
시리즈명									
사이즈									예압기호 (A344 참조)
레일길이(mm)									1:Z1, 3:Z3
블럭 형상기호 (A343 참조)									정도기호(표13 참조)
재료 · 표면처리기호(표 12 참조)									설계추번호
									*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
									레일 1개 당 블럭 수

표 12 재료 · 표면처리기호

기 호	내 용
C	특수고탄소강 (NSK표준재)
D	특수고탄소강+표면처리
Z	기타, 특수

표 13 정도기호

정도등급	윤활유닛「NSK K1」없음	윤활유닛「NSK K1」부착
초초정밀급	P3	K3
초정밀급	P4	K4
정밀급	P5	K5

비고) 윤활유닛「NSK K1™」에 관해서는 A38페이지를 참조해 주십시오.

9. 치수표

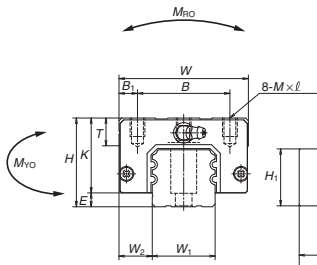
HA-AN

HA-AL

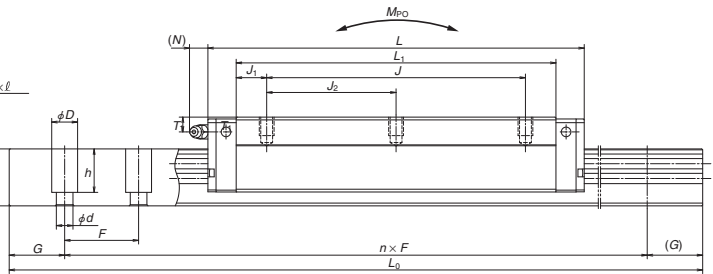
HA 30 0850 ANC 2 - P5 1**

시리즈명	HA	예압기호 (A338 참조) 1: Z1, 3: Z3
사이즈	30	정도등급 (표13 참조)
레일길이 (mm)	0850	설계추 번호
블럭형상 기호 (A337 참조)	ANC	납입 형변에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
재료 · 표면처리기호 (표12 참조)	2 -** P5	레일 1개당 블럭 갯수

AL형 정면도



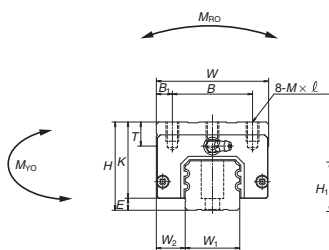
AL형 측면도



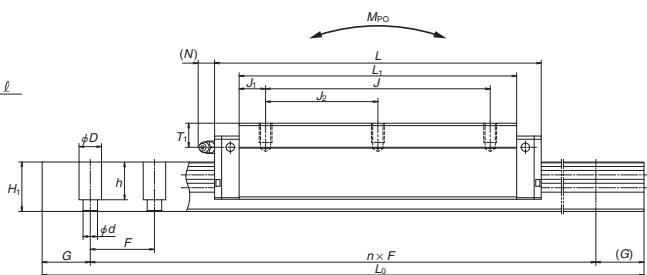
형식	조립품치수			블럭치수													
	높이	E	W ₂	폭	길이	설치구멍				B ₁	L ₁	J ₁	K	T	그리스 니플		
						B	J	J ₁	M× 피치 × ℓ						설치구멍	T ₁	N
HA25AN	40	5.5	12.5	48	147.8	35	100	50	M6×1.0×10	6.5	126	13	34.5	12	M6×0.75	10	11
HA30AN	45	7.5	16	60	177.2	40	120	60	M8×1.25×11	10	149	14.5	37.5	14	M6×0.75	9.5	11
HA35AN	55	7.5	18	70	203.6	50	140	70	M8×1.25×12	10	173	16.5	47.5	15	M6×0.75	15	11
HA35AL	48								M8×1.25×10				40.5			8	
HA45AN	70	10	20.5	86	233.4	60	160	80	M10×1.5×16	13	197	18.5	60	17	Rc1/8	20	13
HA45AL	60												50			10	
HA55AN	80	12	23.5	100	284.4	75	206	103	M12×1.75×18	12.5	245	19.5	68	18	Rc1/8	21	13
HA55AL	70												58			11	

비고 1) HA시리즈에는 리테이너가 없습니다. 레일에서 블럭을 분리하면 볼이 탈락하므로 주의해 주십시오.

AN형 정면도



AN형 측면도



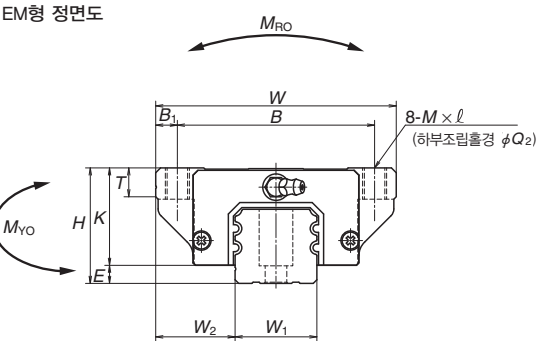
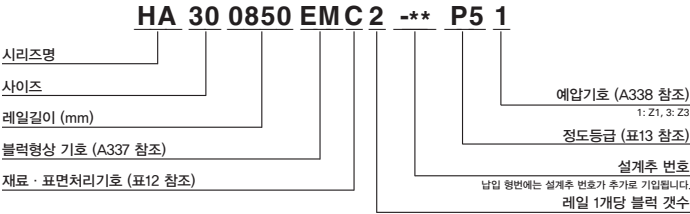
단위: mm

레일치수						기본정격하중								질량	
레일폭 W_1	레일 높이 H_1	피치 F	설치볼트구멍 $d \times D \times h$	G (참고)	최대길이 L_{0max} () 내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)		
						C (N)	C_0 (N)	M_{Ro}	M_{Po}		M_{Vo}				
									블럭×1	블럭×2	블럭×1			블럭×2	
23	22	30	7×11×16.5	20	3 960	54 000	115 000	670	2 060	10 100	2 060	10 100	1.2	3.7	
28	28	40	9×14×21	20	4 000	79 500	166 000	1 140	3 550	17 400	3 550	17 400	1.8	5.8	
34	30.8	40	9×14×23.5	20	4 000	111 000	226 000	1 950	5 650	27 100	5 650	27 100	3.0 2.6	7.7	
45	36	52.5	14×20×27	22.5	3 990	147 000	295 000	3 700	8 450	40 500	8 450	40 500	6.0 5.0	12.0	
53	43.2	60	16×23×32.5	30	3 960	232 000	445 000	6 500	15 400	75 000	15 400	75 000	9.4 7.8	17.2	

2) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.
100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

HA 시리즈

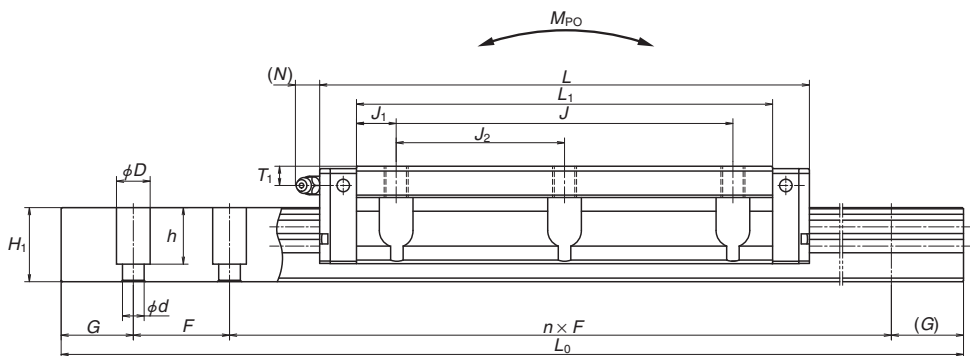
HA-EM



형식	조립품치수			블럭치수															
	높이			폭	길이	설치구멍											그리스 니플		
																			설치구멍
	H	E	W_2	W	L	B	J	J_1	$M \times \text{피치} \times \ell$	Q_2	B_1	L_1	J_1	K	T	설치구멍	T_1	N	
HA25EM	36	5.5	23.5	70	147.8	57	100	50	M8×1.25×10	6.8	6.5	126	13	30.5	11	M6×0.75	6	11	
HA30EM	42	7.5	31	90	177.2	72	120	60	M10×1.5×12	8.6	9	149	14.5	34.5	11	M6×0.75	6.5	11	
HA35EM	48	7.5	33	100	203.6	82	140	70	M10×1.5×13	8.6	9	173	16.5	40.5	12	M6×0.75	8	11	
HA45EM	60	10	37.5	120	233.4	100	160	80	M12×1.75×15	10.5	10	197	18.5	50	13	Rc1/8	10	13	
HA55EM	70	12	43.5	140	284.4	116	206	103	M14×2×18	12.5	12	245	19.5	58	15	Rc1/8	11	13	

비고 1) HA시리즈에는 리테이너가 없습니다. 레일에서 블럭을 분리하면 볼이 탈락하므로 주의해 주십시오.

EM형 측면도



단위: mm

레일치수						기본정격하중								질량	
레일폭	레일 높이	피치	설치볼트구멍	G	최대길이	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)						블럭	레일
W_1	H_1	F	$d \times D \times h$	(참고)	L_{0max} ()내 SUS	C (N)	C_0 (N)	M_{R0}	M_{R0}		M_{R0}			(kg)	(kg/m)
									블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2			
23	22	30	7×11×16.5	20	3 960	54 000	115 000	670	2 060	10 100	2 060	10 100	1.6	3.7	
28	28	40	9×14×21	20	4 000	79 500	166 000	1 140	3 550	17 400	3 550	17 400	2.6	5.8	
34	30.8	40	9×14×23.5	20	4 000	111 000	226 000	1 950	5 650	27 100	5 650	27 100	3.8	7.7	
45	36	52.5	14×20×27	22.5	3 990	147 000	295 000	3 700	8 450	40 500	8 450	40 500	6.6	12.0	
53	43.2	60	16×23×32.5	30	3 960	232 000	445 000	6 500	15 400	75 000	15 400	75 000	11	17.2	

2) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.
100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

A-5-4.2 HS시리즈



1. 특징

(1) 높은 운동정도를 실현

블럭을 초장형으로 강구 순환부를 최적설계하여 좁은 범위에서 넓은 범위까지 높은 운동정도를 실현하고 있습니다.

(2) 강구 통과진동을 1/3로 저감

종래품에 비해 강구통과 진동을 1/3로 저감해 테이블 자체의 진직도를 비약적으로 향상시켰습니다. (강구 통과 진동 측정 당사비)

(3) 레일 설치 정도의 향상

레일 설치 구멍의 C'BORE 깊이를 크게하여 기대 설치 시의 볼트 체결에 의한 레일 변형을 1/2 이하로 저감해 볼트 피치의 꾸불꾸불함을 억제하고 있습니다.

더욱 보다 높은 정도로 레일 설치하기 위해 설치 구멍 피치를 기존 길이의 반으로 하여 레일 설치 진직성을 향상시키고 있습니다.

(4) 고강성 · 고부하용량을 저마찰로 실현

강구 수를 대폭 UP하여 저마찰이면서 고강성 · 고부하용량을 실현하고 있습니다.

(5) COMPACT

SIZE DOWN에 의한 기계의 COMPACT화를 꾀하였습니다.

(6) 상하방향의 부하능력이 큼니다.

접촉각을 50°로 설정하고 있어 상하방향의 부하용량, 강성이 옆 방향보다 크게되어 있습니다.

(7) 충격하중에 강합니다.

아래 볼 홈이 고딕아크 형상으로 홈의 중심을 옅게하고 있기 때문에 통상은 2점 접촉하고 있습니다만 충격하중과 같은 고하중이 상하방향에서 작용하는 경우에는 통상은 접촉하고 있지 않은 면도 하중을 받습니다.

(8) 고정도

고딕아크 형상으로 그림 4와 같은 측정 롤러의 고정기 용이해 볼 홈의 정도 측정이 용이한 한편 정확합니다.

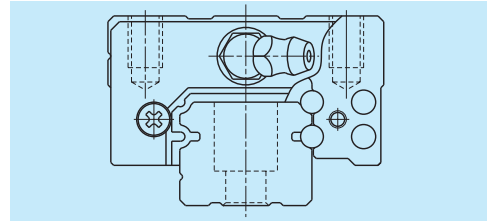


그림 1 HS시리즈

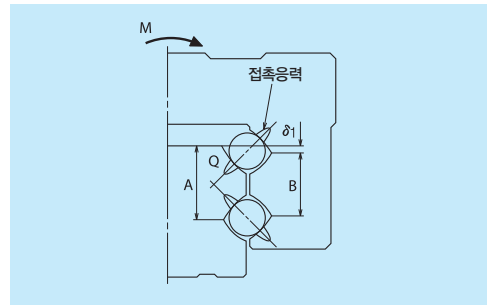


그림 2 홈확대도(옅게 고딕아크)

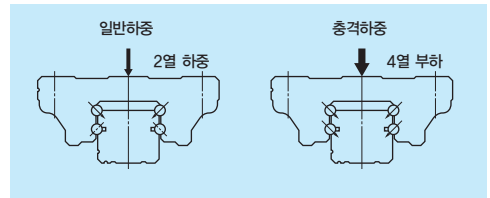


그림 3 부하상태

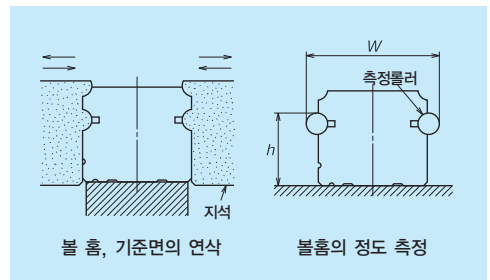


그림 4 레일 연삭과 계측

강구 통과 진동 실측 데이터

강구 통과 진동이란, 강구의 통과(순환)에 따른 블럭의 자세 변화입니다.
HS시리즈는 이 강구 통과 진동을 1/3로 저감하였습니다.

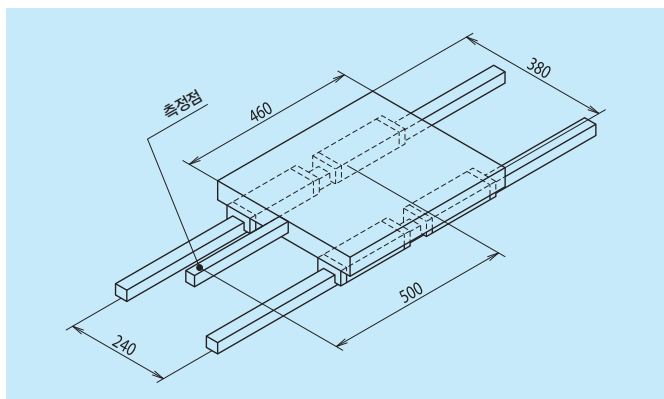
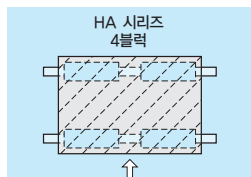


그림 5 강구 통과 진동 측정 개략도

HS 시리즈

형식 : HS30
예압 : Z1
테이블 치수 : 460mm×380mm



동일 테이블 사용

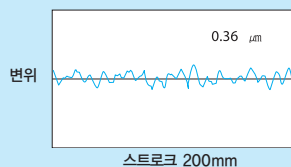
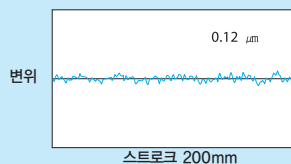
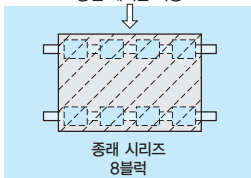
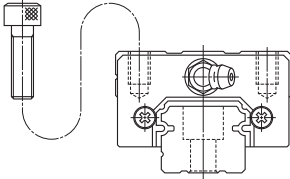
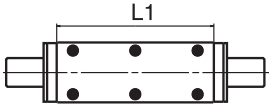
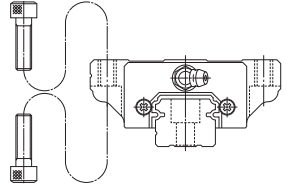
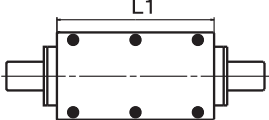


그림 6 HS시리즈와 종래 시리즈의 측정 결과

종래 시리즈

형식 : LS30
예압 : Z1
테이블 치수 : 460mm×380mm

2. 블럭 형상

블럭 형식	형상 · 설치방법	TYPE
AL		AL 
EM		EM 

3. 정도·예압

(1) 주행평행도

표 1

단위 : μm

레일전장(mm)	예압보증(비호환)품		
	초초상급 P3	초정밀 P4	정밀 P5
초과~200이하	2	2	4
200~250	2	2.5	5
250~315	2	2.5	5
315~400	2	3	6
400~500	2	3	6
500~630	2	3.5	7
630~800	2	4.5	8
800~1 000	2.5	5	9
1 000~1 250	3	6	10
1 250~1 600	4	7	11
1 600~2 000	4.5	8	13
2 000~2 500	5	10	15
2 500~3 150	6	11	17
3 150~4 000	9	16	23

(2) 정도등급

정도등급은 초초정밀급P3, 초정밀급P4, 정밀급P5의 3등급을 준비하고 있습니다. 또한 예압은 미예압Z1과 중예압Z3의 2종류를 준비하고 있습니다. 용도에 맞추어 선택가능합니다.

표 2

단위 : μm

항목	정도등급	초초정밀 P3	초정밀 P4	정밀 P5
조립높이H 조립높이H의 상하차 (동일레일에 다수 블럭 장치)		± 10 3	± 10 5	± 20 7
조립폭치수 W_2 또는 W_3 조립폭치수 W_2 또는 W_3 의 상하차 (동일레일에 다수 블럭 장치)		± 15 3	± 15 7	± 25 10
A면에 대한 C면의 주행평행도 B면에 대한 D면의 주행평행도	표1, 그림7 참조			

(3) 조립치수

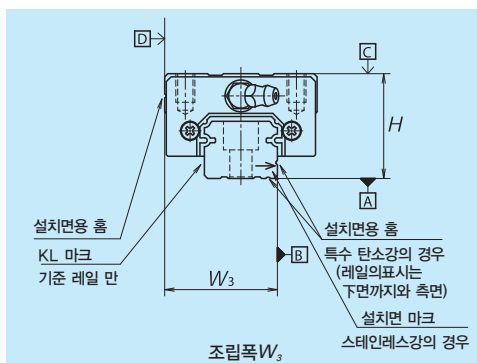
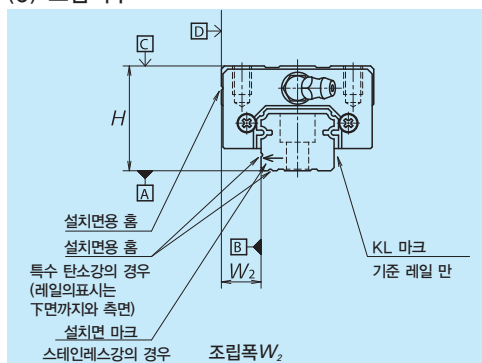


그림 7

(4) 예압하중과 강성

예압은 미예압 Z1과 중예압Z3 2 종류를 준비하고 있습니다.

표 3

형식	예압하중(N)		강성(N/ μm)			
			상하방향		좌우방향	
	미예압(Z1)	중예압(Z3)	미예압(Z1)	중예압(Z3)	미예압(Z1))	중예압(Z3)
HS15	98	785	260	530	173	355
HS20	147	1 030	305	600	212	415
HS25	245	1 620	385	735	263	505
HS30	390	2 550	505	965	345	665
HS35	590	3 550	610	1 140	415	780

4. 레일제작범위

표 4에 1개 레일의 제작범위(최대길이)를 나타냅니다. 괄호 내 치수는 스테인레스폼에 적용합니다.
단, 정도등급에 의해 제작범위는 달라집니다.

표 4

단위 : mm

시리즈	사이즈	15	20	25	30	35
HS		2000(1700)	3960(3500)	3960(3500)	4000(3500)	4000(3500)

· 상기의 길이를 초과하는 경우는, 레일을 연결하는 것에 의해 대응이 가능합니다. NSK에 상담해 주십시오.

5. 설치

(1) 설치오차 허용치

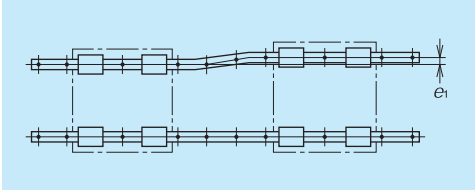


그림 8

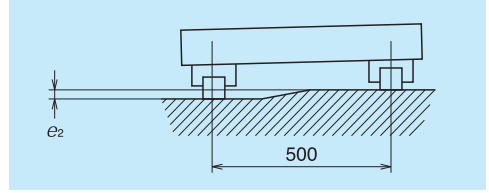


그림 9

표 5

단위 : μm

규격	예압	형식				
		HS15	HS20	HS25	HS30	HA35
2축의 평행도 허용차 e_1	Z1	18	20	26	31	37
	Z3	12	14	18	22	26
2축의 높이 허용차 e_2	Z1, Z3	330 μm /500mm				

(2) 설치면의 턱 높이와 모서리R

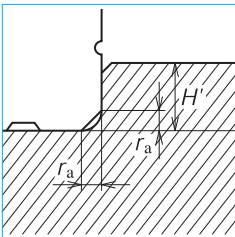


그림 10 레일 기준면 설치부

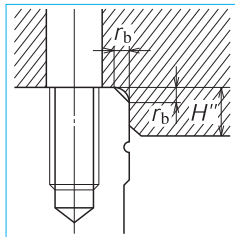


그림 11 블럭 기준면 설치부

표 6

단위 : mm

형식	모서리의 반경(최대)		턱의 높이	
	r_a	r_b	H'	H''
HS15	0.5	0.5	4	4
HS20	0.5	0.5	4.5	5
HS25	0.5	0.5	5	5
HS30	0.5	0.5	6	6
HS35	0.5	0.5	6	6

6. 윤활사양

- 리니어가이드의 윤활에 대해서는 A38, D13페이지에 기재하고 있으므로 그쪽을 참조해 주십시오.

(1) 윤활용부품의 종류

- HS시리즈에 이용되는 그리스니플과 전용배관부품을 그림 12, 표 7에 표시하였습니다.
- 그리스니플 · 프로텍터 · NSK K1 또는 방진부품에 의한 장착시의 길이(L)을 변경할 수 있는 윤활용부품을 표준으로 준비하고 있습니다.

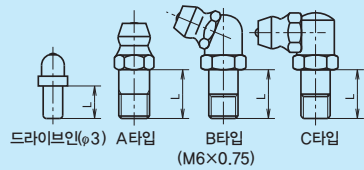
요구하신 방진사양에 적절한 윤활용부품을 장착하여 제공하고 있습니다.

- 오일이나 그리스 주입하기 위하여 윤활용부품의 장착 길이를 변경하는 경우나 스테인레스재질의 윤활용부품이 필요하신 경우에는 NSK에 문의하여 주십시오.

(2) 윤활용부품의 설치

- 그리스 니플 위치는 표준 사양은 경우는 블록의 단면에 설치하고 있습니다만 옵션으로 엔드캡 측면에 설치되는 것도 가능합니다.(그림 13)
- 그리스 니플이나 전용 배관부품을 블록 본체 상면 또는 측면에 설치하는 경우는 NSK에 문의해 주십시오.
- 배관의 규격에 있어서 M6×1의 스크류부 재료를 이용할 경우 M6×0.75의 그리스 니플 설치 구멍과 커넥터가 필요합니다. NSK에서 준비하고 있으므로 주문해 주십시오.

그리스 니플



배관부품

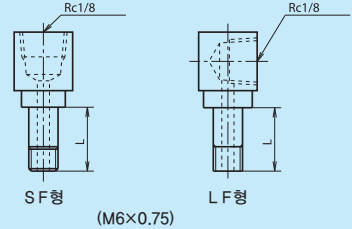


그림 12 그리스 니플과 전용배관 부품

표 7

단위 : mm

시리즈 사이즈	방진사양	그리스 니플 드라이브인 니플	전용배관 부품
		L 치수	L 치수
HS15	표준	5	—
	NSK K1 부착	10	—
	더블 씌	*	—
	프로텍터	*	—
HS20	표준	5	—
	NSK K1 부착	10	—
	더블 씌	8	—
	프로텍터	8	—
HS25	표준	5	6
	NSK K1 부착	12	11
	더블 씌	10	9
	프로텍터	10	9
HS30	표준	5	6
	NSK K1 부착	14	13
	더블 씌	12	11
	프로텍터	12	11
HS35	표준	5	6
	NSK K1 부착	14	13
	더블 씌	12	11
	프로텍터	12	11

*) 커넥터 장착이 되기 때문에 NSK에 문의해 주십시오.

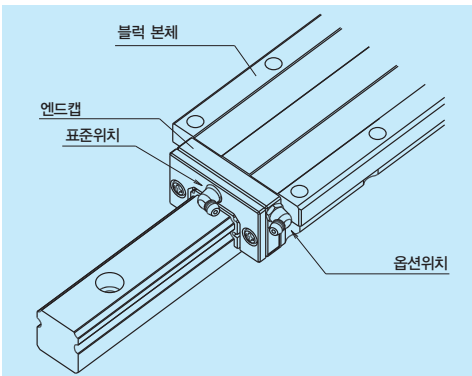


그림 13 윤활용 부품의 설치위치

7. 방진부품

(1) 표준사양

- HS시리즈에는 블럭의 내부에 이물이 침입하지 않도록 양단면에 사이드 썰을 표준으로 설치하고 있습니다.
- 옵션으로 아래면에 언더 썰의 장착이 가능합니다.

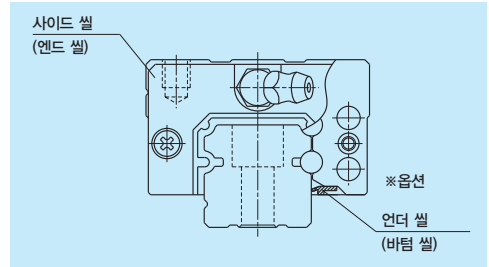


그림 14

표 8 블럭 1개당 썰 마찰력(최대치): 사이드 썰 만

단위 : N

시리즈 \ 사이즈	15	20	25	30	35
HS	3	3	3	3	4

(2) NSK K1

NSK K1 장착시의 치수표를 표 10에 나타냅니다.

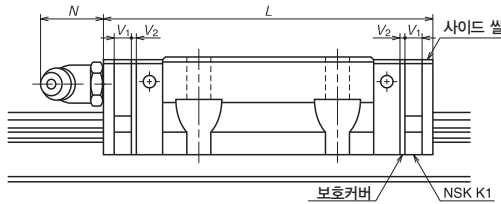


표 9

단위 : μm

리니어가이드 형식	블럭 형식	표준블럭 길이	NSK K1 2매 장착 블럭길이 L	NSK K1 1매의 두께 V ₁	보호커버 두께 V ₂	니플 돌출량 N
HS15	AL, EM	106	115.6	4.0	0.8	(5)
HS20	AL, EM	119.7	130.3	4.5	0.8	(14)
HS25	AL, EM	148	158.6	4.5	0.8	(14)
HS30	AL, EM	176.1	188.1	5.0	1.0	(14)
HS35	AL, EM	203.6	216.6	5.5	1.0	(14)

비고) NSK K1 장착시의 블럭길이 = ("표준 블럭길이") + ("NSK K1 1매의 두께" V₁ × NSK K1 매수) + ("보호커버 두께" V₂ × 2)가 됩니다.

(3) 더블 쉴 · 프로텍터

- HA시리즈의 더블 쉴과 프로텍터는 공장출하 시 조립만 되어 있으므로 NSK에 요청해 주십시오.
- 사이드 쉴 · 프로텍터 장착시의 두께 증가분 V_3 · V_4 의 치수를 표10에 나타냅니다.

표 10

단위 : mm

형식	두께 증가분 V_3	두께 증가분 V_4
HS15	2.8	3
HS20	2.5	2.7
HS25	2.8	3.2
HS30	3.6	4.2
HS35	3.6	4.2

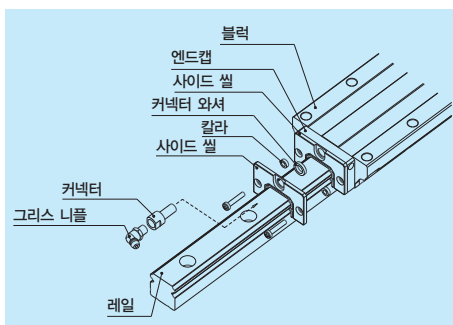


그림15 더블쉴

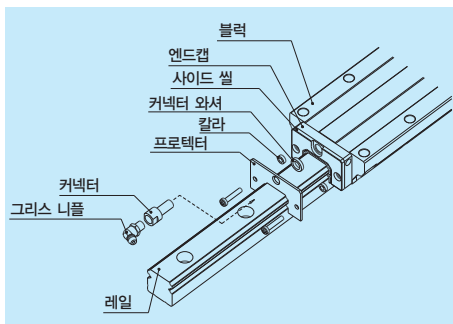


그림 16 프로텍터

(4) 레일설치 구멍용 캡

표11 레일설치 구멍용 캡

형식	레일설치 볼트	캡 형번	수량
HS15	M3	LG-CAP/M3	20개/상자
HS15	M4	LG-CAP/M4	20개/상자
HS20	M5	LG-CAP/M5	20개/상자
HS25, HS30	M6	LG-CAP/M6	20개/상자
HS35	M8	LG-CAP/M8	20개/상자

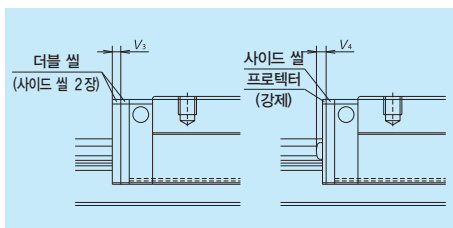


그림 17

8. 형번체계

사양확정후, 각각의 리니어가이드의 조립되는 형번은 납입품사양도등에 기재되어 있는 형번입니다.
견적, 사양검토등의 의뢰가 있으신 경우 검토형번을 표기하여 주십시오.

HS 30 1000 AL C 2 - ** P5 1						
시리즈명						예압기호 (A352 참조)
사이즈						1:Z1, 3:Z3
레일길이(mm)						정도기호(표13 참조)
블럭 형상기호 (A351 참고)						설계추번호
재료 · 표면처리기호(표 12 참조)						*납입 형번에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다.
						레일 1개 당 블럭 수

표 12 재료 · 표면처리기호

기 호	내 용
C	특수고탄소강 (NSK표준재)
K	스테인레스강
D	특수고탄소강+표면처리
H	스테인레스강+표면처리
Z	기타, 특수

표 13 정도기호

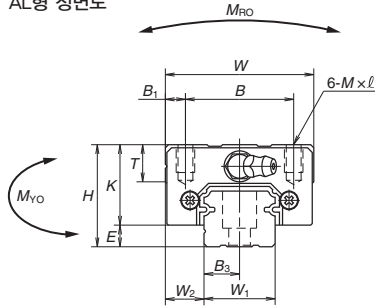
정도등급	윤활유닛 「NSK K1」 없음	윤활유닛 「NSK K1」 부착
초초정밀급	P3	K3
초정밀급	P4	K4
정밀급	P5	K5

비고) 윤활유닛「NSK K1」에 관해서는 A38, A61페이지를 참조해 주십시오.

9. 치수표 HS-AL

HS 30 1000 AL C 2 -** P5 1									
시리즈명									
사이즈									예압기호 (A352 참조) 1: Z1, 3: Z3
레일길이 (mm)									정도등급 (표13 참조)
블럭형상 기호 (A351 참조)									설계추 번호
재료 · 표면처리기호 (표12 참조)									납입 형변에는 설계추 번호가 추가로 기입됩니다. 레일 1개당 블럭 갯수

AL형 정면도

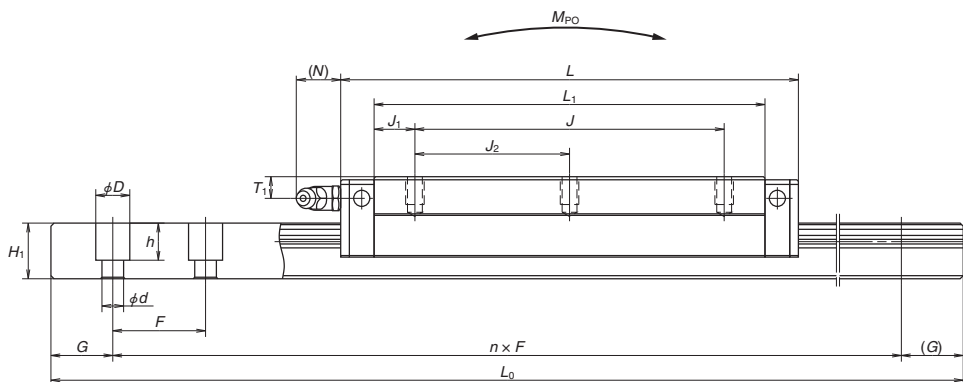


형식	조립품치수			블럭치수														
	높이			폭	길이	설치구멍										그리스 니플		
																설치구멍		
	H	E	W_2	W	L	B	J	J_1	$M \times \text{피치} \times \ell$	B_1	L_1	J_1	K	T	설치구멍	T_1	N	
HS15AL	24	4.6	9.5	34	106	26	60	30	M4×0.7×6	4	89.2	14.6	19.4	10	φ3	6	3	
HS20AL	28	6	11	42	119.7	32	80	40	M5×0.8×7	5	102.5	11.25	22	12	M6×0.75	5.5	11	
HS25AL	33	7	12.5	48	148	35	100	50	M6×1×9	6.5	126.4	13.2	26	12	M6×0.75	7	11	
HS30AL	42	9	16	60	176.1	40	120	60	M8×1.25×12	10	150.7	15.35	33	13	M6×0.75	8	11	
HS35AL	48	10.5	18	70	203.6	50	140	70	M8×1.25×12	10	175.6	17.8	37.5	14	M6×0.75	8.5	11	

비고 1) HS시리즈에는 리테이너가 없습니다. 레일에서 블럭을 분리하면 볼이 탈락하므로 주의해 주십시오.

2) 스테인레스소재의 블럭의 외관형상은 표준재외형형상과 일부가 틀립니다.

AL형 측면도



단위: mm

레일치수						기본정격하중							질량	
레일폭 W_1	레일 높이 H_1	피치 F	설치볼트구멍 $d \times D \times h$	G (참고)	최대길이 L_{0max} ()내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)	
						C (N)	C_0 (N)	M_{R0}	M_{P0}		M_{T0}			
									블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2		
15	12.5	30	*3.5×6×8.5 4.5×7.5×8.5	20	2 000 (1 700)	15 300	40 000	199	395	1 990	335	1 670	0.34	1.4
20	15.5	30	6×9.5×10.5	20	3 960 (3 500)	20 400	52 000	350	590	2 930	495	2 460	0.52	2.3
23	18	30	7×11×12	20	3 960 (3 500)	32 000	78 000	605	1 090	5 450	910	4 600	0.85	3.1
28	23	40	7×11×16	20	4 000 (3 500)	51 500	127 000	1 190	2 120	10 600	1 780	8 850	1.7	4.8
34	27.5	40	9×14×20	20	4 000 (3 500)	71 500	172 000	1 980	3 350	16 600	2 820	13 900	2.5	7.0

3) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.

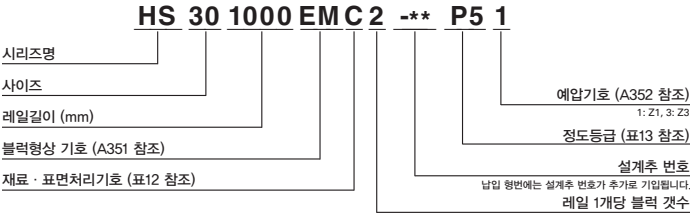
100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

4) 괄호 내 치수는 스테인레스폼에 적용합니다.

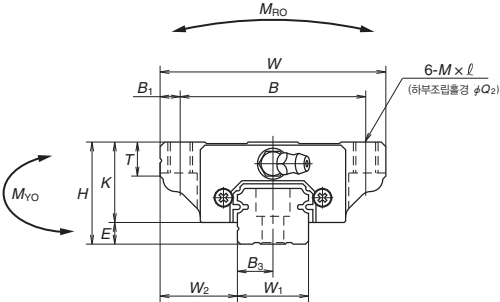
*) HS15의 레일 설치 볼트구멍은 M3용 (3.5 × 6 × 8.5)을 표준으로 합니다. M4용(4.5 × 7.5 × 8.5)을 요구 시에는 지정해 주십시오.

HS 시리즈

HS-EM



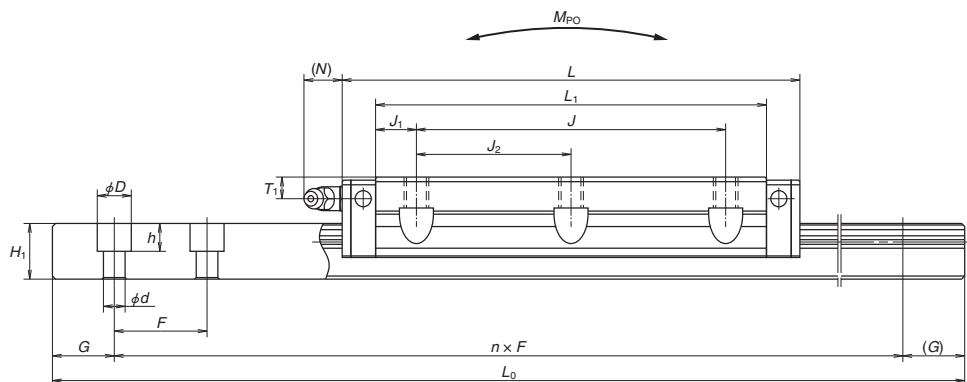
EM형 정면도



형식	조립품치수			블럭치수																		
	높이			폭	길이	설치구멍											그리스 니플					
H	E	W_2	W	L	B	J	J_1	$M \times \text{피치} \times \ell$	Q_2	B_1	L_1	J_1	K	T	설치구멍	T_1	N					
HS15EM	24	4.6	18.5	52	106	41	60	30	M5×0.8×7	4.4	5.5	89.2	14.6	19.4	8	φ3	6	3				
HS20EM	28	6	19.5	59	119.7	49	80	40	M6×1×9 (M6×1×9.5)	5.3	5	102.5	11.25	22	10	M6×0.75	5.5	11				
HS25EM	33	7	25	73	148	60	100	50	M8×1.25×10 (M8×1.25×11.5)	6.8	6.5	126.4	13.2	26	11 (12)	M6×0.75	7	11				
HS30EM	42	9	31	90	176.1	72	120	60	M10×1.5×12 (M10×1.5×14.5)	8.6	9	150.7	15.35	33	11 (15)	M6×0.75	8	11				
HS35EM	48	10.5	33	100	203.6	82	140	70	M10×1.5×13 (M10×1.5×14.5)	8.6	9	175.6	17.8	37.5	12 (15)	M6×0.75	8.5	11				

비고 1) HS시리즈에는 리테이너가 없습니다. 레일에서 블럭을 분리하면 볼이 탈락하므로 주의해 주십시오.
 2) 스테인레스재질의 블럭의 외관형상은 표준재외형형상과 일부분 틀립니다.

EM형 측면도



단위: mm

레일치수						기본정격하중							질량	
레일폭 W_1	레일 높이 H_1	피치 F	설치볼트구멍 $d \times D \times h$	G (참고)	최대길이 L_{0max} () 내 SUS	동정격	정정격	정모멘트 (N · m)				블럭 (kg)	레일 (kg/m)	
						C (N)	C_0 (N)	M_{R0}	M_{P0}		M_{I0}			
									블럭×1	블럭×2	블럭×1	블럭×2		
15	12.5	30	*3.5×6×8.5 4.5×7.5×8.5	20	2 000 (1 700)	15 300	40 000	199	395	1 990	335	1 670	0.45	1.4
20	15.5	30	6×9.5×10.5	20	3 960 (3 500)	20 400	52 000	350	590	2 930	495	2 460	0.67	2.3
23	18	30	7×11×12	20	3 960 (3 500)	32 000	78 000	605	1 090	5 450	910	4 600	1.3	3.1
28	23	40	7×11×16	20	4 000 (3 500)	51 500	127 000	1 190	2 120	10 600	1 780	8 850	2.4	4.8
34	27.5	40	9×14×20	20	4 000 (3 500)	71 500	172 000	1 980	3 350	16 600	2 820	13 900	3.4	7.0

3) 기본동정격하중은 정격피로수명이 50km가 되도록 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 말합니다.

100km를 기준으로 할 경우는 표의 값을 1.26으로 나누어 주십시오.

4) 괄호 내 치수는 스테인레스폼에 적용합니다.

*) HS15의 레일 설치 볼트구멍은 M3용 (3.5 × 6 × 8.5)을 표준으로 합니다. M4용(4.5 × 7.5 × 8.5)을 요구 시에는 지정해 주십시오.

B-1 볼스크류 선정 자료편

1. NSK 볼스크류의 특징	B1
2. NSK 볼스크류의 구조	B3
2.1 볼 순환방식	B4
2.2 볼 예압방식	B5
3. 볼스크류의 분류와 시리즈	B7
3.1 볼스크류의 분류	B7
3.2 제품외관	B9
4. 볼스크류의 선정순서	B17
4.1 선정 Flow Chart	B17
4.2 정도등급	B19
4.3 축방향 틈새	B20
4.4 스크류축 외경과 리드 및 스트로크	B21
4.5 스크류축의 제작범위	B25
4.6 너트의 외관형상	B26
4.7 축단형상	B27
5. 발주에 대해서	B31
5.1 표준 볼스크류의 경우	B31
5.2 주문 볼스크류의 경우	B33

B-2 볼스크류의 기술 해설편

1. 정도	B37
1.1 리드정도	B37
1.2 열변위와 기준 이동량의 목표치	B40
1.3 볼스크류의 설치부 정도	B41
1.4 NSK의 자동리드 평가시스템	B43
2. 정적하중관계	B44
2.1 좌굴하중	B44
2.2 인장압축 응력에의한 항복	B46
2.3 볼 접촉부의 영구변형	B46
3. 허용회전수	B47
3.1 스크류축의 위험속도	B47
3.2 d, n 치	B50
4. 좌굴하중과 위험속도의 계산, 설치방법 예	B51
5. 수명 (동적하중관계)	B53
5.1 볼스크류의 수명	B53
5.2 피로수명	B53
5.3 볼스크류의 경도	B55
5.4 마모수명	B55
6. 예압과 강성	B56
6.1 예압을 준 볼스크류의 탄성변위	B56
6.2 이송스크류계의 강성	B57
7. 마찰토크와 구동토크	B62
7.1 마찰토크	B62
7.2 구동토크	B63
8. 너트 내 부하분포의 균일화	B65
9. 볼스크류의 윤활	B67
10. 볼스크류의 방진	B68
11. 볼스크류의 방청 · 표면처리	B69
12. 볼스크류의 특수환경대응	B70
12.1 그리스환경	B70
12.2 진공대응	B70
13. 소음 · 진동	B71
13.1 저소음화의 대책	B71
13.2 작동성의 고려	B72
13.3 지지계의 고려	B72

B
BLOCK

볼 스크류

14. 볼스크류의 조립방법	B73
14.1 조립방법	B73
14.2 R시리즈 너트의 스크류축으로의 삽입	B76
14.3 볼스크류와 서포트유닛의 조립 ..	B77
14.4 축단 가공에 대해서	B79
15. 볼스크류 설계시의 주의점	B80
15.1 안전기구	B80
15.2 조립을 고려한 설계	B80
15.3 볼스크류의 유효 스트로크	B82
15.4 납입후의 후가공	B82
15.5 윤활유닛 NSK K1	B82
16. 볼스크류 선정의 예제	B83
17. 참고자료	B97
18. 기술 서비스의 안내	B98
19. 볼스크류 취급상의 주의	B99

B-3 볼스크류 치수표

1. 표준 볼스크류 치수표

1.1 COMPACT FA PSS형	B103
1.2 축단완성품	
미니어처 · 리드 MA형	B141
소형기기용 FA형	B163
공작기계용 SA형	B199
1.3 축단완성품	
스테인레스제품 KA형	B255
1.4 축단미가공품	
미니어처 · 리드 MS형	B283
소형기기용 FS형	B291
공작기기용 SS형	B303
1.5 반송용볼스크류	B331
1.6 주변유닛	B371

2. 표준너트 볼스크류

2.1 엔드디플렉터식	B405
2.2 튜브식	B411
2.3 디플렉터식	B445
2.4 엔드캡식	B459

3. 주문 제작 볼스크류

3.1 고속공작기계용 HMD형	B469
3.2 고속공작기계용 HMC형	B473
3.3 소형선반용 BSL형	B479
3.4 고부하구동용	
3.4.1 HTF-SRC형	B483
3.4.2 HTF-SRD형	B487
3.4.3 HTF형	B491
3.5 이물환경용 VSS형	B503
3.6 TWIN구동용 TW시리즈	B507
3.7 중공축 볼스크류	B508
3.8 너트 회전구동 ND시리즈	B513
3.9 로봇용 ㄱ시리즈	B521
3.10 윤활유닛 『NSK K1 TM 』 장착형 ..	B533
3.11 특수형상 볼스크류	B539

B-4 신규추가품

1. 하이 스피드 SS시리즈	
HSS형	B543
2. 고속 공작 기계용 HMS형	B553
3. 이물 환경 · 그리스 밀봉용	
『X1 씰』장착형	B557
4. 고정도 공작 기계용	
너트 냉각 볼스크류	B561

**B1
-B36**

**B37
-B100**

**B103
-B540**

**B541
-B564**

B-1 볼스크류 선정자료편

B-1-1 NSK 볼스크류의 특징

(1) 단납기

볼스크류 표준품은 재고에 의한 단납기 대응을 시행하고 있습니다.

- 정밀 볼스크류 축단 완성품
Compact FA시리즈, MA형, FA형, SA형, KA형
- 정밀 볼스크류 축단 미가공품
MS형, FS형, SS형
- 반송용 볼스크류 축단 완성품
VFA형, RMA형
- 반송용 볼스크류 축단 미가공품
RMS형, R시리즈

(2) 합리적인 가격

표준 볼스크류는 생산 LOT의 계획 생산으로 COST DOWN을 꾀하고 있습니다. 주문생산품에도 세계 제일의 생산량을 배경으로 유사품 Lot 생산방식에 의해 비용의 절감을 도모하고 있습니다.

(3) 타의 추종을 불허하는 고정도

NSK가 개발한 연삭방식, 계측기기에 의하여 고정도를 실현하였습니다.

(4) 뛰어난 내구성

청정도가 높은 합금강을 사용, 뛰어난 내구성을 실현하였습니다.

(5) 백래쉬가 없는 고강성

NSK 볼스크류에는 그림 1.1 과 같은 고딕아크홈 형상을 채용하고 있으므로 볼과 홈의 틈새를 작게 할 수 있습니다. 더욱이 예압을 주어 틈새를 0으로 할 수 있으므로 백래쉬가 없습니다 또한 예압량을 관리하여 사용조건에 맞는 강성을 얻을 수 있습니다.

예압을 주지 않는 경우에도 볼과 홈의 틈새를 극히 작게 할 수 있으므로 백래쉬는 미소합니다.

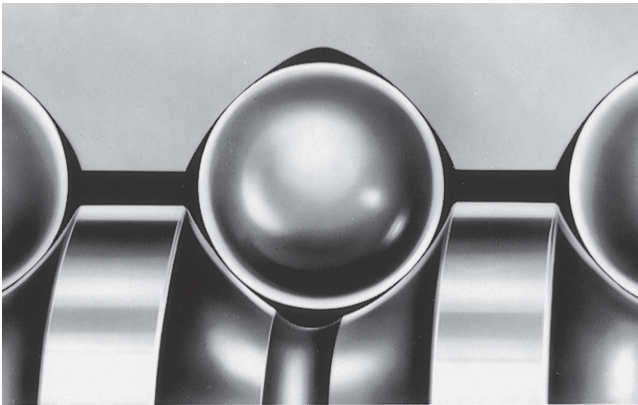


그림 1.1 NSK 볼스크류 홈 형상

(6) 원활한 작동으로 고효율

서쿨러이크홈에서는 볼이 너트와 스크류축의 홈에 쐈기처럼 박히는 현상이 일어나지만 고딕이크홈에서는 이와 같은 것들이 없습니다.

이러한 특성과 본래 볼스크류가 갖는 저마찰이 서로 어울려 그림 1.2와 같은 원활한 작동의 고효율의 운동전환이 가능합니다.

(7) 고품질 주변유닛준비

NSK에서는 베어링의 기술을 활용한 고품질의 볼스크류 전용 서포트 유닛 (경하중 · 소형기용, 고하중 · 공작기계용)을 표준재고품으로 준비하고 있습니다.

또한, 부속품으로 베어링 고정용 로크너트, 오버런 방지용 스톱퍼 및 증공축 볼스크류 냉각용 쉘유닛도 준비하고 있습니다.

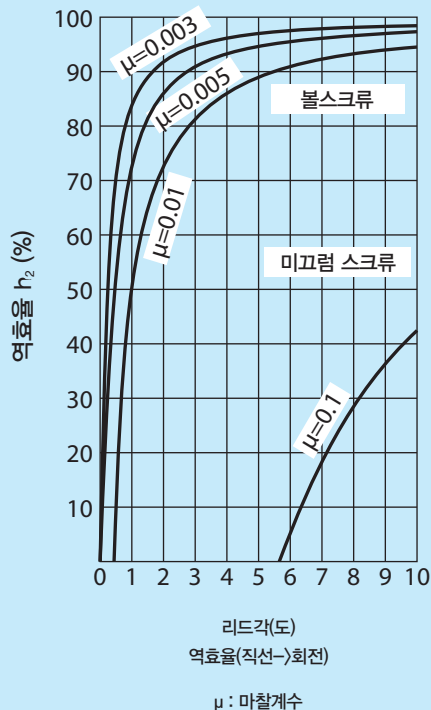
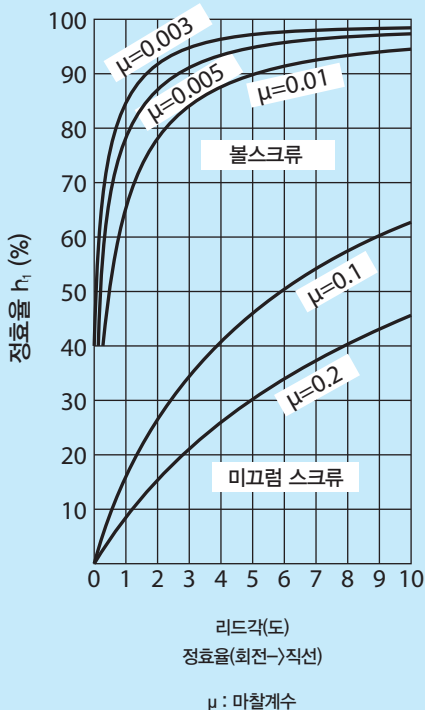


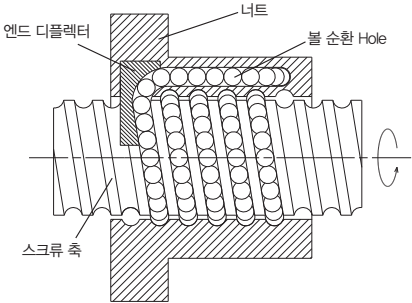
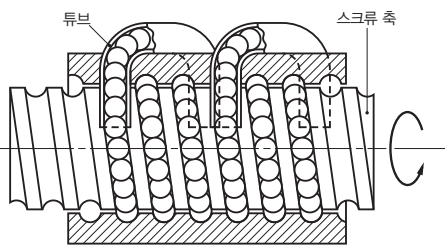
그림 1.2 볼스크류의 기계효율

B-1-2 볼스크류의 구조

스크류축과 너트 사이에 볼을 넣어서 운동을 하는 것이 볼스크류의 기본구조입니다. 볼이 무한순환 하여야 하므로 스크류축, 너트, 볼, 순환부품 4가지가 최저 필요 구성 부품입니다. 볼스크류의 기능은 아래와 같습니다.

- ① **운동의 전환** : 회전운동을 직선운동으로 변환하며(정작동) 직선운동을 고효율 회전운동으로 변환(역작동)합니다.
- ② **힘의 증폭** : 작은 회전력(토크)을 증폭하여 큰 추진력이 됩니다.
- ③ **위치결정** : 직선방향의 정밀한 위치결정이 가능합니다.

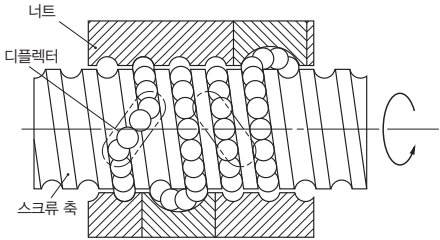
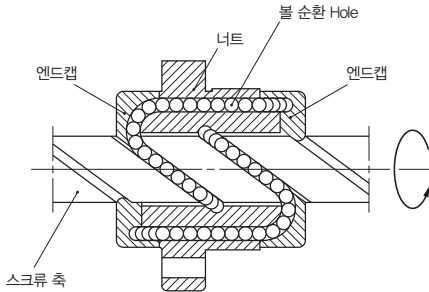
표 2.1 볼스크류의 순환방식

엔드 디플렉터식	튜브식
 <p>[구조] 너트 끝부분에서 스크류 홈 접선 방향에 순조롭게 볼을 올려 너트 내부의 설계한 관통 Hole에서 순환하는 방식 너트 중앙에서 올리는 방식을 미들 디플렉터 방식이라고 함</p> <p>[특징]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 너트 외경이 작고 컴팩트한 설계가 가능 • 저소음으로 고속 이송이 가능 	 <p>[구조] 볼 사이즈에 맞는 튜브를 시작점과 끝점 사이에 연결하여 순환하는 방식</p> <p>[특징]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 사양 (축경 · 리드)의 대응 범위가 넓음

B-1-2.1 볼 순환방식

볼스크류를 구조적으로 분류외에도 순환방식과 예압방식으로 분류됩니다.

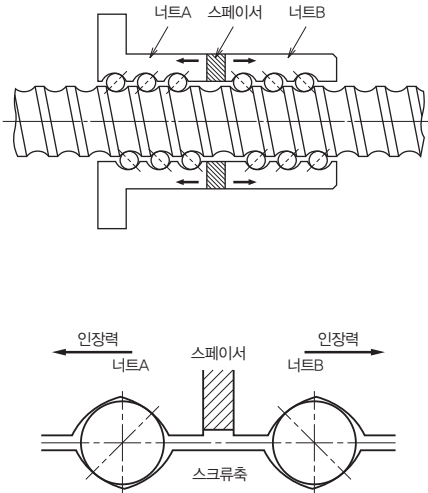
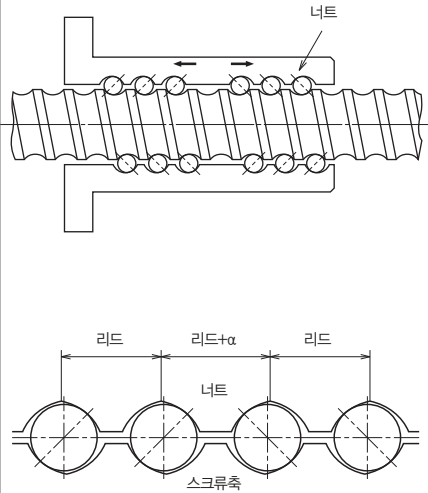
NSK 볼스크류에는 표 2.1에 나타난 4종류의 순환방식을 사용하고 있습니다.

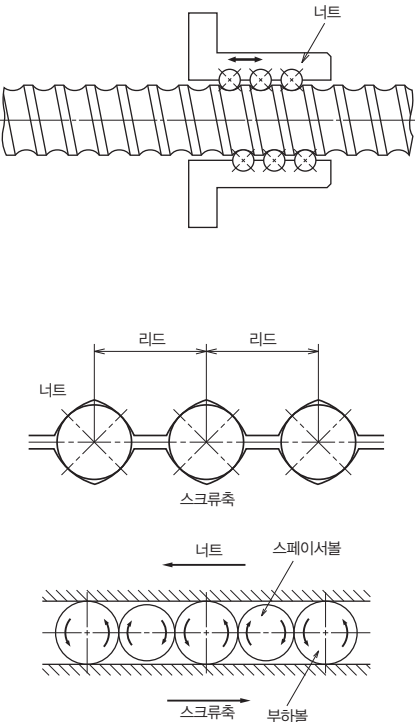
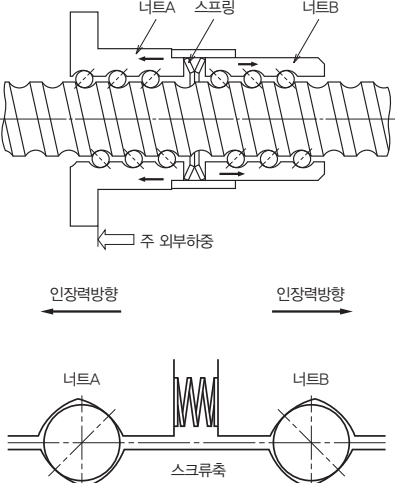
디플렉터식	엔드캡식
 <p>[구조] 인접한 리드사이에 말굽 형상의 디플렉터를 통해 순환하는 방식</p> <p>[특징]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 소리드에 적합함 • 너트 외경이 작고 컴팩트한 설계가 가능 	 <p>[구조] 너트 끝부분에서 볼을 올리기 위해 캡을 배치하여 너트 내부의 관통구멍을 통해 순환하는 방식</p> <p>[특징]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 대리드에 적합 • 볼 순환부 구조가 복잡하므로 범용성이 낮음

B-1-2.2 예압방식

NSK 볼스크류는 용도에 따라 4종류의 예압방식을 준비하고 있습니다.

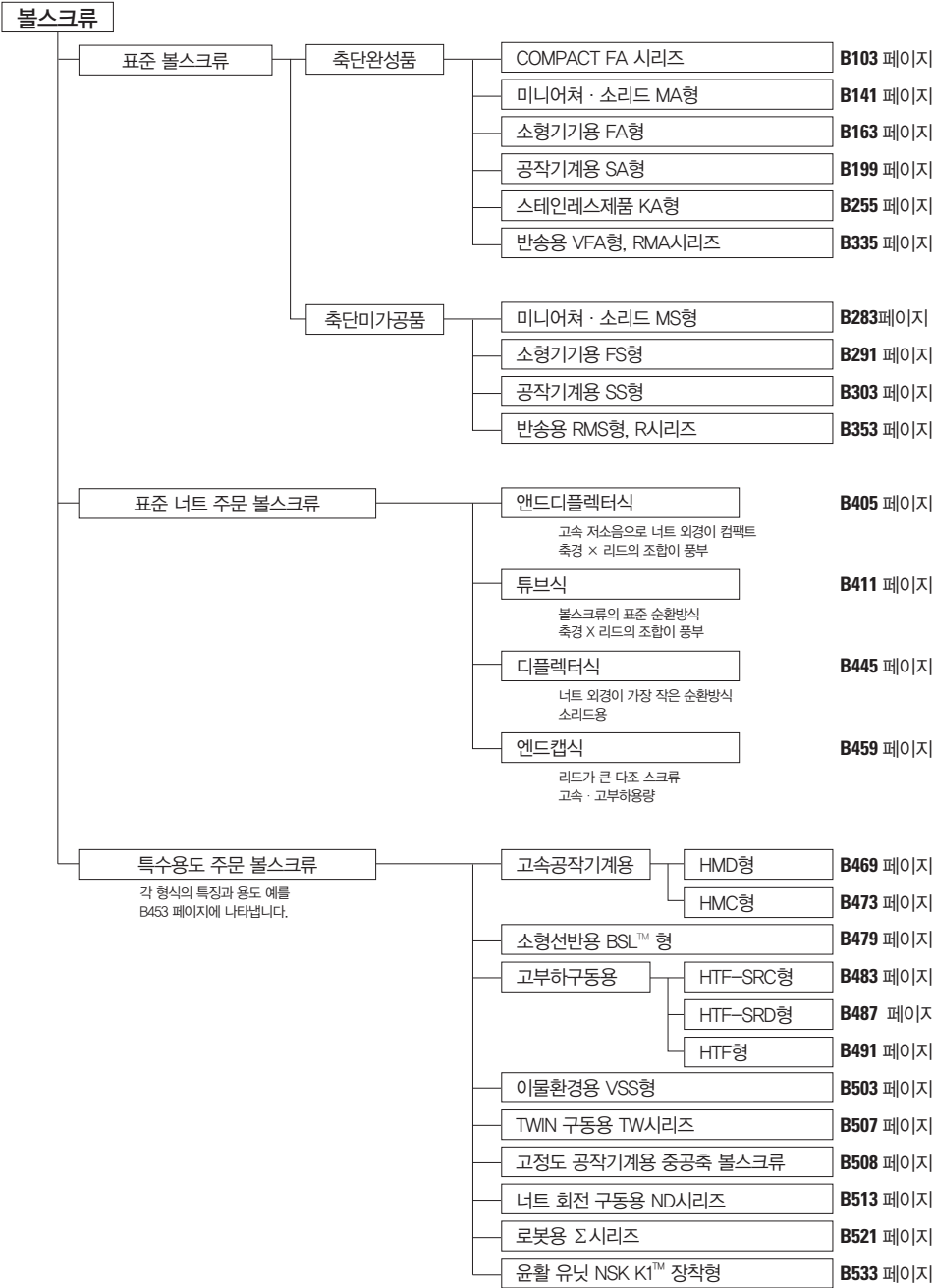
표 2.2 볼스크류의 예압방식

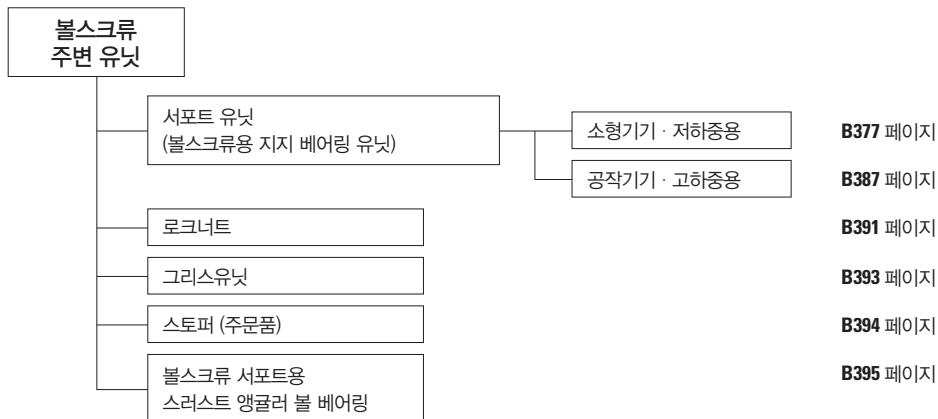
예압방식	더블너트예압(D 예압)	옴셋예압(Z예압)
구조		
내용	<p>너트 2개 사이에 스페이서를 삽입하여 예압을 준 것으로 중(重)예압에 해당됩니다.</p> <p>일반적으로 너트 사이의 틈새보다도 예압량 만큼 두꺼운 스페이서를 넣습니다. 하지만 역으로 얇은 스페이서를 넣는 경우도 있습니다.</p>	<p>너트의 중앙 부근의 리드를 예압량 α만큼 크게 해서 예압을 가하는 방식</p> <p>싱글너트로 D예압과 같은 예압방식입니다.</p> <p>스페이서를 사용하지 않으므로 컴팩트화 할 수 있습니다.</p>
너트길이	길다	보통
토크특성	○	○
강성량	◎	◎

오버사이즈 볼예압(P예압)	스프링식 더블너트예압(J예압)
	
<p>볼 순환의 공간보다도 약간 큰 볼(오버사이즈 볼)을 삽입하여 볼을 4점 접촉시켜서 예압을 가하는 방식 저토크 영역에서 토크 특성이 좋습니다.</p>	<p>D예압의 스페이서를 스프링으로 한 방식 하중방향에 의해 강성이 다르기 때문에 사용하실 때 이점을 고려하여 주십시오.</p>
<p>짧다</p>	<p>길다</p>
<p>○</p>	<p>◎</p>
<p>○</p>	<p>△</p>

B-1-3 볼스크류의 종류와 시리즈

B-1-3.1 볼스크류의 분류





리드구분

구분	리드비 $K = \text{리드} / \text{축경}d$
소리드	$K < 0.5$
중리드	$0.5 \leq K < 1$
대리드	$1 \leq K < 2$
초대리드	$2 \leq K$

B-1-3.2 제품외관

(1) 볼스크류

●표준품

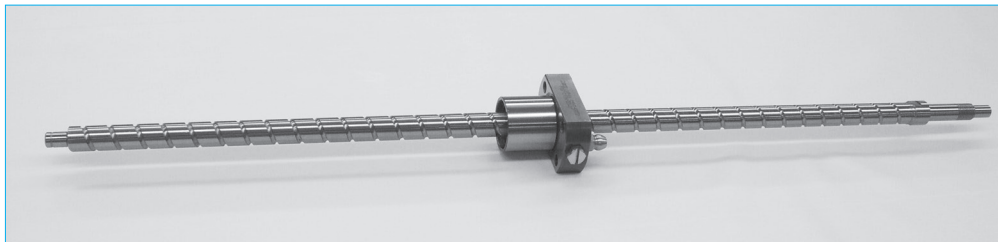


그림 3.1 축단완성품 COMPACT FA PSS형

B103 페이지

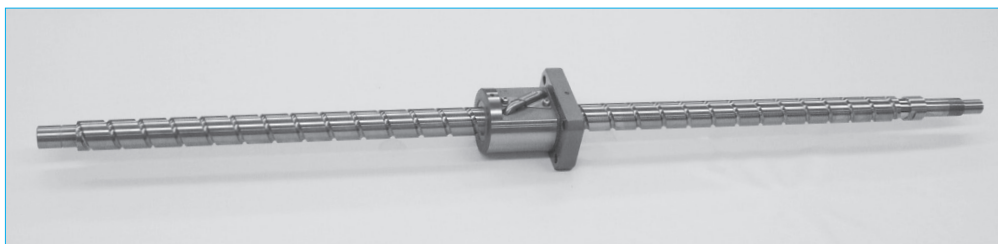


그림 3.2 축단완성품 MA형, FA형, SA형

B139 페이지

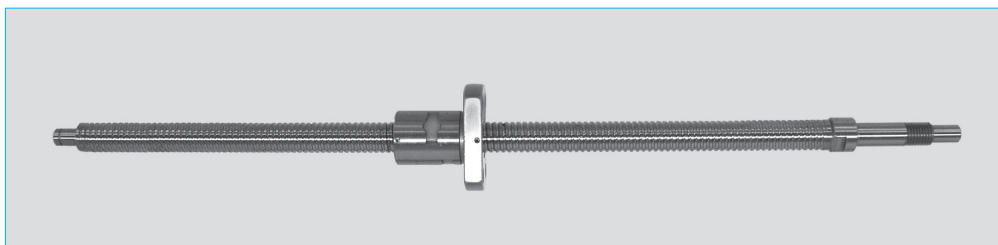


그림 3.3 축단완성품 KA형

B255 페이지

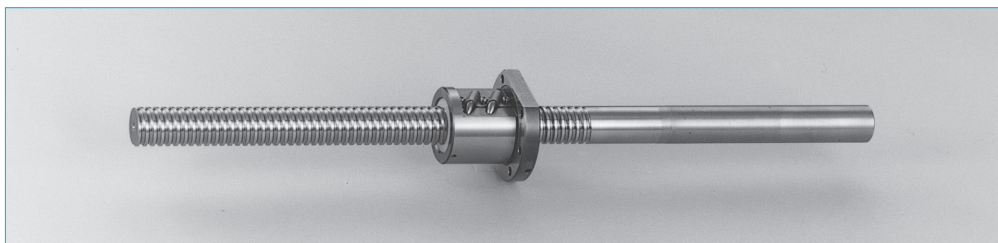


그림 3.4 축단미가공품 MS형, FS형, SS형

B283 페이지

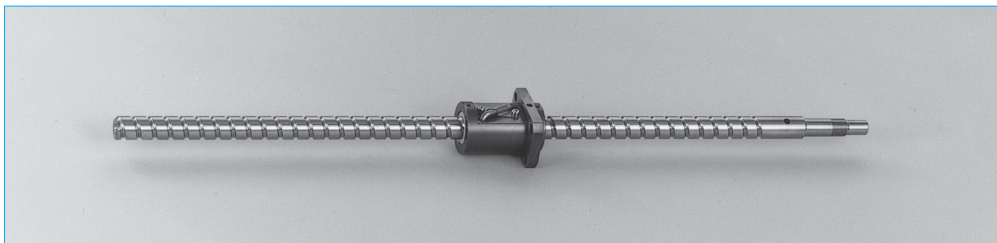


그림 3.5 반송용 볼스크류 축단 완성품 VFA형

B331 페이지

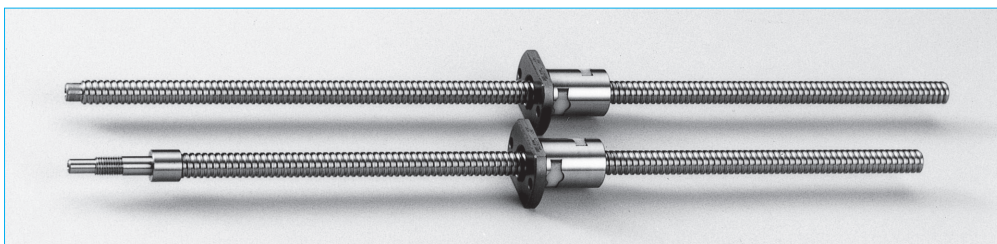


그림 3.6 반송용 볼스크류 축단 완성품 RMA형, 축단 미가공품 RMS형

B331 페이지

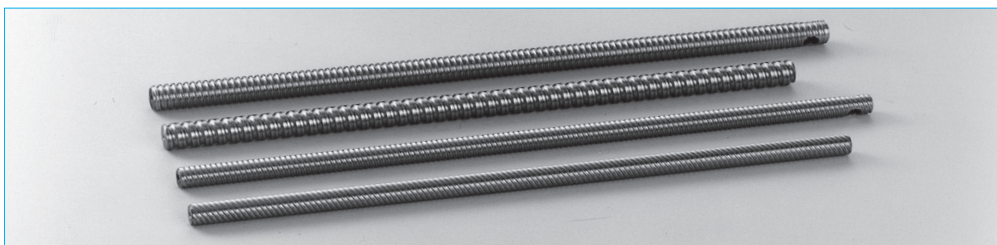


그림 3.7 반송용 볼스크류 축단 미가공품 R시리즈

331 페이지

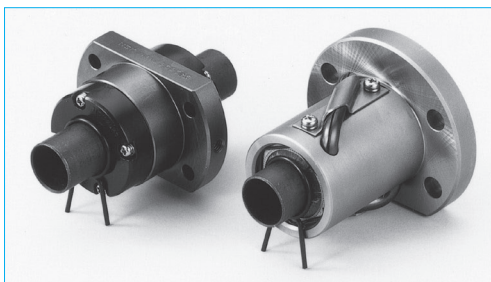


그림 3.8 반송용 볼스크류 R시리즈 너트 조립품

●표준 너트 주문 볼스크류

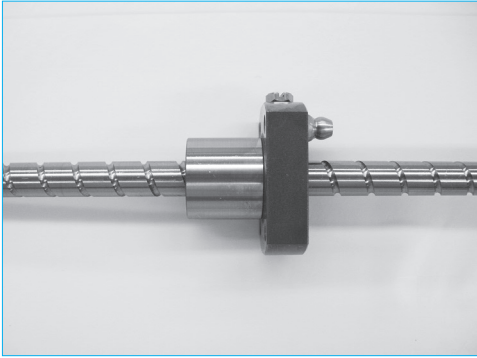


그림 3.9 엔드디플렉터식

B405 페이지

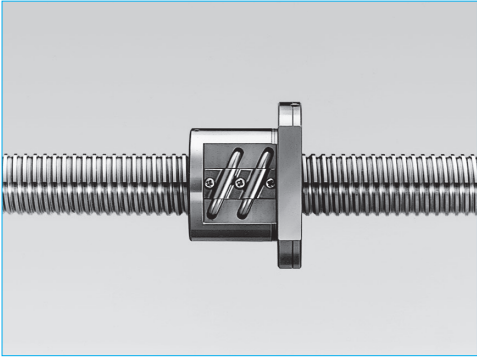


그림 3.10 튜브식

B411 페이지

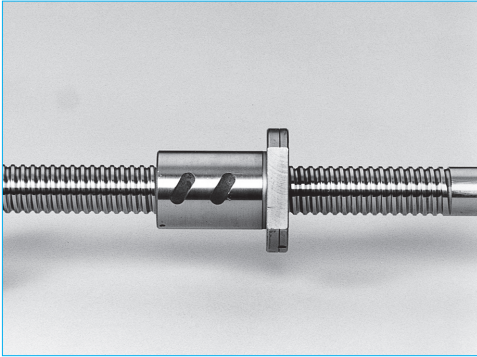


그림 3. 11 디플렉터식

B445 페이지

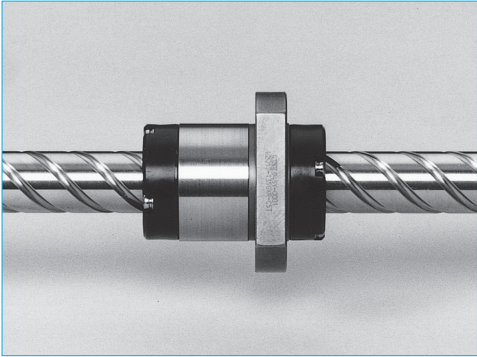


그림 3.12 엔드캡식

B459 페이지

● 특수 용도 주문 볼스크류

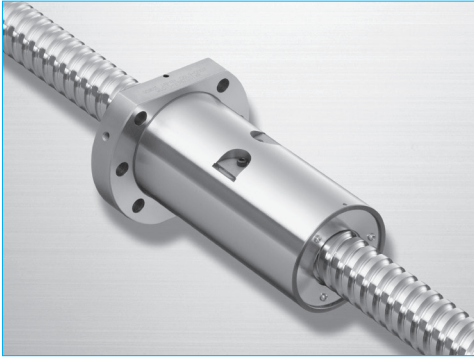


그림 3.13 고속공작기계용 HMD형

B469 페이지

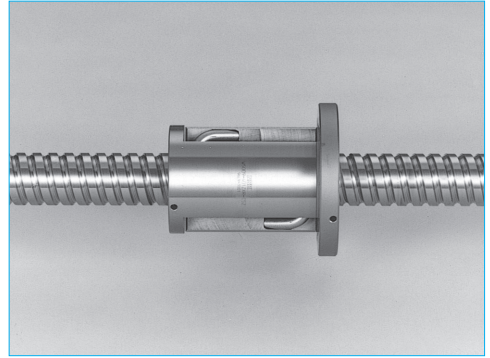


그림 3.14 고속공작기계용 HMC형

B473 페이지

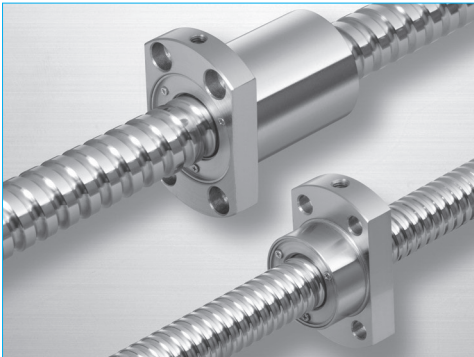


그림 3.15 소형선반용 BSL™형

B479 페이지

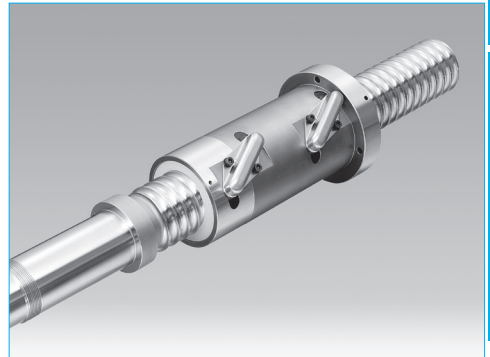


그림 3.16 고부하구동용 HTF-SRC형

B483 페이지

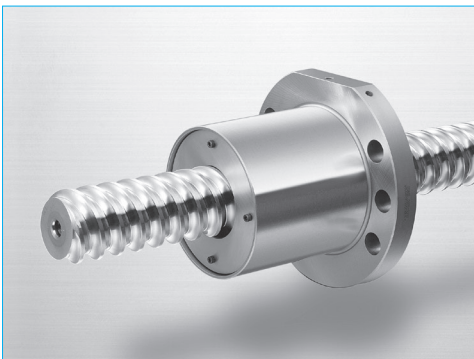


그림 3.17 고부하구동용 HTF-SRD형

B487 페이지

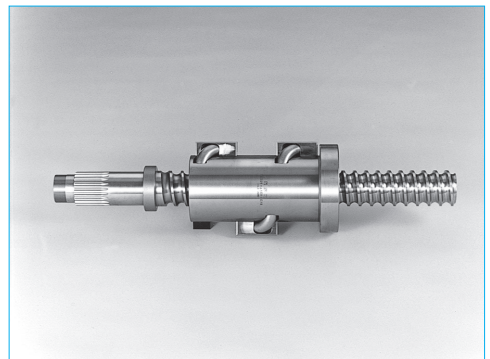


그림 3.18 고부하구동용 HTF형

B491 페이지

미리보기

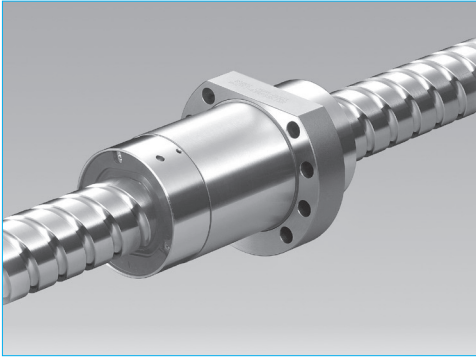


그림 3.19 이물환경용 VSS형

B503 페이지

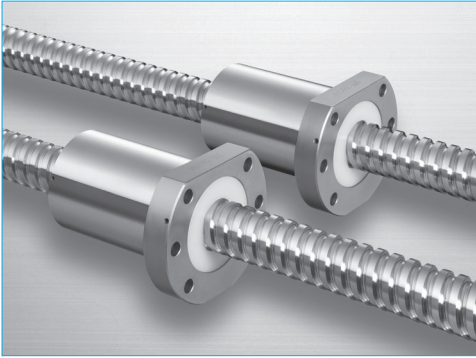


그림 3.20 TWIN 구동용 TW시리즈

B507 페이지

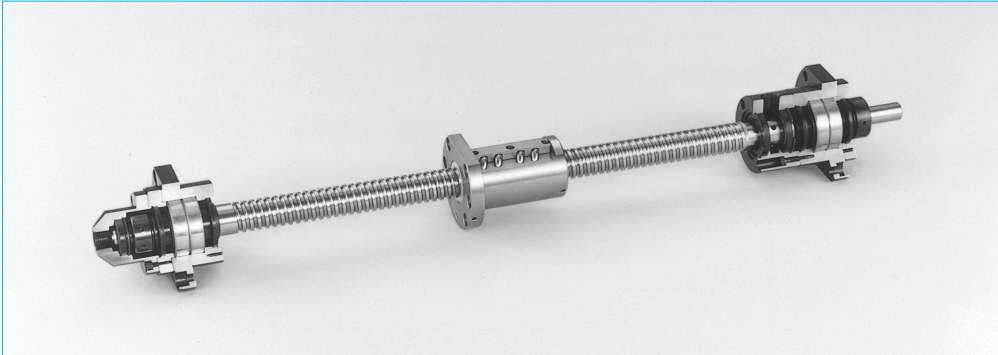


그림 3.21 고정도 공작기계용 중공축 볼스크류

B508 페이지

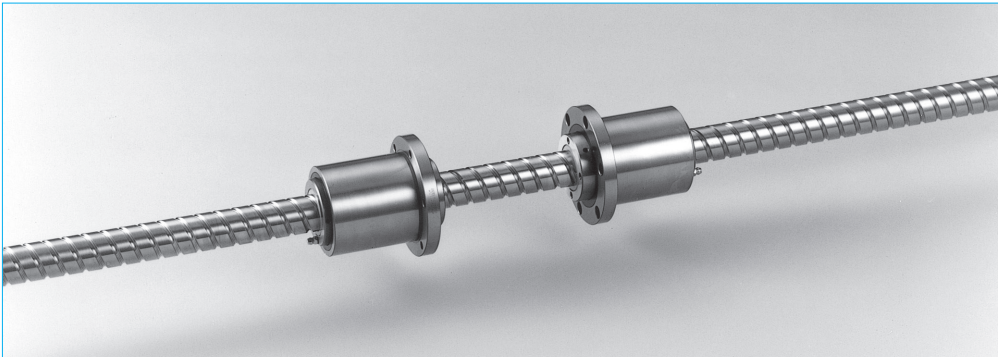


그림 3.22 너트 회전구동용 ND시리즈

B513 페이지

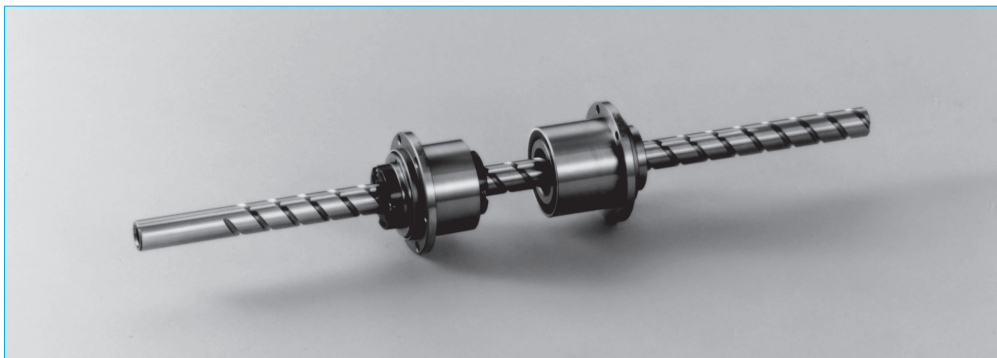


그림 3.23 로봇용 Σ 시리즈

B521 페이지

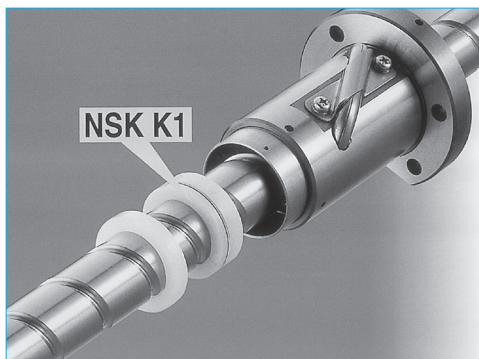


그림 3.24 윤활유닛 NSK K1™ 장착형

B533 페이지

(2) 주변 유닛

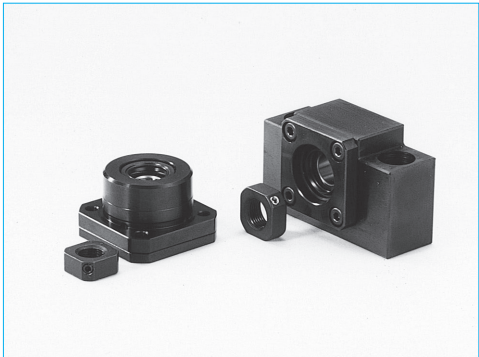


그림 3.25 서포트 유닛 (소형기기 · 저하중용) **B377** 페이지



그림 3.26 서포트 유닛 (소형기기 · 저하중용 저형) **B377** 페이지



그림 3.27 서포트 유닛 (공작기계 · 고하중용) **B373** 페이지

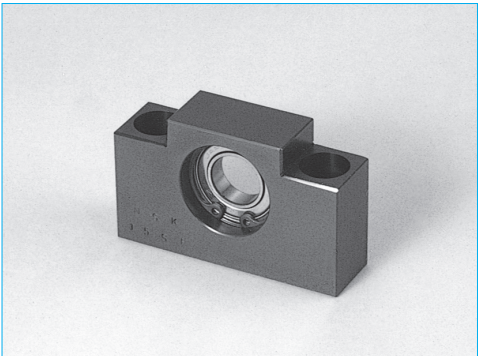


그림 3.28 VFA형용 서포트 유닛 (지지축) **B368** 페이지



그림 3.29 RMA형용 서포트 키트 **B383** 페이지



그림 3.30 로크너트 A 타입

B391 페이지



그림 3.31 로크너트 S 타입

B392 페이지



그림 3.32 그리스 펌프 유닛

D19 페이지



그림 3.33 NSK그리스

B393, D19 페이지

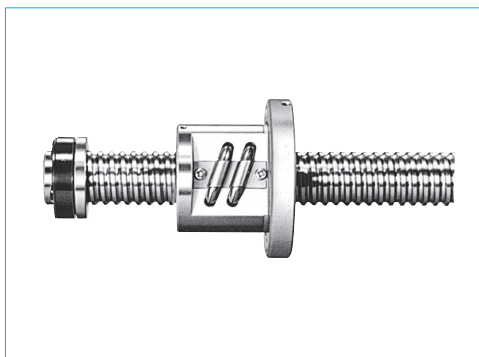


그림 3.34 스톱퍼 (주문생산물)

B394 페이지

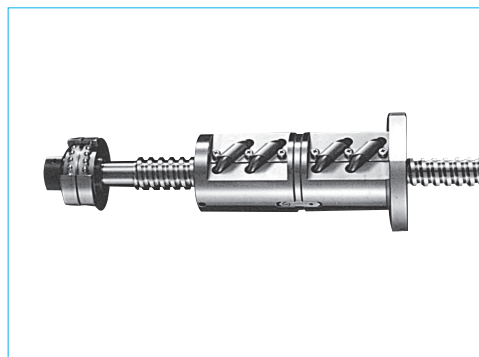


그림 3.35 볼스크류 서포트용 스러스트 앵글러 볼 베어링

B395 페이지

B-1-4 볼스크류의 선정순서

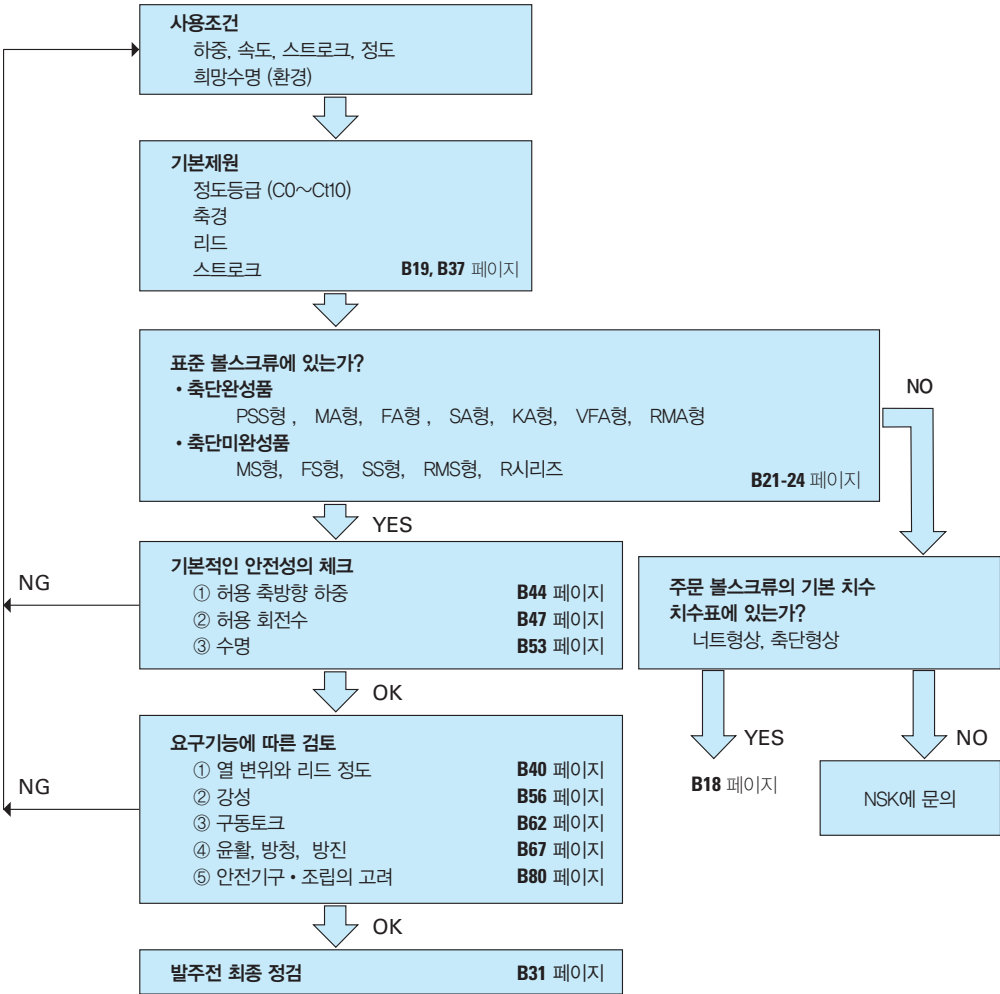
B -1-4.1 선정 Flow Chart

볼스크류의 선정은 하중, 속도, 스트로크 위치결정정도, 희망수명, 환경 등의 사용조건 필요조건에 기초하여 다양한 검토가 요구됩니다 .

이러한 조건들은 볼스크류에서 상반되는 특성을 요구하는 경우도 있으므로 다각적인 검토가 필요합니다

(1) 표준 볼스크류

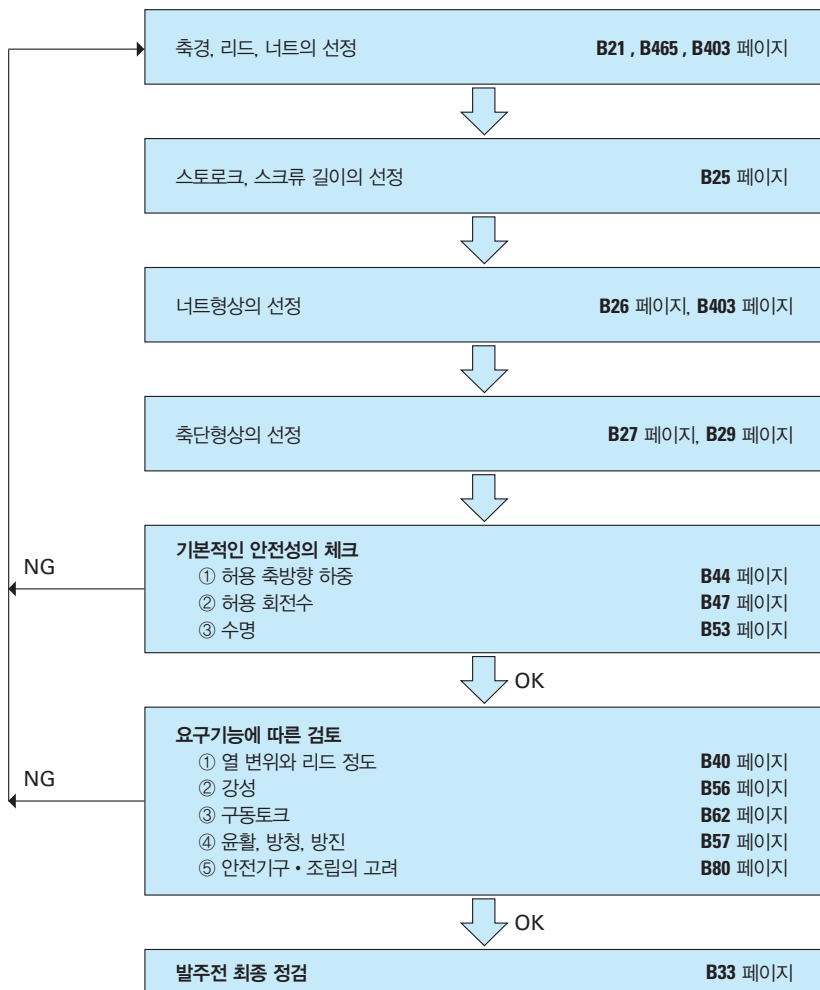
하기의 Chart는 선정 순서의 예제로 납기·가격 등에 유리한 표준 볼스크류를 중점적으로 고려한 차트입니다. NSK에서는 볼스크류 선정용 프로그램과 풍부한 경험을 바탕으로 데이터 파일에 의한 선정 서비스를 제공하고 있으니 많은 이용을 바랍니다.



(2) 주문 볼스크류

주문 볼스크류는, 볼스크류 각각의 치수를 선정하실 수 있습니다. 다음과 같은 순서로 선정해 주십시오. B83페이지에 선정 연습 예제가 있으므로 참조해 주십시오.

표4.4는 볼스크류의 「축경과 리드의 조합」입니다. 표에 표시된 제품이 이외의 제품을 희망하시는 경우에는 NSK로 문의하여 주십시오.



B-1-4.2 정도등급

표 4.1은 NSK의 실적을 바탕으로한 용도별 정도 등급의 선정 예입니다. ○은 사용예의 정도등급 범위를 표시합니다. ◎은 그 중에서도 사용 예가 많은 정도등급을 표시합니다. 아래의 표를 바탕으로 개략적인 볼스크류의 정도 등급 선정이 가능합니다.

또한, 실제로 요구되는 위치 결정 정도에 해당하는 볼스크류의 정도등급은 『기술해설편』의 리드정도, 「누적대 표 리드 오차와 변동의 허용치」(B38페이지를 참고하여 주십시오.)

표 4.1 볼스크류의 용도별 정도 등급표

용도	NC공작기계																					
	선반		밀링/보링기		머시닝센터		드릴링머신		지그보링기		연삭반		방전가공기		와이어컷팅기		방전가공기		편칭프레스	레이저가공기		목공기
축	X	Z	XY	Z	XY	Z	XY	Z	XY	Z	XY	Z	XY	Z	XY	Z	XY	Z	XY	XY	Z	
정밀도	C0	○							○	○	○											
	C1	○		○		○			◎	◎	○	○	○		○	○						
	C2	○		○	○	○	○				◎	○	○	○	◎	○						
	C3	◎	○	◎	○	○	○	○					◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	
	C5	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎						◎		○	◎	◎	◎	◎	◎
	Ct7							○														◎
	Ct10																					○

용도	범용기·전용기	반도체/프린트 기판제조장치						산업용로봇						원통좌표형	절강설비기계	사출성형기	3차원측정기	사무기기	화상처리장치	원자력		항공기
		노광장치	화학처리장치	와이어분더	프로버	전자부품삽입기	PCB드릴머신	직교좌표형		수직다관절형		원통좌표형								제어봉	메커니컬스넵퍼	
								조립	기타	조립	기타	조립	기타	조립	기타	조립	기타	조립	기타	조립	기타	
정밀도	C0		○			○											○		○			
	C1		◎		◎	◎		○									◎		◎			
	C2				○	◎	○	○	○								○					
	C3	○		○		○	◎	○		○		○		○						○		○
	C5	◎		○			◎	○	◎	○	◎	○	○	○		○		○		◎		◎
	Ct7	◎		◎				○	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎		◎		○	◎	
	Ct10	○		○					○						◎	○		○			○	

B-1-4.3 축방향 틈새

표 4.2는 NSK 볼스크류의 정도등급과 축방향 틈새의 조합을 표시합니다 허용되는 백래쉬나 반복 위치 결정정도에 알맞는 틈새를 선정하여 주십시오

또한 틈새 구분에 의한 스크류축의 스크류부 유효길이의 제작 범위를 표 4.3에 나타냅니다

표4. 3의 범위를 넘어서는 경우는 부분적으로 마이너스 마이너스 틈새(예압 상태)로 될 수 있음을 유의하여 주십시오. Ct 10급 (반송용 볼스크류)의 축방향 틈새는 R시리즈의 치수표를 참조해 주십시오.

표 4.2 정도등급과 축방향 틈새의 조합

축방향 틈새 기	Z	T	S	N	L
	0 mm (예압)	0.005 mm 이하	0.020 mm 이하	0.050 mm 이하	0.3 mm 이하
C0	C0Z	C0T	—	—	—
C1	C1Z	C1T	—	—	—
C2	C2Z	C2T	—	—	—
C3	C3Z	C3T	C3S	—	—
C5	C5Z	C5T	C5S	C5N	—
Ct7	—	—	C7S	C7N	—

표 4.3 틈새 구분에 의한 스크류부 유효길이의 제작범위

단위 : mm

축경	스크류축의 스크류부 유효길이 (최대)				
	T틈새 (0.005mm)		S틈새(0.020mm)		
	C0 - C3	C5	C3	C5	Ct7
4 - 6	80	100	80	100	—
8 - 10	250	200	250	300	—
12 - 16	500	400	500	600	700
20 - 25	800	700	1 000	1 000	1 000
32 - 40	1 000	800	2 000	1 500	1 500
50 - 63	1 200	1 000	2 500	2 000	2 000
80 - 125	—	—	4 000	3 000	3 000

비고 볼스크류의 스트로크 제작범위에 대해서는 B25페이지 표 4.8를 참조하여 주십시오.

또한 N틈새는 표 4.8 스크류축 전장의 제작범위 내에 있으면 마이너스 틈새로 되는 일은 없습니다.

B-1-4.4 축경과 리드 및 스트로크

먼저, 볼스크류의 설치에 허용되는 공간을 고려하여 축경 및 스트로크를 선정해 주십시오.

또한 리드에 대해서는 필요한 이송 속도및 모터의 최고 회전수를 고려하여 설정하여 주십시오.

(1) 표준 볼스크류

표 4.4, 표 4.5에, NSK 볼스크류의 축경과 리드의 조합과 스트로크 범위를 표시합니다.

먼저 설정한 축경, 리드 및 스트로크에 가장 가까운 것을선정해 주십시오. 또한, 상세한 사양, 치수를 「표준 볼스크류 치수 및 형번」(B101 페이지~)에서 확인하여 주십시오.

표 4.4 표준 볼스크류의 축경, 리드와 스트로크

축경	리드	스트로크												
		~50	~100	~150	~200	~250	~300	~350	~400	~450	~500	~550	~600	~650
4	1	○	○△											
6	1	○	○	○△■		■□								
8	1		○△	○■	○△	■□								
	1.5		○△	○■	○△	■□								
	2		○△	○■	○△	■□								
10	2		○	○△	○■	○△	■□							
	2.5		○	○△	○	○△								
	4		○	○△	○	○△	○	○△						
	5		●	●		●	●	●		●				
	10			●		●				●				
	2		○	○	○△■	○	○△■□							
12	2.5		○	○	○△	○	○△							
	5		●○	●○△	○	●○△	○	●	○	●△	○	●		
	10			●○	○△	●	○√	●	○△	●	○√	●		
	20				●	●	●	●	●	●	●		●	
	30			●		●		●	●	●	●	●		
14	5			○	○		○	△	○		○		△	○
	8			○	○	○	○	○		○	○△	○	○	○
	5			●	●		●		●		●		●	
15	10			●○	○	●○	○	●○△√	○	●○	○	●○△√	○	●○
	20			●○	○	●○	○	●○√	○△	●○	○	●○√	○△	●○
	30				●		●	●	●	●	●	●	●	●
	2		○	○	○	○△		○	△		●			
16	2.5		○	○	○	○△		○	△					
	5			○	○	○		○		○	△		○	○
	16			○	○	○	○	○	○	○	○	○△		○
	32							○				○		
	4				○	○	△			○	△			○
20	5				●○	●○△		●○		●○△		●○		●△
	10					●○		●○		●○		●○		●○
	20					○		○	●		○		○	
	30					●		●		○		●		●
	40										●○		△	
	60										●			
	4				○	○	△	○		○		○		○
25	5				●○△	●○△		●○△		●○△		●○△		○
	6							○△				○		
	10						○	△	●		●○	△		△
	20											●		
	25											●		●
	30												●	
	50													
28	5				○	○	○	○△	○	○	○	○△		
	6						○	○△			○	○△	○	
	5				○	○	○	○△	○	○	○	○△		○
32	6						○	○			○	○△		
	8						○				○	△	○△	
	10				○		○	△	○△		○	△		
	25													
	32												○△	
36	10						○		○		○	△		
40	5						○				○	△		
	8					○				○			△	○
	10						○		○		○	△	○△	
	12										○		○	
45	10												○	
50	10									○	○		△	○

비고) 스테인레스 제품 KA형에 대해서는 표 4.5를 참조해 주십시오.

단위 : mm

측정	리드	스트로크								
		- 150	- 200	- 250	- 300	- 350	- 450	- 500	- 650	- 1 050
6	1	●								
8	1		●							
	2		●							
10	2			●						
	4	●				●				
12	2	●			●					
	5			●				●		
	10				●			●		
15	10						●		●	●
	20						●		●	●
16	2	●				●				
20	20						●		●	●

●마크.....PSS형 ○마크.....MA형, FA형, SA형 △마크.....MS형, FS형, SS형
√ 마크.....VFA형 ■마크.....RMA형 □마크.....RMS형

단위 : mm

[illegible]

표 4.6 R시리즈의 축경, 리드 표준 스크류 길이

단위 : mm

축경	리드	표준 스트로크 길이									
		400	500	800	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000	4 000	5 000
10	3	●		●							
	6	●		●							
12	8	●		●							
	12	●		●							
14	4		●		●						
	5		●		●						
15	20		●		●	●					
16	10		●		●	●					
	16		●		●	●					
	32		●		●	●					
18	8		●		●	●					
20	5		●		●		●				
	10		●		●		●				
	20		●		●		●				
	40		●		●	●	●				
25	5				●		●	●			
	10				●		●	●			
	25				●		●	●			
	50				●		●	●			
28	6				●		●	●			
32	10				●		●		●		
	32				●		●		●		
	64				●		●		●	●	
36	10				●		●		●		
40	10						●		●	●	
	40						●		●	●	
	80						●		●	●	●
45	12						●		●	●	
50	10						●		●	●	
	16						●		●	●	
	50						●		●	●	

(2) 주문 볼스크류

표 4.7에, 주문 볼스크류에서 축경과 리드의 조합을 표시하였습니다.

또한 상세사양, 치수를 너트 치수표(B403페이지~471페이지)에서 확인해 주십시오.

표 4.7 볼스크류 기본 타입의 축경과 리드의 조합

단위 : mm

리드 축경	0.5	1	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	25	30	32	36	40	50	60	64	80	100
4	D	D																							
6	D	D		D																					
8	D	D	D	D																					
10		D		D	D		T	S			S														
12		D		D	D	D	T	S,T			S,T				S,C		S								
14				D		D		T		T															
15								S			S,T				S,C		S			C					
16				D	D		T	T						T,C				C			C				
20				D			T	S,T D,B	T,D B	T	S,T			T	S,T C		S			S,C		S,C			
25				D			T	S,T D,B	T,D B	T,B	S,T D,B			T	S,T	S,T C	S				S,C			C	
28								T	T		T														
32				D			T	S,T D	T,D	T,D	S,T D,B V,F	S,T B		S,V	S,T V,N	T,N		S,T C,V N						S,C	
36								S,T	T		S,T F	S,F		S,H	S,H										
40				D				T,D	T,D	T,D	S,T D,F	S,T F		S,T H	S,H	S,T H,N	S,H	T,H N	H	S,T C,V N				S	
45											S,T F	S,T F		S,H	S,H	S,H	S,H	H	H						
50								T,D	T,D	T,D	S,T D,F	S,T D,F	F	S,T F	S,T D,H	S,T H,N	S,H	T,H N		T,N F	S,T C,V N				S
55											T,F	F	F	F	H	H	H	H							
63									D	D	T,D	D,F	F	F	T,D F	F		F		T,F	T				
80											T,D	T,D	F	T,F	T,D F	F					F				
100											D	T,D		T,F	T,D F	F									
120														F	F	F									
125														T	T										
140															F	F	F	F							
160																F	F	F	F						
200																	F	F							

T : 튜브식 S : 엔드디플렉터식 N : ND시리즈
D : 디플렉터식 H : HMC형, HMD형 B : BSL형
C : 엔드캡 F : HTF-SRC, HTF-SRD, HTF형 V : VSS형

B-1-4.5 스크류축의 제작범위

볼스크류의 정도 등급별, 스크류축 전장의 제작범위를 표 4.8표시하였습니다. 축경 100mm를 넘는 대형 볼스크류는 중량에 의해 제작범위가 제한되기 때문에 NSK에 문

의하여 주십시오.
또한 필요한 외경 치수가 표 4.8의 범위를 넘는 경우에도 NSK에 문의하여 주십시오.

표 4.8 스크류축 전장의 제작 범위

단위 : mm

정도등급 \ 외경	C0	C1	C2	C3	C5	Ct7	Ct10
4	90	110	120	140	140	140	—
6	150	180	200	250	250	250	—
8	240	280	340	340	340	340	—
10	350	400	500	500	500	550	800
12	450	500	650	700	750	800	800
14	600	650	750	800	1 000	1 000	1 000
15	600	700	800	900	1 250	1 250	1 500
16	600	750	900	1 000	1 500	1 500	1 500
18	—	—	—	—	—	—	1 500
20	850	1 000	1 200	1 400	1 900	1 900	2 000
25	1 100	1 400	1 600	1 900	2 500	2 500	2 500
28	1 100	1 400	1 600	1 900	2 500	2 500	2 500
32	1 500	1 750	2 250	2 500	3 200	3 200	3 000 (4 000)
36	1 500	1 750	2 250	2 500	3 200	3 500	3 000
40	2 000	2 400	3 000	3 400	3 800	4 300	4 000 (5 000)
45	2 000	2 400	3 000	3 400	4 000	4 500	4 000
50	2 000	3 200	4 000	4 500	5 000	5 750	4 000
63	2 000	4 000	5 000	6 000	6 800	7 700	—
80	—	4 000	6 300	8 200	9 200	10 000	—
100	—	4 000	6 300	10 000	12 500	13 500	—
*120	—	—	—	—	—	13 500	—
*125	—	—	—	10 000	13 500	13 500	—
*140	—	—	—	—	—	10 000	—
*160	—	—	—	—	—	8 000	—
*200	—	—	—	—	—	5 000	—

비고 1. Ct10의 () 내의 값은 초대리드($l/d \geq 2$) 품에 해당됩니다. 상세한 내용은 B365페이지의 치수표를 참조하여 주십시오.
2. 리드 3mm 이하의 경우는 스크류 길이가 제한되므로 주의하여 주십시오.

B-1-4.6 너트의 형상

(1) 플랜지 형상

너트의 플랜지 형상에는 그림 4.1과 같은 종류가 있습니다.

그림 4.2와 같은 너트의 설치에 의해 플랜지 형상을 선정해 주십시오.

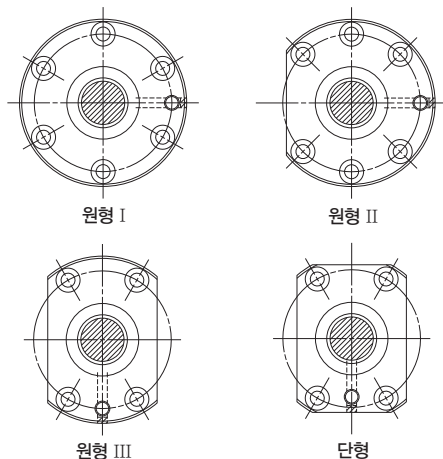


그림 4.1 플랜지 형상

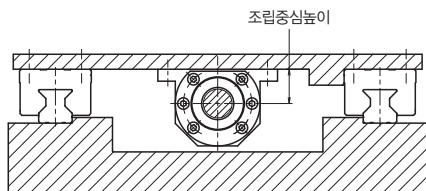


그림 4.2 설치 예

(2) 너트 단면의 형상

너트 단면의 형상에는 그림 4.3과 같은 종류가 있습니다.

상세치수에 대해서는 「너트 치수 및 형번」를 참조하여 주십시오.

① 원형

너트 바깥원 안에 볼 순환부가 들어가기 때문에 원통의 구멍에 삽입 가능합니다.

② 튜브 돌출형

튜브 순환 방식에서 너트 외경은 작지만 볼 순환 튜브가 너트 외주보다 돌출해 있기 때문에 그 부분을 피하도록 하우징을 설계해야 합니다.

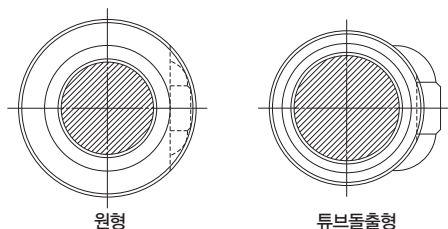


그림 4.3 너트 단면의 형상

B-1-4.7 축단 형상

(1) 표준 축단 형상 예

표 4.9, 4.10에 NSK 표준 서포트유닛을 사용하는 경우
의 축단 형상 표시하였습니다.

또한 표준 볼스크류 축단 미가공품의 축단설계시에는
아래의 치수형상을 참조해 주십시오.

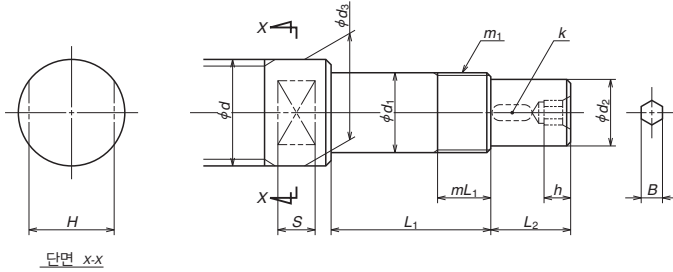


그림 4.4 표준 축단 형상 예(구동축)

표 4.9 축단 형상 치수표 (구동축)

단위 : mm

외경 <i>d</i>	베어링지부		삼각나사부		구동부			섀부	육각구멍			스패너자리		서포트	
	외경	길이	호칭	길이	외경	길이	키폭	외경	이면폭	깊이	이면폭	깊이	유닛		
	<i>d</i> ₁	<i>L</i> ₁	<i>m</i> ₁	<i>mL</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>L</i> ₂	<i>k</i>	<i>d</i> ₃	<i>B</i>	<i>h</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	형번		
4	6	22.5	M6×0.75	7	4.5	7.5	—	9.5	—	—	8	4.5	WBK06-01A	WBK06-11	
6	6	22.5	M6×0.75	7	4.5	7.5	—	9.5	—	—	8	4.5	WBK06-01A	WBK06-11	
8	8	27	M8×1	9	6	10	—	11.5	—	—	10	5.5	WBK08-01A	WBK08-11	
10	8	27	M8×1	9	6	10	—	11.5	—	—	10	5.5	WBK08-01A	WBK08-11	
12	10	30	M10×1	10	8	15	—	14	—	—	12	6.5	WBK10-01A	WBK10-11	
14	12	30	M12×1	10	10	15	3	15	4	6	12	6.5	WBK12-01A	WBK12-11	
15	12	30	M12×1	10	10	15	3	15	4	6	12	6.5	WBK12-01A	WBK12-11	
16	12	30	M12×1	10	10	15	3	15	4	6	12	6.5	WBK12-01A	WBK12-11	
20	15	40	M15×1	15	12	20	4	19.5	5	7	17	8.5	WBK15-01A	WBK15-11	
	17	81	M17×1	23	12	29	4	20	5	7	22	10	WBK17DF-31		
25	20	53	M20×1	16	15	27	5	25	6	8	22	10	WBK20-01	WBK20-11	
	20	81	M20×1	23	15	39	5	25	6	8	22	10	WBK20DF-31		
28	20	53	M20×1	16	15	27	5	25	6	8	22	10	WBK20-01	WBK20-11	
	20	81	M20×1	23	15	39	5	28	6	8	24	12	WBK20DF-31		
32	25	62	M25×1.5	20	20	33	6	32	8	10	27	12	WBK25-01W	WBK25-11	
	25	89	M25×1.5	26	20	51	6	32	8	10	27	12	WBK25DF-31		
	25	104	M25×1.5	26	20	51	6	32	8	10	27	12	WBK25DFD-31		
36	30	89	M30×1.5	26	25	61	8	36	10	12	30	13	WBK30DF-31		
	30	104	M30×1.5	26	25	61	8	36	10	12	30	13	WBK30DFD-31		
40	30	89	M30×1.5	26	25	61	8	40	10	12	—	—	WBK30DF-31		
	30	104	M30×1.5	26	25	61	8	40	10	12	—	—	WBK30DFD-31		
45	35	92	M35×1.5	30	30	63	8	45	12	14	—	—	WBK35DF-31		
	35	107	M35×1.5	30	30	63	8	45	12	14	—	—	WBK35DFD-31		
50	40	92	M40×1.5	30	35	78	10	50	14	18	—	—	WBK40DF-31		
	40	107	M40×1.5	30	35	78	10	50	14	18	—	—	WBK40DFD-31		

비고) COMPACT FA PSS형에는 저형 서포트 유닛도 준비하고 있습니다.

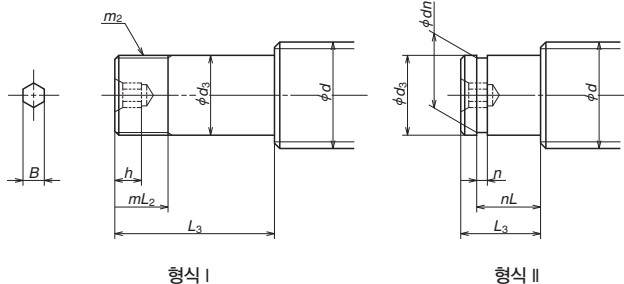


그림 4.5 표준 축단 형상 예(반구동축)

표 4.10 축단 형상 치수표 (반구동축)

단위 : mm

외경 d	형식	베어링지자부		삼각나사부		스냅링 홈			육각구멍		서포트유닛 형변 () 안은 베어링 형변	
		외경	길이	호칭	길이	폭	홀경	홀위치	이면폭	깊이		
		d_3	L_3	m_2	mL_2	n	dn	nL	B	h		
8	II	6	9	—	—	0.8	5.7	6.8	—	—	WBK08S-01	
10	II	6	9	—	—	0.8	5.7	6.8	—	—	WBK08S-01	
12	II	8	10	—	—	0.9	7.6	7.9	—	—	WBK10S-01	
14	II	10	22(12)	—	—	1.15	9.6	9.15	4	6	WBK12S-01	
15	II	10	22(12)	—	—	1.15	9.6	9.15	4	6	WBK12S-01	
16	II	10	22(12)	—	—	1.15	9.6	9.15	4	6	WBK12S-01	
20	II	15	25(13)	—	—	1.15	14.3	10.15	5	7	WBK15S-01	
25	II	20	19	—	—	1.35	19	15.35	6	8	WBK20S-01	
	I	20	53	M20×1	16	—	—	—	6	8	WBK20-01	WBK20-11
	I	20	81	M20×1	23	—	—	—	6	8	WBK20DF-31	
28	II	20	19	—	—	1.35	19	15.35	6	8	WBK20S-01	
	I	20	53	M20×1	16	—	—	—	6	8	WBK20-01	WBK20-11
	I	20	81	M20×1	23	—	—	—	6	8	WBK20DF-31	
32	II	25	20	—	—	1.35	23.9	16.35	8	10	WBK25S-01W	
	I	25	62	M25×1.5	20	—	—	—	8	10	WBK25-01W	WBK25-11
	I	25	89	M25×1.5	26	—	—	—	8	10	WBK25DF-31	
36	II	25	20	—	—	1.35	23.9	16.35	10	12	(6205)	
	I	25	89	M25×1.5	26	—	—	—	10	12	WBK30DF-31	
40	II	30	22	—	—	1.75	28.6	17.75	10	12	(6206)	
	I	30	89	M30×1.5	26	—	—	—	10	12	WBK30DF-31	
45	II	35	25	—	—	1.75	33	18.75	12	14	(6207)	
	I	35	92	M35×1.5	30	—	—	—	12	14	WBK35DF-31	
50	II	40	25	—	—	1.95	38	19.95	14	18	(6208)	
	I	40	92	M40×1.5	30	—	—	—	14	18	WBK40DF-31	

(2) 반송용 볼스크류 R 시리즈 축단 형상 예

표 4.11, 4.12에 R시리즈의 축단 형상 예를 표시하였습니다.

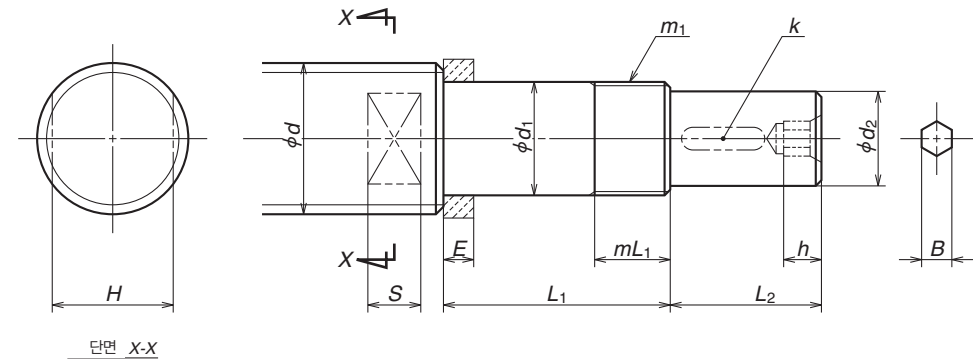


그림 4.6 R시리즈 축단 형상 예(구동축)

표 4.11 R시리즈 축단 형상 치수표 (구동축)

단위 : mm

외경 <i>d</i>	베어링지부		삼각나사부		스페이서	구동부			육각구멍		스패너자리		서포트 유닛 형번	
	외경	길이	호칭	길이	폭	외경	길이	키폭	이면폭	깊이	이면폭	길이		
	<i>d</i> ₁	<i>L</i> ₁	<i>m</i> ₁	<i>mL</i> ₁	<i>E</i>	<i>d</i> ₂	<i>L</i> ₂	<i>k</i>	<i>B</i>	<i>h</i>	<i>H</i>	<i>S</i>		
10	6	27	M6×0.75	7	5.0	4.5	7.5	—	—	—	8	4.5	WBK06-01A	WBK06-11
12	8	32	M8×1	9	5.5	6	10	—	—	—	10	5.5	WBK08-01A	WBK08-11
14	10	35	M10×1	10	5.5	8	15	—	—	—	12	6.5	WBK10-01A	WBK10-11
15	10	35	M10×1	10	5.5	8	15	—	—	—	12	6.5	WBK10-01A	WBK10-11
16	12	35	M12×1	10	5.6	10	15	3	4	6	12	6.5	WBK12-01A	WBK12-11
18	12	35	M12×1	10	5.6	10	15	3	4	6	12	6.5	WBK12-01A	WBK12-11
20	15	50	M15×1	15	10	12	20	4	5	7	17	8.5	WBK15-01A	WBK15-11
25	17	53	M17×1	17	7	15	27	5	6	8	22	10	WBK17-01A	—
	20	64	M20×1	16	11	15	27	5	6	8	22	10	WBK20-01	WBK20-11
28	20	64	M20×1	16	11	15	27	5	6	8	22	10	WBK20-01	WBK20-11
32	25	76	M25×1.5	20	14	20	33	6	8	10	27	12	WBK25-01W	WBK25-11
36	25	76	M25×1.5	20	14	20	33	6	8	10	27	12	WBK25-01W	WBK25-11
40	30	89	M30×1.5	26	—	25	61	8	10	12	—	—	WBK30DF-31	
45	35	92	M35×1.5	30	—	30	63	8	12	14	—	—	WBK35DF-31	
50	35	92	M35×1.5	30	—	30	63	8	12	14	—	—	WBK35DF-31	

비고 d의 치수는 칼라가 부착되는 직각면이 충분히 확보 될 수 있도록, 스크류축의 곡경치수 이하로 설정해 주십시오.

상세한 내용은 「볼스크류 설계시의 주의점」(B80 페이지)를 참조하여 주십시오.

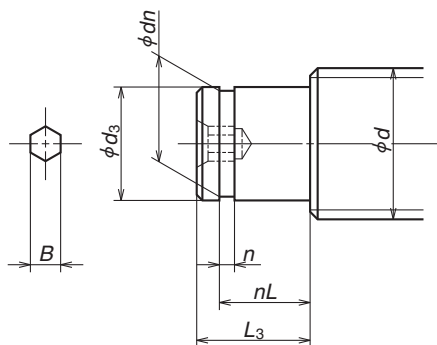


그림 4.7 R시리즈 축단 형상 예(반구동축)

표 4.12 R시리즈 축단 형상 치수표 (반구동축)

단위 : mm

외경 d	베어링지지부		스냅링 홈			육각구멍		서포트유닛 () 안은 볼 베어링 형번
	외경	길이	폭	홈경	홈위치	이면폭	길이	
	d_3	L_3	n	dn	nL	B	h	
10	6	9	0.8	5.7	6.8	—	—	WBK08S-01(606)
12	8	10	0.9	7.6	7.9	—	—	WBK10S-01(608)
14	10	12	1.15	9.6	9.15	4	6	WBK12S-01(6000)
15	10	12	1.15	9.6	9.15	4	6	WBK12S-01(6000)
16	10	12	1.15	9.6	9.15	4	6	WBK12S-01(6000)
18	10	12	1.15	9.6	9.15	4	6	WBK12S-01(6000)
20	15	13	1.15	14.3	10.15	5	7	WBK15S-01(6002)
25	17	16	1.15	16.2	13.15	6	8	WBK17S-01(6203)
	20	19	1.35	19	15.35	6	8	WBK20S-01(6204)
28	20	19	1.35	19	15.35	6	8	WBK20S-01(6204)
32	25	20	1.35	23.9	16.35	8	10	WBK25S-01W(6205)
36	25	20	1.35	23.9	16.35	8	10	WBK25S-01W(6205)
40	30	22	1.75	28.6	17.75	10	12	(6206)
45	35	23	1.75	33	18.75	12	14	(6207)
50	35	23	1.75	33	18.75	12	14	(6207)

B-1-5 발주

희망하시는 볼스크류의 사양 정보를 NSK로 올바르게 전달하기 위하여 아래와 같이 형번 혹은 「연락용 번호」를 이용하여 주십시오.

◇형번 :

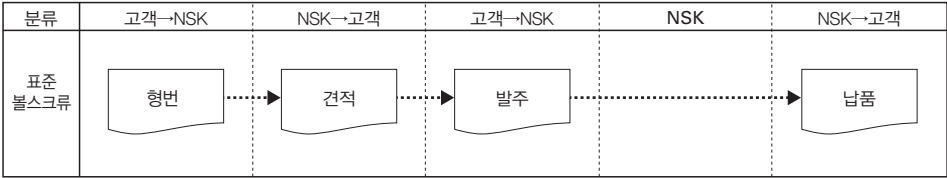
각각의 형번에 붙여지는 식별번호 및 호칭 기호입니다.
발주시에는 이 형번으로 지시해 주십시오.

◇연락번호 :
표준 재고품 이외의 제품을 선정시에 사양 치수를 번호화하여 NSK로 연락을 편리하게 하기 위한 것입니다.(이 번호뿐만 아니라 각 조건을 써서 보내셔도 상관없습니다)

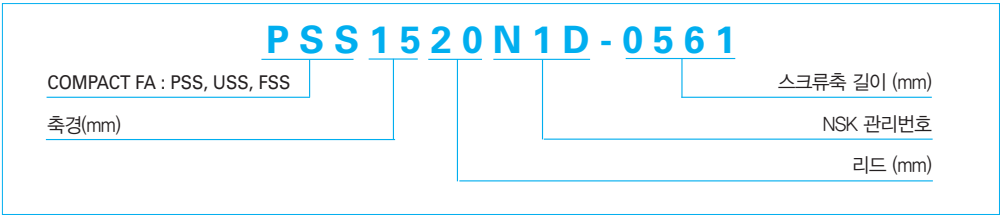
B-1-5.1 표준 볼스크류의 경우

발주를 하실 때에는 치수표로부터 선택한 형번을 B34 페이지에 나와있는 FAX 주문서에 기입하여 가장 가까운 대리점(본사, 영업소)에 연락하여 주십시오.

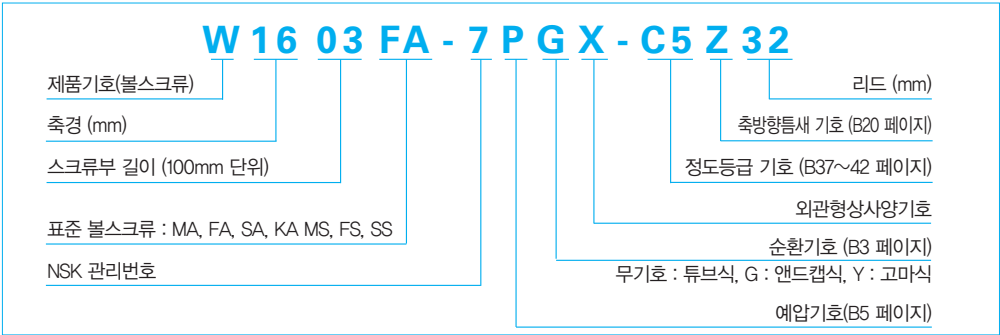
아래는 표준 볼스크류 발주시의 Flow Chart입니다.



(1) COMPACT FA PSS형 볼스크류 형번 예



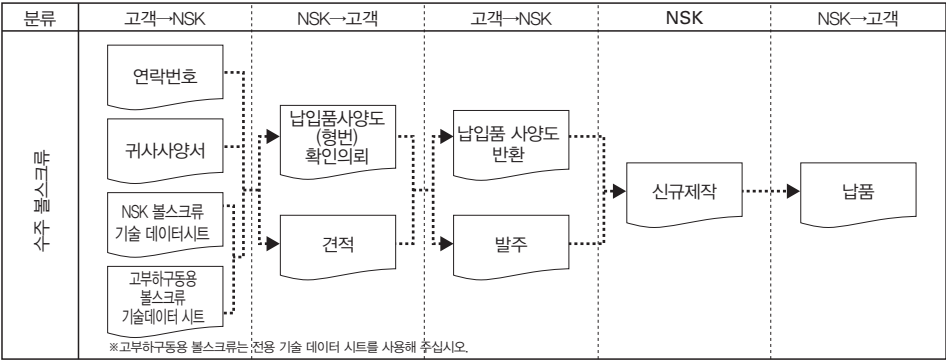
(2) 표준 볼스크류 형번 예



B-1-5.2 주문 볼스크류의 경우

사양 선정을 위하여 NSK에 기술검토 의뢰를 하실 경우에는 B36페이지에 나타난 NSK 볼스크류기술 데이터 시트를 이용하여 주십시오.

고부하구동용 볼스크류는 B501페이지에 나타난 고부하구동용 볼스크류 기술 데이터 시트를 이용해 주십시오.
아래는 주문 볼스크류 발주시의 Flow Chart 입니다.



(1) 주문 볼스크류 형번 예

DFT 5010-5 L C3 Z-850/1230

너트형식

축경 (mm)

리드 (mm)

유효권수 (권수×서킷수)

나사방향 무기호 : 右나사, L : 左나사

스크류축 길이 (mm)

스크류부 길이 (mm)

축방향틈새 기호 (B20페이지)

정도등급 기호 (B37~42페이지)

(2) 주문 볼스크류 형번 예

W5012-26 L D - C1 Z10

제품기호 (볼스크류)

축경(mm)

스크류부 길이 (100mm 단위)

NSK 관리 번호

나사방향 무기호 : 右나사, L : 左나사

리드 (mm)

축방향틈새 기호 (B20페이지)

정도등급 기호 (B37~42페이지)

볼스크류 사양 및 외관 기호

NSK 볼스크류 기술데이터 시트 (예)

(2) 주문 볼스크류

회사명

주소

담당자명

사용기계장비명

첨부도면 또는 개략도의 유무

년

월

일

전화

담당부서

사용부문

테이블 좌우 feed (x축)

유

무

사용조건

	축방향하중	회전수	사용시간	운동조건	축회전-너트이동	정작동
최대하중	9000 N	20 rpm	15 %		축회전-축이동	역작동
사용하중	4000 N	360 rpm	60 %		너트회전-너트이동	
최소하중	2000 N	1000 rpm	25 %		너트회전-축이동	요동
				진동 충격의 정도	보통 □	
최고회전수	1000 min ⁻¹			희망수명	20000 h	
윤활	그리스, 오일 (상# : NSK GRS AS2) (메이커 :			사용모터	A사 MODEL 1	
셀	유 무				제어장치 B사 MODEL 2 (최소설정단위 1)	
지지베어링	구동축 35TAC62DF 반구동축 35TAC62DF					
슴동부안내	구름 미끄럼 (RA451500GM2-P4Z3-II)					
주위상황	온도 (상온℃)	먼지	습도	가스	액체 (중)	크린룸 진공중
시작사용예정	년	월	일경	1대당 사용수량	개	
양산시 사용수량	/월	/년	/LOT			

볼스크류 치수

축경	50mm	나사방향	右	정도등급	C2	스크류축길이	880mm	예압하중	300N
리드	10mm	회로수		축방향틈새	0mm	축전장	1335mm	요구 토크	
너트형식	ZF15010-10	물랜지형상	원형 I	너트방향	치수표의 그림대로 반대방향				

보충설명, 의뢰사항

NSK 볼스크류 기술데이터 시트 (copy하여 사용하여 주십시오)

(2) 주문 볼스크류

회사명 _____
 주소 _____
 담당자명 _____
 사용기계장비명 _____
 첨부도면 또는 개략도의 유무 유 무

년 월 일
 전화 _____
 담당부서 _____
 사용부문 _____

사용조건

	축방향하중	회전수	사용시간	운동조건	축회전-너트이동 정작동 축회전-축이동 역작동 너트회전-너트이동 너트회전-축이동 요동
최대하중	N	min ⁻¹	%		
사용하중	N	min ⁻¹	%		
최소하중	N	min ⁻¹	%		
				진동 충격의 정도	<input type="checkbox"/>
최고회전수	min ⁻¹			희망수명	
윤활	그리스, 오일 (<u>선택</u> 메이커 : _____)			사용모터	
셀	유 무			제어장치	(최소설정단위)
지지베어링	구동축 반구동축				
습동부안내	구름 미끄럼				
주위상황	온도(상온℃) 먼지 습도 가스 액체 (중) 크린룸 진공중				
시작사용예정	년 월 일경	1대당 사용수량			개
양산시 사용수량	/월 /년 /LOT				

볼스크류 치수

축경		나사방향		정도등급		스크류축길이		예압하중	
리드		회로수		축방향틈새		축전장		요구 토크	
너트형식		플랜지형상		너트방향	치수표의 그림대로	반대방향			

보충설명, 의뢰사항

B-2 볼스크류 기술해설편

B-2-1 정도

B-2-1.1 리드 정도

NSK 정밀 볼스크류 (C0~C5급)의 리드 정도는 JIS 규격에 의해 4개의 특성항목(기호 e_p , v_u , v_{300} , and $v_{2\pi}$)로 규정됩니다. 각 특성에 대해서 정의와 허용치를 그림 1.1에 표시하였습니다. 또한 그 종류는 위치결정용(C계열)과 반송용(Ct계열)으로 구분되어 각 특성 허용치를 표 1.2~1.4에 나타냅니다.

JIS B1192에서 위치결정용으로는 C계열과 Cp계열의 2종이 규격화 되어 있지만 NSK에서는 C계열을 채용하고 있습니다. 또한 JIS B1192에서는 Ct1, 3, 5급도 규정되어 있지만 NSK에서는 C계열로 통일해서 관리하고 있습니다.

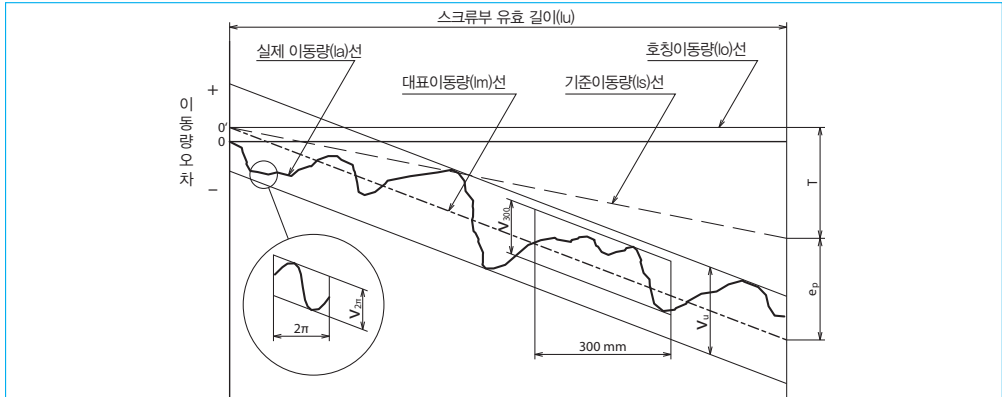


그림 1.1 리드 정도의 설명

표 1.1 리드 정도의 용어

용어	기호	의미	허용치
기준 이동량	ls	호칭 이동량에 대해 열변위나 하중에 의한 변위분을 보정한 이동량	
기준 이동량의 목표치	T	스크류부 유효길이에 대한 기준 이동량에서 호칭 이동량을 뺀 값. 열변위나 하중에 의한 변위분을 보정해서 결정합니다. 보정치는 실험, 경험에 의해 결정됩니다.(B39페이지 참조)	
실 이동량	la	실제로 측정된 이동량	
대표 이동량	lm	실 이동량의 경향을 대표하는 직선으로서 실 이동량의 곡선에서 최소 이송법 또는 그것과 비슷한 근사치에 의해 구해진 직선	
대표 이동량 오차	ep	대표 이동량에서 기준 이동량을 뺀 값	표 1.2
변동	v_u v_{300} $v_{2\pi}$	대표 이동량에 평행으로 그른 2직선 사이에 있는 실 이동량의 최대폭으로 다음의 3가지 구분으로 규정됩니다. ● 스크류부 유효길이에 대한 최대폭 ● 스크류부 유효길이 내 임의로 취한 300mm에 대한 최대폭 ● 스크류부 유효길이 내 임의의 1회전 ($2\pi\text{rad}$)에 대응하는 최대폭	표 1.2 표 1.3, 1.4 표 1.3

표 1.2 위치결정용(C계열)의 대표이동오차($\pm ep$)와 변동(v_u)의 허용치

단위 : μm

정도등급			C0		C1		C2		C3		C5	
	초과	이하	$\pm ep$	v_u	$\pm ep$	v_u	$\pm ep$	v_u	$\pm ep$	v_u	$\pm ep$	v_u
스 크 류 부 유 호 길 이 mm	-	100	3	3	3.5	5	5	7	8	8	18	18
	100	200	3.5	3	4.5	5	7	7	10	8	20	18
	200	315	4	3.5	6	5	8	7	12	8	23	18
	315	400	5	3.5	7	5	9	7	13	10	25	20
	400	500	6	4	8	5	10	7	15	10	27	20
	500	630	6	4	9	6	11	8	16	12	30	23
	630	800	7	5	10	7	13	9	18	13	35	25
	800	1 000	8	6	11	8	15	10	21	15	40	27
	1 000	1 250	9	6	13	9	18	11	24	16	46	30
	1 250	1 600	11	7	15	10	21	13	29	18	54	35
	1 600	2 000			18	11	25	15	35	21	65	40
	2 000	2 500			22	13	30	18	41	24	77	46
	2 500	3 150			26	15	36	21	50	29	93	54
	3 150	4 000			30	18	44	25	60	35	115	65
	4 000	5 000					52	30	72	41	140	77
5 000	6 300					65	36	90	50	170	93	
6 300	8 000							110	60	210	115	
8 000	10 000									260	140	
10 000	12 500									320	170	

표 1.3 위치결정용(C계열)300mm에 대한 변동(v_{300})과 흔들림($v_{2\pi}$) 규격치

단위: μm

정도등급	C0	C1	C2	C3	C5
v_{300}	3.5	5	7	8	18
$v_{2\pi}$	2.5	4	5	6	8

비고) 파란색은 JIS B1192에 의한 규격으로 그 이외는 NSK의 규격입니다.

표 1.4 반송용(Ct계열)300mm에 대한 변동(v_{300}) 규격치

단위 : μm

정도등급	Ct7	Ct10
v_{300}	52	210

비고) 반송용(Ct계열)의 대표 이동량 오차($\pm ep$)는 아래 식으로 산출됩니다.

$$ep = \frac{2 \cdot l_u}{300} \cdot v_{300}$$

〈리드 정도의 선정 예〉

〈사용조건〉

너트형식 DFT4010-5

스트로크 1000mm

위치결정정도 $\pm 0.035\text{mm}/1000\text{mm}$

〈선정내용〉

사용 조건 시의 볼스크류의 필요한 리드 정도를 구합니다.

①스크류부 길이의 검토

스트로크+너트길이+여유량 = $1000 + 193 + 100 = 1293(\text{mm}) \cdots \rightarrow 1300(\text{mm})$

②리드 정도의 검토

표 1.2로부터 스크류부 길이(1300mm)에 대한 대표이동량 오차의 허용치를 구합니다.

C5 ... $\pm 0.054 / 1250 \sim 1600$

C3 ... $\pm 0.029 / 1250 \sim 1600$

③리드 정도의 결정

위치결정정도 $\pm_{ep} < \pm 0.035 / 1000\text{mm}$ 로부터

정도등급 C3급 $\pm_{ep}=0.029/\text{스크류부 길이 (1300mm)}$

$v_a = 0.018$

B-2-1.2 열변위와 기준 이동량의 목표치

(1) 열변위

스크류 축의 열변위는, 위치결정정도의 저하로 이어집니다. 열변위의 크기는 다음 식으로 계산됩니다.

$$\Delta L_0 = \rho \cdot \theta \cdot L \text{ (mm)} \dots\dots (\text{II}-1)$$

여기서

ΔL_0 : 열변형량 (mm)

ρ : 열팽창계수 ($12.0 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)

θ : 스크류축(평균)의 온도상승치($^{\circ}\text{C}$)

L : 스크류축 길이(mm)

즉, 온도가 1°C 상승하면 스크류 축 길이 1m당 $12\mu\text{m}$ 의 신장이 생깁니다.

볼스크류의 리드가 고정도로 가공되어 있어도 볼스크류의 사용조건이 고속으로 되면 발열량이 증대하므로 온도상승에 의한 열변위 때문에 높은 요구정도를 만족하지 못하는 경우도 있습니다.

(2) 온도상승대책

볼스크류의 온도상승 대책은 다음과 같습니다.

이 중에도 고속 고정도화를 위해 유력한 방법으로는 중공 볼스크류에 의한 강제 냉각을 추천합니다.

① 발열량을 억제한다.

- 볼스크류, 지지베어링의 예압량을 과대하지 않게 한다.
- 윤활제의 올바른 선정 또는 공급을 시행한다.
- 볼스크류의 리드를 크게 하여, 회전수를 내린다.

② 강제냉각 실시한다.

- 스크류 축을 중공으로 하여 냉각 유체를 흘려 보낸다.
- 용도 주문 볼스크류의 중공축 볼스크류 (B508)를 참조해주시시오.
- 스크류 축 표면을 윤활유, 공기 등으로 냉각한다.

③ 온도상승의 영향을 피한다.

- 고속 워밍업 등에 의해 온도를 안정한 상태로 사용한다.
- 스크류 축을 축 방향으로 잡아당겨 설치한다.(그림 1.2)
- 기준 이동량의 목표치를 마이너스로 한다.
- Closed Loop방식을 채용한다.

(3) 기준이동량의 결정법

일반적으로 볼스크류의 기준이동량은 호칭 이동량과 같습니다. 운전시 온도 상승에 따라 늘어나거나 외부하중에 의한 스크류 축의 신축을 보정하는 경우에는 스크류축의 기준 리드를 마이너스축 또는 플러스축에 설정하는 일이 있습니다. 이와 같은 경우에는 기준이동량의 목표치(T)를 표시하여 주십시오.

한 예로서 표 1.5에 대표적 NC공작기계의 기준 이동량의 목표치를 나타냅니다.

표 1.5 NC공작기계의 기준 이동량의 목표치

단위 : mm		
기준	축	기준이동량의 목표치 (1m 당)
NC선반	X	-0.02 ~ -0.05
	Y	-0.02 ~ -0.03
머시닝 센터	X, Y Z	-0.03 ~ -0.04 구조에 따라 달라진다

(4) 예장력 결정법

열변위에 의한 신장을 흡수하기 위해 설치 시에 스크류축에 예장력을 줄 때에는 스크류축의 온도상승이 $2 \sim 3^{\circ}\text{C}$ 정도에 상당하는 예장력을 주는 것이 보통입니다. 이 때의 베어링 지지구조의 예를 그림 1.2에 나타냅니다.

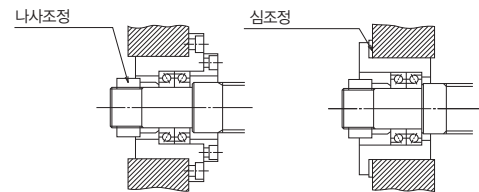


그림 1.2 예장력을 줄 때의 베어링 구조

B-2-1.3 볼스크류의 설치부 정도

볼스크류 설치부 정도는 그림 1.3의 (1)~(7)의 정도 항목에 대해서 관리되어 사양도에도 기재 됩니다.

구체적인 값은 JIS B1192에 의해 규정되어 있습니다. 참고로 「(7)스크류 축 축선의 반경방향 전체 흔들림」(스크류 축의 휘어짐)의 규격치를 표 1.6에 표기하였습니다.

NSK에서는 JIS규격보다 더욱 엄격한 값으로 관리를 하고 있습니다. 또한 볼스크류의 설치 정도에 대해서는 B73 페이지 「볼스크류 설치방법 (1) 중심 맞춤작업」을 참조해 주십시오.

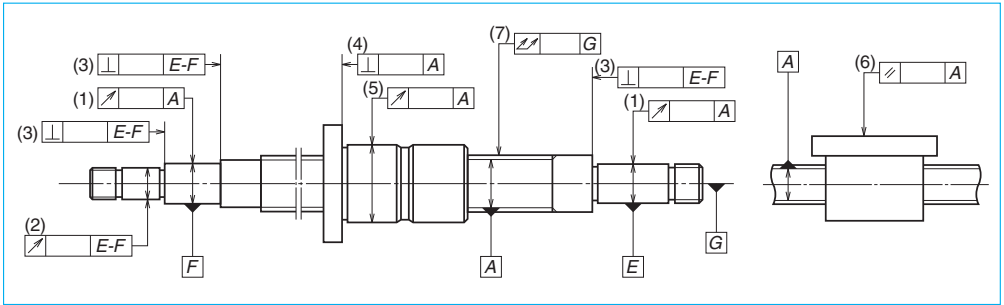


그림 1.3 볼스크류의 설치부 정도

- (1) 스크류 축의 스크류부 축선에 대한 지지부 외경의 반경방향의 원주 흔들림
- (2) 스크류 축의 지지부 축선에 대한 부품 설치부의 반경방향의 원주 흔들림
- (3) 스크류 축의 지지부 축선에 대한 지지부 단면의 직각도
- (4) 스크류 축의 축선에 대한 너트 기준단면 또는 플랜지 설치면의 직각도
- (5) 스크류 축의 축선에 대한 너트 외주면(원통형)의 동축도
- (6) 스크류 축의 축선에 대한 너트 외주면(평면형 설치면)의 평행도
- (7) 스크류 축 축선의 반경방향 전체 흔들림

표 1.6 스크류축 축선의 반경방향 전체 흔들림

단위 : μm

정도등급		C0							C1						
축경(mm)	초과	-	8	12	20	32	50		-	8	12	20	32	50	80
	이하	8	12	20	32	50	80		8	12	20	32	50	80	125
스크류축 전장 mm	초과	1250이하	15	15	15				20	20	15				
	125	200	25	20	20	15			30	25	20				
	200	315	35	25	20	20			40	30	25	20			
	315	400		35	25	20	15		45	40	30	25	20		
	400	500		45	35	25	20			50	40	30	25		
	500	630		50	40	30	20	15		60	45	35	25	20	
	630	800			50	35	25	20			60	40	30	25	
	800	1 000			65	45	30	25			75	55	40	30	25
	1 000	1 250			85	55	40	30			95	65	45	35	30
	1 250	1 600			110	70	50	40			130	85	60	45	35
	1 600	2 000				95	65	45				120	80	55	40
	2 000	2 500											100	70	50
	2 500	3 150												130	90
	3 150	4 000													120

단위: μm

정도등급		C3								C5						
축경 (mm)	초과	-	8	12	20	32	50	80		-	8	12	20	32	50	80
	이하	8	12	20	32	50	80	125		8	12	20	32	50	80	125
스크류축 전장 mm	초과	1250이하	25	25	20					35	35	35				
	125	200	35	35	25	20				50	40	40	35			
	200	315	50	40	30	30				65	55	45	40			
	315	400	60	50	40	35	25			75	65	55	45	35		
	400	500		65	50	40	30				80	60	50	45		
	500	630		70	55	45	35	30			90	75	60	50	40	
	630	800			70	55	40	35				90	70	55	45	
	800	1 000			95	65	50	40	30			120	85	65	50	45
	1 000	1 250			120	85	60	45	35			150	100	75	60	50
	1 250	1 600			160	110	75	55	40			190	130	95	70	55
	1 600	2 000				140	95	70	50				170	120	85	65
	2 000	2 500					120	85	60					150	110	80
	2 500	3 150					160	110	75					200	140	95
	3 150	4 000					220	150	100					260	180	120
	4 000	5 000						200	130						240	160
	5 000	6 300													310	210
	6 300	8 000														280
	8 000	10 000														370

B-2-1.4 NSK의 자동 리드 평가 시스템

NSK는 생산기술면에 있어서 고정도화에 대응하여, 레이저 측정계에 컴퓨터 등을 조합한 자동 리드 측정평가시스템 LAMS(Lead Accuracy Measuring System)를 앞서 개발하여 활용하고 있습니다.

그림 1.4에 이 시스템의 기본구성을, 그림 1.5에 NSK 검사 FLOW를 나타냅니다. 볼스크류의 이송정도 또는 스크류축 단품의 리드 정도가 레이저 측정계에 의해 측정되어 컴퓨터에 의하여 리드정도 4가지 특성(B37페이지 참조)에 대하여 데이터 처리됩니다.

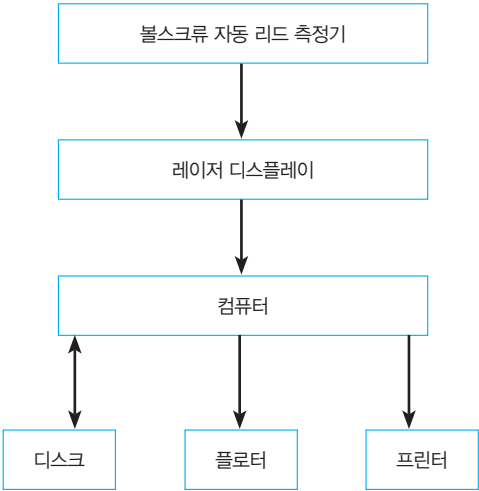


그림 1.4 자동 리드 평가 시스템

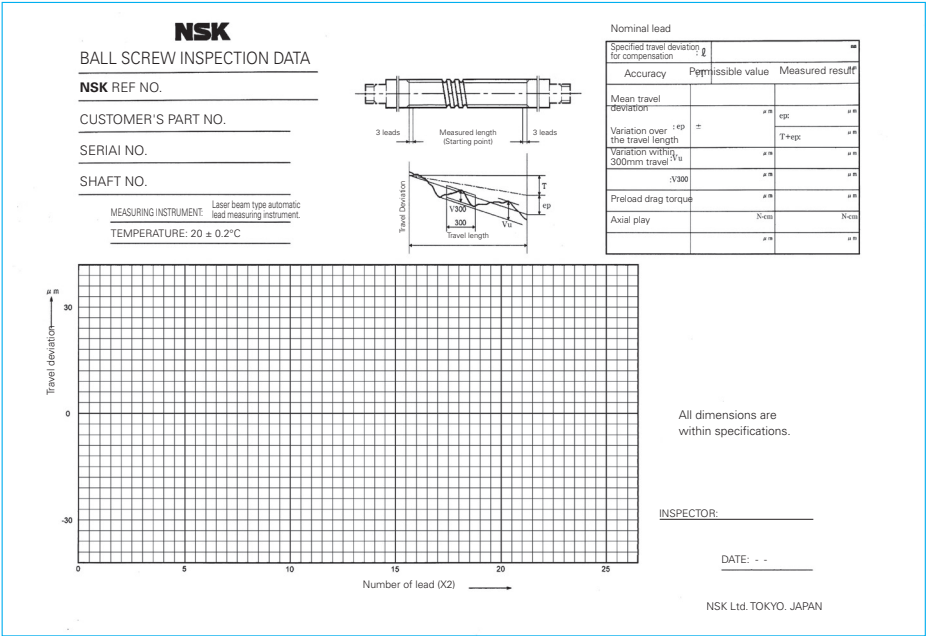


그림 1.5 볼스크류 검사성적서

B-2-2 정적하중한계

볼스크류는 기본적으로 축방향의 하중 만을 받습니다.
볼스크류의 스크류축은 일반적으로 가늘고 길기 때문에
축방향하중의 검토를 시행할 필요가 있습니다.

검토를 시행하는 것은 다음의 3가지 입니다.

- 볼스크류축의 좌굴
- 볼스크류 축의 인장 압축응력에 따른 항복응력
- 볼 접촉부의 영구변형

B-2-2.1 좌굴하중

볼스크류 축의 좌굴에 대한 안정성을 체크할 필요가 있습니다.

좌굴하중. 즉 허용축방향 압축하중 P의 계산식은

$$P = \alpha \times \frac{N \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I}{L^2} = m \frac{d_c^4}{L^2} \times 10^4 \text{ (N)} \quad (\text{II-2})$$

여기서

α : 안전계수 ($\alpha = 0.5$)

(II-3)

E : 종탄성 계수 ($E = 2.06 \times 10^5 \text{ MPa}$)

I : 스크류축 단면최소 2차 모멘트

$$I = \frac{\pi}{64} \cdot d_c^4 \text{ (mm}^4\text{)}$$

d_c : 스크류축 곡경(mm) <치수표 참조>

L : 설치거리(mm) <그림 4.1, 4.2 「설치방법 예」
(B51페이지)참조>

m, N : 볼스크류 축의 설치방법에 의해 정하는 계수

표 2.1 좌굴하중의 계수

설치방법	m	N
고정-고정	19.9	4
고정-단순지지	10.0	2
고정-자유	1.2	0.25
단순지지-단순지지	5.0	1

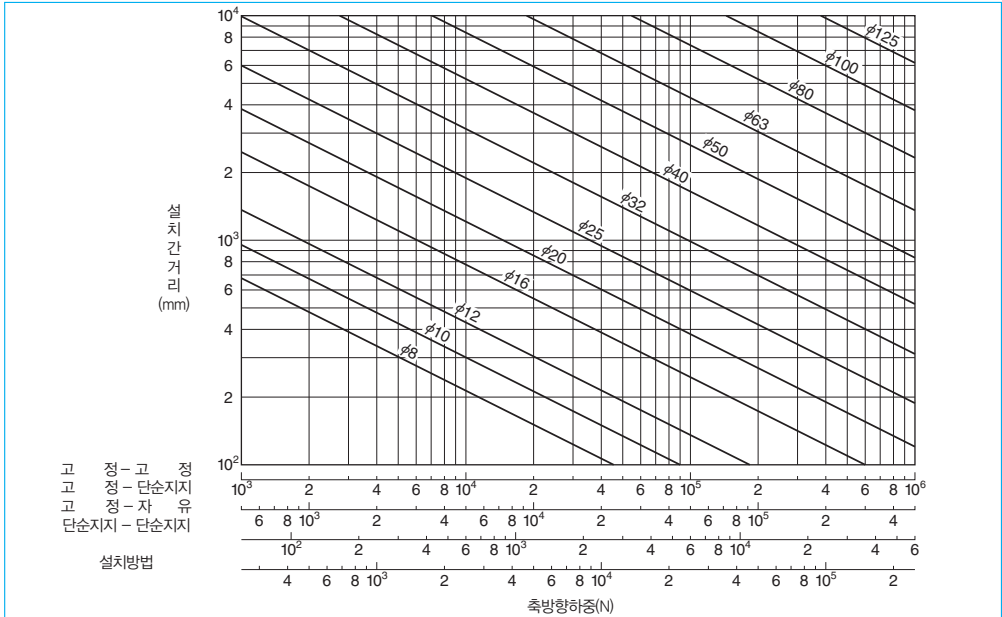


그림 2.1 좌굴하중

좌굴하중의 계산 예

그림 2.2의 조건 시 좌굴하중을 구합니다.

〈사용조건〉

너트형식 DFT4010-5

설치방법 고정-고정 (B51 페이지 그림 4.1 「설치방법 예」에서)

설치간 거리 $L=2000$ mm

스크류축 곡경 $d=34.4$ mm (치수 및 형번에서)

〈계산내용〉

설치방법 고정-고정이므로 B48페이지 표 2.1에서

$N = 4$

$m = 19.9$

B48페이지 Ⅱ-2 식에서

$$P = m \frac{d^4}{L^2} \cdot 10^4 = 19.9 \times \frac{34.4^4}{2\,000^2} \times 10^4 = 69\,667 \text{ (N)}$$

따라서

허용좌굴하중 $P = 69600\text{N}$

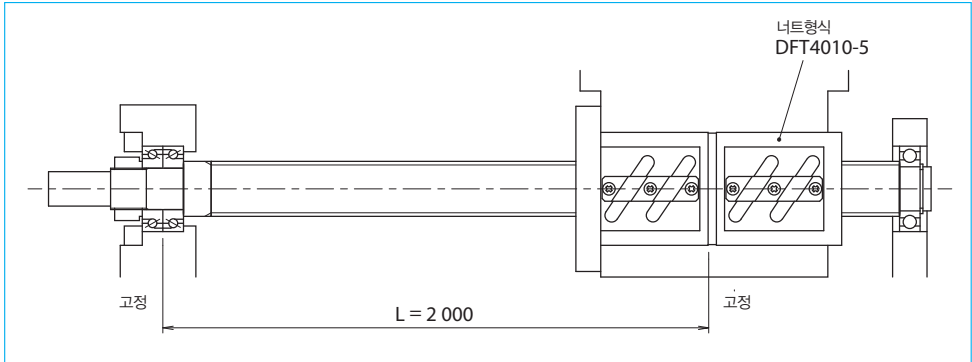


그림 2.2 볼스크류 좌굴하중의 계산 예

B-2-2.2 인장압축하중에 의한 항복

스크류 축의 항복점 변형력에 대한 허용하중에 대해서 검토할 필요가 있습니다.

스크류 축의 인장 또는 압축 변형력에 대한 허용하중 P 는

$$P = \sigma \cdot A = 1.15d_r^2 \times 10^2 \quad (\text{N}) \quad (\text{II-4})$$

여기서

σ : 허용응력 (= 147 MPa)

A : 스크류축 곡경을 직경으로 하는 원의 단면적(mm²)

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot d_r^2 \quad (\text{mm}^2) \quad (\text{II-5})$$

d_r : 스크류 축 곡경(mm)

《항복하중의 계산 예》

그림2.2의 조건 시 허용 응력에서 본 하중을 구합니다.

〈사용조건〉

너트형식 : DFT4010-5

스크류 축 곡경 d_r = 34.4 (mm)

(치수표에서)

〈계산내용〉

(II-4)식에서

$$P = 1.15d_r^2 \times 10^2 = 1.15 \times 34.4^2 \times 10^2 \\ = 136086 \quad (\text{N})$$

따라서

허용하중 $P=136000\text{N}$

B-2-2.3 볼 접착부의 영구변형

과대한 축방향 하중을 받으면 볼은 눌러서 볼 전동면을 찌그러트려서 하중을 제거하여도 완전히 원상태로되지 않고 영구 변형으로 남습니다. 이러한 영구 변형을 일정한 한도내에서 검토가 필요합니다.

(1) 기본정정격하중 C_{0a}

기본정격하중이란 스크류축 및 너트의 볼 구도면과 볼의 영구변형의 합이 볼 직경의 0.01%가 되도록 한 축방향하중을 말합니다.

(2) C_{0a} 에 의한 허용하중의 계산

C_{0a} 를 사용하여 영구변형에 대해서 축방향하중의 허용한계 P_0 를 아래의 식에서 구합니다.

$$P_0 = \frac{C_{0a}}{f_s} \quad (\text{N}) \quad (\text{II-6})$$

여기서 : f_s 정허용하중계수

표 2.2 정허용하중계수

보통운전의 경우	1 - 2
진동충격이 있는 경우	1.5 - 3

정최대허용하중의 계산 예

그림 2.2의 조건 시 볼 구도면 정최대허용하중을 구합니다.

〈사용조건〉

너트형식 : DFT4010-5

기본정정격하중 $C_{0a} = 137\,000 \quad (\text{N})$

(치수표에서)

정허용하중계수 $f_s = 2$

(보통의 운전에서는 진동 충격이 없습니다.)

〈계산내용〉

너트형식

II-6식에서 볼 구도면의 최대 허용하중

P_0 는

$$P_0 = \frac{C_{0a}}{f_s} = \frac{137\,000}{2} = 68\,500 \quad (\text{N})$$

B-2-3 허용회전수

볼스크류의 회전수는 필요 이송속도와 볼스크류의 리드에 의해 결정됩니다. 볼스크류의 선정시 허용회전수를 파악해 두는것은 중요합니다.

허용회전수는 아래의 2가지 사항에 대해 검토하여야 합니다. 이중 허용회전수가 작은 쪽의 값이 볼스크류의 허용회전수가 됩니다.

- 축의 공진이 발생하는 위험속도
- 볼 순환부의 파손에 영향을 주는 $d \cdot n$ 치

※검토결과 스크류축의 위험속도, $d \cdot n$ 치가 허용범위 내에 있어도 최고 회전수가 최고 회전수의 표준 (B50 페이지)을 초과하는 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

B-2-3.1 스크류축의 위험속도

볼스크류의 회전수가 스크류축이 갖는 고유 진동수와 일치하는 위험속도의 검토를 말합니다.

이 위험속도의 80%이하를 허용회전수로 하고있습니다.

스크류축의 위험속도는 축 회전사용, 너트 회전사용 어느쪽의 경우라도 동일한 검토를 해주십시오. 또한 위험속도는 너트의 스트로크 위치에의해 변화하므로 상세한 검토가 필요한 경우에는 NSK에 문의하여 주십시오.

위험속도를 초과하여 사용하는 경우는 중간 서포트 등을 설계하여 고유 진동수를 높이는 등의 배려가 필요합니다. 또한 너트 회전으로 사용하는 경우 옵션으로 스크류축에 진동에너지 흡수기구(제진멤버 : NSK 특허제품)를 설치하는 것에 의해 위험속도를 초과 사용하는 것이 가능합니다.(B513페이지 「너트 회전구동용 ND시리즈」를 참조해 주십시오.

위험속도에서 구해진 허용회전수 n_c 는 B51 페이지 「설치방법 예」를 참조하여 아래 식에서 구하십시오.

그림3.1는 위험속도에 대한 허용 회전수를 축경마다 정리한 것입니다.

$$n_c = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{E \cdot I \cdot g}{\gamma \cdot A}} \quad (\text{II-7})$$

$$= f \frac{d_i^2}{L^2} \times 10^7 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

여기서

α : 안전계수 ($\alpha = 0.8$)

E : 종탄성계수 ($E = 2.06 \times 10^5 \text{ MPa}$)

I : 스크류축 단면 최소 2차모멘트

(II-3)

$$I = \frac{\pi}{64} \cdot d_i^4 \text{ (mm}^4\text{)}$$

d_i : 스크류축 곡경(mm) (치수표 참조)

g : 중력가속도 ($= 9.8 \times 10^3 \text{ mm/s}^2$)

γ : 재료의 비중량 ($\gamma = 7.65 \times 10^5 \text{ N/mm}^3$)

A : 스크류축 곡경의 단면적 (mm^2)

$$A = \frac{\pi}{4} \times d_i^2 \text{ (mm}^2\text{)} \quad \dots 5)$$

L : 설치간 거리 B51 페이지 그림4.1, 4.2 「설치방법 예」 참조

f, λ : 볼스크류 축의 설치 방법에 따라 결정되는 계수

표 3.1 위험속도의 계수

설치방법	f	λ
고정-단순지지	15.1	3.927
고정-고정	21.9	4.730
고정-자유단	3.4	1.875
단순지지-단순지지	9.7	π

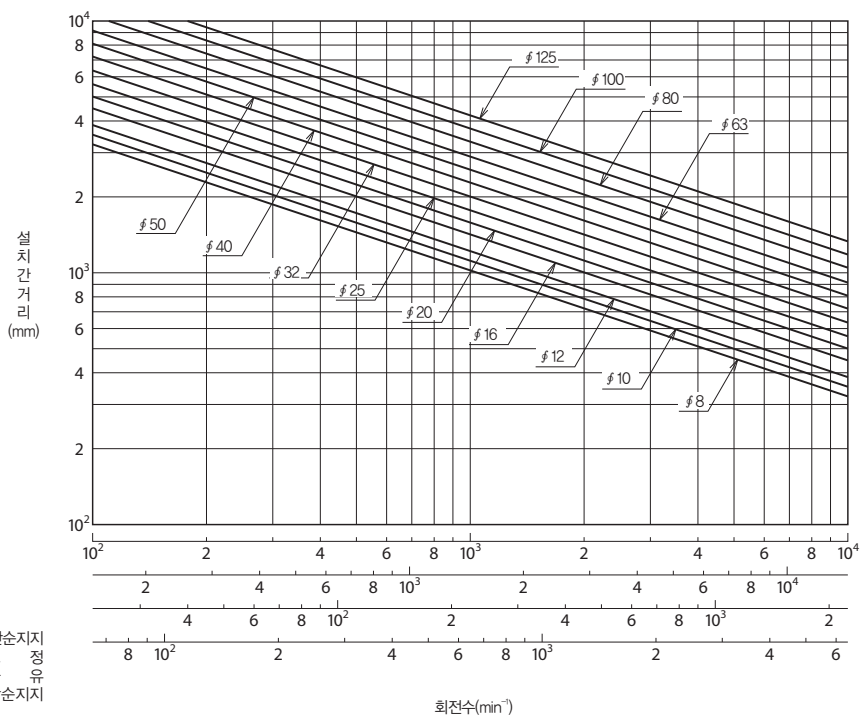


그림 3.1 위험속도에 대한 허용 회전수

《위험속도에 대한 허용 회전수의 계산 예》

그림 3.2의 조건 시 위험속도에 대한 허용회전수를 구합니다.

〈사용조건〉

너트형식 : DFT4010-5

설치방법 고정-단순지지 (B51 페이지 그림 4.1 「설치방법 예」 에서)

설치거리 $L = 2\,000\text{ mm}$

스크류축 곡경 $dr=34.4\text{mm}$ (치수표에서)

〈계산내용〉

설치방법 고정-단순지지 이므로, B47 페이지 표 3.1에서

$$\lambda = 3.927$$

$$f = 15.1$$

B47 페이지 Ⅱ-7식에서, 위험속도에 대한 허용회전수 n_c 는

$$n_c = f \frac{d_c}{L^2} \times 10^7 = 15.1 \times \frac{34.4}{2\,000^2} \times 10^7 = 1\,298.6\text{ (min}^{-1}\text{)}$$

따라서 회전수는 1290min^{-1} 이하가 되도록 합니다.

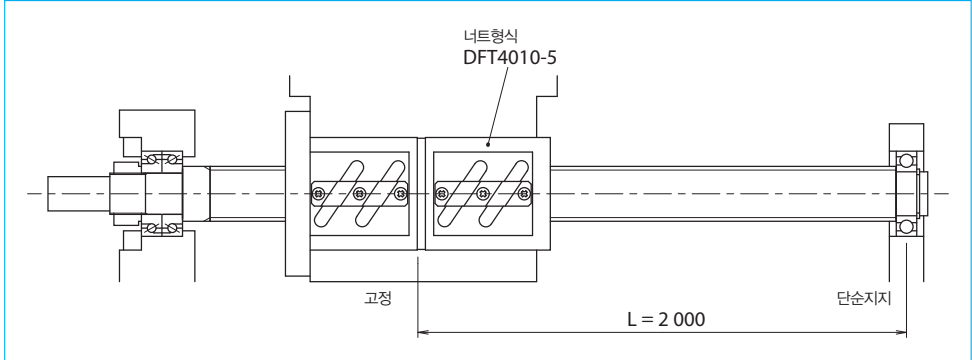


그림 3.2 위험속도에 대한 허용회전수의 계산 예

B-2-3.2 d · n치

볼의 공전속도가 크게되면 그 충격력에 의해 순환부에 손상을 받습니다. 그래서 허용회전수는 외경d와 회전수n을 곱한 d · n치에서 규정됩니다.

표 3.2에 각 볼스크류에 있어서 허용 d · n치와 고속 회전수의 표준을 표시하였습니다.

비고

- 1) 고속사양품에는 특별 대책을 실시 하므로 NSK에 상담해 주십시오.
- 2) 스크류축의 위험속도 d · n치가 허용 범위내에 있어도 최고회전수의 표준을 초과하는 조건에서 사용하는 경우나 허용 d · n치를 초과하는 것에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

표 3.2 허용 치 및 최고 회전수의 표준

순환방식 · 시리즈 명		허용 d · n치		최고회전수의 표준 [min ⁻¹]
		표준사양	고속사양	
표준 볼스크류	반송용 R시리즈	≤50000	—	3000
수 주 표준너트 볼스크류	엔드디플렉터식	≤180000	—	5000
	튜브식	≤70000	≤100000	3000
	디플렉터식	≤84000	≤100000	3000
	엔드캡식	≤80000	≤100000	3000
특수용도 수 주 볼스크류	고속공작기계용 HMD형	≤160000	—	4000
	고속공작기계용 HMC형	≤100000, ≤135000 ^{*1}	—	3750
	소형선반용 BSL형	(≤180000)	—	4000
	고부하구동용 HTF-SRC형	≤140000, ≤160000 ^{*1}	—	3225
	고부하구동용 HTF-SRD형	≤120000	—	2400
	고부하구동용 HTF형	≤50000, ≤70000 ^{*1}	≤100000	3125
	이물환경용 VSS형	≤150000	—	3000
	너트회전구동용 ND시리즈	≤70000	≤100000	3000
	로봇용 Σ시리즈	≤70000	—	3000

*1. 허용 d · n치(표준사양)이 2종류 있는 것에 대해서는 각 볼스크류의 해설을 참조해 주십시오.

- 고속공작기계용 HMC형 : B473 페이지
- 고부하구동용 HTF-SRC형 : B483페이지
- 고부하구동용 HTF형 : B491페이지

B-2-4 좌굴하중과 위험속도의 계산 설치방법 예

볼스크류의 지지조건에 대해서 대표적인 예를 그림 4.1, 4.2에 나타냅니다. 좌굴하중, 위험속도 계산에 참고해 주십시오.

또한, 해당 사용조건에서 보다 자세한 검토가 필요하거나 특수한 설치방법에 의해 경계조건이 불분명 할 때에는 NSK와 상담하여 주십시오.

[표를 보는법]

□를 예로들면 좌굴은 너트와 좌측 베어링 사이에서 생기며 위험속도는 너트와 우측 베어링 사이에 생기는 것을 나타내고 있으므로 각각 L을 최대 스트로크로 하여 베어링 지지조건에 맞게 계산합니다.

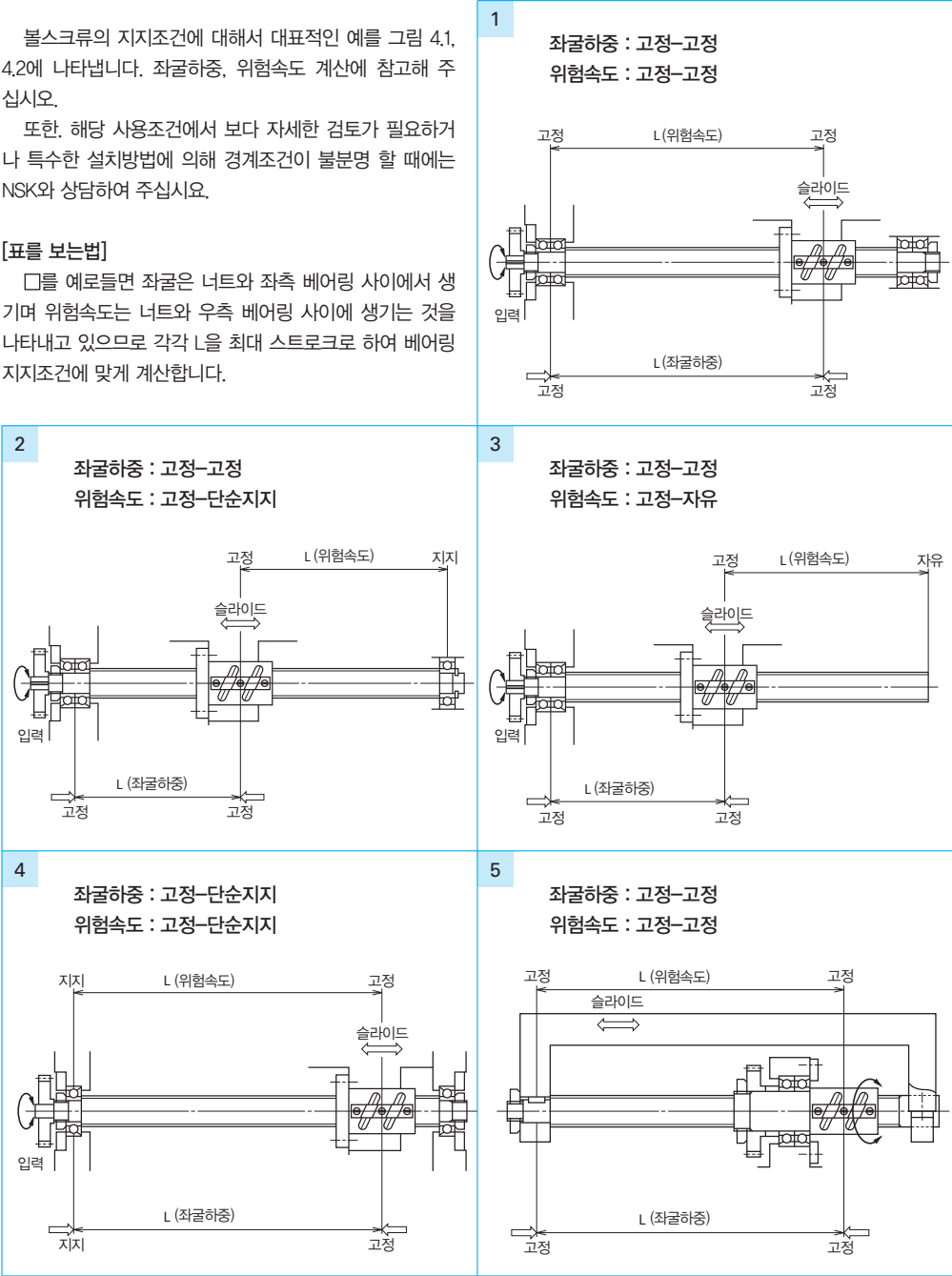
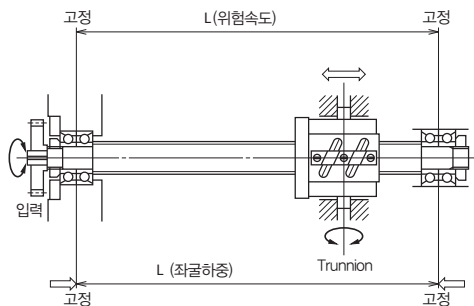
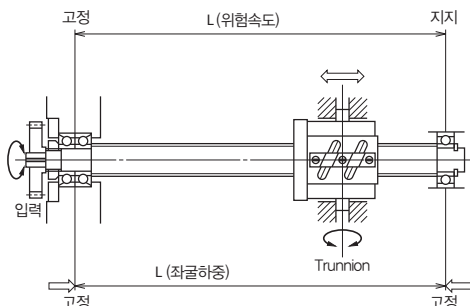


그림 4.1 스크류축, 너트의 지지조건

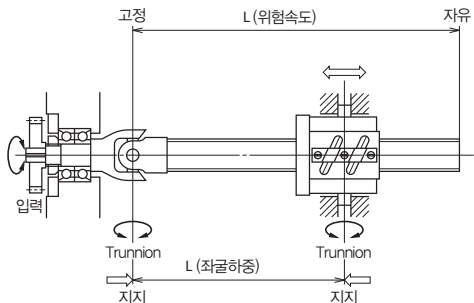
- 6
좌굴하중 : 고정-고정 } 최소치(개략계산)는 그림의
위험속도 : 고정-고정 } 상태로 주어집니다.



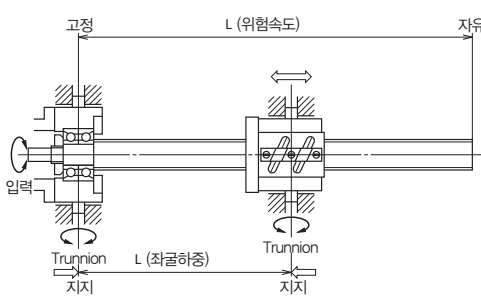
- 7
좌굴하중 : 고정-고정 } 최소치(개략계산)는 그림
위험속도 : 고정-단순지지 } 의 상태로 주어집니다.



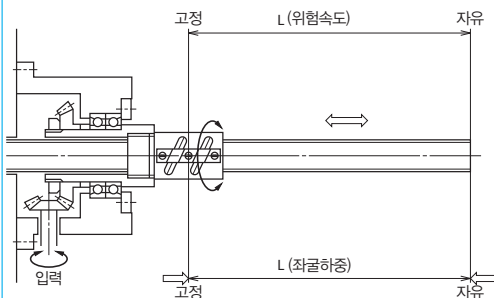
- 8
좌굴하중 : 단순지지-단순지지
위험속도 : 고정-자유→최소치(개요)는 그림의 상태로
주어집니다.



- 9
좌굴하중 : 단순지지-단순지지
위험속도 : 고정-자유→최소치(개요)는 그림의
상태로 주어집니다.



- 10
좌굴하중 : 고정-자유
위험속도 : 고정-자유



- 11
좌굴하중 : 고정-고정
위험속도 : 고정-자유

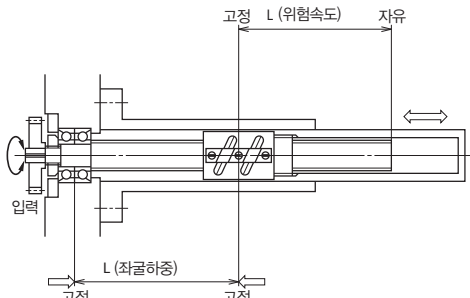


그림 4.2 스크류축, 너트의 지지조건

B-2-5 수명 (동적하중한계)

B-2-5.1 볼스크류의 수명

볼스크류를 최적의 설계에 의해 올바르게 사용해도 일정한 운전시간을 경과하면 열화에 의해 견디지 못하게 됩니다. 이렇게 사용 불능이 될 때까지가 볼스크류의 수명이며, 플레이킹에 의한 피로수명, 마모에 의한 정도저하 수명 등이 있습니다.

B-2-5.2 피로수명

볼스크류의 피로수명은 구름베어링과 마찬가지로, 기본 동정격하중 (C_a)를 이용하여 추정가능합니다

(1) 기본동정격하중 C_a

기본동정격하중이란 동일한 볼스크류를 같은 조건으로 회전시켰을 경우 그중의 90%가 구름피로로 인한 플레이킹을 일으키지 않고 100만회전까지 회전 가능한 축방향 하중을 말합니다.

(2) 피로수명의 계산

피로수명은 일반적으로 총회전수로 나타냅니다. 총 회전시간, 또는 총주행거리로 나타내는 것도 있습니다. 피로수명은 다음 식으로 구해집니다.

$$L = \left(\frac{C_a}{F_a \cdot f_w} \right)^3 \cdot 10^6 \quad \text{.....(II-8)}$$

$$L_t = \frac{L}{60n} \quad \text{.....(II-9)}$$

$$L_s = \frac{L \cdot \ell}{10^6} \quad \text{.....(II-10)}$$

여기서

L : 정격피로수명 (rev)

L_t : 수명시간 (h)

L_s : 주행거리수명 (km)

C_a : 기본동정격하중 (N)

F_a : 축방향하중 (N)

n : 회전수 (rpm)

ℓ : 리드 (mm)

f_w : 하중계수 (운전조건에 의한 계수)

운전조건에 있어서 하중계수 를 표5.1 에 표시합니다.

표 5.1 하중계수 f_w

충격이 없는 원활한 운전일 때	1.0~1.2
보통의 운전일 때	1.2~1.5
충격 진동을 동반한 운전일때	1.5~3.0

피로수명을 지나치게 길게 잡으면 볼스크류가 커져서 경제적이지 않습니다. 참고로 피로수명의 일반적인 목표치를 표시하였습니다.

표 5.2 피로수명의 일반적인 목표치

공작기계	20000 시간
산업기계	10000 시간
자동제어장치	15000 시간
계측장치	15000 시간

(3) 평균하중

축방향하중이 여러가지로 변동하는 경우 그 변동하는 하중조건에 피로수명과 동등한 수명이 되는 평균 하중을 구하여 수명을 계산하여 주십시오.

①표 5.3과 그림 5.1과 같이 하중과 회전수가 단계적으로 나누어지는 경우의 운동조건에서 평균하중 F_m , 평균회전수 N_m 은 아래와 같이 구해집니다.

$$F_m = \left(\frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}} \quad \text{(II-11)}$$

$$N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \quad \text{(II-12)}$$

표 5.3 단계적인 운동조건

축방향하중 (N)	회전수 (min ⁻¹)	사용시간 또는 사용시간 비율
F_1	n_1	t_1
F_2	n_2	t_2
:	:	:
F_n	n_n	t_n

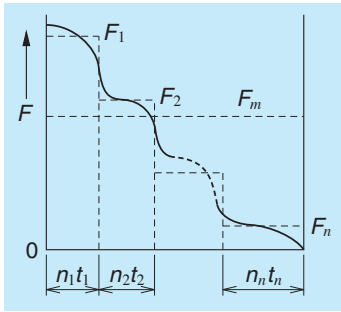


그림 5.1 단계적인 변동하중

②회전수가 일정하고 하중이 거의 직선적으로 변화는 경우
평균하중 F_m 은 근사치로 다음 식에 의해 구해집니다.

$$F_m = \frac{1}{3} (F_{\min} + 2F_{\max}) \quad (\text{II}-13)$$

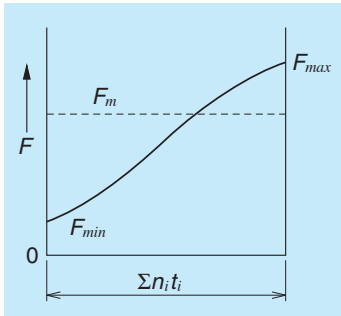


그림 5.2 단순한 변동하중

③회전수가 일정하여 하중이 정현곡선으로 변화하는 경우
평균하중 F_m 은 근사치로 다음 식에 의해 구해집니다.

$$(a) \text{일때} \quad F_m \approx 0.65 F_{\max} \quad (\text{II}-14)$$

$$(a) \text{일때} \quad F_m \approx 0.75 F_{\max} \quad (\text{II}-15)$$

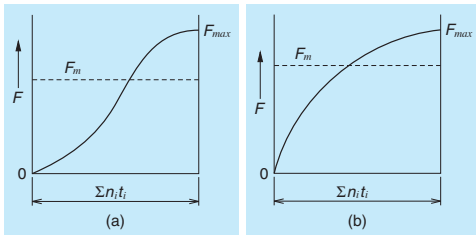


그림 5.3 정현곡선적으로 변동하는 하중

(4) 설치 오차의 영향

볼스크류에 편하중(모멘트하중 또는 레이디얼하중) 이
가해지면 동작성뿐만 아니라 피로수명에 악영향을 미치기
때문에 유의하여 주십시오.

그림 5.4는 볼스크류에 모멘트 하중이 작용했을 때의 피
로수명을 계산한 예입니다. 본 그림은 설치오차의 지지강
성 (스크류축, 지지베어링, 안내등)을 무한대로 해서 산출
한 값이고, 실제로 각 부에서의 변형률수에 의하여 스크류
축과 너트 사이에 발생하는 비틀림은 완화됩니다.

일반적으로 정밀급에서의 관리값으로서 다음의 값을 권
장하고 있습니다.

기울기 오차.....	1/2000이하
편심.....	20 μm이하

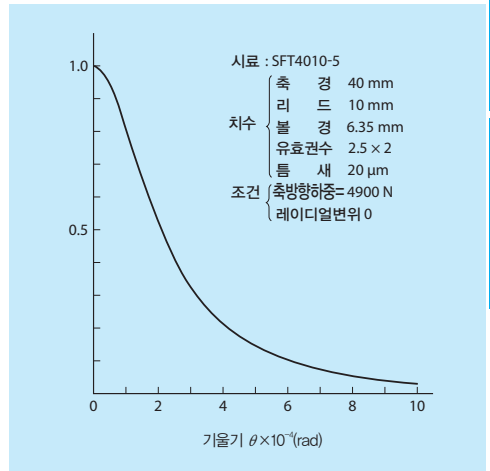


그림 5.4 기울기 설치오차의 영향

(5) 고하중 · 짧은 스트로크 영향

볼스크류가 사출성형기나 프레스기등 고하중이면서 짧은 스트로크 조건으로 사용되는 경우, 2-5.2항으로 계산되는 정격피로수명에 대하여 극단적으로 짧아지는 경우가 있습니다.

이것은 고하중에 의해 스크류축과 함께 너트의 볼홈부와 볼의 접촉면에 커다란 응력(면압)이 발생해서 피로수명에 악영향을 주기 때문으로 이와같은 경우에는 발생하는 면압의 크기나 스트로크의 크기를 고려한수명검토가 필요합니다.

피로수명에 영향을 주는 구동시 축방향하중 F_{amax} ^{*1} 및 스트로크 S는 아래 식으로 구해집니다.

이와 같은 경우 발생하는 면압의 크기 및 스트로크의 크기를 고려한 수명검토가 필요합니다. NSK와 상담하여 주십시오.

$$F_{amax} \geq 0.10C_{0a}$$
$$S \leq 4$$

..... (Ⅱ-16)

여기서

F_{amax} : 구동시의 최대 축방향 하중(N)

C_{0a} : 기본정정격하중(N)

S : 스트로크(rev)

$$S = \frac{L_s}{\ell}$$

L_s : 스트로크 거리 (mm)

ℓ : 리드 (mm)

*1.1 구동시의 축방향 하중이란 볼스크류의 스크류축과 너트가 상대회전하고 있을 때에 부과되는 축방향 하중이며 회전수의 높고 낮음은 관계가 없습니다.

B-2-5.3 재료와 경도

NSK 볼스크류의 경도를 표 5.4에 표시합니다.

표 5.4 볼스크류의 경도

부품명	열처리방법	경도(HRC)
스크류축	침탄처리	58이상
	고주파처리	58이상
너트	침탄처리	58이상

※ 특수환경용으로서 스테인레스강(SUS440C, SUS630)등의 특수재료 볼스크류도 제작하고 있습니다. 또 필요에 따라 표면처리(D5페이지 참조)를 하고 있으므로 NSK에 문의하여 주십시오.

B-2-5.4 마모수명

마모에 대해서는 다른 기계요소와 마찬가지로 사용조건, 윤활조건등의 인자에 의하여 커다란 영향을 받으므로 그 양적인 예측은 어렵고 많은 실험이나 필드데이타의 누적이 필요합니다.

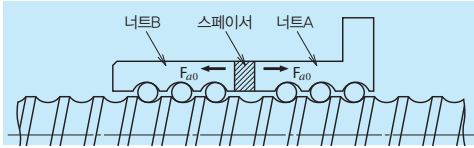
NSK에서는 풍부한 실적에 기초해서 마모 데이타를 준비하고 있으므로 상담하여 주십시오.

B-2-6 예압과 강성

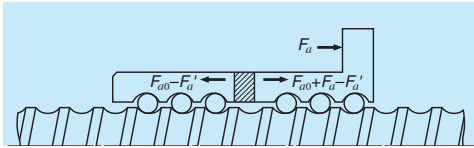
B-2-6.1 예압을 가한 볼스크류의 탄성변위

(1) 정위치예압(D, Z, P예압)

그림 6. 1에 더블너트예압 볼스크류를 표시합니다.



(a)외부하중 : 0



(b)외부하중 : F_a

그림 6.1 정위치예압(더블너트예압)

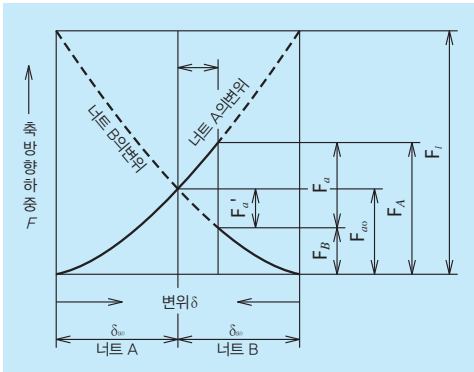


그림 6.2 정위치예압선도

너트 A, B는 예압하중 F_{a0} 에 의해서 미리 δ_{a0} 만큼 탄성변위되어 조립되어 있습니다. 이 상태로 외부하중 F_a 가 너트 A에 가해지면, 그림 6.2에 나타낸것과 같이 너트 A, B의 각각의 탄성변위 δ_a , δ_b 는

$$\delta_a = \delta_{a0} + \delta_{a1}$$

$$\delta_b = \delta_{a0} - \delta_{a1}$$

이때 너트 A, B에 걸려있는 하중은 각각

$$F_A = F_{a0} + F_a - F_a'$$

$$F_B = F_{a0} - F_a'$$

즉, 예압을 주는 것에 의해 너트 A에 작용하는 하중은 $F_a - F_a'$ 되고, 예압을 주지 않는 경우에 비해 만큼 부하하중이 감소하기 때문에 결과적으로는 너트A의 탄성 변위는 작아지게 됩니다. 이 효과는 외부하중에 의해 탄성변위가 δ_{a0} 가 되고 너트 B의 예압이 없어질때까지 작동합니다.

예압이 빠졌을 때의 하중을 F_i 라고 하면 축방향 하중과 탄성 변위의 관계는 그림 6.2에서 다음과 같이 됩니다.

$$\delta_{a0} = K \cdot F_{a0}^{2/3} \quad (K : \text{정수})$$

$$2\delta_{a0} = K \cdot F_i^{2/3}$$

$$(K : \text{Invariable number})$$

$$\left(\frac{F_i}{F_{a0}} \right)^{2/3} = \frac{2\delta_{a0}}{\delta_{a0}} = 2$$

$$F_i = 2^{3/2} \times F_{a0} \approx 3F_{a0}$$

따라서 예압하중은 최대 축방향 하중의 1/3정도를 추천합니다. 또한 최대 축방향 하중의 1/3정도의 예압이라도 C_0 의 10%를 초과하면 수명, 발열에 악영향을 주기 때문에 최대 예압하중의 값을 $0.1C_0$ 로 해주십시오.

그림 6.3은 예압을 준 볼스크류와 무예압의 볼스크류의 탄성변위 곡선을 표시하고 있습니다. 예압하중의 약 3배의 축방향 하중이 걸릴 때 예압을 건 볼스크류는 무예압의 볼스크류에 비해 변위가 1/2이 됩니다.

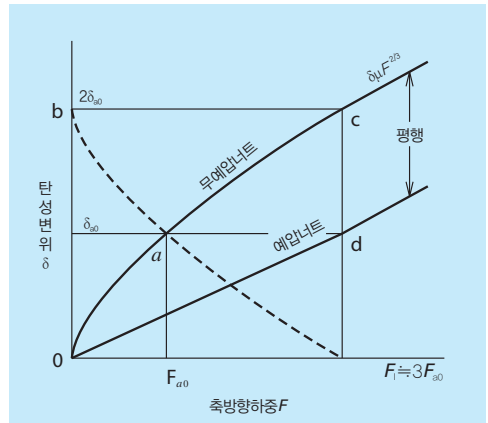


그림 6.3 정위치예압선도

(2) 정압예압 (J예압 : 스프링예압)

그림 6.5는 정압예압된 볼스크류의 탄성변위곡선을 나타냅니다. 예압 스프링의 강성은 너트 강성에 비하여 아주 작으므로 스프링의 변위곡선은 횡축에 거의 평행이 됩니다. 따라서 정압예압의 탄성변위는 예압에 의한 탄성변위 위치에서 너트 A의 곡선에 따라 변화합니다.

정압예압의 특성을 유효하게 이용하기 위하여 주외부 하중은 그림 6.4의 화살표방향으로 사용하여 주십시오.

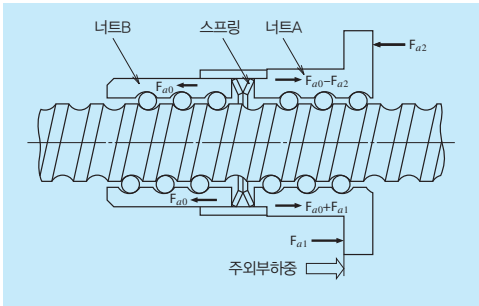


그림 6.4 정압예압(더블너트)

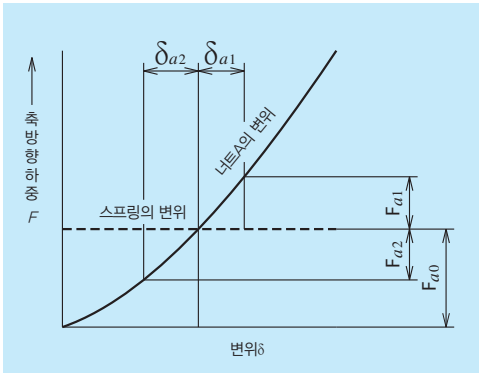


그림 6.5 정압예압선도 너트

B-2-6.2 이송스크류계의 강성

스크류 주변의 강성이 약하면 로스트모션의 원인이 됩니다. NC공작기계등 정밀기계의 위치결정 정도를 향상시키기 위해서는 이송 스크류계 각 구성요소의 축방향강성의 밸런스를 고려한 설계가 필요합니다. 또한, 계의 비틀림 강성에 대해서도 검토가 필요합니다.

(1) 이송 스크류계의 축방향강성 : K_T

이송 스크류계의 축방향탄성변위와 강성은 다음 식으로 구해집니다.

$$\delta = \frac{F_a}{K_T} \dots \dots \dots (\text{II}-17)$$

$$\frac{1}{K_T} = \frac{1}{K_s} + \frac{1}{K_N} + \frac{1}{K_B} + \frac{1}{K_H} \dots \dots \dots (\text{II}-18)$$

여기서,

δ : 이송 스크류계의 축방향탄성변위량(μm)

F_a : 이송 스크류계에 걸리는 축방향 하중(N)

K_T : 이송 스크류계의 축방향강성(N/ μm)

K_s : 스크류축의 축방향강성(N/ μm)

K_N : 너트의 축방향강성(N/ μm)

K_B : 지지베어링의 축방향강성(N/ μm)

K_H : 너트 및 베어링설치부의 축방향강성(N/ μm)

(2) 스크류축의 축방향강성 : K_s

(a) 고정-자유단(축방향)의 경우

$$K_s = \frac{A \cdot E}{x} \times 10^{-3} \dots \dots \dots (\text{II}-19)$$

여기서,

K_s : 스크류축의 축방향강성(N/ μm)

A : 스크류축의 단면적(mm^2)

$$A = \frac{\pi}{4} dr^2$$

dr : 스크류축 곡경(mm)

E : 종탄성계수 ($E = 2.06 \times 10^5 \text{ MPa}$)

x : 하중작용점간 거리(mm)

(b) 고정-고정(축방향)의 경우

$$K_s = \frac{A \cdot E \cdot L}{x(L-x)} \times 10^{-3} \dots\dots\dots(\text{II}-20)$$

여기서,

K_s : 스크류축의 축방향강성(N/μm)

L : 설치간 거리(mm)

$x = L/2$ 의 위치에서 최대축방향 변위량으로 되어 다음 식으로 구해 집니다.

$$K_s = \frac{4A \cdot E}{L} \times 10^{-3} \dots\dots\dots(\text{II}-21)$$

《축방향 강성의 계산 예 (1)》

그림 6.6의 조건일 때 스크류 축의 축방향강성을 구합니다.

〈사용조건〉

너트형식 : DFT 4010-5

그림 6.6에서 설치방법

고정-자유 (축방향)

하중 작용점 거리 $x = 1200$ mm

스크류축 곡경 $d_r = 34.4$ mm (치수표에서)

〈계산내용〉

(II-19)식에서 축방향강성 K_s 는

$$A = \frac{\pi}{4} d_r^2 = \frac{3.14}{4} \times 34.4^2 = 929.4 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$K_s = \frac{A \cdot E}{x} \times 10^{-3} = \frac{929.4 \times 2.06 \times 10^5}{1200} \times 10^{-3} = 159 \text{ (N/μm)}$$

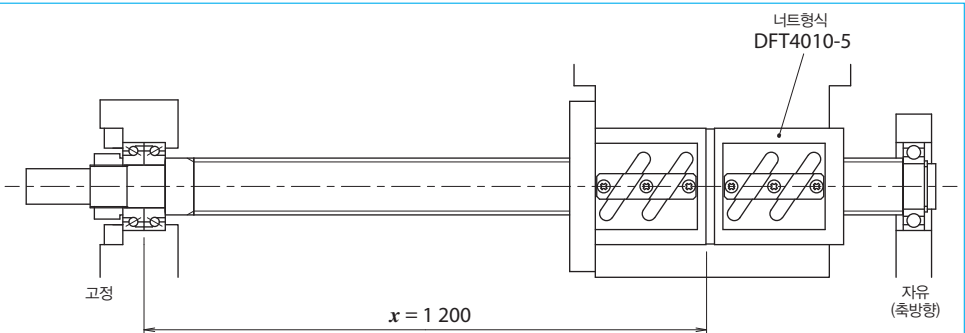


그림 6.6 스크류축의 축방향 강성 계산 예 (1)

《축방향 강성의 계산 예 (2)》

그림 6.7의 조건일 때 스크류 축의 축방향강성을 구합니다.

〈사용조건〉

너트형식 : DFT 4010-5

그림 6.7에서 설치방법

고정-고정 (축방향)

하중 작용점 거리 $x = 1200 \text{ mm}$

스크류축 곡경 $d_r = 34.4 \text{ mm}$ (치수표에서)

〈계산내용〉

(Ⅱ-21)식에서 축방향강성 K_s 는

$$A = \frac{\pi}{4} d_r^2 = \frac{3.14}{4} \times 34.4^2 = 929.4 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$K_s = \frac{4A \cdot E}{L} \times 10^{-3} = \frac{4 \times 929.4 \times 2.06 \times 10^5}{1200} \times 10^{-3} = 638 \text{ (N/}\mu\text{m)}$$

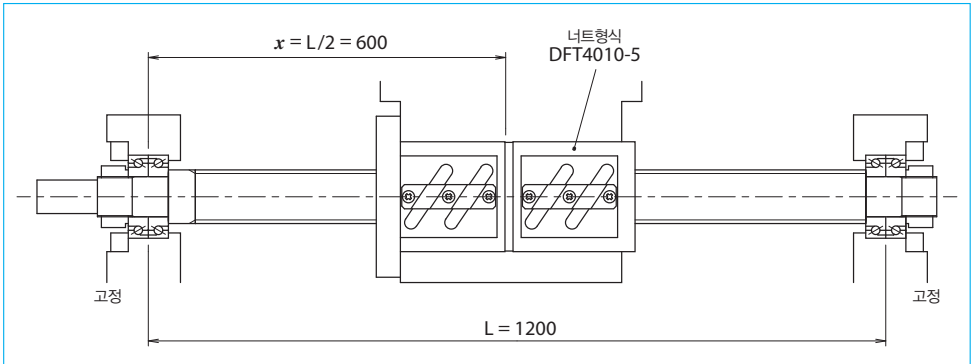


그림 6.7 스크류축의 축방향 강성 계산 예(2)

(3) 너트 축방향 강성 : K_N

(a) 틸새품의 강성

기본동정격하중 C_a 의 30% 상당하는 축방향하중이 걸렸을 경우 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위량에서 구한 강성이론치 K 를 각 치수표에 기재하고 있습니다. 볼 너트 등의 변형을 고려해서 표의 값 80%를 기준으로 해 주십시오.
축방향하중 F_a 가 C_a 의 30%가 아닌 경우 강성치 K_N 는 다음 식에서 구해집니다.

$$K_N = 0.8 \times K \left[\frac{F_a}{0.3 C_a} \right]^{1/3} \quad (\text{N}/\mu\text{m}) \quad \cdots(\text{II}-22)$$

여기서,

K : 치수표의 강성치 ($\text{N}/\mu\text{m}$)

F_a : 축방향 하중 (N)

C_a : 기본동정격하중(N)

《축방향 강성의 계산 예 (3)》

아래의 조건인 경우 너트의 축방향강성을 구합니다.

〈사용조건〉

너트형식 : SFT 4010-5

축방향하중 : $F_a = 6000 \text{ N}$

$F_a = 0.3 C_a$ 시의 강성 $K = 706 \text{ N}/\mu\text{m}$
(치수표에서)

〈계산내용〉

II-22식에서 축방향 강성 K_N 는 :

$$\begin{aligned} K_N &= 0.8 \times K \left[\frac{F_a}{0.3 \cdot C_a} \right]^{1/3} \\ &= 0.8 \times 706 \times \left[\frac{6000}{0.3 \times 52000} \right]^{1/3} \\ &= 410 (\text{N}/\mu\text{m}) \end{aligned}$$

(b) 예압품의 강성

기본동정격하중 C_a 의 10% (P예압 : 싱글너트 오버 사이즈 볼 예압방식에서는 5%)에 상당하는 예압하중을 주어 거기에 축방향하중이 작용했을 경우 볼 전도면과 볼 탄성변위량에서 구한 강성이론치 K 를 각 치수표에 기재하고 있습니다. 볼 너트의 변위등을 고려해서 표의 값 80%를 기준으로 하여 주십시오.

예압하중 F_{a0} 가 C_a 의 10%(또는 5%) 와 다른 경우에 강성치 K_N 는, 다음 식으로 구해집니다

$$K_N = 0.8 \times K \left[\frac{F_{a0}}{\varepsilon \cdot C_a} \right]^{1/3} (\text{N}/\mu\text{m}) \quad \cdots(\text{II}-23)$$

여기서,

K : 치수표의 강성치 ($\text{N}/\mu\text{m}$)

F_{a0} : 예압하중(N)

ε : 강성계산기준계수($\varepsilon=0.1$: 단 P예압은 기본동정격하중에 대한 예압하중의 백분율, 예: BSS0.03, VSS0.015)

《축방향강성의 계산 예 (4)》

아래의 조건인 경우 너트의 축방향강성을 구합니다.

〈사용조건〉

너트형식 : DFT 4010-5

예압하중 : $F_{a0} = 4000 \text{ N}$

$F_{a0} = \varepsilon C_a$ 시의 강성 $K = 1338 \text{ N}/\mu\text{m}$
(치수표에서)

D예압 시의 강성계산 준계수 $\varepsilon=0.1$

〈계산내용〉

II-23 식에서

$$\begin{aligned} K_N &= 0.8 \times K \left[\frac{F_{a0}}{\varepsilon \cdot C_a} \right]^{1/3} \\ &= 0.8 \times 1338 \times \left[\frac{4000}{0.1 \times 52000} \right]^{1/3} \\ &= 1017 (\text{N}/\mu\text{m}) \end{aligned}$$

볼스크류 예압량의 기준치

예압하중을 크게 하면 너트강성은 높아지지만, 과도한 예압하중은 수명을 짧게 하여 발열 등의 악영향도 주게 되므로 최대예압하중의 기준치를 0.1 (P예압인 경우 0.05)로 해 주십시오. 또한 용도에 따른 예압하중 설정 기준치를 표 6.1에 나타냈으니 참조하여 주십시오.

표 6.1 용도에 따른 예압량의 기준치

볼스크류의 용도	예압량 (동정격하중 Ca에대해)
로봇 반송용 등	틈새 또는 $\sim 0.01C_0$
반도체 설비 등 위치결정 정도가 높은 용도	$0.01C_0 \sim 0.04C_0$
중 고속의 절삭계 공작기계	$0.03C_0 \sim 0.07C_0$
저속의 특히 강성을 요하는 설비	$0.07C_0 \sim 0.1C_0$

(4) 지지베어링의 축방향 강성 : K_b

볼스크류 지지베어링으로 고정도 기기에 많이 사용되고 있는 조합 스러스트 앵귤러 볼 베어링의 강성은 다음 식으로 구해집니다.

$$K_b \doteq \frac{3F_{a0}}{\delta_{a0}} \text{ (N/}\mu\text{m)} \quad \cdots\cdots\cdots(\text{II}-24)$$

여기서

K_b : 조합 스러스트 앵귤러 볼 베어링의 강성 (N/μm)

F_{a0} : 베어링의 예압하중 (N)

δ_{a0} : 예압하중에 의한 축방향탄성변위량 (μm)

$$\delta_{a0} \doteq \frac{0.44}{\sin \alpha} \left(\frac{Q^2}{D_w} \right)^{1/3} \text{ (}\mu\text{m)} \quad \cdots(\text{II}-25)$$

$$Q = \frac{F_{a0}}{Z} \cdot \sin \alpha$$

α : 접촉각

D_w : 볼경 (mm)

Z : 볼 수

또한, 정밀 볼스크류 서포트용 고정도 스러스트 앵귤러 볼 베어링 (TAC시리즈)에 대해서는 B395 페이지를 참조하여 주십시오.

(5) 너트 및 베어링 설치부의 축방향 강성 : K_n

설치부의 강성은 위치결정정도에 영향이 크기 때문에 기기설계의 단계에서 설치부 강성의 높은 설계가 요구됩니다.

(a) 이송 스크류계의 비틀림강성

회전계의 비틀림에 의해 위치결정정도 오차요인으로 는 아래의 3가지가 있습니다.

- 스크류축의 비틀림 변위
- 조인트부의 비틀림 변위
- 모터의 비틀림 변위

비틀림 변형에 의한 위치결정정도에의 영향은 축 방향 변위와 비교해 작은 값이 되지만 고정도위치결정 기기의 설계 시에는 체크를 시행해 주십시오.

(b) 스크류축 열강성의 향상

스크류축 열강성의 향상으로는 방법으로는 아래의 3가지가 있습니다

- 발열의 억제
- 강제냉각
- 온도상승의 영향을 피하는 것

구체적인 방책 등에 대해서는 B40페이지(열변위대책)를 참조하여 주십시오.

B-2-7 마찰토크와 구동 토크

볼스크류가 구동되어 작업을 시행하고 있을 때 아래의 2가지의 합과 동일한 모터 토크가 필요합니다.

- 볼스크류 자신의 마찰, 다시 말해 마찰 토크
- 작업에 필요한 구동 토크

B-2-7.1 마찰토크

(1)기동마찰 토크 (시동 토크)

볼스크류를 움직이게 하려면 큰 토크가 필요합니다. 이것을 기동마찰 토크(또는 시동 토크)라 하고 이것은 아래의 예압동(마찰) 토크의 2~2.5배가 되지만 볼스크류가 움직이기 시작하면 급속히 감소합니다.

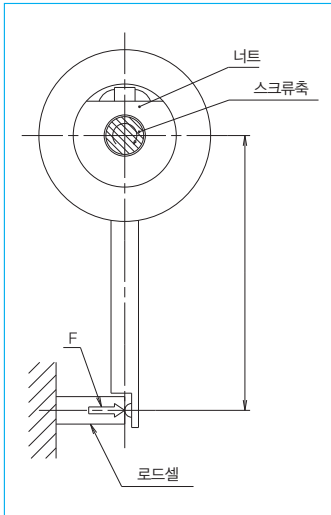


그림 7.1 예압토크 측정방법

(2)동마찰 토크 (예압동토크)

볼스크류가 운동하고 있을 때에는 예압하중에 의해 동마찰 토크와 볼 순환에 따른 마찰 토크가 발생합니다. 이 두 가지를 합친 예압동토크는 JISB1192로 규정 되어 그림7.2와 같이 정의되어 있습니다.

예압동토크 T_p 는 아래의 측정 조건에서 그림7.1에 나타낸 것과 같이 스크류축을 회전시킬 때 너트를 정지 시켜두기 위해 필요한 힘 F 를 측정해 측정치 그 힘의 작용선과 직각방향에 측정한 스크류축 중심까지의 거리 L 을 곱해, 다음 식에 따라 계산합니다.

$$T_p = F \cdot L \quad \dots\dots\dots(\text{II}-26)$$

- 측정회전속도 100min^{-1}
- 측정유의 정도는 JIS K 2001에 규정한 ISO VG 68
- 측정은 실을 설치하지 않은 상태에서 시행

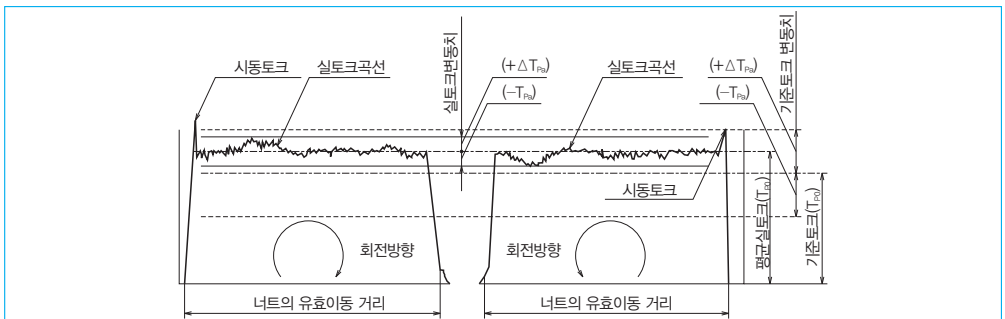


그림 7.2 예압토크의 규격 설명도

(3)기준 토크의 계산

예압 볼스크류의 기준 토크 T_{po} 는 다음 식에 의해 구해 집니다.

$$T_{po} = K \frac{F_{a0} \cdot \ell}{2\pi} \approx 0.014 F_{a0} \sqrt{d_m} \cdot \ell \quad (N \cdot cm) \cdots (II-27)$$

여기서

- F_{a0} : 예압하중(N)
- ℓ : 리드(cm)
- K : 볼스크류의 토크 계수

$$K = \frac{0.05}{\sqrt{\tan \beta}}$$

- β : 리드 각(deg)
- d_m : 볼피치 원경(cm)

상기에서 구한 기준 토크에 대한 토크 변동율(앞 장을 참조해 주십시오)의 허용치는 표 7.1 에 표시합니다.

B-2-7.2 구동토크

(1)볼스크류의 작동토크

- ①정작동
회전운동을 직선운동으로 변환하는(정작동) 경우의 토크는 다음 식으로 구해집니다.

$$T_a = \frac{F_a \cdot \ell}{2\pi \cdot \eta_1} \quad (N \cdot cm) \cdots (II-28)$$

- 여기서,
- T_a : 정작동 토크 (N · cm)
 - F_a : 축방향하중 (N)
 - ℓ : 리드 (cm)
 - η_1 : 정효율 ($\eta_1 = 0.9 \sim 0.95$)

- ②역작동
직선운동을 회전운동으로 변환하는(역작동) 경우의 토크는 다음 식에 의해 구해집니다.

$$T_b = \frac{F_a \cdot \ell \cdot \eta_2}{2\pi} \quad (N \cdot cm) \cdots (II-29)$$

- 여기서,
- T_b : 역작동 토크 (N · cm)
 - η_2 : 역효율 ($\eta_2 = 0.9 \text{ to } 0.95$)

- ③예압 볼스크류의 작동토크
예압하중을 작용시킨 볼스크류의 작동토크는 (II-27) 식에서 구해집니다.

표 7.1 토크 변동율의 허용영역 (JIS B 1192에서)

기준 토크 (N · cm)		스크류부 유효길이 (mm)											
		4000이하								4000초과 1000000이하			
		세장비(1) : 40이하				세장비(1) : 40초과 60이하				—			
		등급				등급				등급			
초과	이하	C0	C1	C2, 3	C5	C0	C1	C2, 3	C5	C1	C2, 3	C5	
20	40	±30%	±35%	±40%	±50%	±40%	±40%	±50%	±60%	—	—	—	
40	60	±25%	±30%	±35%	±40%	±35%	±35%	±40%	±45%	—	—	—	
60	100	±20%	±25%	±30%	±35%	±30%	±30%	±35%	±40%	—	±40%	±45%	
100	250	±15%	±20%	±25%	±30%	±25%	±25%	±30%	±35%	—	±35%	±40%	
250	630	±10%	±15%	±20%	±25%	±20%	±20%	±25%	±30%	—	±30%	±35%	
630	1 000	—	±15%	±15%	±20%	—	—	±20%	±25%	—	±25%	±30%	

비고 1) 세장비는 스크류축의 스크류부 길이 (mm)를 외경(mm)으로 나눈 값을 말합니다.
2) 기준 토크20N · cm이하에 대해서는 별도 NSK 규격에서 관리하고 있습니다.

(2)모터의 구동 토크

①정속시의 구동 토크

외부하중에 저항하여 볼스크류를 정속구동하는 것에 필요한 토크 T_1 는 다음 식으로 구해집니다.

$$T_1 = (T_a + T_{pmax} + T_u) \times \frac{N_1}{N_2} \quad \cdots(\text{II}-30)$$

여기서,

T_a : 정속시의 구동토크

$$T_a = \frac{F_a \cdot \ell}{2\pi \cdot \eta_1} \quad \cdots(\text{II}-28)$$

F_a : 축방향하중(N)

그림 7.3에서 F_a 의 값은

$$F_a = F + \mu \cdot m \cdot g$$

F : 스크류축 방향의 절삭력 등(N)

μ : 슬립면의 마찰계수

m : 이동물 질량(kg)

(테이블질량+워크질량)

g : 중력 가속도(9.80665 m/s²)

T_{pmax} : 볼스크류의 동마찰 토크의 상한치(N · cm)

T_u : 지지베어링의 마찰토크(N · cm)

N_1 : 기어 1의 이 갯수

N_2 : 기어 2의 이 갯수

모터의 종류에 따라 다르지만 T_1 이 모터 정격 토크의 30%이내에서의 사용이 일반적입니다

②가속시의 구동 토크

축방향하중에 저항하여 볼스크류를 가속구동 할 때 최대의 토크가 필요합니다. 이때 필요한 구동 토크는 다음 식에서 구해집니다.

$$T_2 = T_1 + J \cdot \dot{\omega} \quad \cdots(\text{II}-31)$$

$$J = J_M + J_{G1} \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2 \left[J_{G2} + J_s + m \left(\frac{\ell}{2\pi} \right)^2 \right] \quad (\text{kg} \cdot \text{m}^2) \quad \cdots(\text{II}-32)$$

여기서,

T_2 : 가속시 최대구동토크(N · m)

$\dot{\omega}$: 모터의 각가속도(rad/s²)

J : 모터에 걸리는 관성모멘트(kg · m²)

J_M : 모터의 관성모멘트(kg · m²)

J_{G1} : 기어1의 관성모멘트(kg · m²)

J_{G2} : 기어2의 관성모멘트(kg · m²)

J_s : 스크류축의 관성모멘트(kg · m²)

모터의 선정 시에는 볼스크류의 가속의 최대 구동토크 T_2 에 대한 모터의 최대 토크를 검토할 필요가 있습니다.

원동체(볼스크류, 기어 등)의 관성모멘트의 계산에는 아래를 참조해 주십시오.

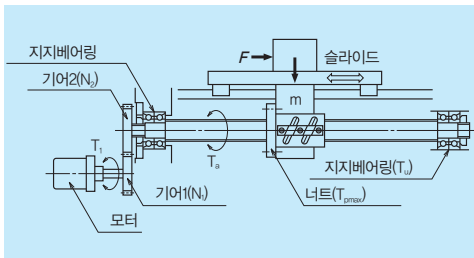


그림 7.3 볼스크류의 구동

원동체의 관성모멘트 산출식

$$J = \frac{\pi \cdot \gamma}{32} D^4 \cdot L \quad (\text{kg} \cdot \text{cm}^2) \quad \cdots(\text{II}-33)$$

여기서,

γ : 재료의 밀도(kg/cm³)

D : 원통체의 직경(cm)

L : 원통체의 길이(cm)

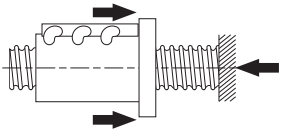
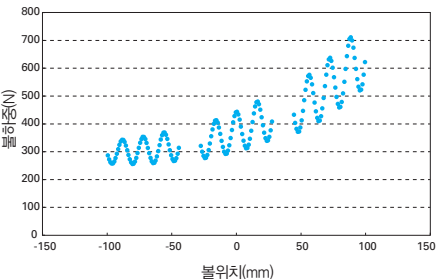
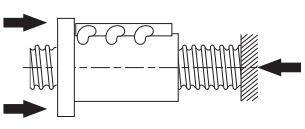
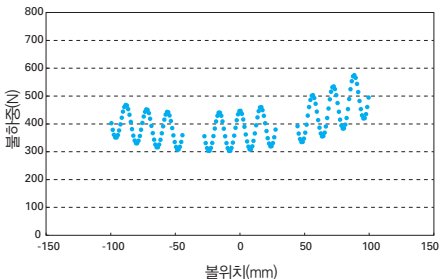
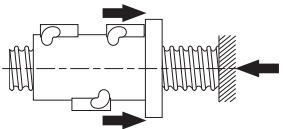
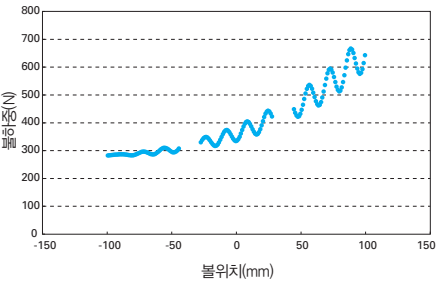
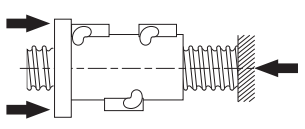
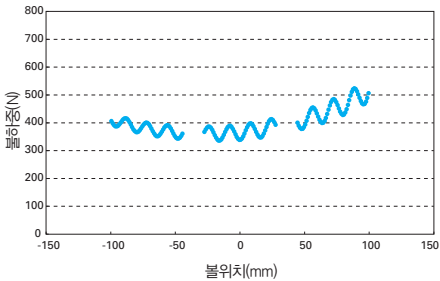
B-2-8 너트내 부하분포의 균일화(고부하구동용 볼스크류의 경우)

너트내에서 부하를 받는 볼의 분포 상태는 일반적으로 3차원적으로 언밸런스하므로 부하분포에 불균일화가 발생합니다. NSK에서는 볼 순환로의 배열을 최적화하는 것으로 부하 분포를 균일화 합니다.

또한 고하중이 되면 볼스크류축·너트의 축방향 신축을 무시 할 수 없게 되어 그 영향으로 부하 분포가 불균일하게 됩니다.

NSK에서는 스크류축, 너트에서의 하중 작용점을 반대측으로 하는 것에 의해 부하분포를 균일화 합니다. 하중 작용점과 부하분포의 관계를 그림 8.1 에 부하분포 균일화 대책의 효과를 표 8.1에 표시합니다.

표 8.1 부하분포 균일화 대책의 효과

	기존의 설치 방향	NSK추천 설치 방향
기존 사양	 	 
HTF 사양	 	 

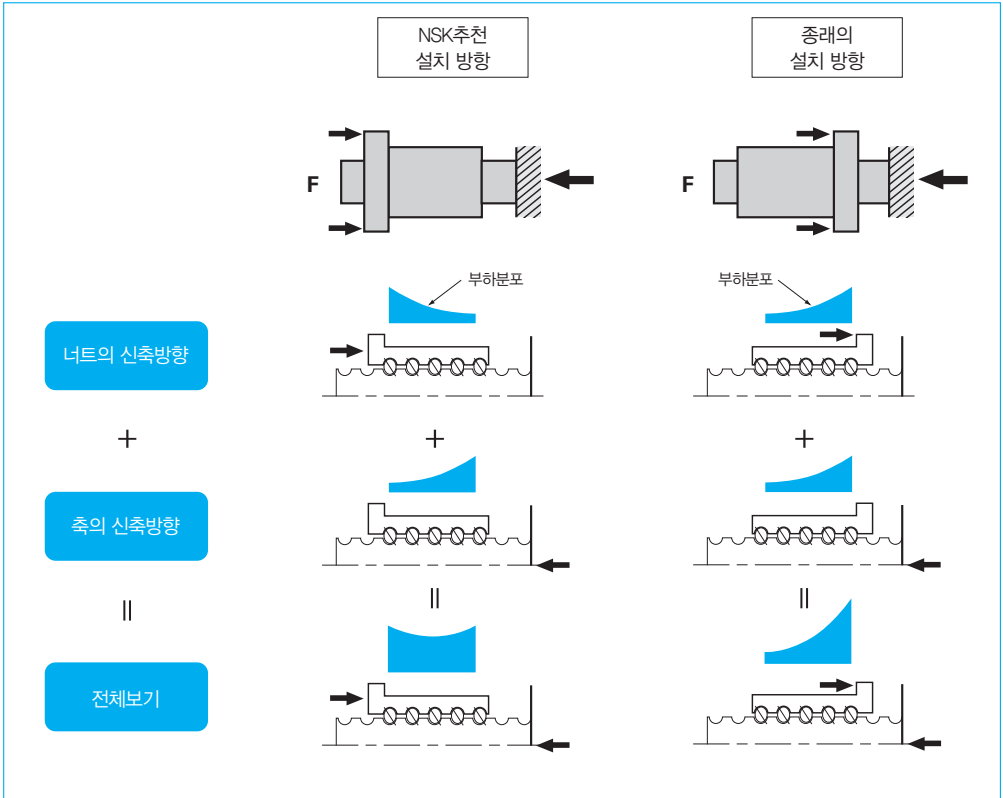


그림 8.1 하중작용점과 부하분포의 관계

B-2-9 볼스크류의 윤활

볼스크류에서 그리스 윤활의 경우에는 리튬석유기계의 그리스 기유동점도 30~140mm²/s(400C), 오일윤활의 경우에는 IOS VG32~100이 사용됩니다.

일반적으로 고속 용도로 스크류축의 열변위를 중요시 하거나 또는 저온 사용되는 경우에는 기유점도가 낮은 윤활제를, 반대로 저속, 고온 또는 요동, 고하중 조건등으로 사용되는 경우는 기유점도가 높은 윤활제를 추천합니다.

고하중, 고온용도용의 그리스에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

NSK에서는 볼스크류의 윤활 그리스로서 원터치로 그리스 펌프에 장착가능한 자바라 용기들이의 각종그리스 및 콤팩트하고 쓰기 쉬운 핸드 그리스 펌프와 각종 노즐을 NSK 그리스 유닛으로 갖추고 있습니다.

NSK그리스와 기타 볼스크류의 윤활에 사용되는 그리스 품명을 표 9.1에 나타냅니다.

또한, 표 9.2에 윤활의 점검과 보급간격의 시기를 나타냅니다. 그리스의 보급시에는 스크류축의 오래 된 그리스를 닦아낸 후 새 그리스로 교환하는 일이 중요합니다. 교환에 있어서는 D16 페이지에 교환방법 등을 상세하게 기재하고 있으니 참조하여 주십시오.

표 9.1 볼스크류용 윤활 그리스

그리스 품명	증조제	기유	기유점도mm ² /s (40℃)	사용온도범위	용도
NSK 그리스 AS2	리튬계	광유	130	-10~110	범용고하중용
NSK 그리스 PS2	리튬계	합성유+광유	15	-50~110	경하중용
NSK 그리스 LR3	리튬계	합성유	30	-30~130	고속 중하중용
NSK 그리스 NF2	우레아계 화합물	합성유+광유	27	-40~100	내마모용
NSK 그리스 LG2	리튬계	광유+합성탄화수소유	30	-20~70	클린용

비고) NSK그리스의 성상 등에 대해서는 D13 페이지를 참조해주시시오.

표 9.2 윤활제의 점검과 보급간격

윤활방법	점검간격	점검환경	보급 또는 교환 간격
자동급유	1주간마다	오일량, 오염도 등	점검때마다 교환 단 탱크용량에 따라 최적량
그리스	가동초기 2~3개월	오염, 이물의 혼입등	통상 1년마다 교환 단 점검 결과에 따라 최적량
오일욕	매일 작업전	유면관리	소모상황에 따라 최적량 교정

B-2-10 볼스크류의 방진

볼스크류는 너트내에 먼지나 이물이 침입하면 조기에 마모가 진행되 스크류 홀의 손상, 순화부의 파손 등에 의해 작동 불량에 되는 경우가 있습니다. 따라서 외부에서 이물의 침입이 생각되어지는 경우에는 그림 10.1에 나타난 자바라 또는 텔레스코픽파이프 등을 사용해 스크류축을 완전히 커버해 주십시오.

또한 그림 10.2~10.6에 나타낸 것과 같이 너트에 쉴을 설치하면 보다 효과적입니다. NSK에서는 각종 쉴을 준비해두고 있으며 그 일람을 표 10.1에 나타냅니다.

표 10.1 쉴 일람

	방진성	토크	발열	적용
스토리지 쉴	○	○	○	엔드디플렉터식, HMD형, BSL형
플라스틱 쉴	×	◎	◎	튜브식, 디플렉터식 (리드1mm 이하는 쉴 없음)
와이퍼 쉴	△	×	×	
고방진 쉴	◎	○	○	VSS형
브러쉬 쉴	△	○	○	R시리즈용(축경 14mm이하는 플라스틱 쉴)

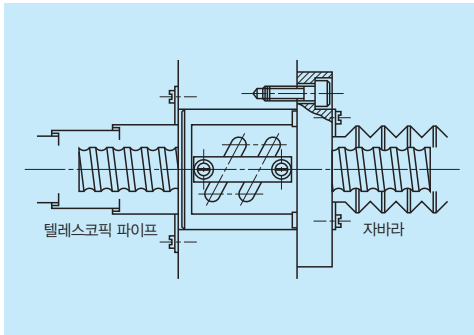


그림 10.1 텔레스코픽 파이프와 자바라에 의한 방진

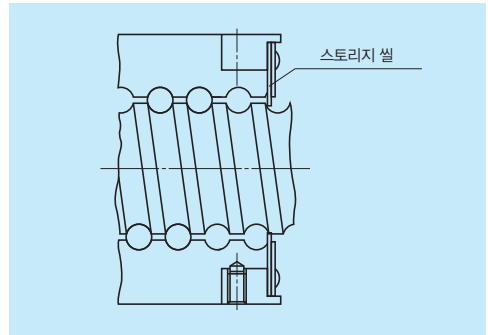


그림 10.2 스토리지 쉴

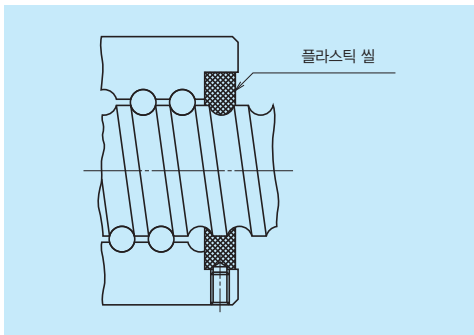


그림 10.3 플라스틱 쉴

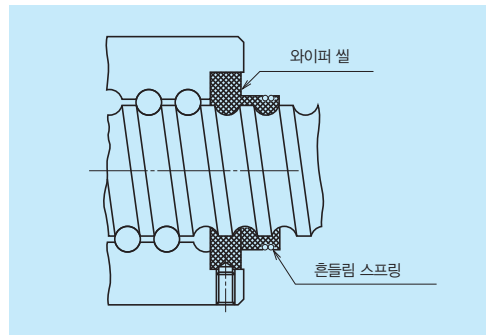


그림 10.4 와이퍼 쉴

B-2-11 볼스크류의 방진·표면처리

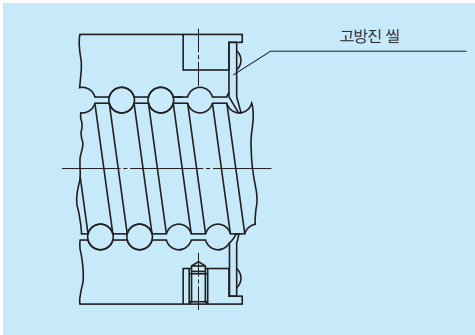


그림 10.5 고방진 쉘

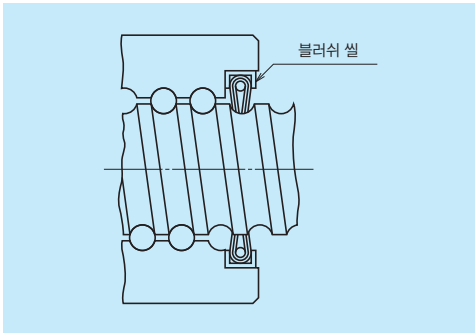


그림 10.6 R시리즈용 블러쉬 쉘

(1) 스테인레스 사양

NSK에서는 표준 볼스크류 스테인레스 제품 KA형을 준비하고 있습니다. 제품이 없는 경우는 NSK로 문의하여 주십시오.

(2) 표면처리의 종류

일반적으로 시행되고 있는 표면처리에는 다음과 같은 것이 있습니다.

○저온크롬 도금

- 방청, 잡식, 광반사 방지의 목적으로 사용됩니다.

○불소화 저온크롬 도금

- 저온크롬 도금 후 불소수지로 코팅 처리를 실시한 것입니다.
- 저온크롬 도금보다도 높은 방청성을 얻을 수 있습니다.

○경질 크롬 도금

- 경도가 높고, 내마모성과 내식성의 향상을 목적으로 사용됩니다.

○무전해 니켈도금

- 복잡한 형상에 대해서도 균일한 막두께를 얻을 수 있습니다.
- 내식의 목적으로 사용됩니다.

(3) NSK 추천 표면처리

NSK 습윤시험의 결과에 의거하여 저온 크롬 도금 또는 불소화 저온 크롬 도금을 추천합니다. 단 유기용제는 방청능력을 저하시키므로 사용하지 말아 주십시오.

표 11.1 표면처리 길이

	처리길이
저온크롬 도금 5m이하	5m 이하
불소화 저온크롬 도금 4m이하	4m 이하

습윤시험결과를 1.3 「특수환경 : 방청·표면처리」(D5페이지)에서 소개하고 있으므로 참조해 주십시오.

B-2-12 볼스크류의 특수환경 대응

B-2-12.1 그리스 환경

NSK에서는 크린룸내의 상온 · 상압 환경에서 사용되는 NSK리니어가이드 · 볼스크류 · 모노캐리어등에 대해서 NSK 크린 그리스 “LG2, LGU”를 준비하고 있습니다.

이것은 저발진 대책으로서 쓰여지고 있는 진공그리스보다 훨씬 안정된 토크 특성 · 충분한 내구성 · 방청능력을 갖춘 그리스입니다.

“LG2, LGU”의 특징

- ①진공 그리스 일반그리스보다도 저발진으로, “LG2, LGU”그리스로 교환하는 것만으로도 간단히 크린도가 향상됩니다.
- ②매우 안정된 토크 특성을 갖고 있어 고속화에 최적입니다.
- ③진공그리스와 달리 일반그리스에 유사한 성질을 갖고 있으므로 장기간에 걸쳐서 충분한 내구성을 갖습니다. 유지보수의 경감에도 크게 유리합니다.
- ④일반그리스와 같이 충분한 방청능력을 갖고 있어 안심하고 사용할 수 있습니다.

NSK리니어가이드 · 볼스크류 · 모노캐리어등을 크린환경에서 사용하는 경우, 출하시의 봉입 윤활제로서 “LG2, LGU”를 지정해 주십시오.

또 유지보수용으로서 사용하기 쉬운 80g들이 자바라 튜브를 준비하고 있으니 이용하여 주십시오. (B379 및 D19 페이지 참조) 급유시에는 탈지세정을 한후에 사용하여 주십시오.

“LG2, LGU”의 성상 및 기능 · 특성의 자세한 것에 대해서는 D8페이지를 참조하여 주십시오.

B-2-12.2 진공대응

NSK에서는 우주기기용의 MoS₂ · WS₂의 스퍼터링 · 건조피막 볼스크류나 반도체 · 액정 제조장치등의 진공환경 대응으로 금이나 은등의 연질금속피막 볼 스크류를 개발하였습니다.

고진공 하에서 사용하는 경우 윤활제에는 아래의 것이 일반적으로 사용되고 있습니다.

- 저증기압의 기유를 사용한 진공그리스
- 주로 우주용으로서 사용되는 MoS₂ · WS₂ 등의 고체윤활제
- 금 · 은 · 납의 연질금속피막에 의한 고체윤활제 (고체윤활이기 때문에 막이 벗겨지거나 재부착이 반복되어 순간적인 토크 상승이 발생하는 경우도 있기 때문에 구동 모터는 충분히 여유가 있는 것을 사용하지길 권장합니다.)

반도체 · LCD 제조장치의 분야에서 진공그리스를 사용하면 유분의 증발에 의하여 환경오염의 우려가 있어 초고진공의 달성이 어렵습니다. 또한 MoS₂의 고체윤활제는, 발진량이 많아 M0가 반도체나 개질면에 대해서 부적절하므로 반도체 · 액정제조장치 등에서 사용하기에는 적당치 않습니다.

NSK에서는 박막윤활 기술에 의해, 진공환경에서의 큰 폭의 장수명화와 低OUT GAS를 동시에 달성한 E-DFO 처리를 추천합니다. 상세한 내용은 NSK에 문의하여 주십시오. 진공용 볼스크류 시험 데이터에 대해서는 D7페이지를 참조하여 주십시오.

또한, 특수 환경용 볼스크류의 사양에 대하여는 D2페이지를 참조하여 주십시오.

B-2-13 소음 · 진동

B-2-13.1 저소음화의 대책

기계의 고속화에 따라서, 발생소음도 커지는 경향이 있습니다. 저소음화를 검토할 경우에는 단지 너트부를 커버하는 것만으로는 불충분합니다. NSK에서는 풍부한 데이터(NSK 테크니컬 저널 No. 656등)를 근거로 볼스크류 선정에 도움을 드리고 있습니다.

일반적으로 저소음화를 위해서는 아래의 점사항을 고려하여 선정하는 것이 효과적입니다.

- ① 가능한한 리드를 크게 하여 회전수를 낮춘다.
 - ② 가능한한 외경 치수를 작게 한다.
- (한계 설계를 하기 위해서는 특수사양이 되는것도 많으므로 NSK에 문의하여 주십시오)

참고로 볼스크류 단품에서의 소음 레벨dB (A) 을 Flow Chart 한 것과 그 산출 방법을 아래에 표시하였습니다.

- ①측정거리 400mm에서의 평균치

$$dB(A) = 25.2 \{ \log_{10} (D_w \cdot d_m \cdot n \times 10.5) \} + 63.9$$
 ... (Ⅱ-34)
- ②측정거리 400mm에서의 상한치
 평균치 + 6dB(A)

여기서
 D_w : 불경 (mm)
 d_m : 볼피치원경 (mm)
 n : 회전수 (min^{-1})
 측정거리 1m의 경우 소음 레벨은 각각의 소음 레벨에서 8dB(A)을 뺀 값이 됩니다.

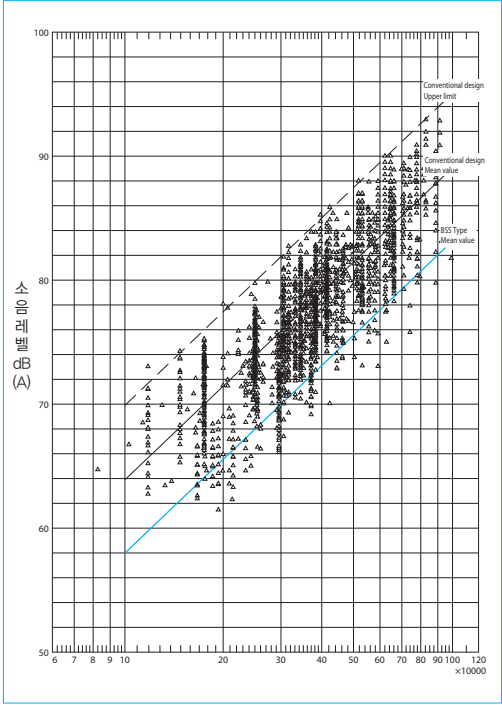


그림 13.1 볼스크류의 소음 레벨

《소음 레벨의 계산 예》

〈사용조건〉
 너트형식 DFT4010-5
 치수표에 의해 $D_w = 6.350$
 $d_m = 41$
 최고회전수 2000 min^{-1}

〈계산내용〉
 (Ⅱ-34) 식에서

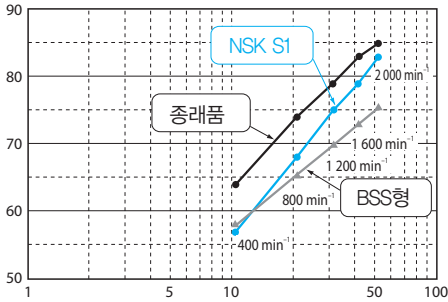
$$\begin{aligned}
 dB(A) &= 25.2 \{ \log_{10} (D_w \cdot d_m \cdot n \times 10^{-5}) \} + 63.9 \\
 &= 25.2 \{ \log_{10} (6.350 \times 41 \times 2000 \times 10^{-5}) \} + 63.9 \\
 &= 82dB(A)
 \end{aligned}$$

최고회전수에서 볼스크류 단품의 소음 레벨의 평균치(측정거리 400mm)는 82dB(A) 상한치 + 6dB(A)의 88dB(A)이 됩니다.

측정거리 1m의 소음 레벨의 평균치는 74dB(A), 상한치는 80dB(A)이 됩니다.

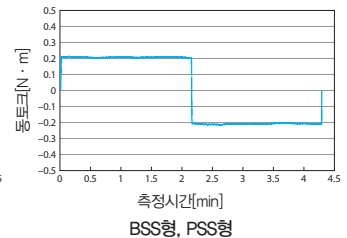
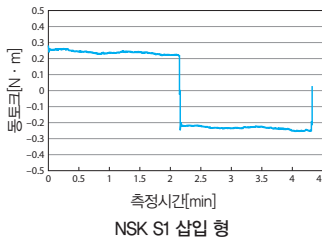
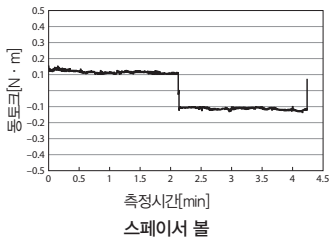
기계에 설치한 경우는 기계의 소음 진동 특성에 의해 더욱 커집니다.

NSK S1 을 삽입하는 것으로 종래 볼스크류에 비해 저소음으로 좋은 음질의 결과를 얻을수 있지만 BSS형 볼스크류를 사용하시면 더욱 저소음, 좋은 음질의 결과를 얻을 수 있습니다.



B-2-13.2 동작성 고려

종래 튜브식 볼스크류에 스페이서 볼을 사용하면 원활한 작동성을 얻을 수 있습니다. NSK S1을 삽입하면 더욱 원활한 작동성을 얻을 수 있지만 BSS형 볼스크류에서는 NSK S1 삽입형 볼스크류와 동등의 작동성을 얻는 것이 가능합니다.



B-2-13.3 지지계 고려

볼스크류는 축경에 비해 지지거리가 길기 때문에 레이디얼 방향의 강성은 약하고, 감쇠능력도 작기 때문에 가능한한 지지 강성을 높이는 설계가 필요합니다.

또한 Cost down을 위해 지지베어링계의 구조를 지나치게 간략화하면 이음이나 진동의 문제를 일으키기 쉽게 됩니다.

이러한 특성 때문에 지지에 대한 기계의 고속화에 따라서 양측단의 지지계에서의 고려가 점점 필요하게 되었습니다.

기계 구조상, 어떻게 해도 한쪽 축단에 지지베어링을 설치할 수 없기 때문에 한쪽 축단이 자유롭게 될 경우 자유단 축 스크류축의 고유진동수와 관계하여 소음이나 진동 문제가 발생하는 경우가 있습니다. 이러한 경우는 그림 13.2에 나타내는 충격 댐퍼를 축단에 설치하는 것으로 그 문제를 해결할 수 있으므로 NSK에 상담하여 주십시오.

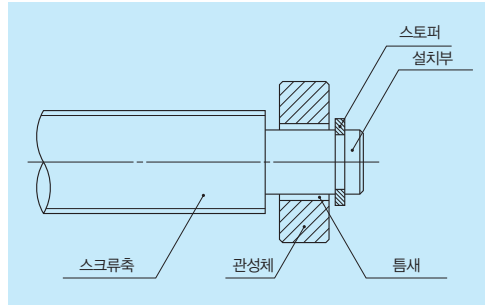


그림 13.2 충격 댐퍼 (NSK특허)

B-2-14 볼스크류 조립 방법

B-2- 14.1 조립방법

볼스크류의 조립 순서는 그림 14.1에 나타난 Flow Chart에 따라주십시오.

(1) 중심 맞추기 작업

볼스크류의 설치부인 볼스크류 너트 하우징과 지지 베어링 하우징 상호의 중심을 맞춰주십시오. 중심 맞추기 작업은 볼스크류의 수명이나 작동성, 이송정도에도 중요합니다. 일반적으로 정밀급에 대해서는 다음의 값을 추천하고 있습니다.

- 기울기 오차 : 1/2000이하(목표 1/5000이하)
- 편심 오차 : 0.020 mm이하

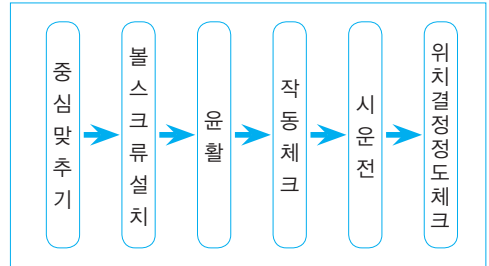


그림 14.1 볼스크류 조립 Flow Chart 그림

(2) 너트 하우징의 중심 맞추기

너트 하우징의 중심 맞추기 작업을 사진 14.1에 나타냅니다. 너트 하우징에는 헬거운 끼워맞춤으로 치구(Test bar)를 셋팅하여 미리 테이블에 세팅한 안내(리니어 가이드 등)부에 의해 다이얼 게이지에서 수직 및 수평 방향의 평행도를 측정하여 기울기 오차가 1/2000이하가 되도록 너트 하우징을 조정하여 테이블에 고정합니다.

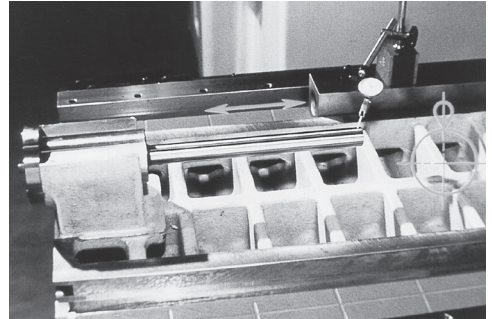


사진 14.1 너트 하우징의 중심 맞추기

(3) 베어링 하우징의 중심 맞추기

베어링 하우징의 중심 맞추기 작업을 사진 14.2에 나타냅니다. 너트 하우징과 같이 베어링 하우징에는 헬거운 끼워맞춤으로 치구(Test bar)를 세팅하여 동일한 방법으로 기울기 오차가 1/2000 이하가 되도록 조정하여 테이블에 임시 고정시킵니다.

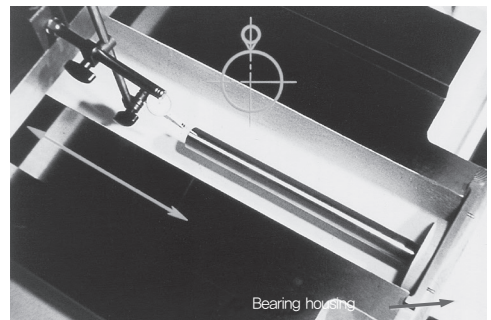


사진 14.2 베어링 하우징의 중심 맞추기

(4) 하우징 상호 중심 맞추기

하우징 상호 중심 맞추기 작업을 사진 14.3에 나타냅니다. 테이블을 리니어 가이드 등에 얹어 너트 하우징의 Test bar를 기준으로하여 베어링 하우징의 Test bar의 중심 오차를 0.020 mm 이하로 조정하여 베어링 하우징을 고정합니다.

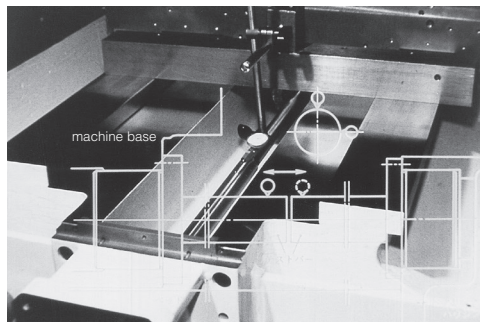


사진 14.3 하우징 상호의 중심 맞추기

(5) 볼스크류 너트의 설치

볼스크류 너트 설치 작업을 사진 14.4에 나타냅니다. 너트 외경 및 하우징 내경을 깨끗한 천으로 닦고(저점도의 기계유 등을 얇게 도포하면 방청에 효과가 있습니다.)

울스크류를 수평으로 유지하면서 조심하여 너트 하우징에 삽입하여 설치합니다. 이때, 볼스크류의 축단부를 두드리지 말아주십시오. 무리한 취급은 사고를 발생 시키는 원인이 됩니다. 따라서 절대로 피해 주십시오.

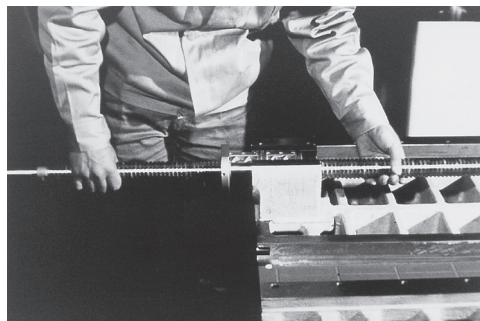


사진 14.4 볼스크류 너트의 설치

(6) 베어링의 조립

베어링의 조립 작업을 사진 14.5에 나타냅니다. 적절한 끼워맞춤이 되도록 선정된 베어링을 볼스크류에 조립합니다.

이때, 직접 베어링에 충격이 걸리지 않도록 그림에 나타내고 있는 것과 같은 전용 슬리브를 이용하여 주십시오.

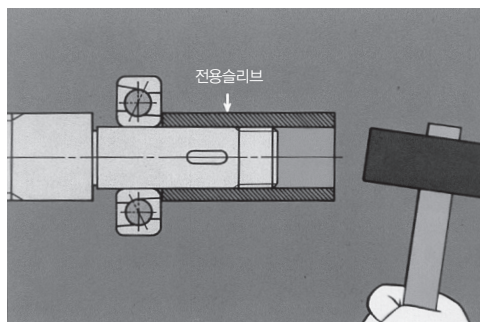


사진 14.5 베어링의 조립

(7) 베어링을 하우징에 고정

베어링을 하우징에 고정하는 작업을 사진 14.6에 나타냅니다. 베어링을 로크너트로 고정하는 경우에는 축단의 흔들림 정도를 관리하면서 설정된 조임 토크로 단단히 조이며 더욱이 로크너트의 풀림 방지 대책을 실시하여 주십시오. (B77 페이지 서포트 유닛 조립순서 예를 참조해주시십시오)

NSK에서는 설치를 간단하게 할 수 있게 베어링이 조립된 서포트 유닛(B357~B376페이지)와 풀림방지용 전용 로크너트(B377 페이지)를 준비하고 있습니다.

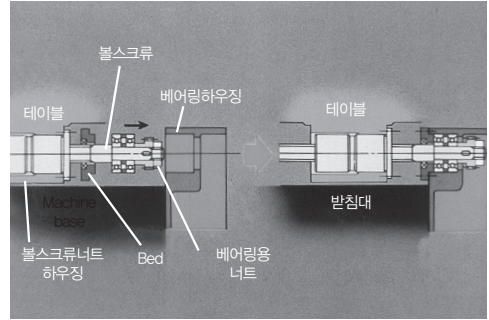


사진 14.6 베어링의 고정

(8) 윤활 그리스의 보급

윤활 그리스의 보급 작업을 사진 14.7에 나타냅니다. 귀사에서 볼스크류를 그리스 윤활로 사용하시는 경우는 NSK에서 미리 볼스크류에 그리스를 봉입하고 있습니다. 그리스가 봉입되어 있을 경우에는 그리스의 보급은 불필요합니다. 그리스가 봉입되어 있지 않은 경우는 방청유가 도포되고 있으므로, 방청유를 닦아내고 그림과 같이 그리스를 볼스크류 너트에 가득 채워주십시오.

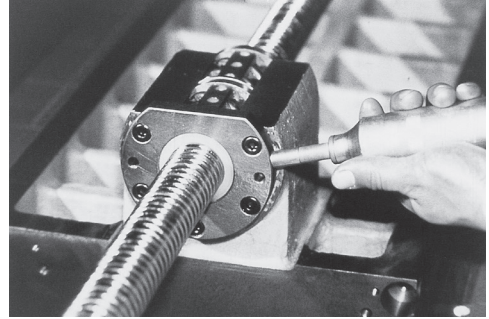


사진 14.7 윤활 그리스의 보급

(9) 작동 체크

작동 체크의 작업을 사진 14.8에 나타냅니다. 볼스크류가 올바르게 설치되었는지 확인하기 위해 작동체크를 실시합니다. 토크 렌치 등으로 볼스크류의 전 스트로크에 걸쳐 구동 토크를 측정하여 축감을 포함하여 이상이 없는지를 확인하여 주십시오.

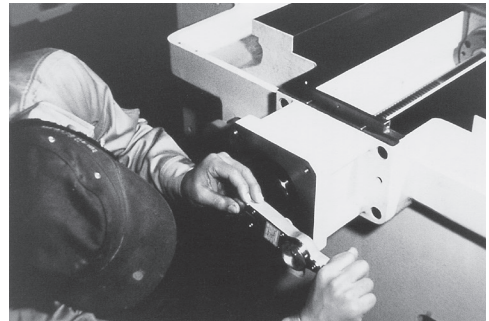


사진 14.8 작동 체크

(10) 시운전

시운전의 작업을 사진 14.9에 나타냅니다. 최초 저속에서 운전하여 진동이나 소음을 확인합니다. 다음에 중속 마지막에 고속으로 동일하게 확인을 실시합니다.

그 후 연속 운전을 2시간 정도 시행하여 초기 시운전과 동일하게 이상 유무를 확인하여 주십시오 이러한 시운전으로 인해 볼스크류 너트내에 봉입되어 있던 그리스의 여분이 너트 외부로 배출되므로 이를 닦아내어 주십시오.

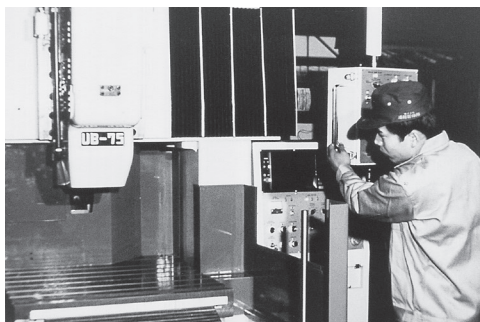


사진 14.9 시운전

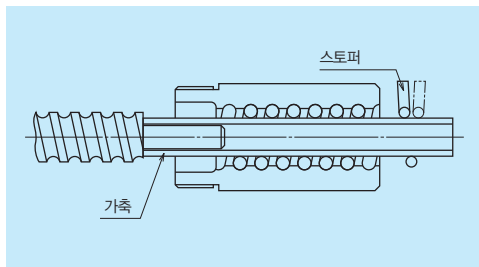


그림 14.2 너트의 삽입 방법

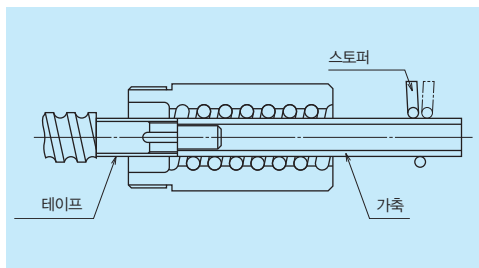


그림 14.3 가축과 축단형상

B-2-14.2 R시리즈 너트의 스크류축으로의 삽입

반송용 볼스크류 R시리즈의 너트는 스크류축과 분리되어 가축에 삽입되어 납입됩니다. 볼스크류의 조립시에 너트를 스크류축에 삽입 할 필요가 있습니다.

(1) 축단형상의 고려

가축으로부터 스크류축에 너트 조립품을 옮기는 경우 그 이동간의 치수 형상이 적정하지 않으면 볼의 탈락등의 사고가 발생합니다. 볼 구도부 단면이 가축단면에 접촉할 수 있는 경우에는 그 면을 맞추는 것에 의해 이동이 가능합니다.(그림 14.2)

양단 기계 가공에서 가축이 볼 구도 단면에 직접 접촉할 수 없는 경우에는 기계 가공부에 테이프 등을 감아 가축의 외경과 동일한 치수로 만들어 주십시오.(그림14.3) 도중에 깎혀진 부분이 있는 경우 그 부분의 공간을 미리 채워 주십시오.

(2) 가축의 설치

너트의 설치 방향을 확인하여 스크류축으로 옮기는 축의 스냅 링(Snap ring)을 제외합니다. 다음에 스크류축과 가축의 중심을 맞출 수 있도록 주의하면서 스크류축단에 가축을 확실히 짚 눌러 주십시오.

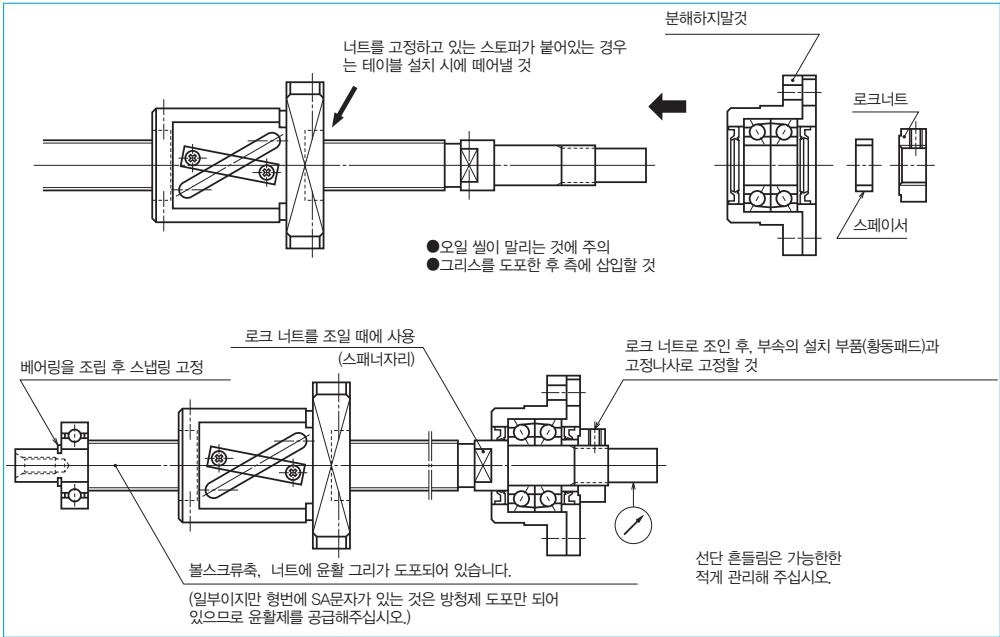
(3) 너트의 이동

너트가 스크류축 볼 구도부의 턱에 가볍게 닿을 때까지 옮기고 정확하게 맞지 않았을 수 있기 때문에 이때 한 번 멈춥니다. 가축을 짚 누른 상태로 너트 조립품을 삽입할 방향으로 가볍게 짚 누르면서 나사산 방향으로 돌리면 스크류축으로 이동해 갈 것입니다. 스크류축의 볼 구도부 단면이 완전하게 보일 때까지 가축은 스크류 축단에서 떼어 내지 않도록 해 주십시오.

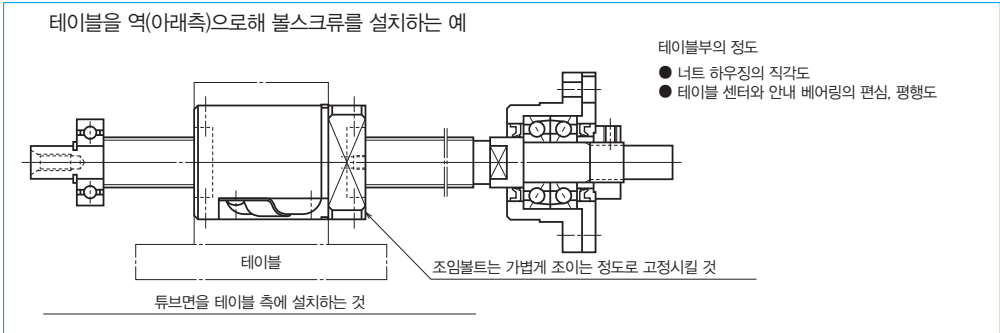
B-2-14.3 볼스크류와 서포트 유닛의 조립

표준재고 볼스크류와 지지베어링의 서포트 유닛을 사용한 대표적인 설치 순서 예를 나타냅니다.

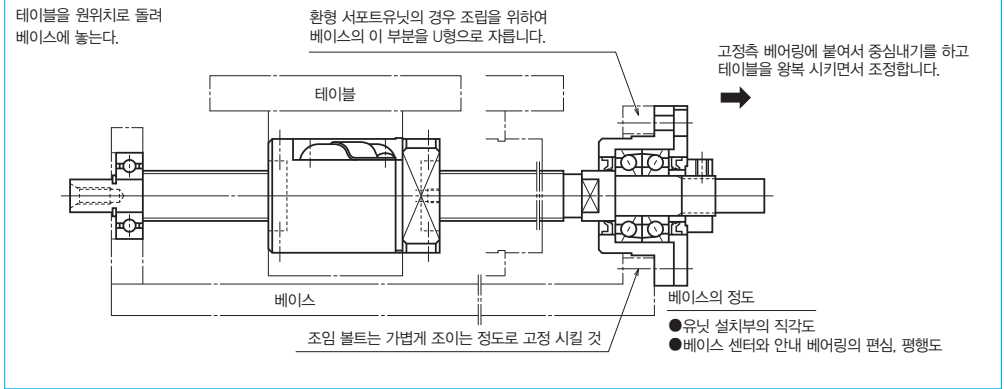
(1) 서포트 유닛의 조립



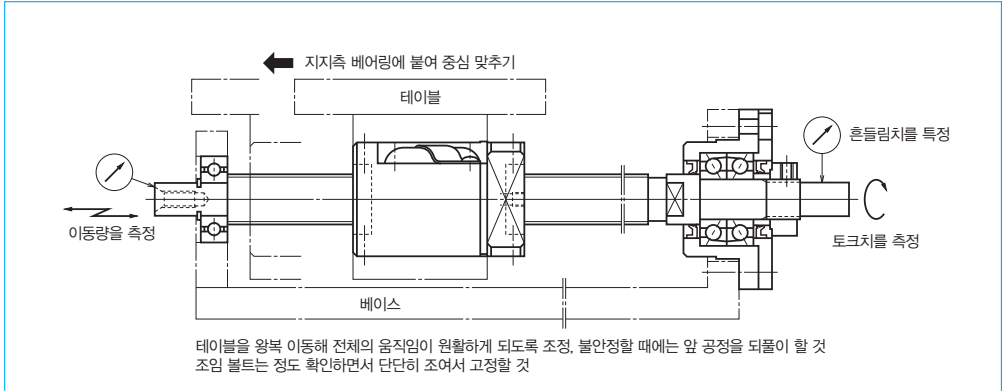
(2) 테이블과 볼스크류 너트의 설치



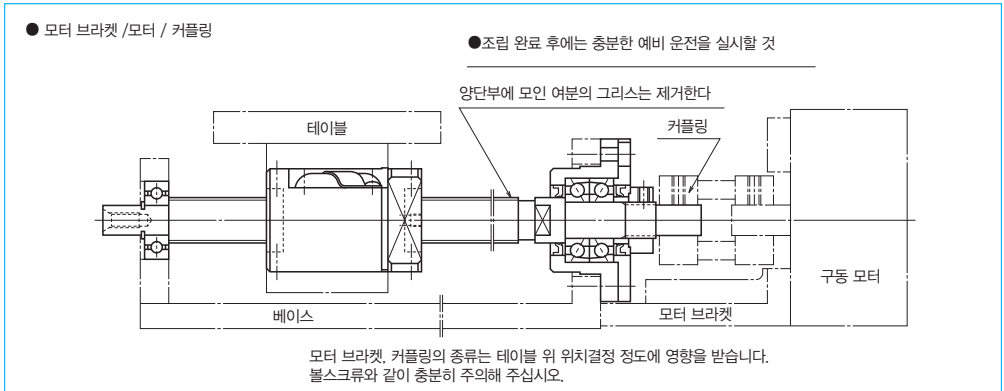
(3) 베이스와 고정축 서포트 유닛의 설치



(4) 베이스와 지지축 베어링의 설치 및 정도 확인



(5) 조립 완료



B-2-14.4 축단 가공에 대하여

축단가공이 필요한 경우는 아래의 3가지입니다.

- 축단 미가공의 정밀 볼스크류
- 축단 미가공의 R시리즈 볼스크류
- 완성 볼스크류의 추가가공

아래에 축단가공의 개략을 나타냅니다. 상세한 것은 NSK로 문의해 주십시오.

(1) 축단 미가공의 정밀 볼스크류의 추가가공

①스크류축의 절단

선삭시의 토리시로를 남겨서 지석등에 의해 절단합니다. 너트를 스크류축에 끼운 채로 포장비닐의 한쪽만을 뜯어서 절단을 하여 주십시오. 이물이 너트로 침입하는 것을 막기 위한 것입니다. 하기의 가공도 동일합니다.

②축단 절삭의 주의

축경은 정밀연삭되어 있고 축단부에는 센터구멍도 설치되어 있으므로 이것들을 사용하여 중심을 맞춰주십시오. 축상의 너트가 움직이지 않도록 축의 급속회전·급정지는 피해 주십시오. 테이프 등으로 너트를 고정하는 것을 추천합니다. 장축의 가공시에는 진동(특히 위험속도에 의한)을 피하기 위해 축경에 흔들림 방지를 설계해 주십시오.

③선반가공

길이결정, 단가공, 삼각나사부 가공, 센터구멍 가공을 시행합니다. JIS B1192에는, 형상정도가 규정화되어 있으므로 참조하여 주십시오.

④연삭가공

중심 맞추기, 너트의 고정, 흔들림 방지 등의 주의점은 절삭 시와 같습니다. 베어링이나 스냅링이 들어가는 부분의 연삭을 시행합니다.

⑤밀링가공

키홀이나 톱니와서홈을 가공합니다.

⑥모떼기, 세정, 방청

가공후에 깨끗한 백등유로 세정합니다. 곧 사용할 것이면 윤활유를, 그렇지 않을 때는 방청제를 도포하여 주십시오.

(주의) 실수로 너트를 스크류축에서 분리한 경우에는 NSK로 연락하여 주십시오.

(2) R 시리즈 볼스크류의 축단 추가가공

①스크류축의 절단

축단 미가공의 정밀 볼스크류와 동일하게 시행합니다.

②축단 담금 (아세틸렌 버너 등으로 축단 가공부를 가열 후 공기중에서 서서히 냉각)

※ 기계가공을 하지 않는 곳에 열팽창을 가하면 경도의 저하를 일으켜 볼스크류 수명저하의 원인이 됩니다. 가열부 이외는 수냉각 등으로 열전도를 방지하여 해주십시오.

③이하의 가공은 축단 미가공의 정밀 볼스크류와 동일합니다.

B-2-15 볼스크류 설계시의 주의점

B-2-15.1 안전기구

기계자체의 안전장치의 고장이나 작동 중 실수 등에 의한 너트의 오버런을 방지하기 위하여 그림과 같이 스톱퍼를 설치하는 경우가 있습니다.

스톱퍼 설치 위치는 너트가 스트로크 끝단에 도달했을 때 스톱퍼와 접촉하지 않는 위치로 합니다.

NSK에서는 충격 흡수형 스톱퍼 (B394페이지 참조 NSK 특허)를 갖추고 있습니다.

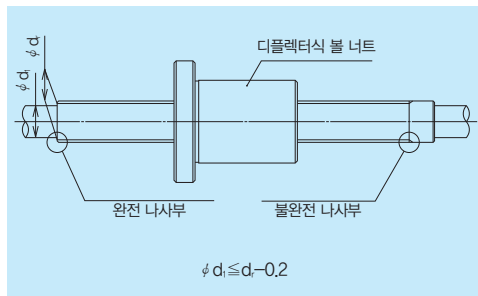


그림 15.1 디플렉터식 볼스크류의 축단

B-2-15.2 조립을 고려한 설계

(1) 스크류축 볼홈 완전 나사부

디플렉터식 볼스크류, 엔드캡식 볼스크류 및 앤드디플렉터식 볼스크류의 일부 등에서는 조립상 스크류축 볼홈의 한쪽을 완전나사형태로 설계하여 주십시오.(그림 15.1)

이 경우 완전나사부의 축외경 치수는 스크류축 볼홈 곡경 D (치수치수표참조)보다 0.2mm이상 작게 해 주십시오. 볼스크류를 기계에 조립할 때 부딪히하게 너트를 스크류축에서 분리하는 경우에도 같은 배려가 필요합니다.

또, 완전나사부 단면을 지지 베어링 등의 붙임면으로 사용할 경우에는 유효한 직각 단면이 곡경에서 충분히 확보 되도록 설계해 주십시오. 충분하지 않을 경우에는 베어링 등이 기울어 설치되는 경우가 있습니다.(그림 15.2)

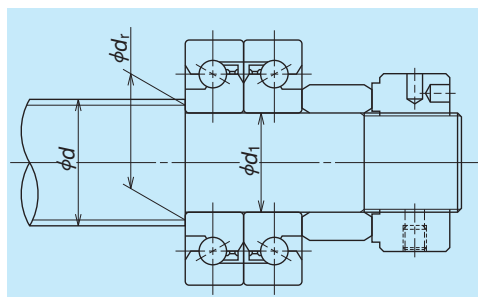


그림 15.2 지지베어링과 설치 단면

(2) 스크류축단 및 너트 주위의 설계

볼스크류를 기계에 설치할 경우, 그림 15.3에 나타난 것과 같이 너트와 스크류축을 분리하지 않으면 안 되는 설계 구조는 피해 주십시오. 분리하면 볼의 탈락 볼스크류의 정도 저하, 파손 등의 사고를 일으킬 위험이 있습니다.

도저히 피할 수 없는 구조의 경우는 너트와 스크류축 사이에 설치되는 부품을 공급해 주시면 NSK에서 설치하여 공급해 드립니다.

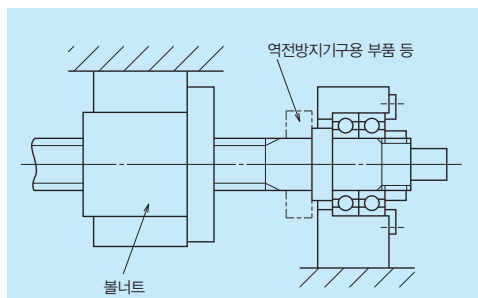


그림 15.3 너트와 스크류축의 분리 설치 구조

(3) 조립시에 너트를 축에서 분리하는 경우

부득이 분리하지 않으면 안되는 경우는 그림 15.4와 같이 가축을 사용해서 볼을 너트에 넣은채로 분리하여 주십시오. 이때 가축외경은 스크류축 볼홈 곡경 d_f -(0.2~0.4) mm정도로 해 주십시오.

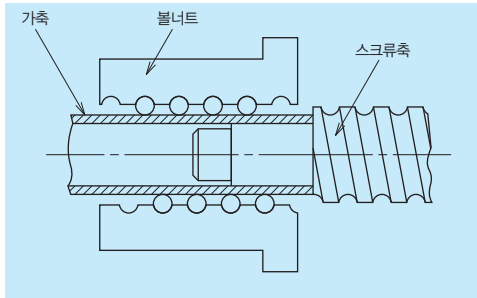


그림 15.4 너트의 설치, 분리용 가축

(5) 너트 설치 스크류의 풀림 방지

시리즈 볼스크류의 RNCT형과 같이 삼각 나사부의 하우징에 설치 고정하는 경우 삼각 나사부에는 물림방지제를 도포하는 등 풀이지지 않도록 설계해 주십시오.

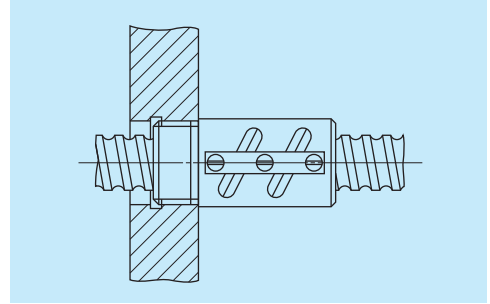


그림 15.6 삼각 나사에 의한 너트의 설치

(4) 너트 설치시의 중심맞추기

그림 15.5와 같은 너트 설치를 시행하는 경우, 하우징과 너트 외경부에 틈새를 설계, 중심 맞추기가 가능하도록 해주십시오.

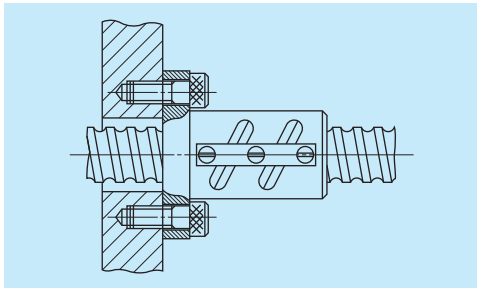
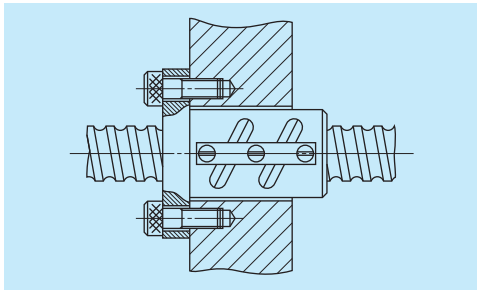


그림 15.5 플랜지에 의한 너트 설치

(6) 삼각 나사 부착너트의 플랜지 설치 예

삼각 나사 부착너트의 삼각 나사측에 브러쉬 씬을 설치 하는 경우에는 그림 15.7과 같은 고정방법으로 설계해 주십시오.

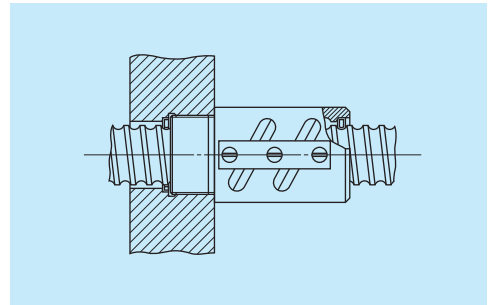


그림 15.7 삼각나사 부착너트의 브러쉬 씬 설치방법

B-2-15.3 볼스크류의 유효 스트로크

유도가열 열처리의 경우 스크류부 양단의 경도가 다소 낮게 되는 일이 있습니다. 유효스트로크 길이를 결정할 때에는 이 점을 고려해 주십시오. 상세한 것은 NSK에 문의하여 주십시오.

B-2-15.4 납입후의 후가공

납입 후, 스크류축단과 너트설치부에 록핀등의 후가공이 있는 경우에는 그 위치와 치수를 지시하여 주십시오.

지정부분은 후가공이 용이하도록 열처리 방지처리를 하여 납품하고 있습니다.

B-2-15.5 윤활 유닛 NSK K1™

윤활 유닛 NSK K1을 장착한 경우 NSK K1의 성능을 유지하기 위해 사용 온도나 약품과의 접촉에 주의 할 필요가 있습니다.

사용온도범위 :

최고사용온도 50℃

순간최고사용온도 80℃

접촉을 금하는 약품 등

접촉을 금지하는 약품 등 핵산, 시너 등의 탈지 능력을 가진 유기용제, 백등유, 방청유(백등유 성분을 함유한 것)로의 방치. 오히려 수계절삭유, 유계절삭유, 그리스(광유계, 에스테르계) 등에 대해서는 문제가 없습니다.

B-2-16 볼스크류 선정의 연습예제

[예제1] 고속반송장치

1. 설계조건

테이블 질량 :	$m_1 = 40 \text{ kg}$
반송물질량 :	$m_2 = 20 \text{ kg}$
최대 스트로크 :	$S_{\max} = 700 \text{ mm}$
급이송속도 :	$V_{\max} = 1000 \text{ mm/sec (60 m/min)}$
위치결정정도 :	$\pm 0.05/700 \text{ mm (0.005 mm/펄스)}$
반복 정도 :	$\pm 0.005 \text{ mm}$
요구수명 :	$L_t = 25000\text{h (5년)}$
슬idem명(구름) :	$\mu = 0.01(\text{마찰계수})$
구동모터 :	AC모터 ($N_{\max} = 3000\text{min}^{-1}$)

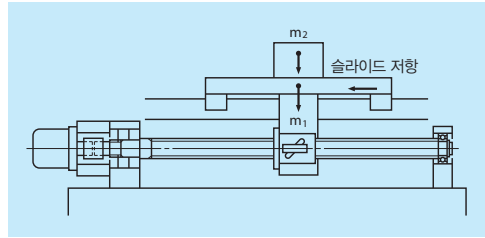


그림 16.1 장치외관

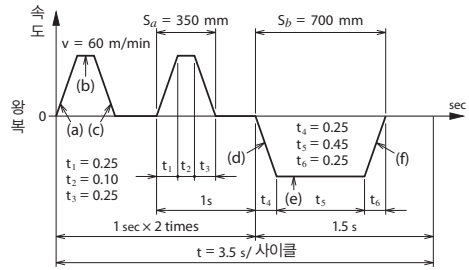


그림 16.2 운전조건

2. 기본치수의 선정

(1) 정도등급, 축방향 틈새의 선정

B19페이지 표 4.1 볼스크류의 용도별 정도 등급표에서 산업용 로봇 직교좌표형(기타)의 정도등급은 C5~Ct10급이 고려됩니다.

설계조건인 반복 위치결정 정도 $\pm 0.005\text{mm}$ 최소분해능 0.005mm/펄스 로부터 축방향 틈새는 0.005 미만이 되도록 선정합니다.

B20페이지 표 4.2 「정도등급과 틈새의 조합」으로부터 축방향 틈새 0.005mm 미만을 만족하는 것은 정도등급 C5이므로 정도등급 C5, 축방향 틈새 0mm (Z틈새 예압)을 선정합니다.

(2) 리드의 선정

AC모터의 최고 회전수 N_{\max} 와 테이블의 최대 이송속도 V_{\max} 에서 리드 ℓ 을 선정합니다.

$$\ell \geq \frac{V_{\max}}{N_{\max}} = \frac{1000 \times 60}{3000} = 20 \text{ (mm)}$$

리드 20mm 이상인 것으로 선정합니다.

(3) 외경의 선정

B21페이지 표 4.6 「표준 볼스크류에서 축경, 리드와 스트로크」에서 $\ell = 20\text{mm}$ 이상의 축경 d 는 $15 \sim 32\text{mm}$ 입니다. 최소인 15mm 를 선정합니다.

(4) 스트로크의 선정

B21페이지 표 4.6 「표준 볼스크류에서 축경 리드와 스트로크」에서 축경 $d = 15\text{mm}$, 리드 $\ell = 20\text{mm}$ 는 최대 스트로크 700mm 를 만족하므로 표준 볼스크류에서 선택 가능합니다. 제1차 선정 결과를 아래에 나타냅니다.

제1차 선정 :

축경	15 (mm)
리드	20 (mm)
스트로크	700 (mm)
정도등급	C5
축방향 틈새	Z

3. 표준 볼스크류의 확인

납기 가격을 고려해, 표준 볼스크류 축단 완성품에서 선정합니다.

1차 선정 : W1507FA-3PG-C5Z20

4. 기본적인 안정성 체크

제1차 후보의 볼스크류에 대해서 검토를 시행합니다.

(1) 허용축방향하중

① 축방향하중의 계산

그림 16. 2에서 가속속시의 가속도 α_1 는

$$\alpha_1 = \frac{V_{\max}}{t_1} = \frac{1\,000}{0.25} = 4\,000 \text{ (mm/s}^2\text{)} = 4 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

축방향하중 F_1 는

(가속시 ① ④)

$$\begin{aligned} F_1 &= \mu(m_1 + m_2) \times g + (m_1 + m_2) \times \alpha_1 \\ &= 0.01(40 + 20) \times 9.80665 + (40 + 20) \times 4 \\ &= 246 \text{ (N)} \end{aligned}$$

(정속시 ② ⑤)

$$\begin{aligned} F_2 &= \mu(m_1 + m_2)g = 0.01 \times (40 + 20) \times 9.80665 \\ &= 6 \text{ (N)} \end{aligned}$$

(감속시 ③ ⑥)

$$\begin{aligned} F_3 &= -\mu(m_1 + m_2) \times g + (m_1 + m_2) \times \alpha_1 \\ &= -0.01 \times (40 + 20) \times 9.80665 + (40 + 20) \times 4 \\ &= 234 \text{ (N)} \end{aligned}$$

이상에서 최대 축방향하중 P 는 246N 입니다.

② 좌굴하중

W1507FA-3PG-C5Z20의 설치간 거리 $L_a=804\text{mm}$ (B175 페이지 치수표에서) 테이블의 최대 축방향하중 $P=246\text{(N)}$ 에서 검토합니다. 베어링 지지구조(고정-지지), 너트 부는 고정지지이므로 하중 방향에서 설치 조건은 고정-고정(계수 $m=19.9$)이 됩니다. B44페이지 (Ⅱ-2)식에서

$$\begin{aligned} d_r &\geq \left[\frac{P \cdot L_a^2}{m} \times 10^{-4} \right]^{1/4} = \left[\frac{246 \times 804^2}{19.9} \times 10^{-4} \right]^{1/4} \\ &= 5.3 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

W1507FA-3PG-C5Z20의 치수표(B175페이지)를 참조하면 $d_r=12.2\text{mm}$ 이며 조건을 만족합니다.

결과 : OK

(2) 허용 회전수의 체크

치수표에 기재되어 있는 허용 회전수는 3000min^{-1} 입니다. 모터의 최고 회전수가 3000min^{-1} 이므로 허용회전수 이내의 운전이 됩니다.

결과 : OK

(3) 수명의 체크

① 평균하중 F_m , 평균회전수 N_m

축방향하중의 계산에서 회전수 N_i 과 시간 t_i 는

(가속도 ① ④)

$$F_1 = 246 \text{ (N)}$$

$$N_1 = \frac{n}{2} = \frac{3\,000}{2} = 1\,500 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

$$t_a = 2 \times t_1 + t_4 = 0.75 \text{ (s)}$$

(정속시 ② ⑤)

$$F_2 = 6 \text{ (N)}$$

$$N_2 = 3000 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

$$t_b = 2 \times t_2 + t_5 = 0.65 \text{ (s)}$$

(감속시 ③ ⑥)

$$F_3 = 234 \text{ (N)}$$

$$N_3 = 1500 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

$$t_c = 2 \times t_3 + t_6 = 0.75 \text{ (s)}$$

계산 결과를 표 16. 1에 나타냅니다.

표 16.1 축방향하중과 회전수

운전조건	축방향하중 (N)	회전수(평균) (min ⁻¹)	사용시간 (S)
① ④	$F_1 = 246$	$N_1 = 1\,500$	$t_a = 0.75$
② ⑤	$F_2 = 6$	$N_2 = 3\,000$	$t_b = 0.65$
③ ⑥	$F_3 = 234$	$N_3 = 1\,500$	$t_c = 0.75$

B53페이지 (Ⅱ-11) (Ⅱ-12)식에서

$$\begin{aligned} F_m &= \left(\frac{F_1^3 \cdot N_1 \cdot t_a + F_2^3 \cdot N_2 \cdot t_b + F_3^3 \cdot N_3 \cdot t_c}{N_1 \cdot t_a + N_2 \cdot t_b + N_3 \cdot t_c} \right)^{1/3} \\ &= 195 \text{ (N)} \\ N_m &= \frac{N_1 \cdot t_a + N_2 \cdot t_b + N_3 \cdot t_c}{t} \\ &= 1\,200 \text{ (min}^{-1}\text{)} \end{aligned}$$

②수명계산

W1507FA-3PG-C5Z20(Z특새)는 $C_a=3870\text{N}$ (B175페이지 치수표에서), B53페이지 (Ⅱ-8) (Ⅱ-9)식에서

$$\begin{aligned} L_t &= \left(\frac{C_a}{F_m \cdot f_w} \right)^3 \times \frac{1}{60N_m} \times 10^6 \\ &= \left(\frac{3870}{195 \times 1.2} \right)^3 \times \frac{1}{60 \times 1200} \times 10^6 \\ &\approx 62800 \end{aligned}$$

요구수명 25000h을 만족합니다.

결과 : OK

5. 요구기능에 따른 항목 체크

(1) 정도 · 특새

치수표 및 B38페이지의 리드정도 허용치 (표 1.2) 에서 정도등급 C5는

$$e_p = \pm 0.035/800 \text{ (mm)}$$

$$u_u = 0.025 \text{ (mm)}$$

이므로 요구 위치결정정도 $\pm 0.05/700\text{mm}$ 를 만족하고 있습니다. 특새의 체크는 2, 기본치수의 선정에서 검토하고 있으므로 생략합니다.

(2) 구동토크

요구사양은 아래와 같습니다.

모터 회전수 3000min^{-1}

최고속까지 시동 시간 0.25sec 이하

①부하(모터 축 환산)

B64페이지 (Ⅱ-32)(Ⅱ-33)식에서 볼스크류 각부의 관성 모멘트를 산출합니다. 여기서 γ 는 정도입니다.

(스크류축)

$$\begin{aligned} J_B &= \frac{\pi \cdot \gamma \cdot D^4 \cdot L}{32} = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^{-3}}{32} \times 1.5^4 \times 80 \\ &= 0.31(\text{kg} \cdot \text{cm}^2) \end{aligned}$$

(가동부)

$$\begin{aligned} J_w &= m \times \left(\frac{l}{2\pi} \right)^2 = 60 \times \left(\frac{20}{2\pi} \right)^2 \\ &= 6.1 (\text{kg} \cdot \text{cm}^2) \end{aligned}$$

(커플링)

$$J_c = 0.25 (\text{kg} \cdot \text{cm}^2) \cdots \text{가정}$$

(합계)

볼스크류의 관성모멘트 J_L 은

$$\begin{aligned} J_L &= J_B + J_w + J_c \\ &= 0.31 + 6.1 + 0.25 \\ &= 6.7 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2) \end{aligned}$$

②구동토크

W1507FA-3PG-C5Z20의 추천 서포트 유닛, 소형기 · 경하중용WBK12-01 을 사용해 모터의 관성모멘트 $J_M = 3.1(\text{kg} \cdot \text{cm}^2) = 3.1 \times 10^{-4}(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$ 고 가정합니다.

(정속시)

외부하중에 저항해서 볼스크류를 정속구동 하는데 필요한 토크 T_1 는 B64페이지 (Ⅱ-30) 식에서

$$T_1 = T_a + T_{pmax} + T_u$$

여기서 T_a 는 정속시의 구동 토크, T_{pmax} 는 동마찰 토크의 상한치, T_u 는 지지베어링의 마찰 토크입니다. B175페이지 치수표에서 $T_{pmax}=7.8(\text{N} \cdot \text{cm})$, B382페이지에서 $T_u=2.1(\text{N} \cdot \text{cm})$ 이 됩니다

$$T_a = \frac{F_a \cdot l}{2\pi\eta_1}$$

정속시의 구동토크 T_1 을 B63페이지

(Ⅱ-28)식에서 산출하면

$$\begin{aligned} T_1 &= \frac{F_a \cdot l}{2\pi \cdot \eta_1} + T_{pmax} + T_u \\ &= \frac{6 \times 2}{2\pi \times 0.9} + 7.8 + 2.1 \\ &= 12 (\text{N} \cdot \text{cm}) = 0.12 (\text{N} \cdot \text{m}) \end{aligned}$$

(가속시)

축방향하중에 저항하여 볼스크류를 가속 구동 할 때에 필요한 구동토크는 B64페이지 (Ⅱ-31)식에서

$$\begin{aligned} T_2 &= T_1 + J \cdot \frac{2\pi \cdot n}{60t_1} \\ &= T_1 + (J_L + J_M) \cdot \frac{2\pi \cdot n}{60t_1} \\ &= 0.12 + (6.7 \times 10^{-4} + 3.1 \times 10^{-4}) \frac{2\pi \times 3000}{60 \times 0.25} \\ &= 1.35 (\text{N} \cdot \text{m}) \end{aligned}$$

(감속시)

가속시와 동일하게

$$\begin{aligned}
 T_3 &= T_1 - J \cdot \frac{2\pi \cdot n}{60t_3} \\
 &= T_1 - (J_L + J_M) \cdot \frac{2\pi \cdot n}{60t_3} \\
 &= 0.12 - (6.7 \times 10^{-4} + 3.1 \times 10^{-4}) \frac{2\pi \times 3\,000}{60 \times 0.25} \\
 &= -1.11 \text{ (N} \cdot \text{m)}
 \end{aligned}$$

③모터의 선정

선정조건은 아래와 같습니다.

최고회전수 $N_M \cdot 3000(\text{min}^{-1})$

모터의 정격토크 $T_M \cdot T_{rms} \text{ (N} \cdot \text{m)} [T_{rms} \cdot \text{실효토크}]$

모터의 로터이너서 $J_M > J_L/30$ 이상

이상에서 아래와 같이 AC모터를 선정합니다.

모터 사양

정격출력	$W_M = 300(\text{W})$
최고회전수	$N_M = 3000(\text{min}^{-1})$
정격토크	$T_M = 1(\text{N} \cdot \text{m}) = 1 \times 102 \text{ (N} \cdot \text{cm)}$
로터이너서	$J_M = 3.1 \times 10^{-4} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2)$ $= 3.1(\text{kg} \cdot \text{cm}^2)$

④토크의 실효치 체크

실행토크 T_{rms} 는 이하의 식에서 구해집니다.

$$\begin{aligned}
 T_{rms} &= \sqrt{\frac{T_2^2 \times t_a + T_1^2 \times t_b + T_3^2 \times t_c}{t}} \\
 &= \sqrt{\frac{1.35^2 \times 0.75 + 0.12^2 \times 0.55 + 1.11^2 \times 0.75}{3.5}}
 \end{aligned}$$

$$= 0.81$$

$T_M \geq T_{rms}$ 을 만족하고 있습니다.

⑤가동시간의 체크

최고속도까지의 가동 시간은 아래의 식에서 구해집니다. 또한 $T_M' = 2 \times T_M$ 입니다.

$$\begin{aligned}
 t_a &= \frac{(J_L + J_M) \times 2\pi \times n}{(T_M' - T_1)} \times 1.4 \\
 &= \frac{(6.7 \times 10^{-4} + 3.1 \times 10^{-4}) \times 2\pi \times 3\,000}{(2 \times 1 - 0.12) \times 60} \times 1.4 \\
 &= 0.23
 \end{aligned}$$

요구사양 0.25sec이하를 만족하고 있습니다.

이상의 결과대로 W1507FA-3PG-C5Z20 를 선정합니다.

[예제 2] 전용기 가공 테이블

1. 설계조건

테이블질량	$m_1 = 1000\text{kg}$
반송물질량	$m_2 = 600\text{kg}$
최대스트로크	$S_{\text{max}} = 1000\text{mm}$
급이송속도	$V_{\text{max}} = 15000\text{mm/min}$
위치결정정도	$\pm 0.035/1000\text{mm}$ (무부하)

※ 볼스크류의 요구 정도에서는 자세정도, 열변위 등은 포함하지 않습니다.

반복정도	$\pm 0.005\text{mm}$ (무부하)
로스트모션	0.020mm (무부하)
요구 수명	$L_r = 20000h(16^h \times 250^{\text{일}} \times 10^{\text{년}} \times 0.5^{\text{가동률}})$
슬딩면(미끄럼)	$\mu = 0.15$ (마찰계수)
가공내용	밀링가공 및 드릴가공
구동모터	AC모터($N_{\text{max}} = 2000 \text{ min}^{-1}$)

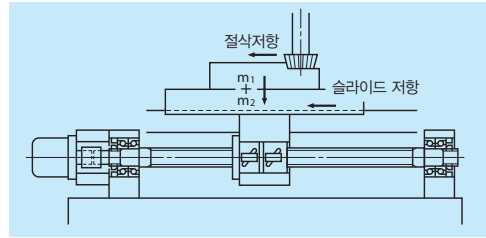


그림 16.3 장치외관

표 16.2 운전조건

운전조건	축방향하중(N)		이송속도 (mm/min)	사용시간 비율 (%)
	절삭저항	슬라이드 저항		
급이송	0	2354	15000	30
경중절삭	4000	2354	500	50
중절삭	8000	2354	100	20

※ 슬라이드 저항 $F_r = \mu(m_1 + m_2)g = 0.15 \times (1000 + 600) \times 9.80665 = 2354(\text{N})$

※ 가감속시의 관성력은 시간비율이 적기 때문에 무시하겠습니다

2. 기본치수의 선정

(1) 정도등급, 축방향틈새의 선정

B19페이지 표4.1 「볼스크류의 용도별 정도 등급표」의 머시닝센터를 참고하면 정도 등급으로는 C1 ~C5급의 범위가 생각되어집니다. 너트 길이를 200mm, 여유량을 100mm로 가정해 스크류 길이 L0을 아래와 같이 가정합니다.

$$\begin{aligned} L_0 &= \text{최대스트로크} + \text{너트길이} + \text{여유량} \\ &= 1000 + (200) + (100) = 1300 \end{aligned}$$

B38페이지 표 1.2 「위치결정용 대표 이동 오차와 변동 허용치」에서 요구기능을 만족하는 것으로서 아래를 선정합니다.

정도등급 C3

$$e_p = \pm 0.029/1\ 600 \text{ (mm)}$$

$$v_u = 0.018 \text{ (mm)}$$

축방향 틈새로서는 로스트 모션 량을 중시해 틈새 0mm 이하의 Z틈새를 선정합니다.

(2) 리드의 선정

AC모터의 최고 회전수 N_{max} , 테이블의 최고 이송속도 V_{max} 에서 리드 ℓ 은

$$\ell \geq \frac{V_{max}}{N_{max}} = \frac{15000}{2000} = 7.5 \text{ (mm)}$$

리드 ℓ 을 크게 하면 이송속도 면에서 유리하지만 제어적인 분해능 관점에서 $\ell = 8, 10\text{mm}$ 으로 생각합니다.

(3) 축경의 선정

B21 페이지 표 4.6 「표준볼스크류에 있어서 축경, 리드와 스트로크」에서, 리드 ℓ 가 8, 10mm의 축경은 10~50mm입니다. 로스트모션량 보다 강성을 중시해 비교적 사이즈가 큰 32~50mm로 한정하여 고려합니다.

(4) 스트로크의 선정

최대 요구 스트로크의 1000mm로 합니다.

제1차 선정

표준 볼스크류	
축경	32, 36, 40, 45, 50(mm)
리드	8, 10(mm)
스트로크	1000(mm)
정도등급	C3
축방향흡새	Z

3. 표준볼스크류의 확인

납기·가격을 고려해 표준 볼스크류에서 선정합니다. 표준볼스크류에는 제1차 선정조건의 정도등급 C3를 만족하는 것이 없습니다. 주문 볼스크류를 검토합니다.

4. 주문 볼스크류의 확인

표준 볼스크류를 검토한 결과 정도등급을 만족하지 않으므로 표준 볼스크류의 정도등급을 C3으로 변환한주문 볼스크류를 검토합니다.

제2차 선정

주문 볼스크류	
축경	32, 36, 40, 45, 50(mm)
리드	8, 10(mm)
스트로크	1000(mm)
정도등급	C3
축방향흡새	Z

5. 축경, 리드, 너트의 선정

(1) 동정격하중

각 리드에 있어 필요 부하용량을 하중조건에서 구합니다. 표 16.2의 운전조건을 기초로 각 리드에서 회전수 N 를 아래와 같이 산출해 표 16.3에 나타냅니다.

$$N_i \geq \frac{V_i}{\ell}$$

표 16.3 하중조건

운전조건	축방향하중 (N)	회전수		사용시간 비율(%)
		$\ell=8$	$\ell=10$	
급이송	$F_1 = 2354$	$N_1 = 1875$	$N_1 = 1500$	$t_1 = 30$
경중절삭	$F_2 = 6354$	$N_2 = 62.5$	$N_2 = 50$	$t_2 = 50$
중절삭	$F_3 = 10354$	$N_3 = 12.5$	$N_3 = 10$	$t_3 = 20$

아래에 나타낸 B53페이지 (Ⅱ-11) (Ⅱ-12)식에서 구한 평균하중 F_m , 평균회전수 N_m 를 표 16.4에 나타냅니다.

$$F_m = \left(\frac{F_1^3 \cdot N_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot N_2 \cdot t_2 + F_3^3 \cdot N_3 \cdot t_3}{N_1 \cdot t_1 + N_2 \cdot t_2 + N_3 \cdot t_3} \right)^{1/3}$$

$$N_m = \frac{N_1 \cdot t_1 + N_2 \cdot t_2 + N_3 \cdot t_3}{t}$$

표 16.4 평균하중과 평균회전수

리드 (mm)	8	10
평균하중 $F_m(N)$	3122	3122
평균회전수 $N_m(\text{min}^{-1})$	596	477

필요 동정격하중Ca는 B53페이지 (Ⅱ-8)(Ⅱ-9) 식에서

$$C_a \geq (60N_m \cdot L_i)^{1/3} \cdot F_m \cdot f_w \times 10^{-2} (N)$$

여기서, 요구수명 $L_i = 20000$ (h), 하중계수 $f_w =$

1.2(B53페이지 참조)이므로

$$l=8 \text{ (mm)} \cdots \cdots C_a \geq 33 \ 500 \text{ (N)}$$

$$l=10 \text{ (mm)} \cdots \cdots C_a \geq 31 \ 100 \text{ (N)}$$

(2) 너트의 선정

로스트모션량 보다 강성을 증시킨 설계로서 너트는 아래의 것에서 선정을 시행합니다. 표16.5에 각 형번의 동정격하중을 나타냅니다.

- 표준너트 주문 볼스크류 튜브식
- 형식 : ZFT, DFT(B413~432페이지)
- 회로수 : 2.5권2열 또는 2.5권3열

표 16.5에서 필요 동정격하중 C_a 를 만족하는 것을 선정하면 아래와 같이 됩니다.

제3차 선정 표 16.5의 □ 표시 범위의 범위

표 16.5 각 치수에 있어서 동정격하중

축경 (mm)	동정격하중			
	리드8mm		리드10mm(mm)	
	2.5권 2열	2.5권 3열	2.5권 2열	2.5권 3열
32	31 700	-	46 300	-
36	-	-	49 300	-
40	34 900	-	52 000	-
45	-	-	54 200	76 800
50	38 700	54 900	57 700	81 800

(3) 허용회전수

① 위험속도

급이송속도 V_{max} 에 대해 검토합니다. 각 리드의 볼스크류의 회전수 N 는

$$l = 8 \text{ (mm)} \cdots \cdots N = 1 \ 875 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

$$l = 10 \text{ (mm)} \cdots \cdots N = 1 \ 500 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

B47페이지 식(Ⅱ-7)에서 위험속도에 대한 볼스크류 곡 d_s 는

$$d_s \geq \frac{n \cdot L_2}{f} \times 10^{-7} \text{ (mm)}$$

여기서, 설치간거리 L_s 는

$$L_s = \text{최대 스트로크} + \text{너트 길이} / 2 + \text{축단여유량} \\ = 1000 + 100 + 200 = 1300 \text{ (mm)}$$

베어링 지지 구조는 고정-고정 너트부는 고정이므로 설치 조건은 고정-고정(계수 $f=21.9$) 이 됩니다

$$l = 8 \text{ (mm)} \cdots \cdots d_s \geq 14.5 \text{ (mm)}$$

$$l = 10 \text{ (mm)} \cdots \cdots d_s \geq 11.6 \text{ (mm)}$$

② d · n치

B50 페이지 표 3.2에 나타난 것과 같이 $dn(<700000)$ 이므로 dn 치에 대한 스크류 축외경 d 는

$$d \leq \frac{70 \ 000}{N} \text{ (mm)}$$

$$l = 8 \text{ (mm)} \cdots \cdots d \leq 37.3 \text{ (mm)}$$

$$l = 10 \text{ (mm)} \cdots \cdots d \leq 46.7 \text{ (mm)}$$

너트의 치수표 (B413~432페이지)에서 스크류축 곡경, 축경을 만족하는 것을 선정하면 아래와 같이 됩니다.

※ d · n치 700000이상의 선정이 필요한 경우에는 NSK 상담해 주십시오.

제4차 선정 표 16.5의 □ 표시 범위의 범위

(4) 볼스크류계의 강성치

요구 로스트모션량에 대해 볼스크류계의 주요소(스크류축, 너트 및 지지베어링)의 로스트모션량을 80%로 설정해 검토합니다. 로스트모션량은

$$20(\mu\text{m}) \times 0.8 = 16(\mu\text{m})$$

이때의 볼스크류계 주요소의 한쪽 방향의 탄성변위량 ΔL 는 반이 됩니다.

$$\Delta L \leq 8 \text{ (}\mu\text{m)}$$

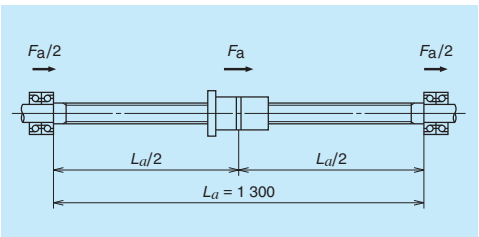


그림 16.3 설치간거리

①스크류축의 강성치 K_s

최대 축방향 변위를 일으키는 스크류축 중앙 위치에서 산출합니다. 설치조건은 고정-고정이므로 B58페이지 (Ⅱ-21)식에서

$$K_s = \frac{\pi \cdot d_t^2 \cdot E}{L_a} \times 10^{-3} \text{ (N/mm)}$$

여기서 E는 종탄성 계수입니다 B57페이지 (Ⅱ-17)식에서 스크류축의 탄성변위량 ΔL_s 는

$$\Delta L_s = \frac{F_a}{K_s} = \frac{F_a \cdot L_a}{\pi \cdot d_t^2 \cdot E} \times 10^3 \text{ (}\mu\text{m)}$$

슬라이드 저항 F_a 는

$$\begin{aligned} F_a &= \mu (m_1 + m_2) = 0.15 \times (1000 + 600) \\ &= 2354 \text{ (N)} \end{aligned}$$

스크류축의 강성치 K_s , 탄성변위량 ΔL_s 를 표 16.7에 나타냅니다.

②너트의 강성치 K_N

최대축방향 하중의 1/3정도를 예압하중으로 설정합니다.

$$F_{a0} = \frac{F_{\max}}{3} = \frac{10\,354}{3} = 3452 \rightarrow 3500 \text{ (N)}$$

강성치는 B60페이지 (Ⅱ-23)식에서

$$K_N = 0.8 \times K \left(\frac{F_{a0}}{\varepsilon \cdot C_a} \right)^{1/3} = 0.8 \times K \left(\frac{3\,500}{0.1 \cdot C_a} \right)^{1/3} \text{ (N/}\mu\text{m)}$$

K : 강성이론치

이 됩니다. B58페이지 (Ⅱ-17)식에서 너트의 탄성 변위량 ΔL_N 는

$$\Delta L_N = \frac{F_a}{K_N} = \frac{2354}{K_N}$$

너트의 강성치 K_N , 탄성변위량 ΔL_N 를 표 16.7에 나타냅니다.

③지지베어링의 강성 K_B

지지베어링은 볼스크류 서포트용 스러스트 앵귤러 볼베어링 (TAC시리즈)로서 각 축경마다 표 16.6과 같이 가 정합니다. (B395 페이지 참조)

표 16.6 베어링 형번

축경(mm)	베어링 형번
32	25TAC62BDF
36	25TAC62BDF
40	30TAC62BDF
45	35TAC72BDF

각 베어링의 강성치 K_B (방향 스프링정수는 B399 페이지를 참조해주시요. 베어링의 탄성변위량 ΔL_B 는

$$\Delta L_B = \frac{F_a}{2K_B}$$

지지베어링의 강성치 K_B , 탄성변위량 ΔL_B 를 표 16.7에 나타냅니다.

표 16.7 강성치와 탄성변위량

너트 형번	스크류축		너트		지지베어링		합계 &L
	K_s	ΔL_s	K_N	ΔL_N	K_B	ΔL_B	
DFT3210-5	347	6.8	839	2.8	1 000	1.2	10.8
DFT3610-5	460	5.1	907	2.6			8.9
DFT4010-5	589	4.0	973	2.4	1 030	1.1	7.5
DFT4510-5	772	3.0	1 050	2.2	1 180	1.0	6.2
DFT4510-7.5			1 375	1.7			5.7

볼스크류계의 한쪽방향의 탄성변위량, $\Delta L \leq 8\mu\text{m}$ 을 만족하는 제품중 경제성을 고려해 선정을 시행합니다.

선정 볼스크류:

너트형번	DFT4010-5
축경	40 (mm)
리드	10 (mm)
동정격하중	52 000 (N)

6. 스크류축 길이 선정

너트 형번 DFT4010-5의 너트 길이는193mm이고, 설치간 거리 L_0 는 $L_0 = \text{최대스트로크} + \text{너트길이} + \text{여유량} = 1000 + 193 + 100 = 1293 \rightarrow 1300\text{mm}$

7. 기본적인 안전성의 체크

(1) 허용축방향하중

그림 16.4와 같은 상태에 대해, $P=10354(N)$,
 $L_1=1210(mm)$ 에서 좌굴하중을 검토합니다

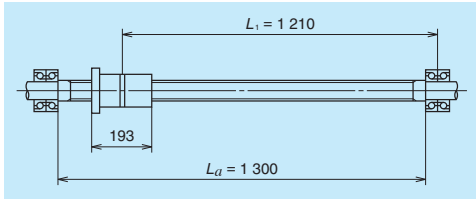


그림 16.4 좌굴하중검토

설치조건은 고정-고정이므로, B44페이지 (Ⅱ-2)식의 좌굴하중의 계산식에서, 좌굴이 발생하지 않는 스크류축 곡경 d_s 는

$$d_s \geq \left(\frac{P \cdot L_1^2}{m} \times 10^{-4} \right)^{1/4}$$

$$= \left(\frac{10\,354 \times 1210^2}{19.9} \times 10^{-4} \right)^{1/4} = 16.6 \text{ (mm)}$$

DFT4010-5의 치수표 (B431페이지)에서, 스크류축 곡경 $d_s=34.4mm$ 이고 조건을 만족합니다.

결과 : OK

(2) 허용회전수

① 위험속도 n

B51페이지(Ⅱ-7)식 위험속도의 계산식에서

$$n = f \cdot \frac{d_s}{L_1^2} \times 10^7 = 21.9 \times \frac{34.4}{1\,210^2} \times 10^7$$

$$\approx 5\,140$$

최고회전수 $N_{max}=1500min^{-1}$ 이므로 위험속도보다 낮으며, 조거를 만족합니다.

결과 : OK

② $d \cdot n$ 치

$d \cdot n$ 치는

$$d \cdot n = 40 \times 5\,140 = 60\,000$$

B54 페이지 표 3.2에서, 튜브식은 $d \cdot n \leq 700000$ 이므로 조건을 만족합니다.

결과 : OK

③ 수명 L_t

동종격하중 $C_0=52000N$ (B429페이지 치수표에서) B53
 페이지(Ⅱ-8) (Ⅱ-9) 식에서

$$L_t = \left(\frac{C_0}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \times 10^6 \times \frac{1}{60 \cdot N_m} \approx 95000$$

결과수명 2000(h)를 만족합니다.

결과 : OK

8. 요구기능에 따른 항목 체크

(1) 정도의 체크

① 위치결정정도

요구위치결정정도 $\pm 0.035/1000mm$ 이므로 B38 페이지
 표 1. 2 「리드정도의 허용치」에서

정도등급: C3

$$e_p = \pm 0.029/1\,600 \text{ (mm)}$$

$$v_u = 0.018 \text{ (mm)}$$

요구 위치결정정도를 만족합니다.

② 열변위 대책

베어링의 부히용량에서 3℃의 예상력을 줍니다. 또한 누
 적 리드의 목표치를 3℃분 보정합니다. (B40페이지 참조)

(a) 열변위량 ΔL_0

B40페이지의 식에서

$$\Delta L_0 = \rho \cdot \theta \cdot L_a = 12.0 \times 10^{-6} \times 3 \times 1\,300$$

$$= 0.047 \text{ (mm)}$$

(b) 예상력 F_0

$$F_0 = \Delta L_0 \cdot Ks = \frac{\Delta L_0 \cdot E \cdot \pi \cdot d_s^2}{4L_a}$$

$$= \frac{0.047 \times 2.06 \times 10^5 \times \pi \times 34.4^2}{4 \times 1\,300}$$

$$\approx 6922 \rightarrow 6900 \text{ (N)}$$

기준 이동량의 목표치	-0.047/1300(mm)
예상력	6900(N)
인장량	0.047

③지지베어링의 선정

지지 베어링의 기본 동정격하중 C_a 와 예상력 F_0 의 비 ε 로 하면, $\varepsilon=F_0/CB<0.20$ 을 기준으로 베어링의 선정을 시행합니다. (예상력을 준 베어링 지지 구조는 축방향하중을 2열이상에서 받을 수 있도록 하여 주십시오. 1열의 경우는 NSK에 상담해 주십시오.)

표 16.8 동정격하중 및 예상력과의 비

형번	C_B (N)	ε
30TAC62BDF	29200	0.23
30TAC62BDFD	47500	0.14

선정 지지베어링 : 30TAC62BDFD

(2) 모터의 구동 토크의 체크

〈요구사항〉

모터 회전수 1 500 min⁻¹

최고속으로의 시동시간 0.16sec 이하 (급이송시)

①부하(모터축환산)

볼스크류의 관성모멘트를 산출합니다. B64페이지 식에서 볼스크류 각부의 관성모멘트는, γ 은 밀도, 스크류축 길이 $L_o=1550$ mm고 하면

(스크류축)

$$J_B = \frac{\pi \cdot \gamma}{32} D^4 \cdot L_o = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^{-3}}{32} \times 4^4 \times 155$$

$$= 30 \text{ (kg} \cdot \text{cm}^2)$$

(가동부)

$$J_w = m \times \left[\frac{1}{2\pi} \right]^2 = 1\,600 \times \left[\frac{1}{2\pi} \right]^2$$

$$= 40 \text{ (kg} \cdot \text{cm}^2)$$

(커플링)

$$J_c = 10 \text{ (kg} \cdot \text{cm}^2) \dots \text{가정}$$

(합계)

$$J_L = J_B + J_w + J_c = 30 + 40 + 10$$

$$= 80 \text{ (kg} \cdot \text{cm}^2) \rightarrow 80 \times 10^{-4} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2)$$

②구동토크

외부하중에 저항해 볼스크류를 구동하는 것에 필요한 토크 T_i 는 B62페이지 (Ⅱ-29)식에서

$$T_i = T_A + T_p + T_U$$

여기서 T_A 는 정속시의 구동토크, T_p 는 동마찰토크 T_U 는 지지베어링의 마찰토크 입니다. B62페이지 (Ⅱ-26)식, B63페이지 (Ⅱ-27)식에서 T_A , T_p 는

$$T_A = \frac{F_a \cdot \ell}{2\pi \eta_1}$$

$$T_p = 0.014 F_{a0} \sqrt{d_m} \cdot \ell$$

$$\eta_1 = 0.9$$

B385페이지 표 2.7의 기동토크의 값을 참조해, T_U 는

$$T_U = 33 + 33 = 66 \text{ (N} \cdot \text{cm)}$$

이상에서, 급이송시, 중절삭시에 필요한 구동토크 T_{i1} , T_{i3} 는

(급이송시)

$$T_{i1} = T_{A1} + T_{p1} + T_{U1}$$

$$= \frac{2\,354 \times 1}{2\pi \times 0.9} + 0.014 \times 3\,500 \sqrt{4.1 \times 1} + 66$$

$$= 580 \text{ (N} \cdot \text{cm)} \rightarrow 580 \times 10^{-2} \text{ (N} \cdot \text{m)}$$

(중절삭시)

$$T_{i2} = T_{A2} + T_{p2} + T_{U2}$$

$$= \frac{10\,354 \times 1}{2\pi \times 0.9} + 0.014 \times 3\,500 \sqrt{4.1 \times 1} + 66$$

$$= 1\,995 \text{ (N} \cdot \text{cm)} \rightarrow 1\,995 \times 10^{-2} \text{ (N} \cdot \text{m)}$$

③모터의 선정

〈선정조건〉

최고회전수 $N_M \geq 1500 \text{ (min}^{-1})$

모터의 정격토크 $T_M > T_i \text{ (N} \cdot \text{m)}$

모터의 로터이너셔 $J_M > J_L / 3 \text{ (kg} \cdot \text{m}^2)$

이상에서 아래와 같이 AC모터를 선정합니다

모터사양

정격출력	$W_m = 1.8(\text{kW})$
최고회전수	$N_m = 1500 (\text{min}^{-1})$
정격토크	$T_m = 22.5 (\text{N} \cdot \text{m})$ $= 22.5 \times 10^2 (\text{N} \cdot \text{cm})$
로터이너셔	$J_m = 190 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$ $= 190 (\text{kg} \cdot \text{cm}^2)$

④기동시간의 체크

최고속도까지의 기동시간은 아래의 식에서 구해집니다.

또한 $T'_m = 2 \times T_m$ 입니다.

$$\begin{aligned} t_a &= \frac{(J_L + J_M) \times 2\pi \times N}{(T'_m - T_1) \times 60} \times 1.4 \\ &= \frac{(80 \times 10^{-4} + 190 \times 10^{-4}) \times 2\pi \times 1500}{(2 \times 22.5 - 580 \times 10^{-2}) \times 60} \times 1.4 \\ &= 0.15 (\text{sec}) \end{aligned}$$

요구사양 0.16sec이하를 만족하고 있습니다.

[예제 3] 직교 좌표계형 로봇Z축 (세로축)

1. 설계조건

부하질량	$m = 300 \text{ kg}$
최대스트로크	$S_{\text{max}} = 1500 \text{ mm}$
최고속도	$V_{\text{max}} = 10000 \text{ mm/min}$
반복정도	0.3 mm
요구수명	$L_L = 24000h(16^h \times 300^{\text{일}} \times 5^{\text{년}})$
스크류축 설치	고정-단순지지
너트	한쪽 플랜지 너트
마찰계수	$\mu = 0.01(\text{마찰계수})$
구동모터	AC모터 ($N_{\text{max}} = 1000\text{min}^{-1}$)
환경	먼지 다소 있음

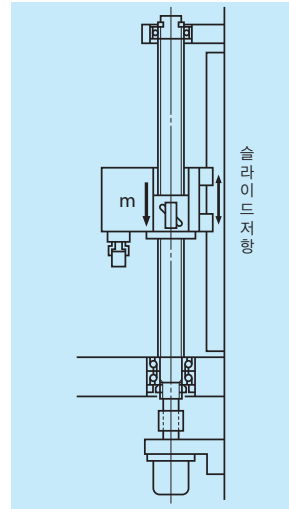


그림 16.5 장치개요

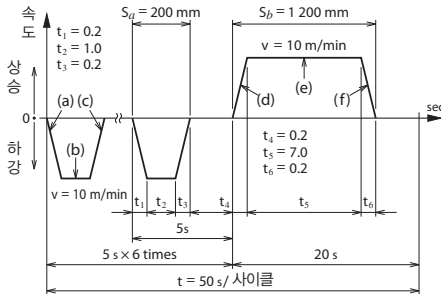


그림 16.6 운동조건

2. 기본치수의 선정

(1) 정도등급의 선정

B19페이지 표 4.1 「볼스크류의 용도별 정도등급표」에는 본 장치는 기재되어 있지 않지만 반복정도 0.3mm과 높은 반복 정도를 필요하지 않는 것에서 반송용 볼스크류 R시리즈가 생각되어집니다.

(2) 리드의 선정

AC모터의 최고회전수에서

$$\ell \geq \frac{V_{\text{max}}}{N_{\text{max}}} = \frac{10000}{1000} = 10 \text{ (mm)}$$

리드 $\ell = 10\text{mm}$ 이상의 것에서 선정을 시행합니다.

(3) 축경의 선정

B23페이지 표 4.5 「R시리즈에 있어서 축경, 리드와 표준스크류 길이」에서 리드 ℓ 이 10mm이상 있는 축경은 12~50mm 입니다.

(4) 스트로크의 선정

B23페이지 표 4.5 「R시리즈에 있어서 축경, 리드와 표준스크류 길이」에서, 축경 $d=15\sim50\text{mm}$, 리드 $\ell=10\text{mm}$ 는 최대 스트로크 1500mm를 만족하므로 R시리즈에서 선택 가능합니다.

제1차 선정	반송용 볼스크류	R시리즈
	축경	15 - 50 (mm)
	리드	10 (mm)
	스트로크	1500 (mm)

3. 표준 볼스크류의 확인

반송용 볼스크류 R시리즈의 한쪽 플랜지 너트에서 선정합니다.

제2차 선정	반송용 볼스크류	R시리즈
	축경	16, 20, 25, 32, 36, 40, 45, 50(mm)
	리드	10(mm)
	스트로크	1500(mm)

4. 스크류축 길이의 선정

스크류축 길이 L_0 는

$$L_0 = \text{스트로크} + \text{너트길이} + \text{여유량} + \text{축단길이} \\ = 1500 + 100 + 100 + 200 = 1900 \text{ (mm)}$$

통상 $L_0/d \leq 70$ 을 추천하고 있습니다. 따라서 스크류축 외경 d 는

$$d \geq \frac{L_0}{70} = \frac{1900}{70} = 27.1 \text{ (mm)}$$

제3차 선정	반송용 볼스크류	R시리즈
	축경	32, 36, 40, 45, 50(mm)
	리드	10(mm)
	스트로크	1500(mm)

5. 기본적 안전성의 체크

(1) 허용축방향하중

① 축방향하중의 계산

가감속도는

$$\alpha = \frac{V}{60t} = \frac{10 \times 10^3}{60 \times 0.2} = 833 \text{ (mm/s}^2\text{)}$$

$$= 0.833 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$t = t_1 = t_3 = t_4 = t_6$$

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \textcircled{6} \dots\dots\dots F_1 &= mg - m\alpha \\ &= 300 \times 9.80665 - 300 \times 0.833 \\ &= 2\,690 \text{ (N)} \end{aligned}$$

$$\textcircled{2} \textcircled{5} \dots\dots\dots F_2 = mg = 2\,940 \text{ (N)}$$

$$\textcircled{3} \textcircled{4} \dots\dots\dots F_3 = mg + m\alpha = 3\,190 \text{ (N)}$$

② 좌굴하중

그림 16.7과 같은 상태에 대해 $P=3190\text{N}$, $L_1=1600\text{mm}$ 에서 검토합니다. 베어링 구조는 일반적인 고정-단순지지로 합니다.

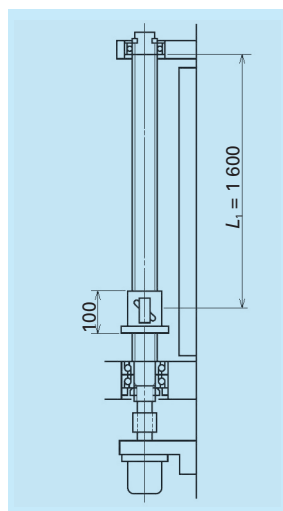


그림 16.7 좌굴하중의 검토

B44페이지 (Ⅱ-2)식에서

$$\begin{aligned} d_f &\geq \left(\frac{P \cdot L_1^2}{m} \times 10^{-4} \right)^{1/4} \\ &= \left(\frac{3\,190 \times 1\,600^2}{10.0} \times 10^{-4} \right)^{1/4} = 16.8 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

(2) 허용회전수의 체크

① 위험속도

$n=1000\text{(min}^{-1}\text{)}$, $L_1=1600\text{(mm)}$ 에서 검토합니다.

B547페이지 (Ⅱ-7)식에서

$$\begin{aligned} d_f &\geq \frac{n \cdot L_1^2}{f} \times 10^{-7} = \frac{1\,000 \times 1\,600^2}{15.1} \times 10^{-7} \\ &= 17 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

②d · n치

d · n치는

$$d \leq \frac{50\,000}{n} = \frac{50\,000}{1\,000}$$

$$= 50 \text{ (mm)}$$

※ d · n > 50000의 선정이 필요한 경우에는 NSK에 상담해 주십시오.

(3) 수명(동정격하중)의 체크

필요 부하용량을 표 16.9의 하중조건에서 구합니다.

표 16.9 하중조건

운전조건	축방향하중 (N)	회전수(평균) (min ⁻¹)	사용시간 (s)
① _a ⑥	$F_1 = 2690$	$N_1 = 500$	$t_a = 1.4$
② _a ⑤	$F_2 = 2940$	$N_2 = 1000$	$t_b = 13.0$
③ _a ④	$F_3 = 3190$	$N_3 = 500$	$t_c = 1.4$

평균하중 F_m , 평균회전수 N_m 는 B53페이지 (Ⅱ-11)
(Ⅱ-12)식에서

$$F_m = \left[\frac{F_1^3 \cdot N_1 \cdot t_a + F_2^3 \cdot N_2 \cdot t_b + F_3^3 \cdot N_3 \cdot t_c}{N_1 \cdot t_a + N_2 \cdot t_b + N_3 \cdot t_c} \right]^{1/3}$$

$$= 2\,940 \text{ (N)}$$

$$N_m = \frac{N_1 \cdot t_a + N_2 \cdot t_b + N_3 \cdot t_c}{t}$$

$$= 288 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

필요 부하용량은 B53페이지 (Ⅱ-8)(Ⅱ-9)식에서

$$C_a \geq (60 N_m \cdot L_i)^{1/3} \cdot F_m \cdot f_w \times 10^{-2} \text{ (N)}$$

$$= (60 \times 288 \times 24\,000)^{1/3} \times 2\,940 \times 1.2 \times 10^{-2}$$

$$= 26\,300 \text{ (N)}$$

(4) 정정격하중의 체크

필요 부하용량을 표 16.9

$$C_{0a} = F_{\max} \times f_s = 3\,190 \times 2$$

$$= 6380 \text{ (N)}$$

경제성을 고려해서

제 4차 선정

표준 볼스크류	R시리즈
축경	32 (mm)
리드	10 (mm)
회로수	2.5권 2열
스트로크	2000 (mm)
기본동정격하중	35700 (N)

6. 너트의 선정

한쪽 플랜지 너트 형상 및 환경조건에서 「플랜지부착,
씰부착 표준(브러쉬 씰 내장형)」으로 합니다.

선정 볼스크류

너트 조립체	RNFTL3210A5S
스크류축	RS3210A20

8-2-17 참고자료

NSK 테크니컬 저널은 NSK의 제품 기술을 소개하는 것을 목적으로 만들어진 것입니다. 카타로그는 볼스크류를 선정하는데 필요한 항목의 개략을 주로 기재했지만, 기타

기술적인 자료가 필요한 분은 아래에 나타내는 NSK 테크니컬 저널도 참고해주시고, 문의는 지사 영업소 주재에 말씀해 주십시오.

표 17.1 NSK 테크니컬 저널 (1980~)볼스크류 관계 일람표

No	발행 년/월	내용
639	1980/2	• 전조 볼스크류의 특성과 응용 예
645	1985/7	• 산업 로봇용볼스크류
646	1986/9	• 최근의 볼스크류 기술 동향
648	1988/3	• 고체윤활제에 의한 윤활
650	1989/12	• 위치결정정도에 대한 볼스크류 직동안내의 영향
656	1993/11	• 정밀 볼스크류의 소음 레벨
657	1994/6	• 반도체 장치용 고체윤활 볼스크류(제품소개)
658	1994/12	• 원자력용 볼스크류(제품소개)
660	1995/12	• 제진 댐퍼 부착 너트 회전 볼스크류
663	1997/5	• 저발진성 LG2 그리스 실용성능
664	1997/11	• 볼스크류의 최신 기술동향
672	2001/12	• 고부하구동용 톨스크류「HTF시리즈」의 개발
673	2002/3	• 볼스크류의 고속화 기술
676	2003/12	• 볼스크류의 그리스 환경용 서포트 유닛 • 고속정음 볼스크류의 개발
678	2005/1	• 지동화 설비용 초정음 볼스크류
679	2005/11	• 고속정음 볼스크류「COMPACT FA 시리즈
682	2007/12	• 고방진 볼스크류「시리즈J」(제품소개) • 고속 고부하용 볼스크류「HTF-SRC시리즈」(제품소개)
683	2009/2	• 산업기계용 볼스크류의 기술동향 • 소형선반용 볼스크류「BSL™시리즈」(제품소개) • 고속고부하용 대리드 볼스크류「HTF-SRD 시리즈」(제품소개)

8-2-18 기술서비스의 안내

(1) CAD DATA의 제공

■ 웹 페이지

<http://nsk-jp.partcommunity.com/PARTcommunity/Portal/nsk-jp>

■ CD-ROM

(AUTO CAD DXF)

CD-ROM에는 아래의 DATA가 수록되어 있습니다. 또한 리니어가이드, 구름베어링 등도 수록되어 있습니다. 지사 대리점에 요구해주시요.

볼스크류

- 축단완성품
- 축단 미가공품

(2) 당사 기술부원에 의한 전화 상담

본지에는 기술해설이 게재되어 있습니다만 카달로그로서의 성질상, 기술 및 해설이 불충분 할 수 있습니다. 만약 문의 사항이 있으실 때에는 하기의 전화번호로 연락주시요.

TEL: (02)-3287-0668

한국 NSK 정기부로 연결됩니다.

3) 표준품의 추가공

표준볼스크류 축단 미가공품의 가공 및 NSK 리니어가이드의 레일의 절단도 가공공장을 설치해 시행하고 있으므로 기술 대리점에 문의해 주십시오.

8-2-19 볼스크류 취급상의 주의

볼스크류는 정밀부품이므로 아래의 사항에 충분히 주의해 신중하게 취급해 주십시오.



윤활유 확인

윤 활

- (1) 사용전에 윤활제의 상황을 확인해 주십시오. 윤활 불량인 경우, 볼스크류의 조기파손의 원인이 됩니다.
- (2) 윤활 그리스가 도포되어 있는 경우에는 그대로 사용해 주십시오 단, 취급상 그리스 표면에 먼지 절삭분 등이 부착된 경우는 백등유로 세정하여 기존 윤활 그리스와 동일한 신품을 재 도포한 뒤 사용해 주십시오. 특성이 다른 그리스의 혼합은 피해주십시오.
- (3) 윤활제의 점검은 가동 후 2~3개월로 해, 현저하게 더러워진 경우는 기존 그리스를 닦아내고 새로운 그리스를 충분히 도포하는 것을 추천드립니다. 그 후 그리스 점검 기준은 통상 1년 주기이지만 사용 환경에 따라 적절한 보급주기를 설정해 주십시오.

비고) 윤활제에 대해서는 B67, D13페이지를 참조해 주십시오.



분해금지



재조립금지



낙하주의



취급주의



충격부가금지

취 급

- (1) 분해는 절대 하지 말아 주십시오. 먼지의 진입 원인이 되고 정도의 저하 및 사고의 원인이 됩니다.
- (2) 재조립시 잘못된 조립으로 인해 볼스크류의 파손원인이 될 수 있으므로 되도록 고객측에서 재조립은 자재 부탁드립니다.
- (3) 볼스크류 혹은 너트가 스스로의 무게 때문에 낙하할 수 있으므로 주의해 주십시오 낙하 된 경우는 볼 구도의 타상, 순환부품의 손상 등에 의해 기능의 손실이 생각되어집니다 폐사에 의해 체크가 필요하므로 반드시 반환 부탁 드리겠습니다. (유상으로 대응합니다.)
- (4) 순환부품, 축경, 볼 구도 등에 상처, 타상 등을 발생 시키면 순환 불량이되어 기능 상실로 연결되는 일이 있습니다.

비고) 조립 등에 대해서는 B73페이지를 참조해 주십시오.



방진주의



회전수 초과 금지



오버런 금지



최고 온도 주의

사용상의 주의

- (1) 볼스크류는 정정한 환경에서 사용해 주십시오. 방진 커버 등을 병용해 볼스크류로의 먼지, 절삭분 등의 진입을 방지 하도록 해 주십시오. 방진 불량에 의해 먼지 절삭분의 침입은 볼스크류의 기능 저하를 촉진 할 뿐만 아니라 먼지 등 에 의해 트마리 현상으로부터 순환부품이 파손해 테이블 낙하 등의 중대 사고로 연결되는 일도 있습니다.
- (2) 사용 회전수는 폐사 카다로그 기재의 허용 회전수 항목 또는 폐사 사양 확인도를 참조해 주십시오. 허용 회전수를 초 과해서 사용하는 경우 순환부품의 손상이 발생해 테이블의 낙하 사고로 연결될 위험성이 있습니다. 종축의 경우 안 전 너트 등의 낙하 방지 기구의 설치를 추천드립니다. 안전 기구에 대해서는 폐사에 상담해 주십시오.
- (3) 볼스크류 너트를 오버런 시키면 윤의 탈락 순환부품의 손상 볼 홀에 압흔 등을 발생시켜 작동 불량을 일으키는 일이 있습니다. 또한 그 상태에서의 지속 사용의 경우 조기 마모 순환부품의 파손으로 연결됩니다. 절대로 오버런 시키지 않도록 해 사용해 주십시오. 만약 오버런시킨 경우는 폐사에 점검을 문의해 주십시오. (유상으로 대응합니다.)
- (4) 사용온도 한계에 대해서는 통상 80℃ 이하로 설계 되고 있습니다. 그것을 초과하는 사용은 삼가해 주십시오. 경유 에 따라 순환부품의 손상 씰 부품의 손상으로 연결되는 일이 있습니다. 80℃를 초과해서 사용 할 필요가 있는경우 는 NSK에 상담해 주십시오. 또한 윤활 유닛 NSK KI 을 장착한 경우에는 50℃이하(순간 최고온도 80℃이하)로 사용 해 주십시오.

비고) 설계 전에 B80페이지를 읽어 주십시오.



보관자세 주의

보관

- (1) 보관되는 경우는 폐사 오리지날의 상자 상태에서 보관해 주십시오. 불필요하게 상자를 열거나 내부포장을 찢지 않도 록 해 주십시오. 먼지의 침입 · 녹발생의 원이 되며 기능의 저하를 일으키는 일이 됩니다.
- (2) 보관 자세는 아래와 같이 하는 것을 추천드립니다.
 - ①폐사 오리지날의 상자로 수평하게 두고 보관합니다.
 - ②청정한 장소에 침묵앞 수평하게 두고 보관합니다.
 - ③청정한 장소에 수직으로 매달아서 보관합니다.

B-3 볼스크류 치수

B -3-1 표준 볼스크류 치수표와 형번

1. COMPACT FA PSS형	B103
2. 축단완성품	
미니어처 · 小리드 MA형	B141
소형 기기용 FA형	B163
공작기기용 SA형	B199
3. 축단완성품	
스테인레스 제품 KA형	B255
4. 축단미가공품	
미니어처 · 小리드 MS형	B283
소형기기용 FS형	B291
공작기기용 SS형	B303
5. 반송용 볼스크류	B331
6. 주변유닛	B371

B-3-1.1 COMPACT FA PSS형

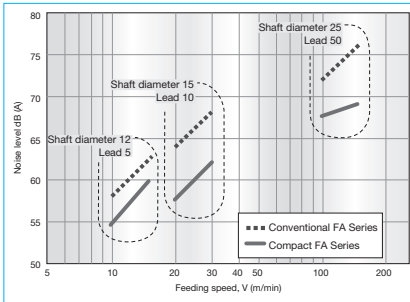
◇ 특징

엔드디플렉터 방식의 고속·저소음·COMPACT화를 다양한 요구에 즉각 대응하기 위해 「COMPACT FA 시리즈」를 표준 재고화 하였습니다.

반도체 제조장치·Display설비·SMT·측정기기·의료기기 등 다양한 분야에서 저소음의 강점을 가지는 시리즈입니다.

● 정음

6dB 저감을 실현하였습니다.



(소음 레벨은 모두 마이크로폰 위치 400mm입니다.)

그림 1 소음레벨의 비교

● COMPACT

너트 외경을 최대 30%의 소형화(기존 FA시리즈대비)를 실현하였습니다. XY테이블의 박형화 및 다양한 기기나 장치의 COMPACT 설계가 가능합니다.

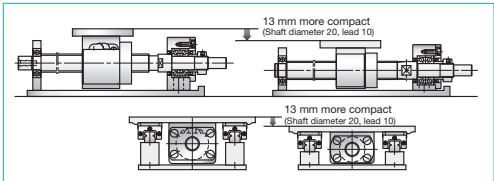


그림 2 FA형과 COMPACT FA PSS형 시리즈의 비교 예

● 고속

허용회전수 최대 5000 min⁻¹까지 대응, 사용조건이 폭이 현격하게 넓어집니다.(허용 회전수의 자세한 내용은 치수표를 참조해 주십시오)

● 그리스 니플의 표준 장비

그리스 니플(M5×0.8)의 표준화 및 급유구를 2부분으로 설정하여 편의성을 향상시켰습니다. 집중 배관과의 접속도 용이하게 시행할 수 있습니다.

● 스토리지 썰

그리스 보존성이 우수한 접촉 썰 「스토리지 썰」로 그리스 보존성과 크린 환경을 실현하였습니다.

● 저장설계

COMPACT FA PSS형에 맞춘 전용의 저장 서포트유닛을 준비하여 저장 설계가 가능합니다.



그림 3 서포트유닛의 비교

●저발진 LG2 그리스 (USS형)

기존 FA시리즈와 비교하여 발진량은 약 1/100 클린용으로 최적입니다.

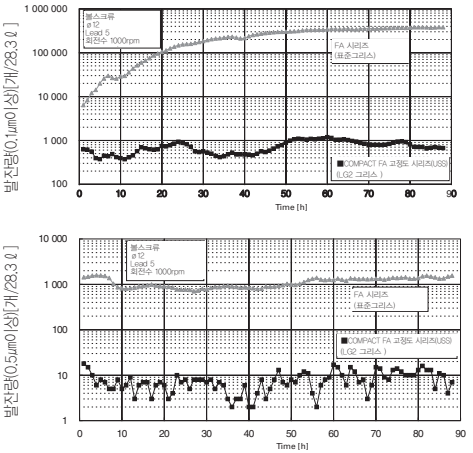


그림4 발진량 비교

● 용이한 스트로크 설정 (FSS형)

지지축 서포트 유닛을 반고정축의 볼스크류부 외경에 끼움으로써 고정-지지구조의 자유로운 스트로크 설정이 가능하게 되었습니다.

지지축전용 서포트 유닛을 준비하고 있습니다.

◇ 치수표에 대해서

축경×리드 마다 형상 치수 및 사양 제원을 기재하고 있습니다. 그 밖에 아래와 같은 내용도 기재하고 있으므로 사용시에 참고 부탁드립니다.

● 스트로크

호칭 스트로크 : 사용시에 기준이 되는 스트로크입니다.

최대 스트로크 : 스크류부 길이(L_1)에서 너트 길이를 뺀 실제 너트가 이동가능한 스트로크입니다.

● 리드 정도

PSS형 : C5급, USS형 : C3급, FSS형 : Ct7급

T : 목표치, e_o : 오차, V_o : 변동

기호에 대한 자세한 내용은 [기술해설편 : 리드정도] (B37 Page)를 참조해주시시오.



그림5 자유로운 스트로크 설정

● 허용회전수

$d \cdot n$: 스크류축과 너트의 상대적인 속도에 의해 제한됩니다.

위험속도 : 스크류축이 가진 고유 진동수에 의해 제한됩니다. 설치방법에 의해 위험속도는 다릅니다.

둘중 낮은 쪽의 허용회전수 이하로 사용 부탁드립니다. 또한 자세한 내용은 「기술해설편 : 허용회전수」(B47페이지)를 참조해 주십시오.

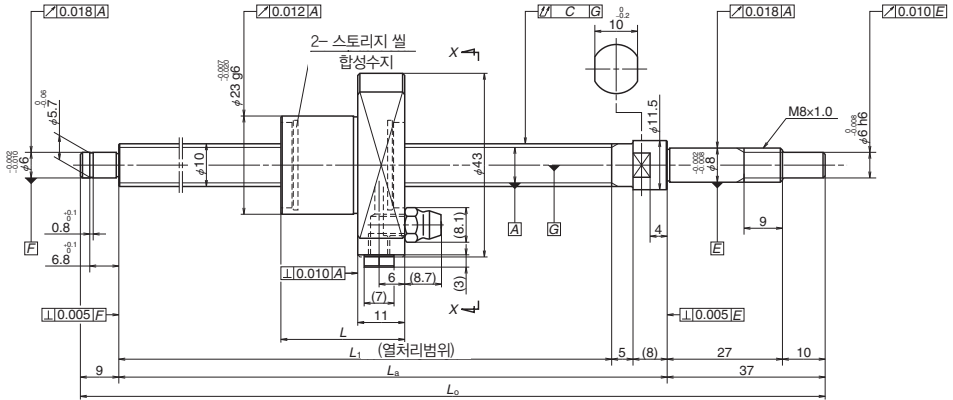
◇ 기타

볼스크류의 씰, 엔드디플렉터 등에는 합성수지가 사용되고 있습니다. 극한 환경, 특수환경 아래에서 사용되는 경우나 특수 윤활제, 오일을 사용 할 때는 NSK 상담해 주십시오.

또한 특수 환경에 대해서는 B70, D2페이지 윤활에 대해서는 B67, D13페이지를 참조해 주십시오.

표 1 [축경X 리드]별 게재 페이지 일람

리드 스크류축 외경	5	10	20	25	30	40	50	60
10	B105 B125	B105						
12	B107 B127	B107 B131	B107		B107			
15	B109 B129	B109 B133	B111 B133		B111			
20	B113	B113 B135	B115 B135		B115	B117		B117
25	B119	B119 B137	B121 B137	B121 B137	B123		B123	



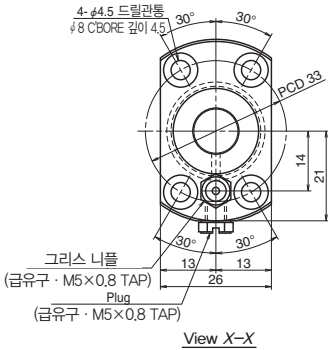
형번	축경 d	리드 ℓ	기본정격하중 (N)		스트로크		너트 전체길이 L	스크류축길이		
			동정격 C_s	정정격 C_{0s}	호칭	최대 L_t-L		L_t	L_a	L_o
○ PSS1005N1D0171	10	5	2 930	4 790	50	83	29	112	125	171
○ PSS1005N1D0221					100	133		162	175	221
○ PSS1005N1D0321					200	233		262	275	321
○ PSS1005N1D0421					300	333		362	375	421
○ PSS1005N1D0521					400	433		462	475	521
○ PSS1010N1D0221	10	10	1 970	3 010	100	130	32	162	175	221
○ PSS1010N1D0321					200	230		262	275	321
○ PSS1010N1D0421					300	330		362	375	421
○ PSS1010N1D0521					400	430		462	475	521

비고 1. 볼스크류의 예압관리치를 나타내며, 스토리지 셀에 의한 토크가 2.0 N · cm정도 더해집니다.

2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

3. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양

예압방식	오버사이즈 볼예압 (P예압)
볼경/스크류공경	2,000/8.2
볼피치원경	10.3
정도등급/축방향틈새	C5 / 0
봉입윤활제	NSK 그리스 PS2

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK08-01 (각형)	○	
WBK08S-01B (각형)		○
WBK08-11B (원형)	○	

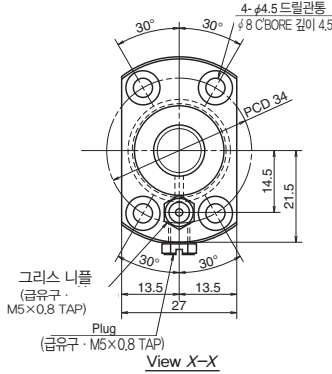
목표치 T	리드정도		축중심의 흔들림 C	예압토크 (N·cm) ¹⁾	질량 (kg)	허용회전수 $N (\text{min}^{-1})$ ²⁾	너트공간 (cm^3)	그리스 공급량의 기준 (cm^3)
	오차 e_p	변동 v_u				고정-지지		
0	0.020	0.018	0.030	0.7 - 3.3	0.3	5 000	0.8	0.4
	0.020	0.018	0.045	0.7 - 3.3	0.3			
	0.023	0.018	0.060	0.6 - 4.3	0.3			
	0.025	0.020	0.070	0.6 - 4.3	0.4			
	0.027	0.020	0.085	0.4 - 4.9	0.5			
	0.020	0.018	0.045	0.7 - 3.3	0.3	5 000	0.7	0.4
	0.023	0.018	0.060	0.6 - 4.3	0.4			
	0.025	0.020	0.070	0.6 - 4.3	0.4			
	0.027	0.020	0.085	0.4 - 4.9	0.5			

5. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.

6. 급유시의 그리스량의 기준은 너트 공간의 50% 정도를 추천합니다. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.



3. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.



볼스크류 사양

예압방식	오버사이즈 볼예압 (P예압)
볼경/스크류축곡경	2,000 / 10.2
볼피치원경	12.3
정도등급/축방향틈새	C5 / 0
봉입윤활제	NSK 그리스 LG2

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK08-01B (각형)	○	
WBK08S-01B (각형)		○
WBK08-11 (원형)	○	

목표치 T	리드정도		축중심의 흔들림 C	예압토크 (N·cm) ¹⁾	질량 (kg)	허용회전수 $N (\text{min}^{-1})^{2)}$	너트공간 (cm^3)	그리스 공급량의 기준 (cm^3)
	오차 e_p	변동 v_u				고정-지지		
0	0.020	0.018	0.030	0.7 - 3.3	0.3	5 000	1.0	0.5
	0.020	0.018	0.045	0.7 - 3.3	0.3			
	0.023	0.018	0.060	0.6 - 4.3	0.4			
	0.025	0.020	0.070	0.6 - 4.3	0.5			
	0.027	0.020	0.085	0.6 - 4.3	0.6			
	0.030	0.023	0.085	0.4 - 4.9	0.7			
	0.020	0.018	0.045	0.7 - 3.3	0.4	5 000	1.0	0.5
	0.023	0.018	0.060	0.6 - 4.3	0.5			
	0.025	0.020	0.070	0.6 - 4.3	0.5			
	0.027	0.020	0.085	0.6 - 4.3	0.6			
	0.030	0.023	0.085	0.4 - 4.9	0.7			
	0.023	0.018	0.045	1.4 - 4.5	0.4	5 000	1.2	0.6
	0.023	0.018	0.060	0.9 - 4.9	0.5	5 000		
	0.027	0.020	0.070	0.9 - 4.9	0.6	5 000		
	0.030	0.023	0.085	0.6 - 5.9	0.7	5 000		
	0.030	0.023	0.110	0.6 - 5.9	0.8	4 200		
	0.023	0.018	0.045	1.4 - 4.5	0.5	5 000	1.5	0.8
	0.023	0.018	0.060	0.9 - 4.9	0.6	5 000		
	0.027	0.020	0.070	0.9 - 4.9	0.7	5 000		
	0.030	0.023	0.085	0.6 - 5.9	0.7	5 000		
	0.030	0.023	0.110	0.6 - 5.9	0.8	4 300		

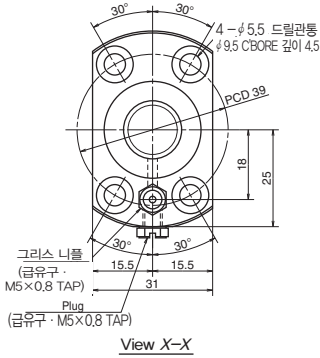
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다

5. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.

6. 급유시의 그리스량의 기준은 너트 공간의 50% 정도를 추천합니다. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.



2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
3. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양

예압방식	오버 사이즈 볼예압 (P예압)
볼경/스크류축곡경	2.778 / 12.6
볼피치원경	15.5
정도등급/축방향틈새	C5 / 0
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3

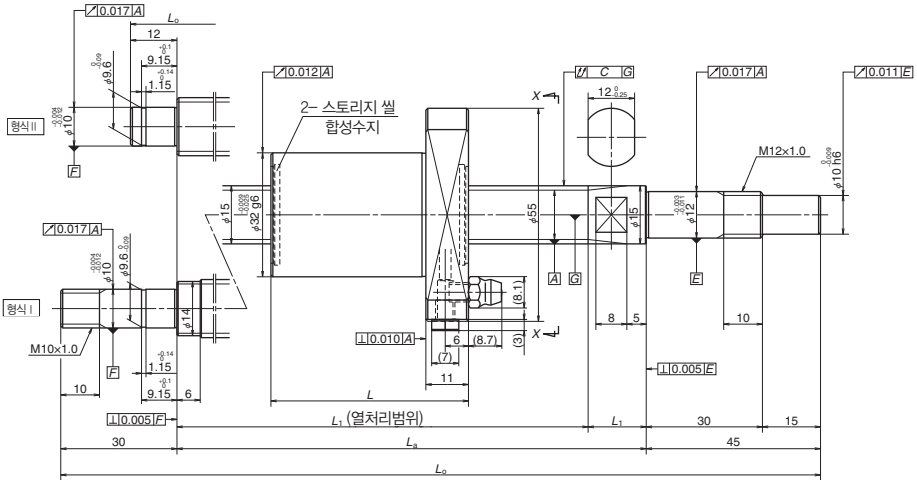
추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK12-01B (각형)	○	
WBK12S-01B (각형)		○
WBK12-11 (원형)	○	
WBK10S-01B (각형)		○
WBK10-11 (원형)		○

단위 : mm

좌측축단 형식 (반구동축)	리드정도			축중심의 흔들림 C	예압토크 (N·cm) **1	질량 (kg)	허용회전수 N (min) ⁻¹ *2		너트공간 (cm ³)	그리스 공급량의 기준 (cm ³)
	목표치 T	오차 e _p	변동 u _s				고정-지지	고정-고정		
II	0	0.020	0.018	0.035	0.2 - 6.9	0.5	5 000	—	2.0	1.0
		0.020	0.018	0.035	0.2 - 6.9	0.5	5 000			
		0.023	0.018	0.045	0.2 - 6.9	0.6	5 000			
		0.025	0.020	0.050	0.4 - 9.8	0.8	5 000			
		0.027	0.020	0.060	0.4 - 9.8	0.9	5 000			
		0.030	0.023	0.075	0.4 - 9.8	1.0	5 000			
		0.035	0.025	0.075	0.4 - 11.8	1.1	3 600			
II		0.020	0.018	0.035	0.6 - 7.4	0.6	5 000	—	2.0	1.0
II		0.023	0.018	0.045	0.6 - 7.4	0.7	5 000	—		
II		0.025	0.020	0.050	0.4 - 9.8	0.8	5 000	—		
II		0.027	0.020	0.060	0.4 - 9.8	1.0	5 000	—		
II		0.030	0.023	0.075	0.4 - 9.8	1.1	5 000	—		
II		0.035	0.025	0.075	0.4 - 11.8	1.2	3 600	—		
I		0.035	0.025	0.095	0.4 - 11.8	1.4	2 700	3 400		
I		0.040	0.027	0.095	0.4 - 11.8	1.5	2 200	3 400		
I		0.046	0.030	0.120	0.4 - 11.8	1.7	1 400	2 300		

5. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.

6. 급유시의 그리스량의 기준은 너트 공간의 50% 정도를 추천합니다. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.



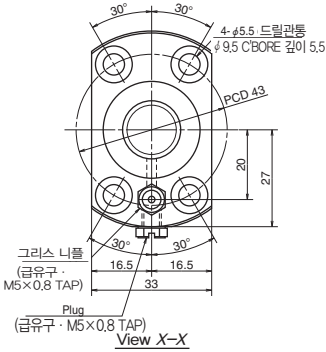
형번	축경 d	리드 ℓ	기본정격하중 (N)		스트로크		너트 전체길이 L	스크류축길이			
			동정격 C_a	정정격 C_{0a}	호칭	최대 L_t-L		L_t	L_a	L_o	L_1
○ PSS1520N1D0261	15	20	5 070	8 730	100	135	51	186	204	261	18
○ PSS1520N1D0361					200	235		286	304	361	
○ PSS1520N1D0461					300	335		386	404	461	
○ PSS1520N1D0561					400	435		486	504	561	
○ PSS1520N1D0661					500	535		586	604	661	
○ PSS1520N1D0761					600	635		686	704	761	
○ PSS1520N1D0879					700	735		786	804	879	
○ PSS1520N1D0979					800	835		886	904	979	
○ PSS1520N1D1179					1 000	1 035		1 086	1 104	1 179	
○ PSS1530N1D0311	15	30	5 070	8 730	100	159	71	230	254	311	24
○ PSS1530N1D0411					200	259		330	354	411	
○ PSS1530N1D0511					300	359		430	454	511	
○ PSS1530N1D0611					400	459		530	554	611	
○ PSS1530N1D0711					500	559		630	654	711	
○ PSS1530N1D0811					600	659		730	754	811	
○ PSS1530N1D0929					700	759		830	854	929	
○ PSS1530N1D1029					800	859		930	954	1 029	
○ PSS1530N1D1229					1 000	1 059		1 130	1 154	1 229	

비고 1. 볼스크류의 예압관리치를 나타내며, 스토리지 셀에 의한 토크가 2.0 N · cm정도 더해집니다.

2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

3. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양

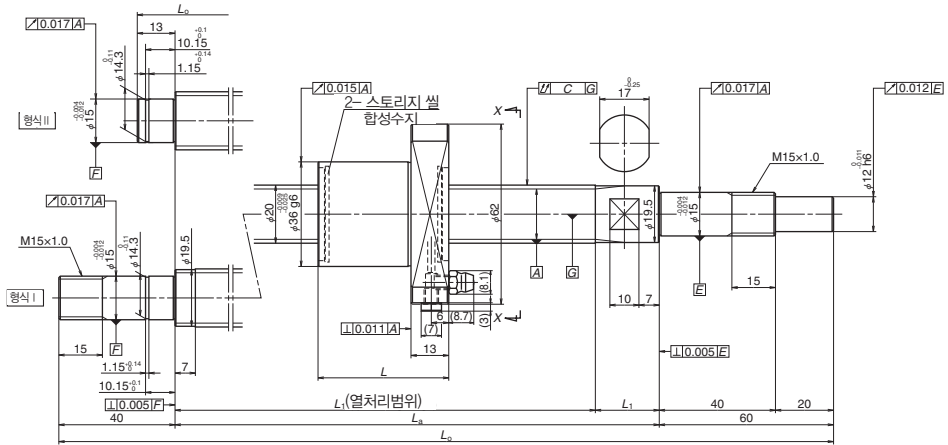
예압방식	오버 사이즈 볼예압 (P예압)
볼경/스크류축폭경	3.175 / 12.2
볼피치원경	15.5
정도등급/축방향틀새	C5 / 0
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK12-01B (각형)	○	
WBK12S-01B (각형)		○
WBK12-11 (원형)	○	
WBK10S-01B (각형)		○
WBK10-11 (원형)		○

좌측축단 형식 (반구동축)	리드정도			축중심의 흔들림 C	예압토크 (N·cm) **	질량 (kg)	허용회전수N (min) ⁻¹ *2		너트공간 (cm ³)	그리스 공급량의 기준 (cm ³)
	목표치 T	오차 e _p	변동 u _a				고정-지지	고정-고정		
II	0	0.020	0.018	0.035	0.8 - 8.8	0.7	5 000	—	2.8	1.4
II		0.023	0.018	0.045	0.8 - 8.8	0.8	5 000	—		
II		0.025	0.020	0.050	0.8 - 10.8	0.9	5 000	—		
II		0.027	0.020	0.060	0.8 - 10.8	1.1	5 000	—		
II		0.030	0.023	0.075	0.8 - 10.8	1.2	5 000	—		
II		0.035	0.025	0.075	0.8 - 13.8	1.3	3 700	—		
I		0.035	0.025	0.095	0.8 - 13.8	1.5	2 900	4 200		
I		0.040	0.027	0.095	0.8 - 13.8	1.6	2 200	3 300		
I		0.046	0.030	0.120	0.8 - 13.8	1.9	1 500	2 200		
II		0.023	0.018	0.035	1.2 - 9.3	0.8	5 000	—	3.4	1.7
II		0.025	0.020	0.050	0.8 - 10.8	1.0	5 000	—		
II		0.027	0.020	0.060	0.8 - 10.8	1.1	5 000	—		
II		0.030	0.023	0.060	0.8 - 10.8	1.2	5 000	—		
II		0.030	0.023	0.075	0.8 - 13.8	1.4	4 500	—		
II		0.035	0.025	0.095	0.8 - 13.8	1.5	3 300	—		
I		0.040	0.027	0.095	0.8 - 13.8	1.6	2 600	3 800		
I		0.040	0.027	0.120	0.8 - 13.8	1.8	2 000	3 000		
I		0.046	0.030	0.120	0.8 - 13.8	2.0	1 400	2 000		

5. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.

6. 급유시의 그리스량의 기준은 너트 공간의 50% 정도를 추천합니다. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.



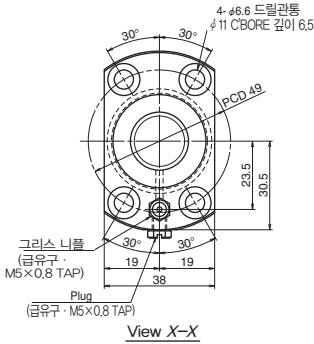
형번	축경 d	리드 ℓ	기본정격하중 (N)		스트로크		너트 전체길이 L	스크류축길이			
			동정격 C_a	정정격 C_{0a}	호칭	최대 L_1-L		L_1	L_a	L_o	L_1
○ PSS2005N1D0323	20	5	8 790	18 500	150	197	31	228	250	323	22
○ PSS2005N1D0373					200	247		278	300	373	
○ PSS2005N1D0473					300	347		378	400	473	
○ PSS2005N1D0573					400	447		478	500	573	
○ PSS2005N1D0673					500	547		578	600	673	
○ PSS2005N1D0773					600	647		678	700	773	
○ PSS2005N1D0873					700	747		778	800	873	
○ PSS2005N1D1000					800	847		878	900	1000	
○ PSS2010N1D0387		10	8 790	18 500	200	247	45	292	314	387	22
○ PSS2010N1D0487					300	347		392	414	487	
○ PSS2010N1D0587					400	447		492	514	587	
○ PSS2010N1D0687					500	547		592	614	687	
○ PSS2010N1D0787					600	647		692	714	787	
○ PSS2010N1D0887					700	747		792	814	887	
○ PSS2010N1D1014					800	847		892	914	1014	
○ PSS2010N1D1214					1 000	1047		1092	1 114	1214	
○ PSS2010N1D1414					1 200	1247		1292	1 314	1414	

비고 1. 볼스크류의 예압관리치를 나타내며, 스토리지 셀에 의한 토크가 2.0 N · cm정도 더해집니다.

2. 허용화전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

3. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양

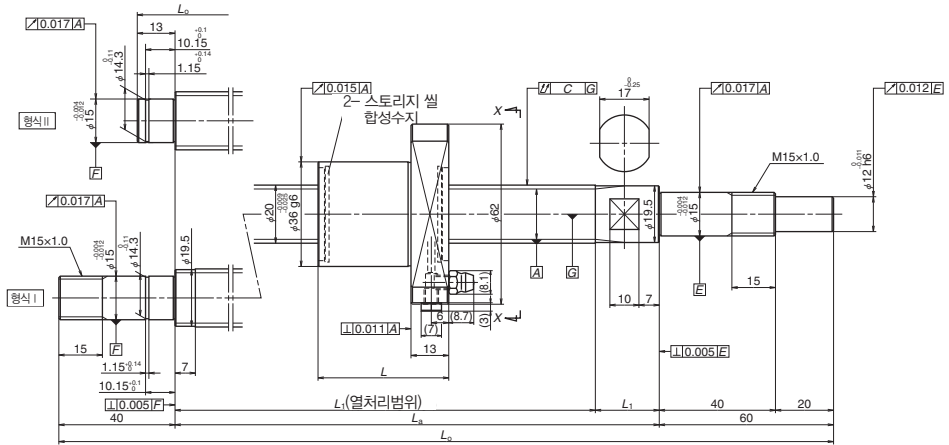
예압방식	오버 사이즈 볼예압 (P예압)
볼경/스크류축곡경	3,175 / 17,2
볼피치원경	20,5
정도등급/축방향틈새	C5 / 0
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK15-01B (각형)	○	
WBK15S-01B (각형)		○
WBK08-11 (원형)	○	

좌측축단 형식 (반구동축)	리드정도			축중심의 흔들림 C	예압토크 (N·cm) **	질량 (kg)	허용회전수 $N(\text{min}^{-1})^{1/2}$		너트공간 (cm^3)	그리스 공급량의 기준 (cm^3)
	목표치 T	오차 e_p	변동 v_u				고정-지지	고정-고정		
II	0	0.023	0.018	0.045	0.6 - 7.4	1.0	5 000	—	3.4	1.7
II		0.023	0.018	0.045	0.6 - 7.4	1.1	5 000	—		
II		0.025	0.020	0.050	0.6 - 7.4	1.3	5 000	—		
II		0.027	0.020	0.060	0.4 - 9.8	1.5	5 000	—		
II		0.030	0.023	0.075	0.4 - 9.8	1.7	5 000	—		
II		0.035	0.025	0.075	0.4 - 9.8	1.9	5 000	—		
II		0.035	0.025	0.095	0.4 - 9.8	2.2	4 000	—		
I		0.040	0.027	0.095	0.4 - 11.8	2.4	3 200	4 700		
II		0.023	0.018	0.045	1.2 - 9.3	1.2	5 000	—	3.2	1.6
II		0.025	0.020	0.050	1.2 - 9.3	1.4	5 000	—		
II		0.027	0.020	0.060	0.8 - 10.8	1.7	5 000	—		
II		0.030	0.023	0.075	0.8 - 10.8	1.9	5 000	—		
II		0.035	0.025	0.075	0.8 - 10.8	2.1	5 000	—		
II		0.035	0.025	0.095	0.8 - 10.8	2.4	4 000	—		
I		0.040	0.027	0.120	0.8 - 13.8	2.6	3 100	4 600		
I		0.046	0.030	0.120	0.8 - 13.8	3.1	2 100	3 100		
I		0.054	0.035	0.160	0.8 - 13.8	3.6	1 500	2 200		

5. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B37페이지를 참조해 주십시오.

6. 급유시의 그리스량의 기준은 너트 공간의 50% 정도를 추천합니다. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.



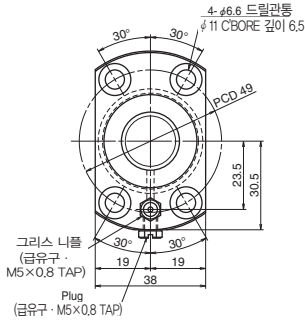
형번	축경 d	리드 ℓ	기본정격하중 (N)		스트로크		너트 전체길이 L	스크류축길이			
			동정격 C_a	정정격 C_{0a}	호칭	최대 L_1-L		L_1	L_a	L_o	L_1
○ PSS2020N1D0508	20	20	5 900	11 700	300	359	54	413	435	508	22
○ PSS2020N1D0608					400	459		513	535	608	
○ PSS2020N1D0708					500	559		613	635	708	
○ PSS2020N1D0808					600	659		713	735	808	
○ PSS2020N1D0908					700	759		813	835	908	
○ PSS2020N1D1035					800	859		913	935	1 035	
○ PSS2020N1D1235					1 000	1 059		1 113	1 135	1 235	
○ PSS2020N1D1435					1 200	1 259		1 313	1 335	1 435	
○ PSS2020N1D1835					1 600	1 659		1 713	1 735	1 835	
○ PSS2030N1D0408		30	5 900	11 700	200	234	74	308	335	408	27
○ PSS2030N1D0508					300	334		408	435	508	
○ PSS2030N1D0608					400	434		508	535	608	
○ PSS2030N1D0708					500	534		608	635	708	
○ PSS2030N1D0808					600	634		708	735	808	
○ PSS2030N1D0908					700	734		808	835	908	
○ PSS2030N1D1035					800	834		908	935	1 035	
○ PSS2030N1D1235					1 000	1 034		1 108	1 135	1 235	
○ PSS2030N1D1435					1 200	1 234		1 308	1 335	1 435	

비고 1. 볼스크류의 예압관리치를 나타내며, 스토리지 셀에 의한 토크가 2.0 N · cm정도 더해집니다.

2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

3. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



View X-X

볼스크류 사양

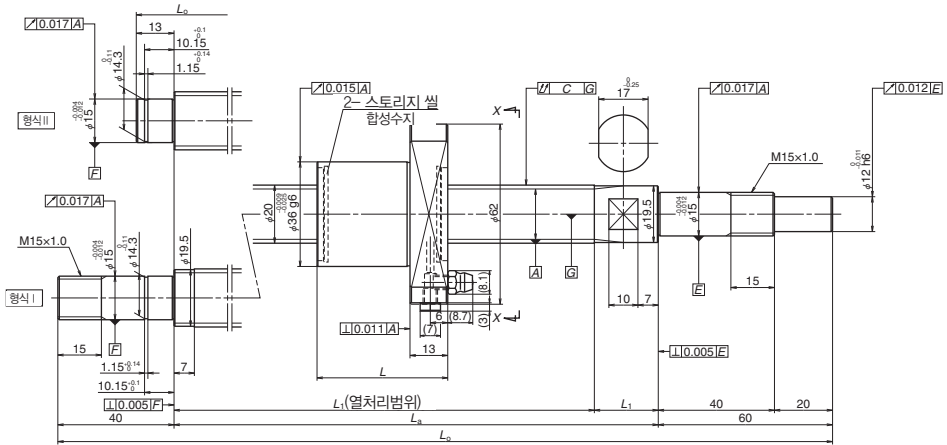
예압방식	오버 사이즈 볼예압 (P예압)
볼경/스크류축곡경	3.175/17.2
볼피치원경	20.5
정도등급/축방향틈새	C5 / 0
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK15-01B (각형)	○	○
WBK15S-01B (각형)		○
WBK08-11 (원형)	○	○

좌측축단 형식 (반구동축)	리드정도			축중심의 흔들림 C	예압토크 (N·cm) **	질량 (kg)	허용회전수 $N(\text{min}^{-1})^{1/2}$		너트공간 (cm^3)	그리스 공급량의 기준 (cm^3)
	목표치 T	오차 e_p	변동 v_u				고정-지지	고정-고정		
II	0	0.027	0.020	0.060	1.4 - 11.8	1.6	5 000	—	3.2	1.6
II		0.030	0.023	0.060	1.4 - 11.8	1.8	5 000	—		
II		0.030	0.023	0.075	1.4 - 11.8	2.0	5 000	—		
II		0.035	0.025	0.095	1.4 - 11.8	2.3	5 000	—		
II		0.040	0.027	0.095	0.8 - 13.8	2.5	3 700	—		
I		0.040	0.027	0.120	0.8 - 13.8	2.8	3 000	4 500		
I		0.046	0.030	0.120	0.8 - 13.8	3.3	2 000	3 000		
I		0.054	0.035	0.160	0.8 - 13.8	3.8	1 400	2 100		
I		0.065	0.040	0.200	0.8 - 13.8	4.7	800	1 200		
II		0.023	0.018	0.050	1.6 - 9.8	1.4	5 000	—	4.6	2.3
II		0.027	0.020	0.060	1.4 - 11.8	1.7	5 000	—		
II		0.030	0.023	0.060	1.4 - 11.8	1.9	5 000	—		
II		0.030	0.023	0.075	1.4 - 11.8	2.1	5 000	—		
II		0.035	0.025	0.095	1.4 - 11.8	2.4	5 000	—		
II		0.040	0.027	0.095	0.8 - 13.8	2.6	3 900	—		
I		0.040	0.027	0.120	0.8 - 13.8	2.9	3 100	4 600		
I		0.046	0.030	0.120	0.8 - 13.8	3.4	2 100	3 000		
I		0.054	0.035	0.160	0.8 - 13.8	3.9	1 500	2 200		

5. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.

6. 급유시의 그리스량의 기준은 너트 공간의 50% 정도를 추천합니다. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.



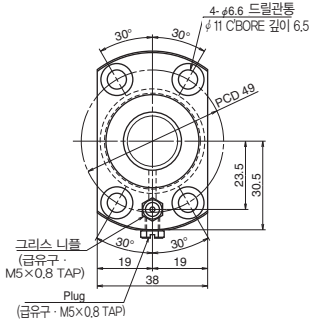
형번	축경 d	리드 ℓ	기본정격하중 (N)		스트로크		너트 전체길이 L	스크류축길이			
			동정격 C_s	정정격 C_{0s}	호칭	최대 L_1-L		L_1	L_a	L_o	L_1
○ PSS2040N1D0658	20	40	5 900	11 700	400	461	92	553	585	658	32
○ PSS2040N1D0758					500	561		653	685	758	
○ PSS2040N1D0858					600	661		753	785	858	
○ PSS2040N1D0958					700	761		853	885	958	
○ PSS2040N1D1085					800	861		953	985	1 085	
○ PSS2040N1D1285					1 000	1 061		1 153	1 185	1 285	
○ PSS2040N1D1485					1 200	1 261		1 353	1 385	1 485	
○ PSS2040N1D1885					1 600	1 661		1 753	1 785	1 885	
○ PSS2040N1D2285					2 000	2 061		2 153	2 185	2 285	
○ PSS2060N1D0708	20	60	5 900	11 700	400	464	129	593	635	708	42
○ PSS2060N1D0808					500	564		693	735	808	
○ PSS2060N1D0908					600	664		793	835	908	
○ PSS2060N1D1008					700	764		893	935	1 008	
○ PSS2060N1D1135					800	864		993	1 035	1 135	
○ PSS2060N1D1335					1 000	1 064		1 193	1 235	1 335	
○ PSS2060N1D1535					1 200	1 264		1 393	1 435	1 535	
○ PSS2060N1D1935					1 600	1 664		1 793	1 835	1 935	
○ PSS2060N1D2335					2 000	2 064		2 193	2 235	2 335	

비고 1. 볼스크류의 예압관리치를 나타내며, 스토리지 셀에 의한 토르크가 2.0 N·cm정도 더해집니다.

2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

3. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



View X-X

볼스크류 사양

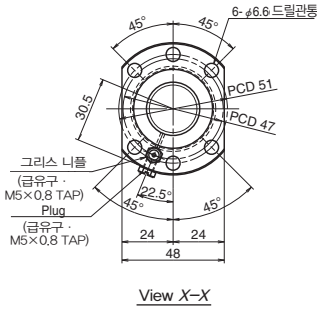
예압방식	오버 사이즈 볼예압 (P예압)
볼경/스크류축곡경	3.175/17.2
볼피치원경	20.5
정도등급/축방향틈새	C5 / 0
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK15-01B (각형)	○	○
WBK15S-01B (각형)		○
WBK08-11 (원형)	○	○

좌측축단 형식 (반구동축)	리드정도			축중심의 흔들림 C	예압토크 (N-cm) **1	질량 (kg)	허용회전수 N (min ⁻¹) **2		너트공간 (cm ³)	그리스 공급량의 기준 (cm ³)
	목표치 T	오차 e _p	변동 v _a				고정-지지	고정-고정		
II	0	0.030	0.023	0.075	2.2 - 12.8	2.1	5 000	—	5.3	2.7
II		0.035	0.025	0.075	2.2 - 12.8	2.4	5 000	—		
II		0.035	0.025	0.095	2.2 - 12.8	2.6	5 000	—		
II		0.040	0.027	0.095	1.8 - 14.8	2.8	3 500	—		
I		0.040	0.027	0.120	1.8 - 14.8	3.1	2 800	4 200		
I		0.046	0.030	0.160	1.8 - 14.8	3.6	1 900	2 800		
I		0.054	0.035	0.160	1.8 - 14.8	4.1	1 400	2 000		
I		0.065	0.040	0.200	1.8 - 14.8	5.1	800	1 200		
I		0.077	0.046	0.240	1.8 - 14.8	6.0	500	800		
II		0.030	0.023	0.075	2.7 - 13.8	2.4	5 000	—	7.0	3.5
II		0.035	0.025	0.095	2.7 - 13.8	2.6	5 000	—		
II		0.035	0.025	0.095	2.7 - 13.8	2.9	4 200	—		
II		0.040	0.027	0.120	1.8 - 14.8	3.1	3 300	—		
I		0.040	0.027	0.120	1.8 - 14.8	3.4	2 600	3 900		
I		0.046	0.030	0.160	1.8 - 14.8	3.9	1 800	2 700		
I		0.054	0.035	0.160	1.8 - 14.8	4.4	1 300	1 900		
I		0.065	0.040	0.200	1.8 - 14.8	5.4	800	1 100		
I		0.077	0.046	0.240	1.8 - 14.8	6.3	500	700		

5. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B37페이지를 참조해 주십시오.

6. 급유시의 그리스량의 기준은 너트 공간의 50% 정도를 추천합니다. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.



볼스크류 사양

예압방식	오버 사이즈 볼예압 (P예압)
볼경/스크류축곡경	3.175/22.2
볼피치원경	25.5
정도등급/축방향특재	C5 / 0
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3

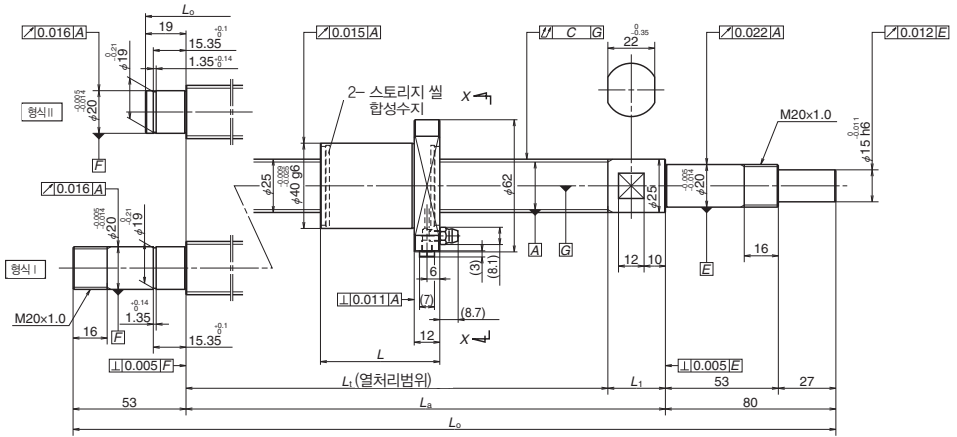
추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK20-01 (각형)	○	○
WBK20S-01 (각형)		○
WBK20-11 (원형)	○	○

단위 : mm

좌측축단 형식 (반구동축)	리드정도			축중심의 흔들림 C	예압토크 (N·cm) **1	질량 (kg)	허용회전수 N (min ⁻¹) **2		너트공간 (cm ³)	그리스 공급량의 기준 (cm ³)
	목표치 T	오차 e _p	변동 v _a				고정-지지	고정-고정		
II	0	0.023	0.018	0.035	1.2 - 9.3	1.5	5 000	—	4.4	2.2
II		0.023	0.018	0.035	1.2 - 9.3	1.6	5 000	—		
II		0.025	0.020	0.040	1.2 - 9.3	2.0	5 000	—		
II		0.027	0.020	0.045	1.2 - 9.3	2.3	5 000	—		
II		0.030	0.023	0.055	0.8 - 10.8	2.7	5 000	—		
II		0.035	0.025	0.065	0.8 - 10.8	3.4	5 000	—		
II		0.040	0.027	0.065	0.8 - 10.8	3.7	4 100	—		
I		0.046	0.030	0.080	0.8 - 13.8	4.5	2 700	4 000		
II		0.027	0.020	0.045	3.1 - 11.8	2.4	5 000	—	4.7	2.4
II		0.030	0.023	0.055	2.2 - 12.8	2.7	5 000	—		
II		0.030	0.023	0.055	2.2 - 12.8	3.1	5 000	—		
II		0.035	0.025	0.065	2.2 - 12.8	3.5	5 000	—		
II		0.040	0.027	0.065	2.2 - 12.8	3.8	5 000	—		
II		0.040	0.027	0.080	2.2 - 12.8	4.2	3 600	—		
I		0.046	0.030	0.100	1.8 - 14.8	5.0	2 500	3 700		
I		0.065	0.040	0.130	1.8 - 14.8	7.2	1 000	1 600		

5. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.

6. 급유시의 그리스량의 기준은 너트 공간을 50% 정도를 추천합니다. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.



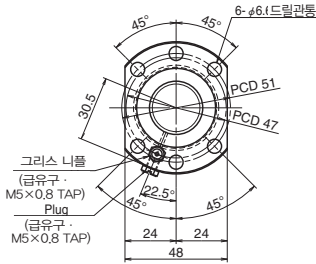
형번	축경 d	리드 ℓ	기본정격하중 (N)		스트로크		너트 전체길이 L	스크류축길이			
			동정격 C_a	정정격 C_{0a}	호칭	최대 L_t-L		L_t	L_a	L_o	L_1
○ PSS2520N1D0729	25	20	6 560	14 600	500	550	54	604	630	729	26
○ PSS2520N1D0829					600	650		704	730	829	
○ PSS2520N1D0929					700	750		804	830	929	
○ PSS2520N1D1029					800	850		904	930	1 029	
○ PSS2520N1D1263					1 000	1 050		1 104	1 130	1 263	
○ PSS2520N1D1463					1 200	1 250		1 304	1 330	1 463	
○ PSS2520N1D1863					1 600	1 650		1 704	1 730	1 863	
○ PSS2520N1D2263					2 000	2 050		2 104	2 130	2 263	
○ PSS2525N1D0779	25	25	6 560	14 600	500	587	63	650	680	779	30
○ PSS2525N1D0879					600	687		750	780	879	
○ PSS2525N1D0979					700	787		850	880	979	
○ PSS2525N1D1079					800	887		950	980	1 079	
○ PSS2525N1D1313					1 000	1 087		1 150	1 180	1 313	
○ PSS2525N1D1513					1 200	1 287		1 350	1 380	1 513	
○ PSS2525N1D1913					1 600	1 687		1 750	1 780	1 913	
○ PSS2525N1D2313					2 000	2 087		2 150	2 180	2 313	

비고 1. 볼스크류의 예압관리치를 나타내며, 스토리지 실에 의한 토크가 2.0 N · cm정도 더해집니다.

2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

3. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



View X-X

볼스크류 사양

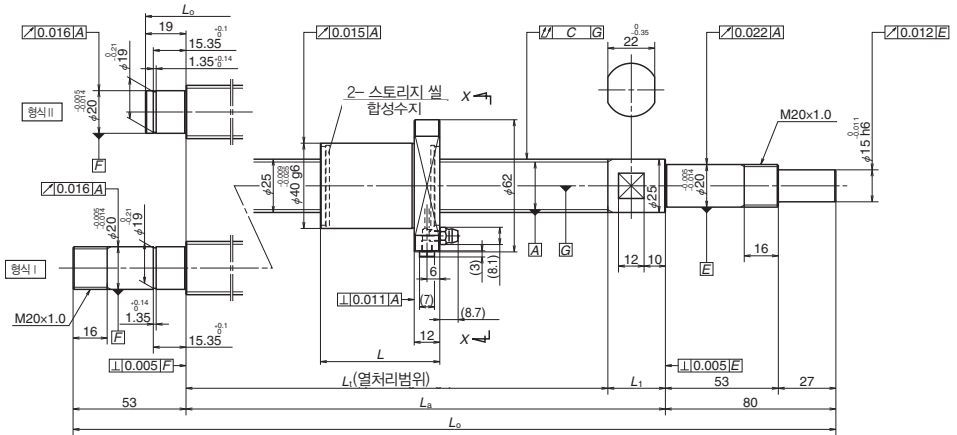
예압방식	오버 사이즈 볼예압 (P예압)
볼경/스크류축곡경	3.175/22.2
볼피치원경	25.5
정도등급/축방향틈새	C5 / 0
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK20-01 (각형)	○	○
WBK20S-01 (각형)		○
WBK20-11 (원형)	○	○

좌측축단 형식 (반구동축)	리드정도			축중심의 흔들림 C	예압토크 (N·cm) **	질량 (kg)	허용회전수 $N(\text{min}^{-1})^{1/2}$		너트공간 (cm ³)	그리스 공급량의 기준 (cm ³)
	목표치 T	오차 e_p	변동 v_u				고정-지지	고정-고정		
II	0	0.030	0.023	0.055	2.2 - 12.8	3.1	5 000	—	3.9	2.0
II		0.035	0.025	0.065	2.2 - 12.8	3.4	5 000	—		
II		0.040	0.027	0.065	2.2 - 12.8	3.8	4 800	—		
II		0.040	0.027	0.080	2.2 - 12.8	4.2	3 800	—		
I		0.046	0.030	0.100	1.8 - 14.8	5.0	2 600	3 800		
I		0.054	0.035	0.100	1.8 - 14.8	5.8	1 800	2 700		
I		0.065	0.040	0.130	1.8 - 14.8	7.3	1 100	1 600		
I		0.077	0.046	0.170	1.8 - 14.8	8.8	700	1 000		
II		0.035	0.025	0.055	2.7 - 13.8	3.3	5 000	—	4.3	2.2
II		0.035	0.025	0.065	2.7 - 13.8	3.7	5 000	—		
II		0.040	0.027	0.065	2.7 - 13.8	4.1	4 300	—		
II		0.040	0.027	0.080	2.7 - 13.8	4.4	3 400	—		
I		0.046	0.030	0.100	1.8 - 14.8	5.3	2 300	3 500		
I		0.054	0.035	0.100	1.8 - 14.8	6.0	1 700	2 600		
I		0.065	0.040	0.130	1.8 - 14.8	7.5	1 000	1 500		
I		0.077	0.046	0.170	1.8 - 14.8	9.1	700	1 000		

5. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.

6. 급유시의 그리스량의 기준은 너트 공간의 50% 정도를 추천합니다. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.



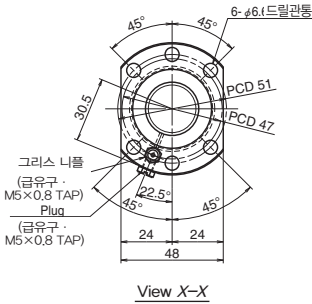
형번	축경 d	리드 ℓ	기본정격하중 (N)		스트로크		너트 전체길이 L	스크류축길이			
			동정격 C_s	정정격 C_{0s}	호칭	최대 L_1-L		L_1	L_s	L_0	L_1
○ PSS2530N1D0779	25	30	6 560	14 600	500	576	74	650	680	779	30
○ PSS2530N1D0879					600	676		750	780	879	
○ PSS2530N1D0979					700	776		850	880	979	
○ PSS2530N1D1079					800	876		950	980	1 079	
○ PSS2530N1D1313					1 000	1 076		1 150	1 180	1 313	
○ PSS2530N1D1513					1 200	1 276		1 350	1 380	1 513	
○ PSS2530N1D1913					1 600	1 676		1 750	1 780	1 913	
○ PSS2530N1D2313					2 000	2 076		2 150	2 180	2 313	
○ PSS2550N1D0829		50	6 560	14 600	500	576	114	690	730	829	40
○ PSS2550N1D0929					600	676		790	830	929	
○ PSS2550N1D1029					700	776		890	930	1 029	
○ PSS2550N1D1129					800	876		990	1 030	1 129	
○ PSS2550N1D1363					1 000	1 076		1 190	1 230	1 363	
○ PSS2550N1D1563					1 200	1 276		1 390	1 430	1 563	
○ PSS2550N1D1963					1 600	1 676		1 790	1 830	1 963	
○ PSS2550N1D2363					2 000	2 076		2 190	2 230	2 363	

비고 1. 볼스크류의 예압관리치를 나타내며, 스토리지 링에 의한 토크가 2.0 N · cm정도 더해집니다.

2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

3. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양

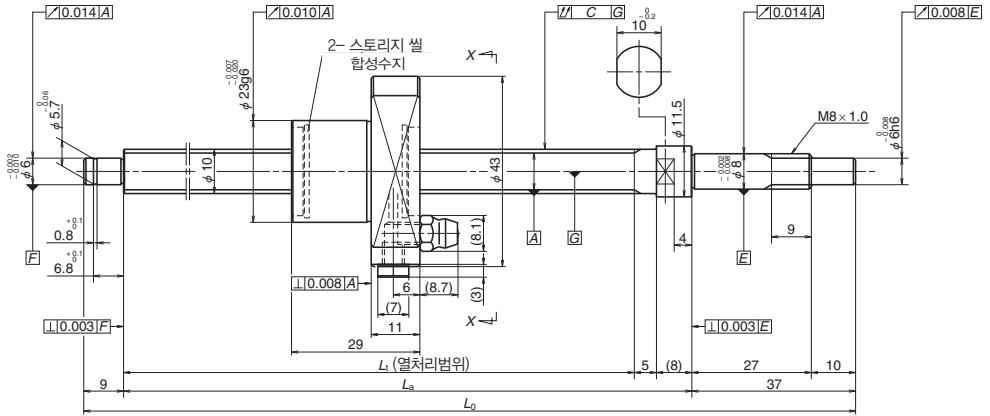
예압방식	오버 사이즈 볼예압 (P예압)
볼경/스크류축곡경	3.175/22.2
볼피치원경	25.5
정도등급/축방향틈새	C5 / 0
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK20-01 (각형)	○	○
WBK20S-01 (각형)		○
WBK20-11 (원형)	○	○

좌측축단 형식 (반구동축)	리드정도			축중심의 흔들림 C	예압토크 (N·cm) **1	질량 (kg)	허용회전수 $N(\text{min}^{-1})^{*2}$		너트공간 (cm^3)	그리스 공급량의 기준 (cm^3)
	목표치 T	오차 e_p	변동 v_u				고정-지지	고정-고정		
II	0	0.035	0.025	0.055	2.7 - 13.8	3.4	5 000	—	5.5	2.8
II		0.035	0.025	0.065	2.7 - 13.8	3.7	5 000	—		
II		0.040	0.027	0.065	2.7 - 13.8	4.1	4 300	—		
II		0.040	0.027	0.080	2.7 - 13.8	4.5	3 400	—		
I		0.046	0.030	0.100	1.8 - 14.8	5.3	2 300	3 600		
I		0.054	0.035	0.100	1.8 - 14.8	6.1	1 700	2 600		
I		0.065	0.040	0.130	1.8 - 14.8	7.6	1 000	1 500		
I		0.077	0.046	0.170	1.8 - 14.8	9.1	700	1 000		
II		0.035	0.025	0.065	5.4 - 17.6	3.8	5 000	—	7.7	3.9
II		0.035	0.025	0.065	5.4 - 17.6	4.1	4 800	—		
II		0.040	0.027	0.080	5.4 - 17.6	4.5	3 800	—		
II		0.040	0.027	0.080	5.4 - 17.6	4.9	3 100	—		
I		0.046	0.030	0.100	4.1 - 19.6	5.8	2 200	3 400		
I		0.054	0.035	0.100	4.1 - 19.6	6.5	1 600	2 500		
I		0.065	0.040	0.130	4.1 - 19.6	8.0	900	1 500		
I		0.077	0.046	0.170	4.1 - 19.6	9.6	600	1 000		

5. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.

6. 급유시의 그리스량의 기준은 너트 공간의 50% 정도를 추천합니다. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.

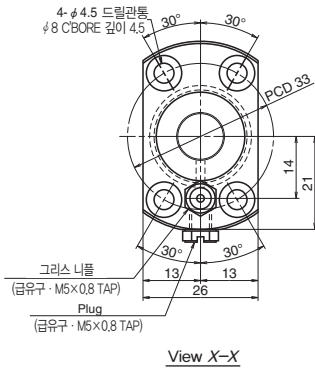


형번	축경 d	리드 ℓ	기본정격하중 (N)		스트로크		스크류축길이		
			동정격 C_o	정정격 C_{0a}	호칭	최대 L_1-L	L_1	L_a	L_o
○USS1005N1D0221	10	5	2 930	4 790	100	133	162	175	221
○USS1005N1D0321					200	233	262	275	321
○USS1005N1D0521					400	433	462	475	521

비고 1. 볼스크류의 예압관리치를 나타내며, 스토리지 스프링에 의한 토크가 0.5 N · cm정도 더해집니다.

2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

3. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.



볼스크류 사양

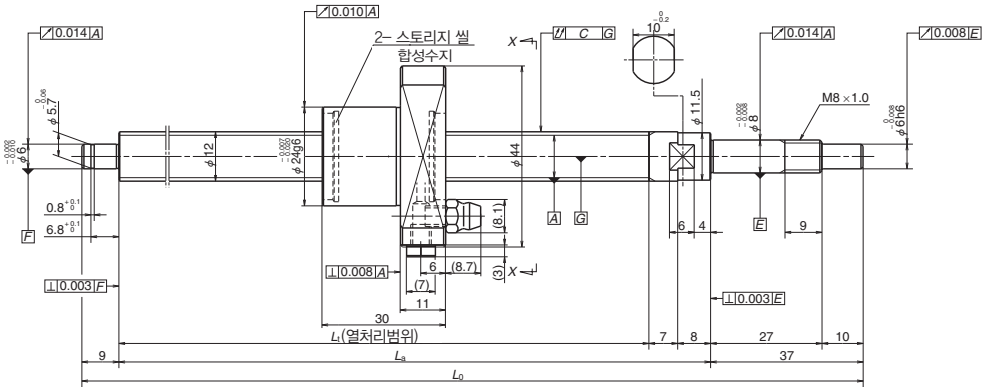
예압방식	오버 사이즈 볼예압 (P예압)
볼경/스크류축곡경	2.000 / 8.2
볼피치원경	10.3
정도등급/축방향틈새	C3 / 0
봉입윤활제	NSK 그리스 LG2

추천서포트유닛		구동축용	반구동축용
저형	WBK08-01B	○	
	WBK08S-01B		○
클린	WBK08-01C	○	
	WBK08S-01C		○
원형	WBK08-11	○	
클린용 원형	WBK08-11C		○

리드정도			축중심의 흔들림 C	예압토크 (N·cm) *1	질량 (kg)	허용회전수 $N(\min)^{-1}$ 2	넛공간 (cm ³)	그리스 공급량의 기준 (cm ³)
목표치 T	오차 e _p	변동 V _e				고정-지지		
0	0.010	0.008	0.035	0.2-1.8	0.3	5 000	0.8	0.4
	0.012	0.008	0.045	0.2-2.0	0.3			
	0.015	0.010	0.070	0.2-3.0	0.5			

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

5. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.

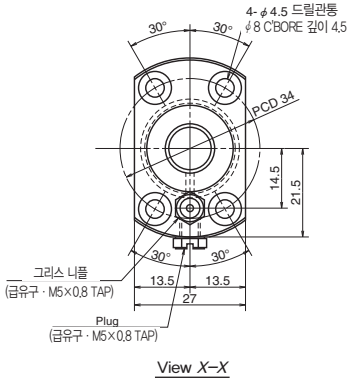


형번	축경 d	리드 ℓ	기본정격하중 (N)		스트로크		스크류축길이		
			동정격 C_s	정정격 C_{sa}	호칭	최대 L_t-L	L_t	L_a	L_o
○USS1205N1D0221	12	5	3 200	5 860	100	130	160	175	221
○USS1205N1D0321					200	230	260	275	321
○USS1205N1D0621					500	530	560	575	621

비고 1. 볼스크류의 예압관리치를 나타내며, 스토리지 쉘에 의한 토크가 0.5 N · cm정도 더해집니다.

2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

3. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.



볼스크류 사양

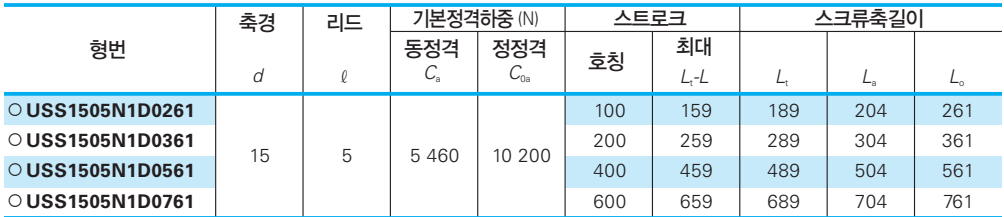
예압방식	오버 사이즈 볼예압 (P예압)
볼경/스크류축곡경	2.000 / 10.2
볼피치원경	12.3
정도등급/축방향틈새	C3 / 0
봉입윤활제	NSK 그리스 LG2

추천서포트유닛		구동축용	반구동축용
저형	WBK08-01B	○	
	WBK08S-01B		○
클린	WBK08-01C	○	
	WBK08S-01C		○
원형	WBK08-11	○	
클린용 원형	WBK08-11C	○	

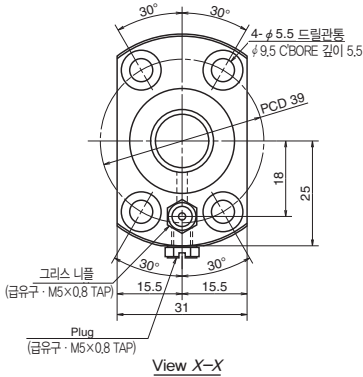
리드정도			축중심의 흔들림 C	예압토크 (N·cm) **	질량 (kg)	허용회전수 $N (min^{-1})^{1/2}$	넛공간 (cm^3)	그리스 공급량의 기준 (cm^3)
목표치 T	오차 e_p	변동 V_u				고정-지지		
0	0.010	0.008	0.035	0.2-1.8	0.3	5 000	1.0	0.5
	0.012	0.008	0.045	0.2-2.0	0.3			
	0.016	0.012	0.070	0.2-3.0	0.7			

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

5. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.



3. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.



볼스크류 사양

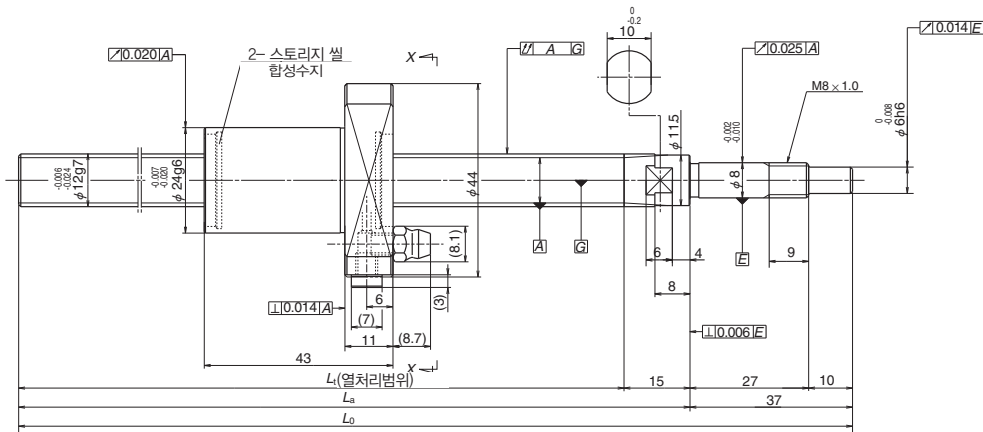
예압방식	오버 사이즈 볼예압 (P예압)
볼경/스크류축곡경	2.778 / 12.6
볼피치원경	15.5
정도등급/축방향틈새	C3 / 0
봉입윤활제	NSK 그리스 LG2

추천서포트유닛		구동축용	반구동축용
저형	WBK12-01B	○	
	WBK12S-01B		○
클린	WBK12-01C	○	
	WBK12S-01C		○
원형	WBK12-11	○	
클린용 원형	WBK12-11C	○	

리드정도			축중심의 흔들림 C	예압토크 (N·cm) ⁻¹	질량 (kg)	허용회전수 $N(\text{min})^{-1}$ ²	너트공간 (cm ³)	그리스 공급량의 기준 (cm ³)
목표치 T	오차 e_p	변동 V_e				고정-지지		
0	0.010	0.008	0.025	0.2-5.0	0.5	5 000	2.0	1.0
	0.012	0.008	0.035	0.2-5.0	0.6	5 000		
	0.015	0.010	0.045	0.2-6.0	0.9	5 000		
	0.018	0.013	0.060	0.2-8.0	1.1	3 600		

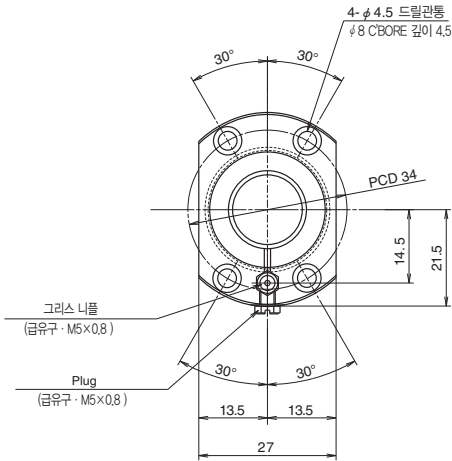
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

5. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.



형번	축경 d	리드 ℓ	기본정격하중 (N)		스크류축길이		
			동정격 C_s	정정격 C_{0a}	L_i	L_a	L_o
○ FSS1210N1D0400	12	10	3 200	5 860	348	363	400
○ FSS1210N1D0600					548	563	600
○ FSS1210N1D0900					848	863	900

비고 1. 볼스크류의 예압관리치를 나타내며, 스토리지 실에 의한 토크가 0.5 N · cm정도 더해집니다.
 2. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.
 3. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양

볼경/스크류축곡경	2.000 / 10.2
정도등급/축방향틈새	Ct7 / 0.010 이하
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3

추천서포트유닛

구동축용

반구동축용

저형	WBK08-01B	○	
	WBK12SF-01B		○

리드정도			축중심의 흔들림 A	질량 (kg)	너트공간 (cm ³)	그리스 공급량의 기준 (cm ³)
목표치T	오차 e _p	변동 V ₃₀₀				
0	0.120	0.052	0.080	0.5	1.0	0.5
	0.195		0.120	0.7		
	0.310		0.180	1.0		

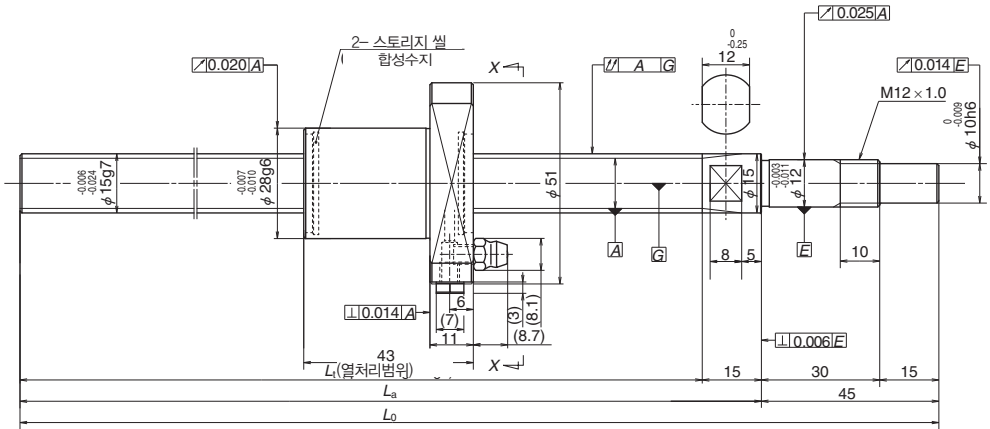
4. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.

5. 축단을 가공하는 경우, 볼스크류의 허용회전수가 변화합니다.

허용회전수는 아래의 2가지 사양을 검토하여 낮은 회전수를 기준으로 참고하여 주십시오.

· 축의 공진이 발생하는 위험속도(B47페이지)

· 최고 회전수 5000min⁻¹

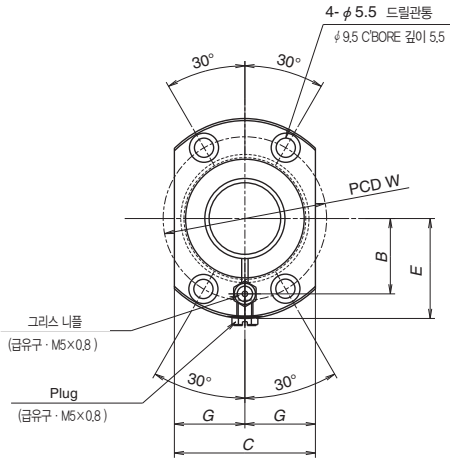


형번	축경 d	리드 ℓ	기본정격하중 (N)		스크류축길이			
			동정격 C_a	정정격 C_{0a}	L_i	L_a	L_o	L_t
○ FSS1510N1D0500	15	10	5 460	10 200	440	455	500	15
○ FSS1510N1D1000					940	955	1 000	
○ FSS1510N1D1450					1 390	1 405	1 450	
○ FSS1520N1D0500		20	5 070	8 730	437	455	500	18
○ FSS1520N1D1000					937	955	1 000	
○ FSS1520N1D1450					1 387	1 405	1 450	

비고 1. 볼스크류의 예압관리치를 나타내며, 스토리지 셀에 의한 토크가 2.0 N · cm정도 더해집니다.

2. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.

3. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양

리드	10	20
볼경/스크류축곡경	2.278 / 12.6	3.175 / 12.2
정도등급/축방향틈새	C17 / 0.010 이하	
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3	

추천서포트유닛

구동축용

반구동축용

저형	WBK12-01B	○	
	WBK15SF-01B		○

너트치수								리드정도			축중심의 흔들림 A	질량 (kg)	너트공간 (cm^3)	그리스 공급량의 기준 (cm^3)
L	D_1	D_2	W	B	C	E	G	목표치 T	오차 e_p	변동 V_{300}				
43	28	51	39	18	31	25	15.5	0	0.155	0.052	0.070	0.9	2.0	1.0
									0.310		0.125	1.7		
									0.490		0.200	2.3		
51	32	55	43	20	33	27	16.5		0.155		0.070	1.0	2.8	1.4
									0.310		0.125	1.7		
									0.490		0.200	2.3		

4. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.

5. 축단을 가공하는 경우, 볼스크류의 허용회전수가 변화합니다.

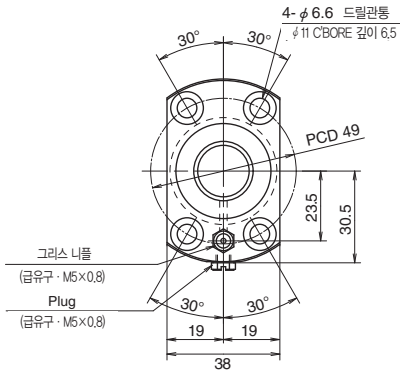
허용회전수는 아래의 2가지 사양을 검토하여 낮은 회전수를 기준으로 참고하여 주십시오.

· 축의 공진이 발생하는 위험속도(B47페이지)

· 최고 회전수 5000min⁻¹



3. 표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양	
볼경/스크류축곡경	3.175 / 17.2
정도등급/축방향틈새	Ct7 / 0.010 이하
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3

추천서포트유닛		구동축용	반구동축용
저형	WBK08-01B	○	
	WBK12SF-01B		○

너트길이	리드정도			축중심의 흔들림 A	질량 (kg)	너트공간 (cm^3)	그리스 공급량의 기준 (cm^3)
L	목표치 T	오차 e_p	변동 V_{300}				
45	0	0.195	0.052	0.085	1.7	3.2	1.6
		0.310		0.125	2.6		
		0.490		0.200	3.6		
54		0.195		0.085	1.8		
		0.310		0.125	2.7		
		0.490		0.200	3.8		

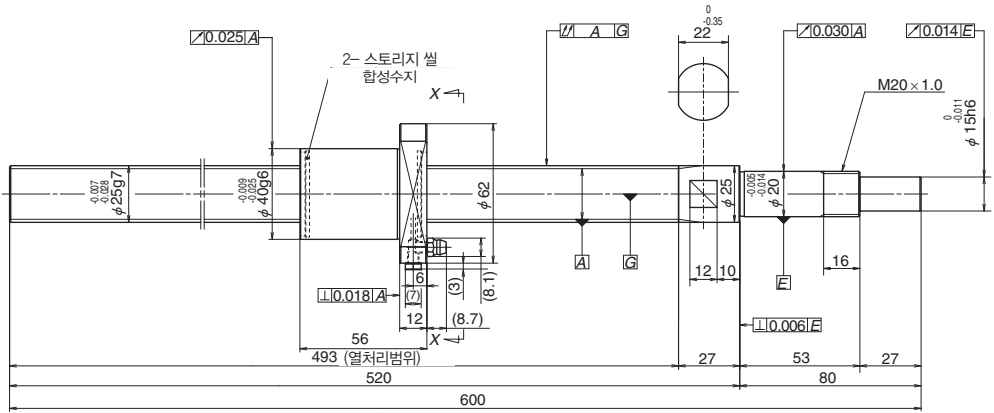
4. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.

5. 축단을 가공하는 경우, 볼스크류의 허용회전수가 변화합니다.

허용회전수는 아래의 2가지 사양을 검토하여 낮은 회전수를 기준으로 참고하여 주십시오.

· 축의 공진이 발생하는 위험속도(B47페이지)

· 최고 회전수 5000min^{-1}

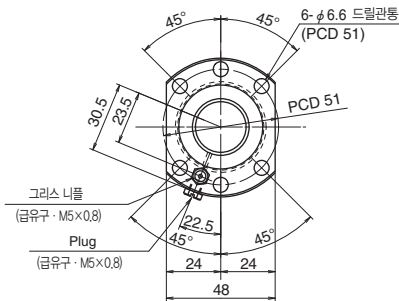


형번	축경 d	리드 ℓ	기본정격하중 (N)		스크류축길이			
			동정격 C_s	정정격 C_{0s}	L_i	L_s	L_o	L_t
○ FSS2510N1D0600	25	10	12 800	32 300	493	520	600	27
○ FSS2510N1D1000					893	920	1 000	
○ FSS2510N1D1450					1 343	1 370	1 450	
○ FSS2520N1D0600		20	6 560	1 4600	494	520	600	26
○ FSS2520N1D1000					894	920	1 000	
○ FSS2520N1D1450					1 344	1 370	1 450	
○ FSS2525N1D0600		25	6 560	1 4600	490	520	600	30
○ FSS2525N1D1000					890	920	1 000	
○ FSS2525N1D1450					1 340	1 370	1 450	

비고 1. 볼스크류의 예압관리치를 나타내며, 스토리지 셀에 의한 토크가 20 N · cm정도 더해집니다.

2. 사용 온도 범위는 0℃~80℃ 입니다.

3. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양

볼경/스크류축곡경	3.175 / 22.2
정도등급/축방향틈새	Ct7 / 0.010 이하
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3

추천서포트유닛

구동축용	반구동축용
저형	WBK20-01
	WBK25SF-01

너트길이	리드정도			축중심의 흔들림 A	질량 (kg)	너트공간 (cm^3)	그리스 공급량의 기준 (cm^3)
L	목표치 T	오차 e_p	변동 V_{300}				
56	0	0.155	0.052	0.065	2.6	4.7	2.4
		0.310		0.090	4.0		
		0.490		0.130	5.8		
54		0.155		0.065	2.6	3.9	2.0
		0.310		0.090	4.0		
		0.490		0.130	5.8		
63		0.155		0.065	2.6	4.3	2.2
		0.310		0.090	4.1		
		0.490		0.130	5.8		

4. NSK서포트유닛의 사용을 추천합니다. 자세한 내용은 B371페이지를 참조해 주십시오.

5. 축단을 가공하는 경우, 볼스크류의 허용회전수가 변화합니다.

허용회전수는 아래의 2가지 사양을 검토하여 낮은 회전수를 기준으로 참고하여 주십시오.

· 축의 공진이 발생하는 위험속도(B47페이지)

· 최고 회전수 5000min^{-1}

B-3-1.2 축단완성품 MA형, FA형, SA형

◇ 페이지 순서에 대하여

MA형, FA형, SA형 모델별로 분류하고, 축의 직경은 소경부터 축경이 증가하는 순으로 나열되어 있습니다. 또한 축경이 같고 리드가 다른 경우에는 리드가 작은 순으로 나열하였습니다. 표1 [축경 X 리드]에 페이지를 표시하였으니 참고하여 주십시오.

◇ 치수표

축경 X 리드 별로 형상 치수 또는 사양을 표기하고 있습니다. 그 외에 아래와 같은 내용도 실고 있으므로 사용시에 참고하여 주십시오.

● 스트로크

호칭 스트로크 : 사용시 기준이 되는 스트로크입니다.
최대 스트로크 : 나사부길이(Lt) 부터 너트길이를 뺀, 실제너트가 이동가능한 스트로크입니다.

● 리드정도

리드 정도는 C3, C5급입니다.

T : 목표치, e_p : 오차, v_u : 변동

기호의 자세한 내용에 대해서는 [기술해설편 : 리드정도] B37 페이지를 참조하여 주십시오.

표 1 [축경X리드]별 게재 페이지

리드 (mm) \ 축경 (mm)	1	1.5	2	2.5	4	5	6
4	B141						
6	B143						
8	B145	B147	B149				
10			B151	B153	B163		
12			B155	B157		B165	
14						B169	
15							
16			B159	B161		B177	
20					B199	B201	
25					B203	B205	B207
28						B211 B213	B215 B217
32						B219 B221	B223 B225
36							
40						B237	
45							
50							

● 허용회전수

d · n : 스크류축과 너트의 상대적인 속도에 의하여 제한됩니다.

위험속도 : 스크류축의 고유진동수에 의하여 제한됩니다. 설치방법에 따라 위험속도는 달라집니다.

둘중 낮은 쪽의 허용회전수 이하로 사용해주시요.

또한 상세한 설명은 [기술해설편 : 허용회전수]

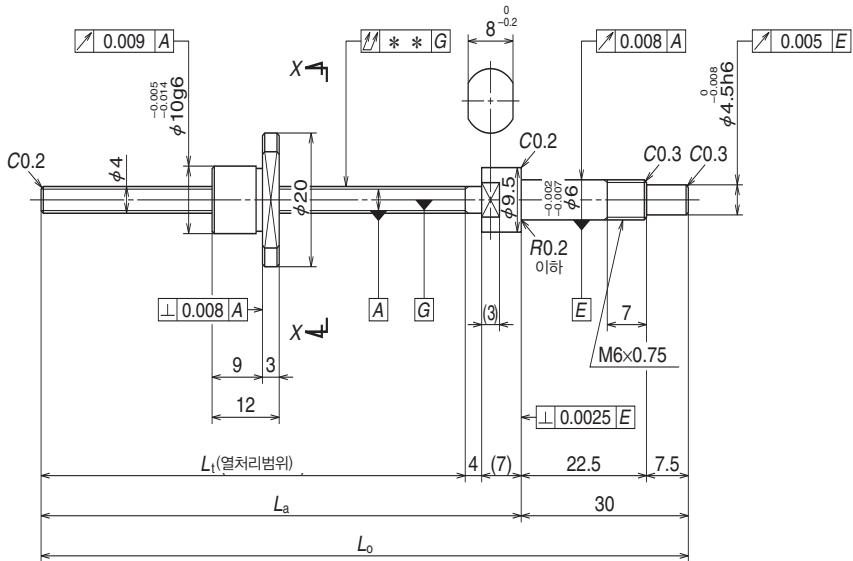
(B47 페이지)를 참조하여 주십시요.

◇ 기 타

볼스크류의 씰, 디플렉터, 엔드캡 등에는 합성수지가 사용되고 있습니다. 극한환경, 특수환경에서 사용하게 될 경우나, 특수 윤활제, 오일을 사용하게 될 때에는 NSK와 상담하여 주십시요.

또한 특수 환경에 대해서는 B70, D2 페이지를, 윤활에 대해서는 B67, D13 페이지를 참고하여 주십시요.

8	10	12	16	20	25	32	40	50
	B167							
B171								
	B173			B175				
			B179			B181		
	B183			B185			B187	
	B209			B189	B191			B193
B227	B229 B231				B195	B197		
	B233 B235							
B239	B241 B243	B245 B247						
	B249							
	B251 B253							



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L ₁ -너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W0400MA-1PY-C3Z1	W0400MA-2Y-C3T1	20	32
○ W0400MA-3PY-C3Z1	W0400MA-4Y-C3T1	40	52
○ W0401MA-1PY-C3Z1	W0401MA-2Y-C3T1	70	82

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B357 페이지를 참고하여 주십시오.

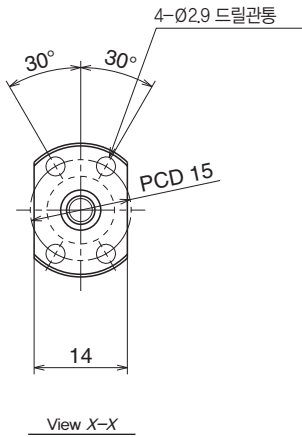
2. NSK 그리스 PS2를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16페이지를 참고하여 주십시오.

3. 너트에는 싼이 장착되어 있지 않습니다.

4. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

5. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

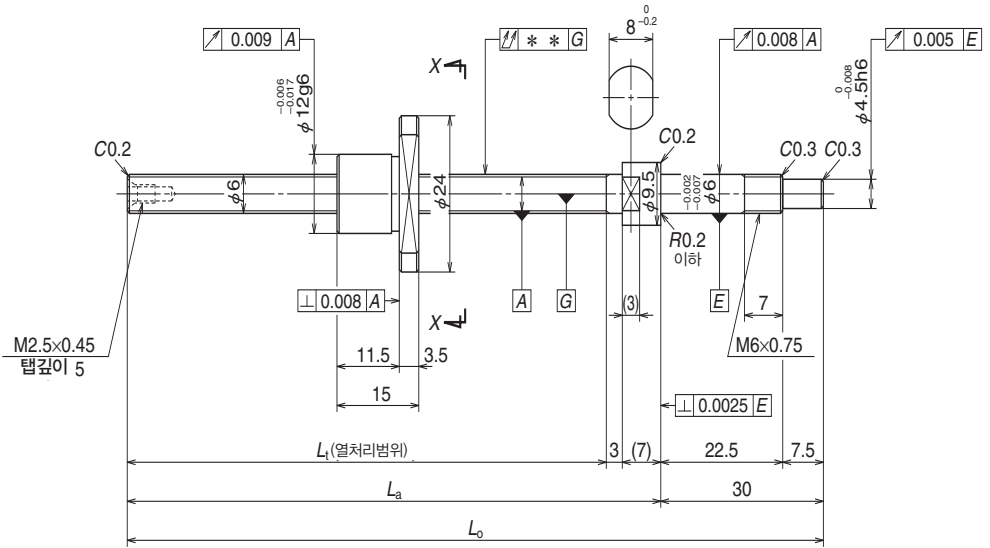


볼스크류 사양		
제품구분	예압품	틈새품
축경×리드/나사방향	4 × 1 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	0.800 / 4.2	
스크류축 곡경	3.2	
유효권수	1 × 2	
정도등급/예압, 틈새기호	C3 / Z	C3 / T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	315
	정정격 C_{os}	370
축방향틈새	0	0.005 이하
예압하중(N)	19.6	—
동마찰 토크 (N · cm)	~1.0	~0.3
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 PS2	

추천서포트 유니트		
WBK06-01A	(각형)	MA
WBK06-11	(원형)	

단위 : mm

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			설치방법
								고정-자유
44	55	85	0	0.008	0.008	0.015	0.024	3 000
64	75	105	0	0.008	0.008	0.020	0.026	3 000
94	105	135	0	0.008	0.008	0.025	0.028	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W0600MA-1PY-C3Z1	W0600MA-2Y-C3T1	40	50
○ W0601MA-1PY-C3Z1	W0601MA-2Y-C3T1	70	80
○ W0601MA-3PY-C3Z1	W0601MA-4Y-C3T1	100	110

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B357 페이지를 참고하여 주십시오.

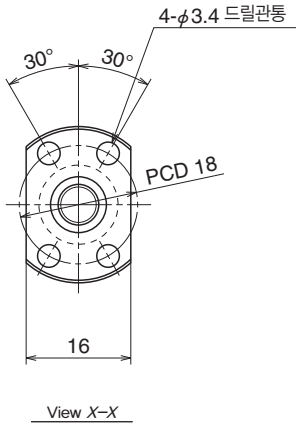
2. NSK 그리스 PS2를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16페이지를 참고하여 주십시오.

3. 너트에는 씰이 장착되어 있지 않습니다.

4. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

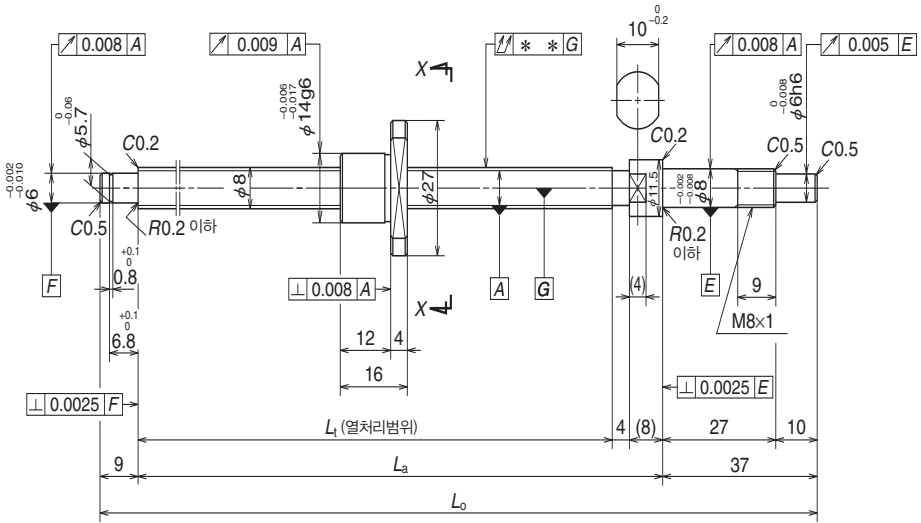
5. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양		
제품구분	예압품	틈새품
축경×리드/나사방향	6 × 1 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	0.800 / 6.2	
스크류축 곡경	5.2	
유효권수	1 × 3	
정도등급/예압, 틈새기호	C3 / Z	C3 / T
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	315
	정정격 C_{0a}	370
축방향틈새	0	0.005 이하
예압하중(N)	24.5	—
동마찰 토크 (N · cm)	~1.3	~0.3
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 PS2	

추천서포트 유니트		
WBK06-01A	(각형)	
WBK06-11	(원형)	

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			설치방법 고정-자유
65	75	105	0	0.008	0.008	0.015	0.039	3 000
95	105	135	0	0.008	0.008	0.020	0.045	3 000
125	135	165	0	0.010	0.008	0.025	0.051	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W0800MA-1PY-C3Z1	W0800MA-2Y-C3T1	40	64
○ W0801MA-1PY-C3Z1	W0801MA-2Y-C3T1	70	94
○ W0801MA-3PY-C3Z1	W0801MA-4Y-C3T1	100	124
○ W0802MA-1PY-C3Z1	W0802MA-2Y-C3T1	150	174

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

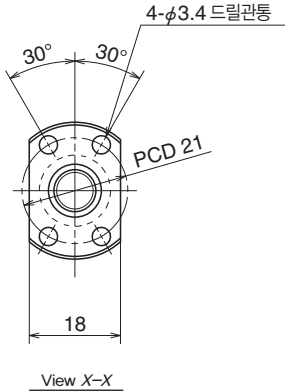
2. NSK 그리스 PS2를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16페이지를 참고하여 주십시오.

3. 너트에는 썰이 장착되어 있지 않습니다.

4. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

5. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

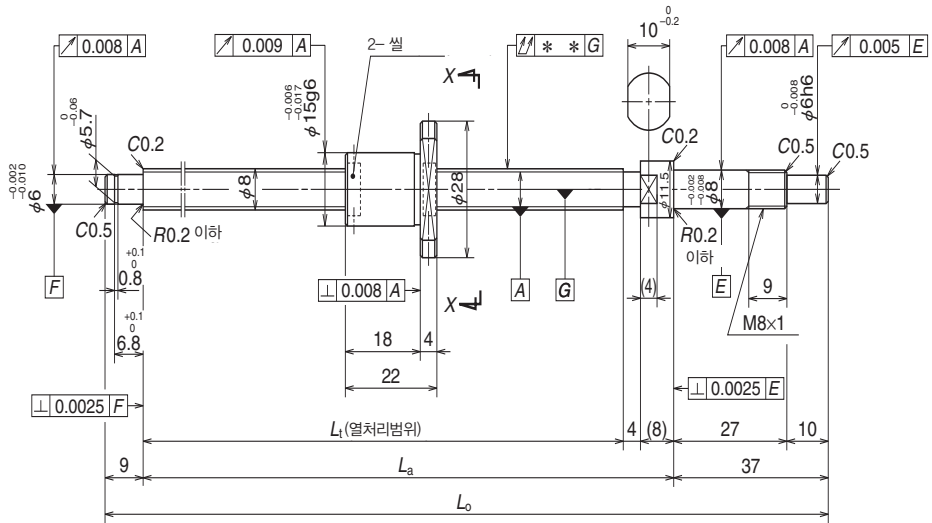


볼스크류 사양		
제품구분	예압품	틈새품
축경×리드/나사방향	8 × 1 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	0.800 / 8.2	
스크류축 곡경	7.2	
유효권수	1 × 3	
정도등급/예압, 틈새기호	C3 / Z	C3 / T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	670
	정정격 C_{os}	1 290
축방향틈새	0.005 이하	
예압하중(N)	29.4	—
동마찰 토크 (N · cm)	~1.8	~0.5
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 PS2	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK08-01A (각형)	○	
WBK08S-01 (각형)		○
WBK08-11 (원형)	○	

단위 : mm

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)
L_t	L_a	L_o	T	e_o	v_u			설치방법 고정-지지
80	92	138	0	0.008	0.008	0.025	0.073	3 000
110	122	168	0	0.010	0.008	0.030	0.084	3 000
140	152	198	0	0.010	0.008	0.030	0.095	3 000
190	202	248	0	0.010	0.008	0.035	0.11	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L _c —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W0800MA-3PY-C3Z1.5	W0800MA-4Y-C3T1.5	40	58
○ W0801MA-5PY-C3Z1.5	W0801MA-6Y-C3T1.5	70	88
○ W0801MA-7PY-C3Z1.5	W0801MA-8Y-C3T1.5	100	118
○ W0802MA-3PY-C3Z1.5	W0802MA-4Y-C3T1.5	150	168

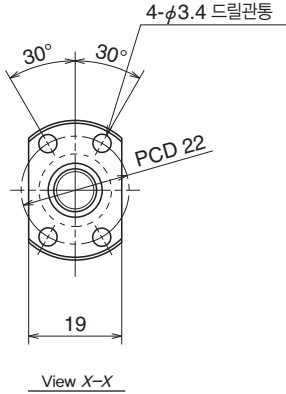
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그리스 PS2를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

4. ○표시 제품은 재고 대응제품입니다.

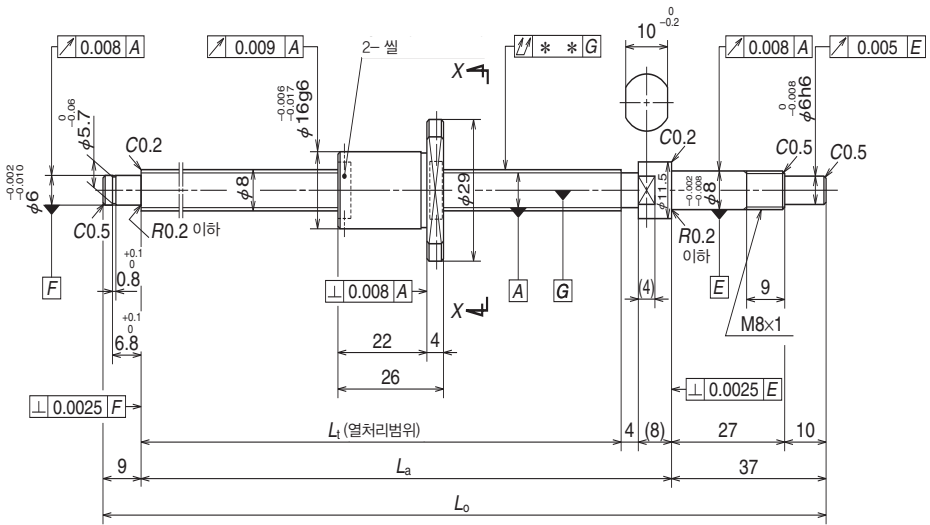


볼스크류 사양		
제품구분	예압품	틈새품
축경×리드/나사방향	8 × 1.5 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	1,000 / 8.3	
스크류축 곡경	7.0	
유효권수	1 × 3	
정도등급/예압, 틈새기호	C3/Z	C3/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	1080
	정정격 C_{0a}	1980
축방향틈새	0	0.0020이하
예압하중(N)	49.0	-
동마찰 토크 (N · cm)	~2.0	~0.5
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 PS2	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK08-01A (각형)	○	
WBK08S-01 (각형)		○
WBK08-11 (원형)	○	

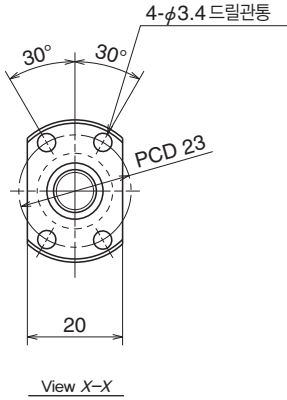
단위 : mm

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			설치방법 고정-지지
80	92	138	0	0.008	0.008	0.025	0.082	3 000
110	122	168	0	0.010	0.008	0.030	0.093	3 000
140	152	198	0	0.010	0.008	0.030	0.10	3 000
190	202	248	0	0.010	0.008	0.035	0.12	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W0800MA-5PY-C3Z2	W0800MA-6Y-C3T2	40	54
○ W0801MA-9PY-C3Z2	W0801MA-10Y-C3T2	70	84
○ W0801MA-11PY-C3Z2	W0801MA-12Y-C3T2	100	114
○ W0802MA-5PY-C3Z2	W0802MA-6Y-C3T2	150	164


- 비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. NSK 그리스 PS2를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.
 자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

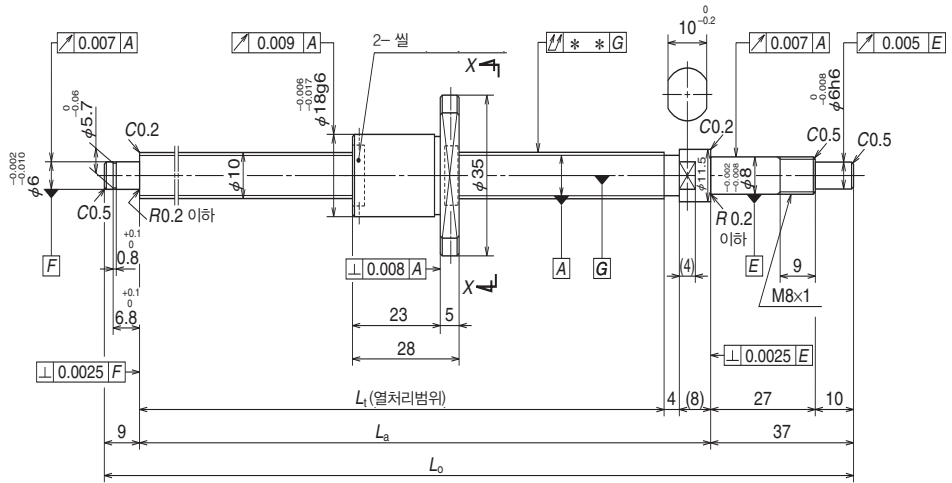


볼스크류 사양		
제품구분	예압품	틈새품
축경×리드/나사방향	8 × 2 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	1,200 / 8.3	
스크류축 곡경	6.9	
유효권수	1 × 3	
정도등급/예압, 틈새기호	C3/Z	C3/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	1320
	정정격 C_{os}	2210
축방향틈새	0	0.005이하
예압하중(N)	49.0	—
동마찰 토크 (N · cm)	~2.0	~0.5
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 PS2	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK08-01A (각형)	○	
WBK08S-01 (각형)		○
WBK08-11 (원형)	○	

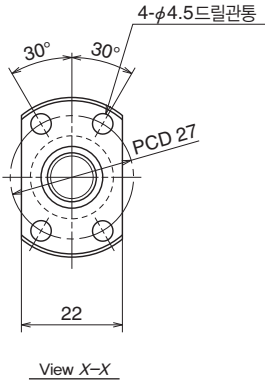
단위 : mm

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			설치방법
								고정-지지
80	92	138	0	0.008	0.008	0.025	0.09	3 000
110	122	168	0	0.010	0.008	0.030	0.10	3 000
140	152	198	0	0.010	0.008	0.030	0.11	3 000
190	202	248	0	0.010	0.008	0.035	0.13	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
W1001MA-1PY-C3Z2	W1001MA-2Y-C3T2	50	72
W1001MA-3PY-C3Z2	W1001MA-4Y-C3T2	100	122
W1002MA-1PY-C3Z2	W1002MA-2Y-C3T2	150	172
W1002MA-3PY-C3Z2	W1002MA-4Y-C3T2	200	222

- 비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. NSK 그리스 PS2를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.
 자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양

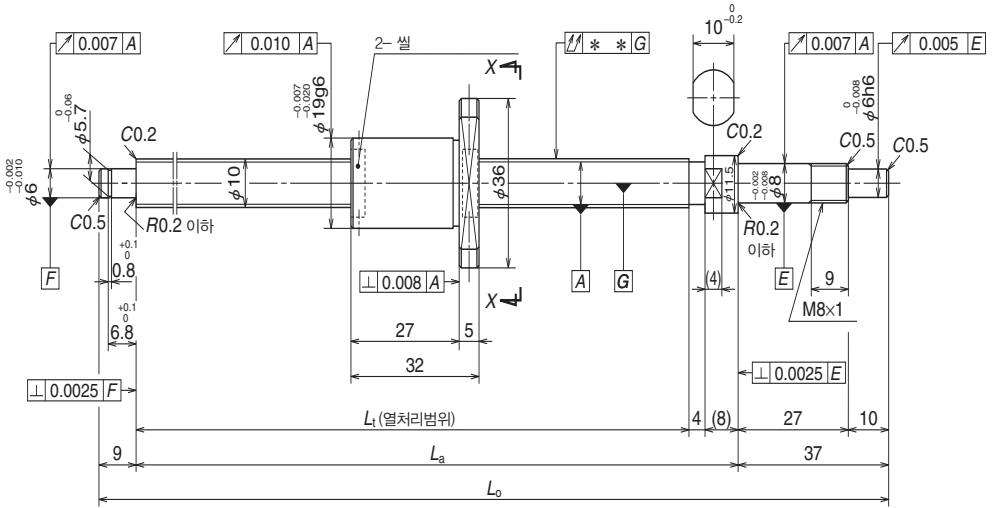
제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		10 × 2 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경		1,200 / 10.3	
스크류축 곡경		8.9	
유효권수		1 × 3	
정도등급/예압, 틈새기호		C3/Z	C3/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	1490	
	정정격 C_{en}	2850	
축방향틈새		0	0.0050이하
예압하중(N)		58.8	—
동마찰 토크 (N · cm)		~2.0	~0.5
스페이서볼		없음	
봉입윤활제		NSK 그리스 PS2	

추천서포트유닛

구동축용	반구동축용
WBK08-01A (각형)	○
WBK08S-01 (각형)	○
WBK08-11 (원형)	○

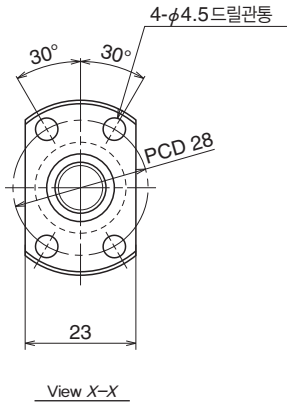
단위 : mm

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)
L_t	L_a	L_o	T	e_o	v_u			설치방법 고정-지지
100	112	158	0	0.008	0.008	0.020	0.13	3 000
150	162	208	0	0.010	0.008	0.030	0.16	3 000
200	212	258	0	0.010	0.008	0.030	0.19	3 000
250	262	308	0	0.012	0.008	0.030	0.22	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W1001MA-5PY-C3Z2.5	W1001MA-6Y-C3T2.5	50	68
○ W1001MA-7PY-C3Z2.5	W1001MA-8Y-C3T2.5	100	118
○ W1002MA-5PY-C3Z2.5	W1002MA-6Y-C3T2.5	150	168
○ W1002MA-7PY-C3Z2.5	W1002MA-8Y-C3T2.5	200	218

- 비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. NSK 그리스 PS2를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.
 자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

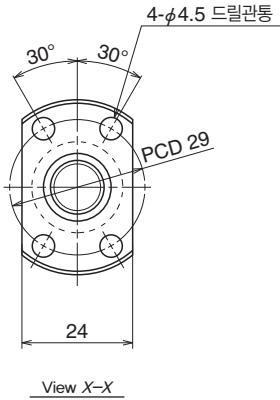


볼스크류		
제품구분	예압품	틈새품
축경×리드/나사방향	8 × 1.5 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	1,588 / 10.4	
스크류축 곡경	8.6	
유효권수	1 × 3	
정도등급/예압, 틈새기호	C3/Z	C3/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	2130
	정정격 C_{on}	3640
축방향틈새	0	0.0050이하
예압하중(N)	98.1	—
동마찰 토크 (N · cm)	2.0~2.9	~0.5
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 PS2	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK08-01A (각형)	○	
WBK08S-01 (각형)		○
WBK08-11 (원형)	○	

단위 : mm

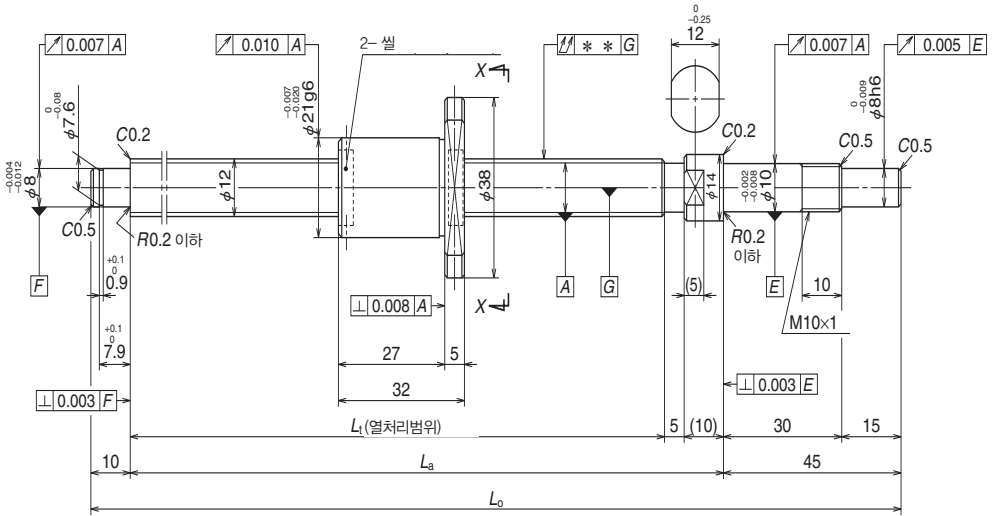
스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			설치방법 고정-지지
100	112	158	0	0.008	0.008	0.020	0.14	3 000
150	162	208	0	0.010	0.008	0.030	0.17	3 000
200	212	258	0	0.010	0.008	0.030	0.20	3 000
250	262	308	0	0.012	0.008	0.030	0.23	3 000



볼스크류 사양		
제품구분	예압품	틈새품
축경×리드/나사방향	12 × 2 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	1.200 / 12.3	
스크류축 곡경	10.9	
유효권수	1 × 3	
정도등급/예압, 틈새기호	C3/Z	C3/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	1660
	정정격 C_{os}	3620
축방향틈새	0	0.0050이하
예압하중(N)	98.1	—
동마찰 토크 (N · cm)	0.4~3.4	~1.0
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 PS2	

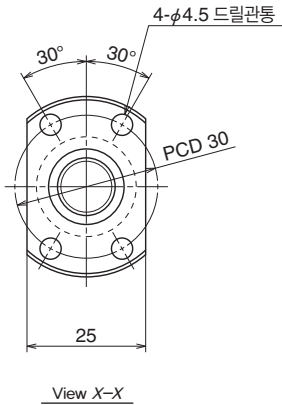
추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK10-01A (각형)	○	
WBK10S-01 (각형)		○
WBK10-11 (원형)	○	

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			설치방법 고정-지지
110	125	180	0	0.010	0.008	0.020	0.20	3 000
160	175	230	0	0.010	0.008	0.030	0.24	3 000
210	225	280	0	0.012	0.008	0.030	0.28	3 000
260	275	330	0	0.012	0.008	0.040	0.32	3 000
310	325	380	0	0.012	0.008	0.040	0.36	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_t —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W1201MA-5PY-C3Z2.5	W1201MA-6Y-C3T2.5	50	78
○ W1201MA-7PY-C3Z2.5	W1201MA-8Y-C3T2.5	100	128
○ W1202MA-5PY-C3Z2.5	W1202MA-6Y-C3T2.5	150	178
○ W1202MA-7PY-C3Z2.5	W1202MA-8Y-C3T2.5	200	228
○ W1203MA-3PY-C3Z2.5	W1203MA-4Y-C3T2.5	250	278

- 비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. NSK 그리스 PS2를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.
 자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

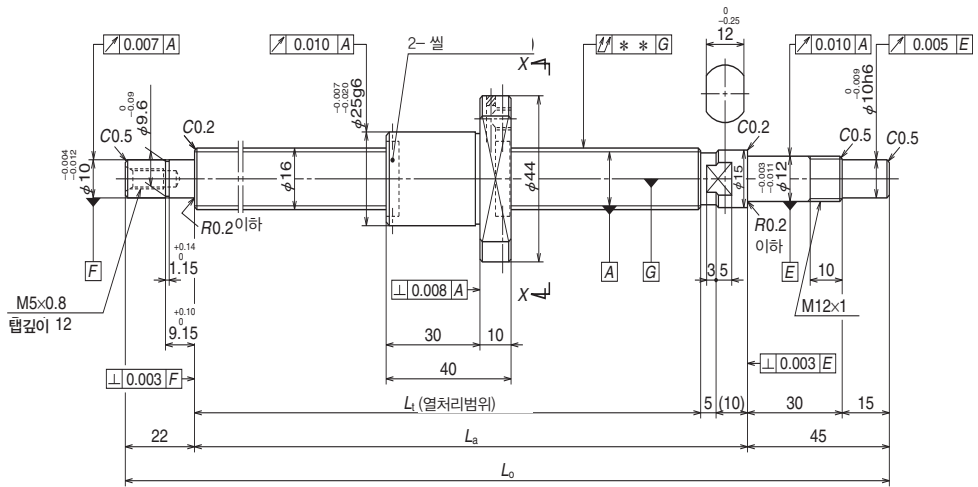


볼스크류 사양		
제품구분	예압품	틈새품
축경×리드/나사방향	12 × 2.5 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	1.588 / 12.4	
스크류축 곡경	10.6	
유효권수	1 × 3	
정도등급/예압, 틈새기호	C3/Z	C3/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_d	2360
	정정격 C_{os}	4540
축방향틈새	0	0.0050이하
예압하중(N)	98.1	—
동마찰 토크 (N · cm)	0.4~3.4	~1.0
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 PS2	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK10-01A (각형)	○	
WBK10S-01 (각형)		○
WBK10-11 (원형)	○	

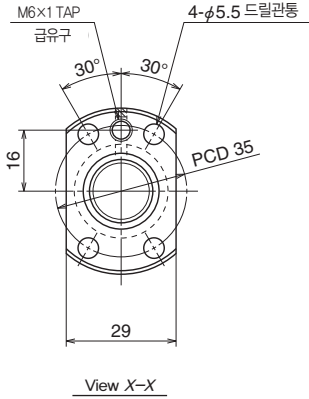
단위 : mm

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)
L_t	L_a	L_o	T	e_o	v_u			설치방법 고정-지지
110	125	180	0	0.010	0.008	0.020	0.21	3 000
160	175	230	0	0.010	0.008	0.030	0.25	3 000
210	225	280	0	0.012	0.008	0.030	0.29	3 000
260	275	330	0	0.012	0.008	0.040	0.33	3 000
310	325	380	0	0.012	0.008	0.040	0.37	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
W1601MA-1PY-C3Z2	W1601MA-2Y-C3T2	50	99
W1601MA-3PY-C3Z2	W1601MA-4Y-C3T2	100	149
W1602MA-1PY-C3Z2	W1602MA-2Y-C3T2	150	199
W1602MA-3PY-C3Z2	W1602MA-4Y-C3T2	200	249
W1603MA-1PY-C3Z2	W1603MA-2Y-C3T2	300	349

- 비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. NSK 그리스 PS2를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.
 자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

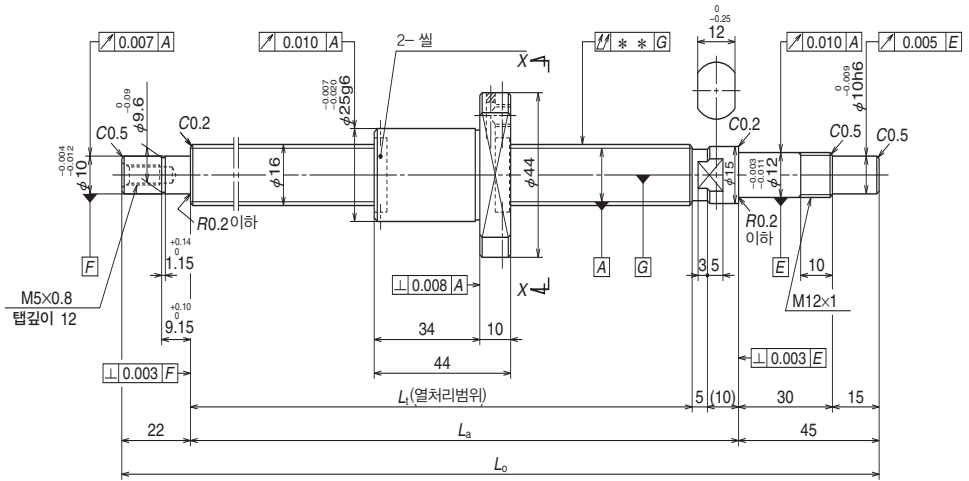


볼스크류 사양

제품구분	예압품	틈새품
축경×리드/나사방향	12 × 2.5 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	1.588 / 16.4	
스크류축 곡경	14.6	
유효권수	1 × 4	
정도등급/예압, 틈새기호	C3/Z	C3/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_d	3510
	정정격 C_{00}	8450
축방향틈새	0	0.0050이하
예압하중(N)	147	—
동마찰 토크 (N · cm)	0.5~4.9	~1.0
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 PS2	
너트공간용적(cm^3)	1.6	
그리스보급량의기준(cm^3)	0.8	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK12-01A (각형)	○	
WBK12S-01 (각형)		○
WBK12-11 (원형)	○	

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
								설치방법	
L _t	L _a	L _o	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
139	154	221	0	0.010	0.008	0.020	0.41	3 000	3 000
189	204	271	0	0.010	0.008	0.020	0.48	3 000	3 000
239	254	321	0	0.012	0.008	0.030	0.55	3 000	3 000
289	304	371	0	0.012	0.008	0.030	0.62	3 000	3 000
389	404	471	0	0.013	0.010	0.035	0.77	3 000	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W1601MA-5PY-C3Z2.5	W1601MA-6Y-C3T2.5	50	95
○ W1601MA-7PY-C3Z2.5	W1601MA-8Y-C3T2.5	100	145
○ W1602MA-5PY-C3Z2.5	W1602MA-6Y-C3T2.5	150	195
○ W1602MA-7PY-C3Z2.5	W1602MA-8Y-C3T2.5	200	245
○ W1603MA-3PY-C3Z2.5	W1603MA-4Y-C3T2.5	300	345

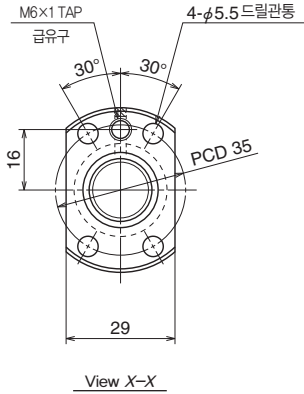
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그라스 PS2를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

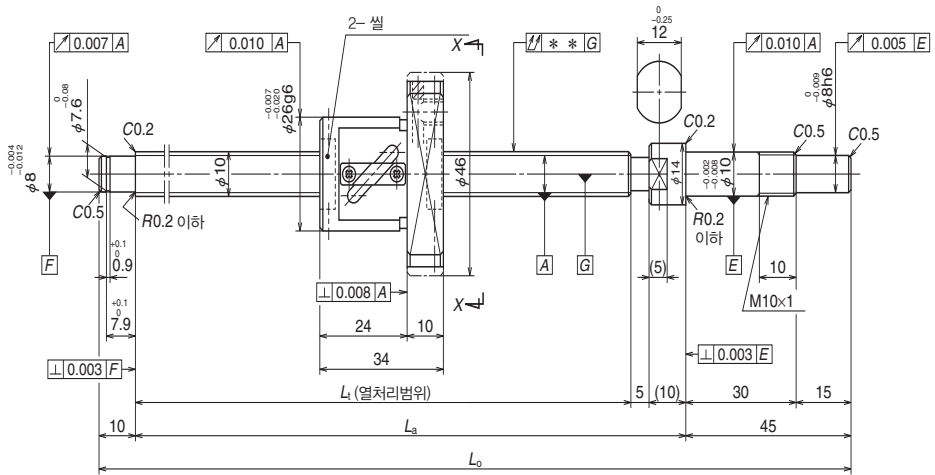
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양		
제품구분	예압품	틈새품
축경×리드/나사방향	16 × 2.5 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	1.588 / 16.4	
스크류축 곡경	14.6	
유호권수	1 × 4	
정도등급/예압, 틈새기호	C3/Z	C3/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_s	3510
	정정격 C_{os}	8450
축방향틈새	0	0.005이하
예압하중(N)	147	—
동마찰 토크 (N · cm)	0.5~4.9	~1.5
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 PS2	
너트공간용적(cm^3)	1.6	
그리스보급량의기준(cm^3)	0.8	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK12-01A (각형)	○	
WBK12S-01 (각형)		○
WBK12-11 (원형)	○	

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
								설치방법	
								고정-지지	고정-고정
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u				
139	154	221	0	0.010	0.008	0.020	0.42	3 000	3 000
189	204	271	0	0.010	0.008	0.020	0.49	3 000	3 000
239	254	321	0	0.012	0.008	0.030	0.57	3 000	3 000
289	304	371	0	0.012	0.008	0.030	0.64	3 000	3 000
389	404	471	0	0.013	0.010	0.035	0.79	3 000	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L ₁ —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W1001FA-1P-C3Z4	W1001FA-2-C3T4	50	76
○ W1001FA-3P-C3Z4	W1001FA-4-C3T4	100	126
○ W1002FA-1P-C3Z4	W1002FA-2-C3T4	150	176
○ W1002FA-3P-C3Z4	W1002FA-4-C3T4	200	226
○ W1003FA-1P-C3Z4	W1003FA-2-C3T4	250	276
○ W1003FA-3P-C3Z4	W1003FA-4-C3T4	300	326

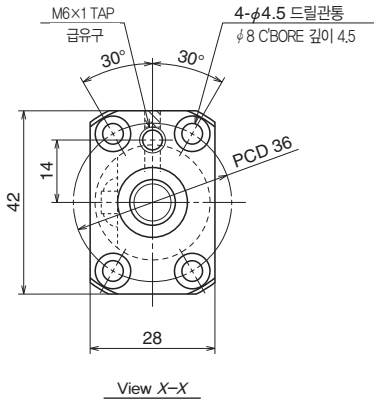
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그리스 PS2를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.


4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

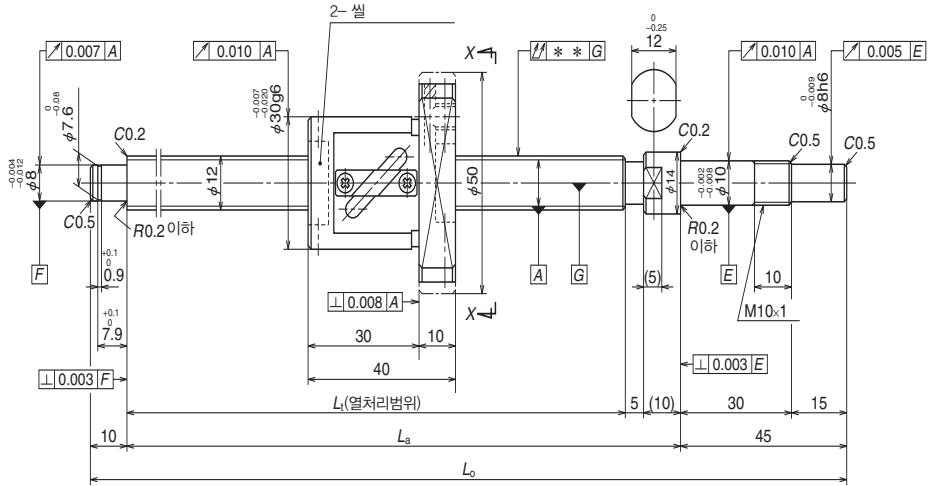


볼스크류 사양

제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		10 × 4 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경		2,000 / 10.3	
스크류축 곡경		8.2	
유효권수		2.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호		C3/Z	C3/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	1730	2740
	정정격 C_{03}	2230	4450
축방향틈새		0	0.005이하
예압하중(N)		98.1	—
동마찰 토크 (N · cm)		0.5~3.9	~1.0
스페이서볼		있음	없음
봉입윤활제		NSK 그리스 PS2	
너트공간용적(cm^3)		0.8	
그리스보급량의기준(cm^3)		0.4	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK10-01A (각형)	○	
WBK10S-01 (각형)		○
WBK10-11 (원형)	○	

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			설치방법
								고정-지지
110	125	180	0	0.010	0.008	0.020	0.26	3 000
160	175	230	0	0.010	0.008	0.030	0.28	3 000
210	225	280	0	0.012	0.008	0.030	0.31	3 000
260	275	330	0	0.012	0.008	0.040	0.34	3 000
310	325	380	0	0.012	0.008	0.040	0.37	3 000
360	375	430	0	0.013	0.010	0.050	0.39	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W1201FA-1P-C3Z5	W1201FA-2-C3T5	50	70
○ W1201FA-3P-C3Z5	W1201FA-4-C3T5	100	120
○ W1202FA-1P-C3Z5	W1202FA-2-C3T5	150	170
○ W1202FA-3P-C3Z5	W1202FA-4-C3T5	200	220
○ W1203FA-1P-C3Z5	W1203FA-2-C3T5	250	270
○ W1204FA-1P-C3Z5	W1204FA-2-C3T5	350	370
○ W1205FA-1P-C3Z5	W1205FA-2-C3T5	450	470

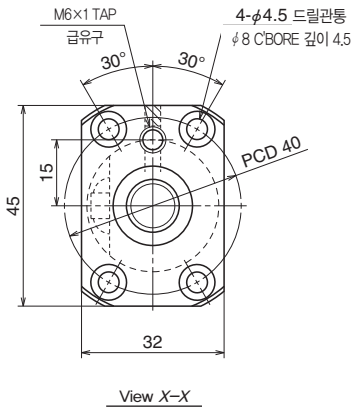
비고 1. NSK 서포트 너트를 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그리스 PS2를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양


제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		12 × 5 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경		2,381 / 12.3	
스크류축 곡경		9.8	
유효권수		2.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호		C3/Z	C3/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	2370	3760
	정정격 C_m	3160	6310
축방향틈새		0	0.0050이하
예압하중(N)		98.1	—
동마찰 토크 (N · cm)		1.0~4.4	~1.0
스페이서볼		있음	없음
봉입윤활제		NSK 그리스 PS2	
너트공간용적(cm^3)		1.2	
그리스보급량의기준(cm^3)		0.6	

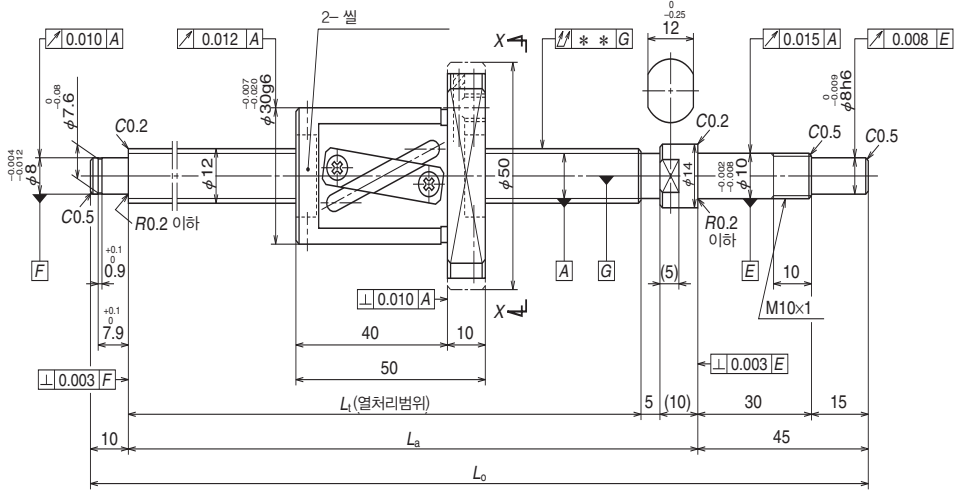
추천서포트유닛

구동축용

반구동축용

WBK10-01A	(각형)	○	
WBK10S-01	(각형)		○
WBK10-11	(원형)	○	

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			설치방법
								고정-지지
110	125	180	0	0.010	0.008	0.020	0.35	3 000
160	175	230	0	0.010	0.008	0.030	0.38	3 000
210	225	280	0	0.012	0.008	0.030	0.42	3 000
260	275	330	0	0.012	0.008	0.040	0.46	3 000
310	325	380	0	0.012	0.008	0.040	0.50	3 000
410	425	480	0	0.015	0.010	0.050	0.58	3 000
510	525	580	0	0.016	0.012	0.065	0.66	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W1201FA-5P-C5Z10	W1201FA-6-C5T10	100	110
○ W1202FA-5P-C5Z10	W1202FA-6-C5T10	150	160
○ W1203FA-3P-C5Z10	W1203FA-4-C5T10	250	260
○ W1204FA-3P-C5Z10	W1204FA-4-C5T10	350	360
○ W1205FA-3P-C5Z10	W1205FA-4-C5T10	450	460

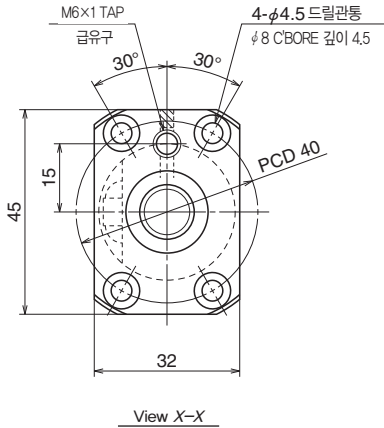
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B3기 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그리스 LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.


3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

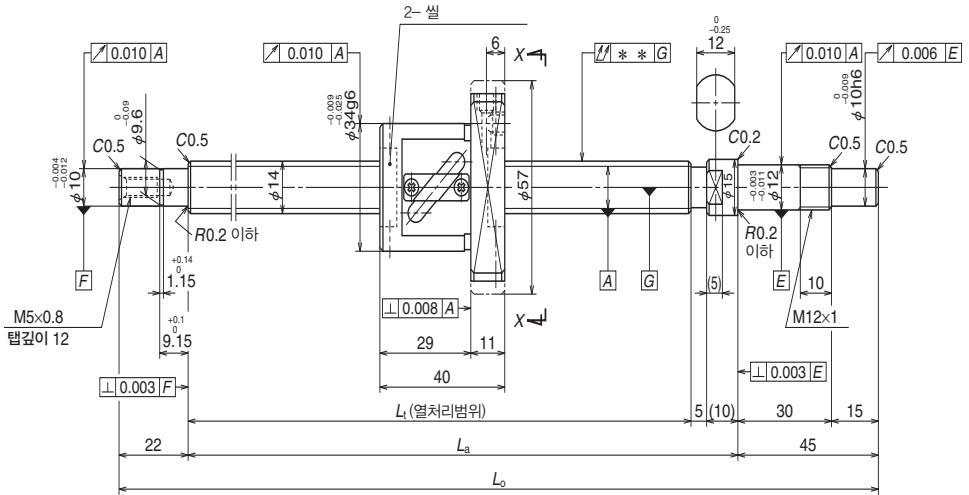
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양			
제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		12 × 10 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경		2,381 / 12.5	
스크류축 곡경		10.0	
유효권수		2.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호		C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	2360	3750
	정정격 C_{on}	3240	6480
축방향틈새		0	0.0050이하
예압하중(N)		98.1	-
동마찰 토크 (N · cm)		1.0~4.9	~1.5
스페이서볼		있음	없음
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm^3)		1.4	
그리스보급량의기준(cm^3)		0.7	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK10-01A (각형)	○	
WBK10S-01 (각형)		○
WBK10-11 (원형)	○	

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			설치방법
								고정-지지
160	175	230	0	0.020	0.018	0.035	0.43	3 000
210	225	280	0	0.023	0.018	0.035	0.47	3 000
310	325	380	0	0.023	0.018	0.050	0.56	3 000
410	425	480	0	0.027	0.020	0.060	0.64	3 000
510	525	580	0	0.030	0.023	0.075	0.72	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W1401FA-1P-C3Z5	W1401FA-2-C3T5	100	149
○ W1402FA-1P-C3Z5	W1402FA-2-C3T5	150	199
○ W1403FA-1P-C3Z5	W1403FA-2-C3T5	250	299
○ W1404FA-1P-C3Z5	W1404FA-2-C3T5	350	399
○ W1405FA-1P-C3Z5	W1405FA-2-C3T5	450	499
○ W1406FA-1P-C3Z5	W1406FA-2-C3T5	600	649

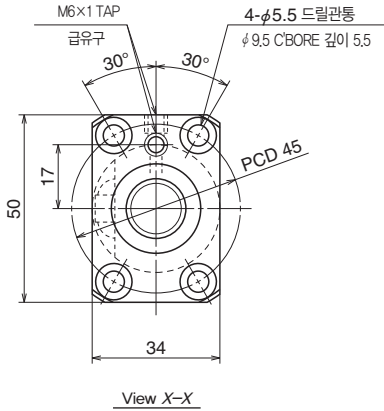
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B3571 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그리스 LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

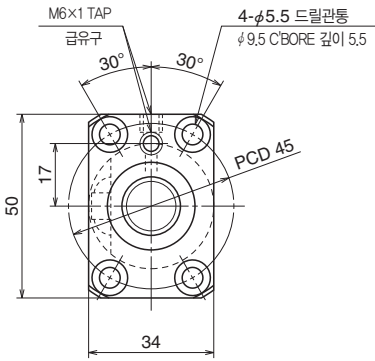


볼스크류 사양

제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		14 × 5 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경		3.175 / 14.5	
스크류축 곡경		11.2	
유효권수		2.5× 1	
정도등급/예압, 틈새기호		C3/Z	C3/T
기본정격하중 (N)	동정격C ₀	4280	6790
	정정격C ₀₀	5840	11700
축방향틈새		0	0.005이하
예압하중(N)		147	—
동마찰 토크 (N · cm)		1.5~6.9	~1.0
스페이서볼		있음	없음
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm ³)		2.2	
그리스보급량의기준(cm ³)		1.1	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK12-01A (각형)	○	
WBK12S-01 (각형)		○
WBK12-11 (원형)	○	

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 $N(\text{min}^{-1})$	
								설치방법	
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
189	204	271	0	0.010	0.008	0.020	0.52	3 000	3 000
239	254	321	0	0.012	0.008	0.030	0.57	3 000	3 000
339	354	421	0	0.013	0.010	0.035	0.67	3 000	3 000
439	454	521	0	0.015	0.010	0.045	0.77	3 000	3 000
539	554	621	0	0.016	0.012	0.045	0.87	3 000	3 000
689	704	771	0	0.018	0.013	0.055	1.0	3 000	3 000



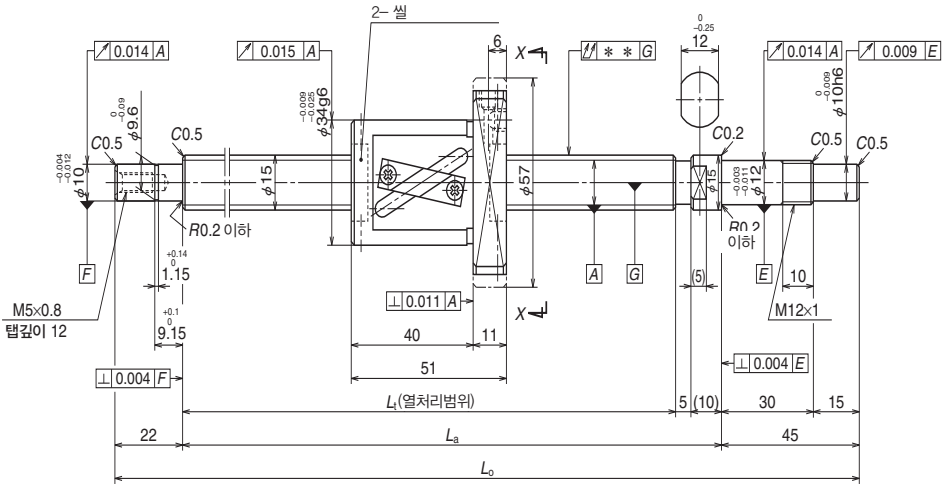
View X-X

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK12-01A (각형)	○	
WBK12S-01 (각형)		○
WBK12-11 (원형)	○	

볼스크류 사양

제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		14 × 8 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경		3.175 / 14.5	
스크류축 곡경		11.2	
유효권수		2.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호		C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	4280	6790
	정정격 C_{os}	5840	11700
축방향틈새		0	0.005이하
예압하중(N)		147	—
동마찰 토크 (N · cm)		1.5~7.8	~1.0
스페이서볼		있음	없음
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm^3)		2.1	
그리스보급량의기준(cm^3)		1.1	

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
								설치방법	
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
189	204	271	0	0.020	0.018	0.025	0.56	3 000	3 000
239	254	321	0	0.023	0.018	0.035	0.61	3 000	3 000
289	304	371	0	0.023	0.018	0.035	0.67	3 000	3 000
339	354	421	0	0.025	0.020	0.040	0.72	3 000	3 000
389	404	471	0	0.025	0.020	0.040	0.78	3 000	3 000
439	454	521	0	0.027	0.020	0.050	0.83	3 000	3 000
489	504	571	0	0.027	0.020	0.050	0.88	3 000	3 000
539	554	621	0	0.030	0.023	0.050	0.94	3 000	3 000
589	604	671	0	0.030	0.023	0.065	0.99	3 000	3 000
639	654	721	0	0.035	0.025	0.065	1.0	3 000	3 000
689	704	771	0	0.035	0.025	0.065	1.1	3 000	3 000
789	804	871	0	0.035	0.025	0.085	1.2	2 800	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W1501FA-1P-C5Z10	W1501FA-2-C5T10	100	138
○ W1502FA-1P-C5Z10	W1502FA-2-C5T10	150	188
○ W1502FA-3P-C5Z10	W1502FA-4-C5T10	200	238
○ W1503FA-1P-C5Z10	W1503FA-2-C5T10	250	288
○ W1503FA-3P-C5Z10	W1503FA-4-C5T10	300	338
○ W1504FA-1P-C5Z10	W1504FA-2-C5T10	350	388
○ W1504FA-3P-C5Z10	W1504FA-4-C5T10	400	438
○ W1505FA-1P-C5Z10	W1505FA-2-C5T10	450	488
○ W1505FA-3P-C5Z10	W1505FA-4-C5T10	500	538
○ W1506FA-1P-C5Z10	W1506FA-2-C5T10	550	588
○ W1506FA-3P-C5Z10	W1506FA-4-C5T10	600	638
○ W1507FA-1P-C5Z10	W1507FA-2-C5T10	700	738
○ W1508FA-1P-C5Z10	W1508FA-2-C5T10	800	838
○ W1510FA-1P-C5Z10	W1510FA-2-C5T10	1 000	1 038

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B3기 페이지를 참고하여 주십시오.

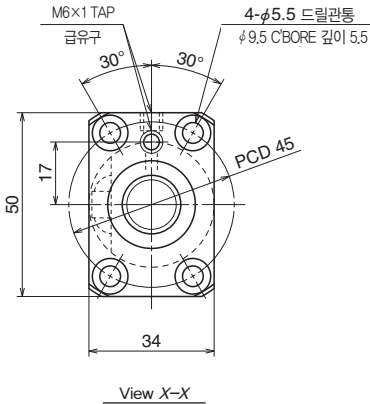
2. NSK 그리스 LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

단위 : mm



볼스크류 사양

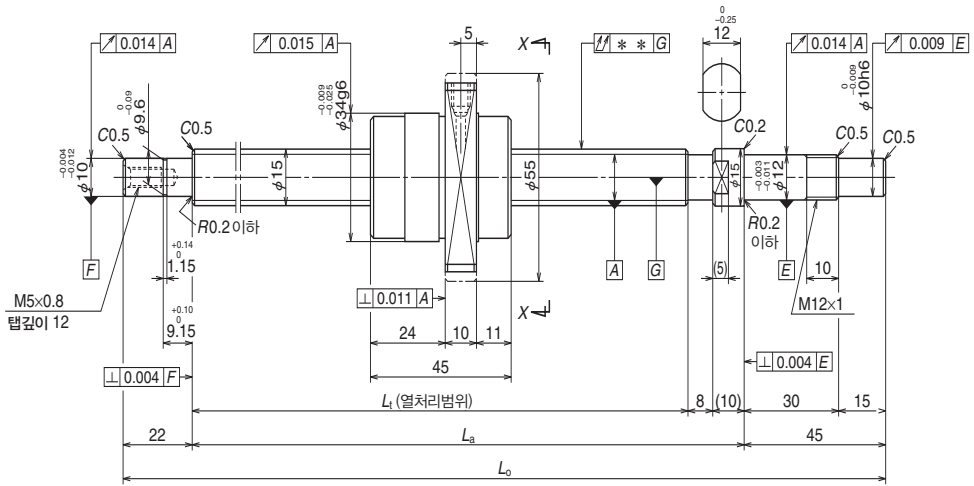
제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		15 × 10 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경		3.175 / 15.5	
스크류축 곡경		12.2	
유효권수		2.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호		C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_0	4450	7070
	정정격 C_{0a}	6380	12800
축방향틈새		0	0.005이하
예압하중(N)		147	-
동마찰 토크 (N · cm)		1.5~7.8	~2.4
스페이서볼		있음	없음
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm^3)		2.3	
그리스보급량의기준(cm^3)		1.2	

단위 : mm

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK12-01A (각형)	○	
WBK12S-01 (각형)		○
WBK12-11 (원형)	○	

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 $N(\text{min}^{-1})$	
								설치방법	
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
189	204	271	0	0.020	0.018	0.025	0.61	3 000	3 000
239	254	321	0	0.023	0.018	0.035	0.67	3 000	3 000
289	304	371	0	0.023	0.018	0.035	0.74	3 000	3 000
339	354	421	0	0.025	0.020	0.040	0.80	3 000	3 000
389	404	471	0	0.025	0.020	0.040	0.86	3 000	3 000
439	454	521	0	0.027	0.020	0.050	0.93	3 000	3 000
489	504	571	0	0.027	0.020	0.050	1.0	3 000	3 000
539	554	621	0	0.030	0.023	0.050	1.1	3 000	3 000
589	604	671	0	0.030	0.023	0.065	1.1	3 000	3 000
639	654	721	0	0.035	0.025	0.065	1.2	3 000	3 000
689	704	771	0	0.035	0.025	0.065	1.2	3 000	3 000
789	804	871	0	0.035	0.025	0.085	1.4	3 000	3 000
889	904	971	0	0.040	0.027	0.085	1.5	2 400	3 000
1 089	1 104	1 171	0	0.046	0.030	0.110	1.8	1 590	2 250

FA



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틀새품		
○ W1501FA-3PG-C5Z20	W1501FA-4G-C5T20	100	141
○ W1502FA-5PG-C5Z20	W1502FA-6G-C5T20	150	191
○ W1502FA-7PG-C5Z20	W1502FA-8G-C5T20	200	241
○ W1503FA-5PG-C5Z20	W1503FA-6G-C5T20	250	291
○ W1503FA-7PG-C5Z20	W1503FA-8G-C5T20	300	341
○ W1504FA-5PG-C5Z20	W1504FA-6G-C5T20	350	391
○ W1504FA-7PG-C5Z20	W1504FA-8G-C5T20	400	441
○ W1505FA-5PG-C5Z20	W1505FA-6G-C5T20	450	491
○ W1505FA-7PG-C5Z20	W1505FA-8G-C5T20	500	541
○ W1506FA-5PG-C5Z20	W1506FA-6G-C5T20	550	591
○ W1506FA-7PG-C5Z20	W1506FA-8G-C5T20	600	641
○ W1507FA-3PG-C5Z20	W1507FA-4G-C5T20	700	741
○ W1508FA-3PG-C5Z20	W1508FA-4G-C5T20	800	841
○ W1510FA-3PG-C5Z20	W1510FA-4G-C5T20	1 000	1 041

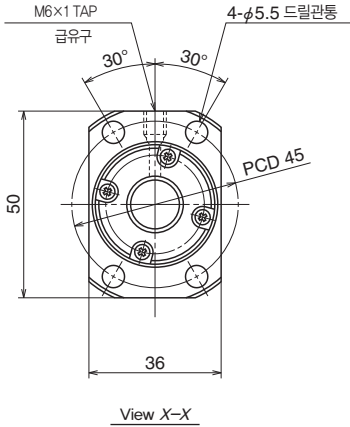
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그리스 LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



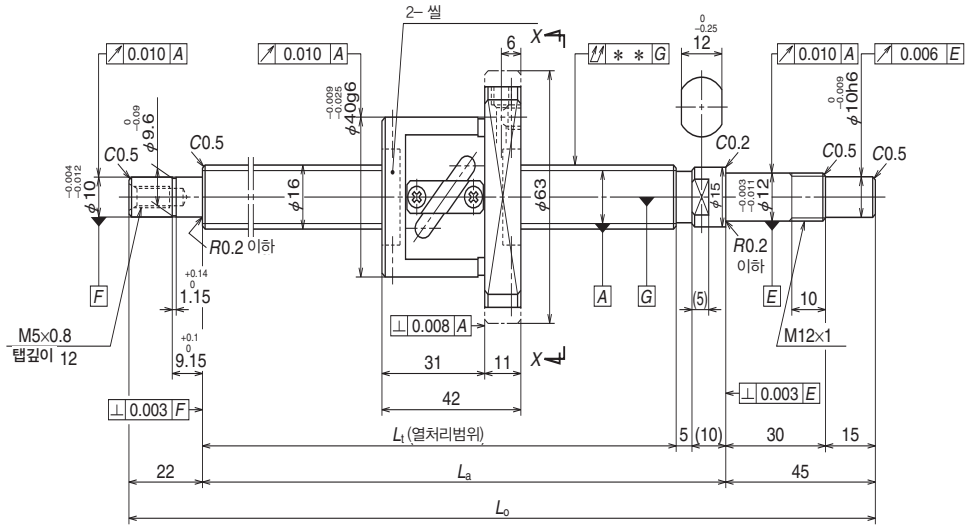
볼스크류 사양

제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		15 × 20 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 엔드캡식	
볼경/볼피치원경		3,175 / 15.5	
스크류축 곡경		12.2	
유효권수		1.7× 1	
정도등급/예압, 틈새기호		C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	3870	5070
	정정격 C_{co}	5820	8730
축방향틈새		0	0.005이하
예압하중(N)		147	—
동마찰 토크 (N · cm)		1.5~7.8	~2.4
스페이서볼		있음	없음
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm^3)		1.9	
그리스보급량의기준(cm^3)		1.0	

단위 : mm

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK12-01A (각형)	○	
WBK12S-01 (각형)		○
WBK12-11 (원형)	○	

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
								설치방법	
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
186	204	271	0	0.020	0.018	0.025	0.61	3 000	3 000
236	254	321	0	0.023	0.018	0.035	0.68	3 000	3 000
286	304	371	0	0.023	0.018	0.035	0.75	3 000	3 000
336	354	421	0	0.025	0.020	0.040	0.81	3 000	3 000
386	404	471	0	0.025	0.020	0.040	0.88	3 000	3 000
436	454	521	0	0.027	0.020	0.050	0.95	3 000	3 000
486	504	571	0	0.027	0.020	0.050	1.0	3 000	3 000
536	554	621	0	0.030	0.023	0.050	1.1	3 000	3 000
586	604	671	0	0.030	0.023	0.065	1.1	3 000	3 000
636	654	721	0	0.035	0.025	0.065	1.2	3 000	3 000
686	704	771	0	0.035	0.025	0.065	1.3	3 000	3 000
786	804	871	0	0.035	0.025	0.085	1.4	3 000	3 000
886	904	971	0	0.040	0.027	0.085	1.5	2 400	3 000
1 086	1 104	1 171	0	0.046	0.030	0.110	1.8	1 590	2 240



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W1601FA-1P-C3Z5	W1601FA-2-C3T5	100	147
○ W1602FA-1P-C3Z5	W1602FA-2-C3T5	200	247
○ W1603FA-1P-C3Z5	W1603FA-2-C3T5	300	347
○ W1604FA-1P-C3Z5	W1604FA-2-C3T5	400	447
○ W1606FA-1P-C3Z5	W1606FA-2-C3T5	600	647
○ W1608FA-1P-C3Z5	W1608FA-2-C3T5	800	847

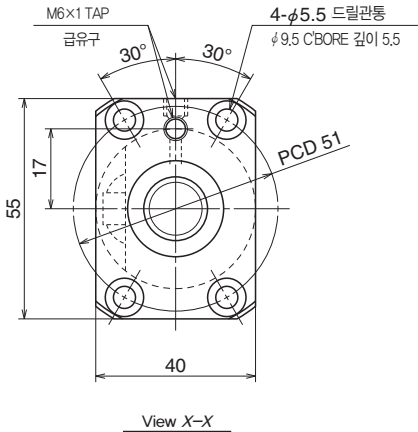
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그리스LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양

제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		16 × 5 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경		3.175 / 16.5	
스크류축 곡경		13.2	
유효권수		2.5× 1	
정도등급/예압, 틈새기호		C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격C _d	4620	7330
	정정격C _{oel}	6750	13500
축방향틈새		0	0.005이하
예압하중(N)		147	—
동마찰 토크 (N · cm)		1.5~7.8	~2.0
스페이서볼		있음	없음
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm ³)		2.6	
그리스보급량의기준(cm ³)		1.3	

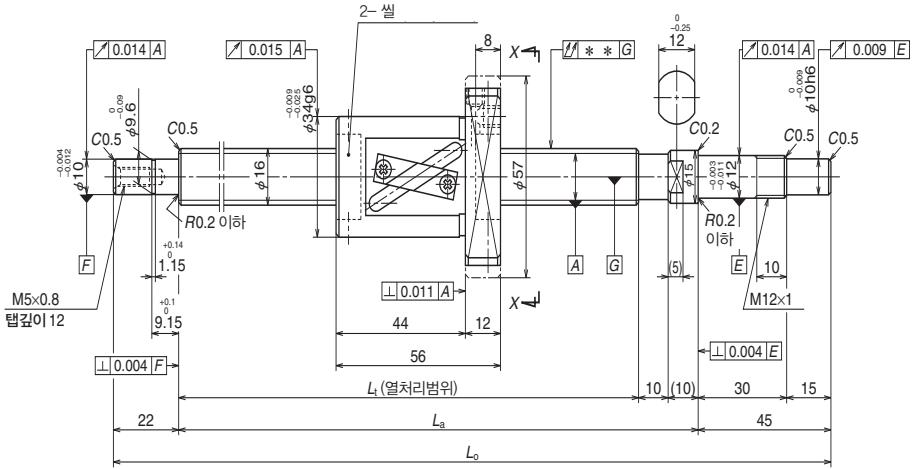
추천서포트유닛

구동축용

반구동축용

WBK12-01A	(각형)	○	
WBK12S-01	(각형)		○
WBK12-11	(원형)	○	

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
								설치방법	
<i>L</i> _t	<i>L</i> _a	<i>L</i> _o	<i>T</i>	<i>e</i> _p	<i>v</i> _u			고정-지지	고정-고정
189	204	271	0	0.010	0.008	0.020	0.70	3 000	3 000
289	304	371	0	0.012	0.008	0.030	0.83	3 000	3 000
389	404	471	0	0.013	0.010	0.035	0.97	3 000	3 000
489	504	571	0	0.015	0.010	0.045	1.1	3 000	3 000
689	704	771	0	0.018	0.013	0.055	1.4	3 000	3 000
889	904	971	0	0.021	0.015	0.075	1.6	2 570	3 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틀새품		
○ W1601FA-3P-C5Z16	W1601FA-4-C5T16	100	128
○ W1602FA-3P-C5Z16	W1602FA-4-C5T16	150	178
○ W1602FA-5P-C5Z16	W1602FA-6-C5T16	200	228
○ W1603FA-3P-C5Z16	W1603FA-4-C5T16	250	278
○ W1603FA-5P-C5Z16	W1603FA-6-C5T16	300	328
○ W1604FA-3P-C5Z16	W1604FA-4-C5T16	350	378
○ W1604FA-5P-C5Z16	W1604FA-6-C5T16	400	428
○ W1605FA-1P-C5Z16	W1605FA-2-C5T16	450	478
○ W1605FA-3P-C5Z16	W1605FA-4-C5T16	500	528
○ W1606FA-3P-C5Z16	W1606FA-4-C5T16	550	578
○ W1606FA-5P-C5Z16	W1606FA-6-C5T16	600	628
○ W1607FA-1P-C5Z16	W1607FA-2-C5T16	700	728
○ W1608FA-3P-C5Z16	W1608FA-4-C5T16	800	828
○ W1610FA-1P-C5Z16	W1610FA-2-C5T16	1 000	1 028

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그리스LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.

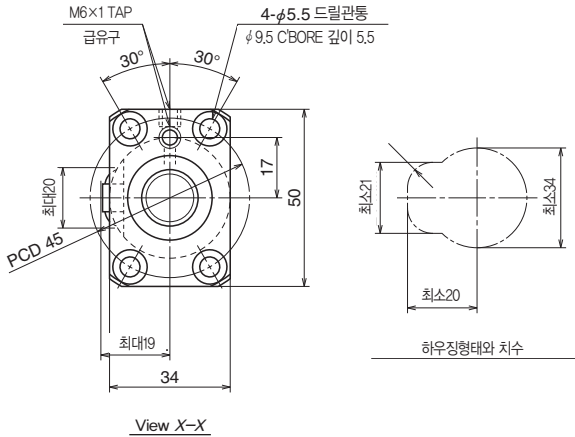
3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

축경 $\phi 16$

리드 16

단위 : mm

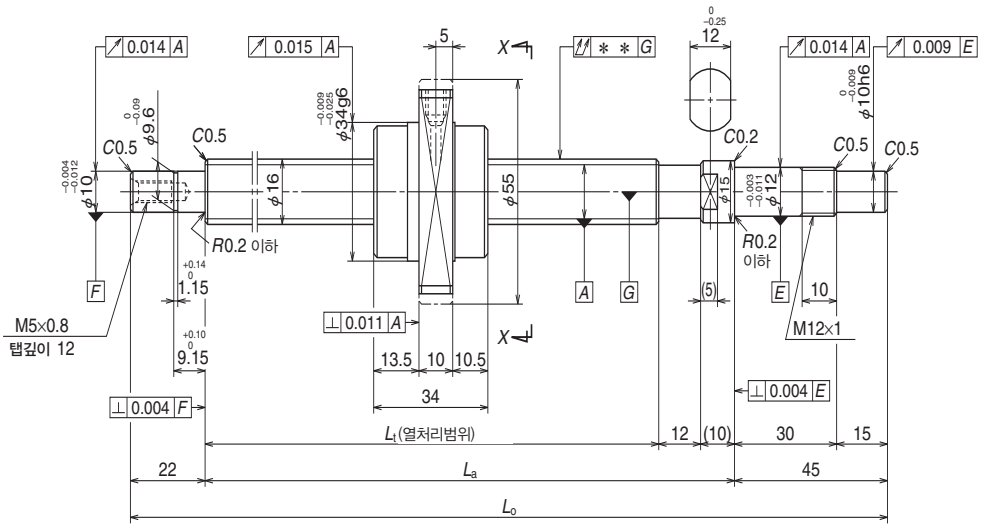


추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK12-01A (각형)	○	
WBK12S-01 (각형)		○
WBK12-11 (원형)	○	

볼스크류 사양		
제품구분	예압품	틈새품
축경×리드/나사방향	16 × 16 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경	3.175 / 16.75	
스크류축 곡경	13.4	
유효권수	1.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호	C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	3600
	정정격 C_{os}	5410
축방향틈새		0
예압하중(N)		147
동마찰 토크 (N · cm)		1.5~7.8
스페이서볼		있음
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3
너트공간용적(cm^3)		2.1
그리스보급량의기준(cm^3)		1.1

단위 : mm

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
								설치방법	
L_t	L_s	L_o	T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
184	204	271	0	0.020	0.018	0.025	0.69	3 000	3 000
234	254	321	0	0.023	0.018	0.035	0.77	3 000	3 000
284	304	371	0	0.023	0.018	0.035	0.84	3 000	3 000
334	354	421	0	0.025	0.020	0.040	0.92	3 000	3 000
384	404	471	0	0.025	0.020	0.040	0.99	3 000	3 000
434	454	521	0	0.027	0.020	0.050	1.1	3 000	3 000
484	504	571	0	0.027	0.020	0.050	1.1	3 000	3 000
534	554	621	0	0.030	0.023	0.050	1.2	3 000	3 000
584	604	671	0	0.030	0.023	0.065	1.3	3 000	3 000
634	654	721	0	0.035	0.025	0.065	1.4	3 000	3 000
684	704	771	0	0.035	0.025	0.065	1.4	3 000	3 000
784	804	871	0	0.035	0.025	0.085	1.6	3 000	3 000
884	904	971	0	0.040	0.027	0.085	1.7	2 690	3 000
1 084	1 104	1 171	0	0.046	0.030	0.110	2.0	1 770	2 480



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W1603FA-7PGX-C5Z32	W1603FA-8GX-C5T32	300	348
○ W1605FA-5PGX-C5Z32	W1605FA-6GX-C5T32	500	548
○ W1608FA-5PGX-C5Z32	W1608FA-6GX-C5T32	800	848
○ W1612FA-1PGX-C5Z32	W1612FA-2GX-C5T32	1 200	1 248

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

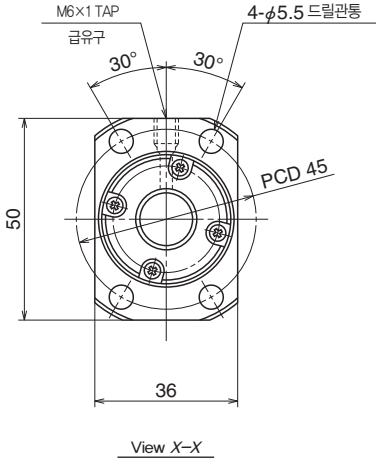
2. NSK 그리스 LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16페이지를 참고하여 주십시오.

3. 너트에는 쉴이 장착되어 있지 않습니다.

4. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

5. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



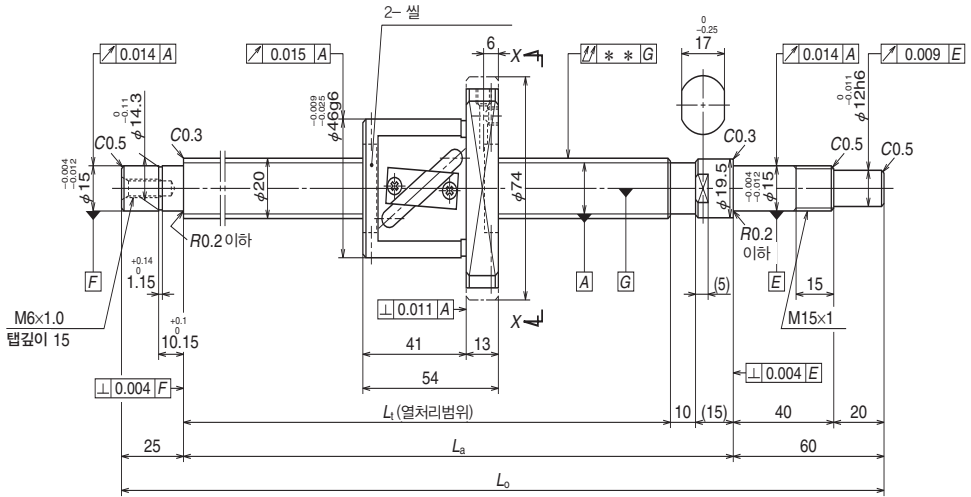
볼스크류 사양

제품구분	예압품	틈새품
축경×리드/나사방향	16 × 32 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 엔드캡식	
볼경/볼피치원경	3.175 / 16.75	
스크류축 곡경	13.4	
유효권수	0.7 × 2	
정도등급/예압, 틈새기호	C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	4000
	정정격 C_{on}	6690
축방향틈새	0	0.0050이하
예압하중(N)	118	—
동마찰 토크 (N · cm)	1.5~9.8	~2.4
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm^3)	2.0	
그리스보급량의기준(cm^3)	1.0	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK12-01A (각형)	○	
WBK12S-01 (각형)		○
WBK12-11 (원형)	○	

단위 : mm

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
								설치방법	
L _t	L _a	L _o	T	e _p	v _u				
382	404	471	0	0.025	0.020	0.040	0.90	3 000	3 000
582	604	671	0	0.030	0.023	0.065	1.2	3 000	3 000
882	904	971	0	0.040	0.027	0.085	1.7	2 630	3 000
1 282	1 304	1 371	0	0.054	0.035	0.150	2.3	1 240	1 740



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W2002FA-1P-C5Z10	W2002FA-2-C5T10	200	235
○ W2003FA-1P-C5Z10	W2003FA-2-C5T10	300	335
○ W2004FA-1P-C5Z10	W2004FA-2-C5T10	400	435
○ W2005FA-1P-C5Z10	W2005FA-2-C5T10	500	535
○ W2006FA-1P-C5Z10	W2006FA-2-C5T10	600	635
○ W2007FA-1P-C5Z10	W2007FA-2-C5T10	700	735
○ W2008FA-1P-C5Z10	W2008FA-2-C5T10	800	835
○ W2009FA-1P-C5Z10	W2009FA-2-C5T10	900	935
○ W2010FA-1P-C5Z10	W2010FA-2-C5T10	1 000	1 035
○ W2011FA-1P-C5Z10	W2011FA-2-C5T10	1 100	1 135
○ W2012FA-1P-C5Z10	W2012FA-2-C5T10	1 200	1 235

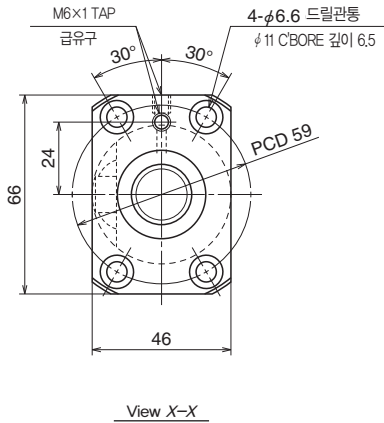
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B3기 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그라스 LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

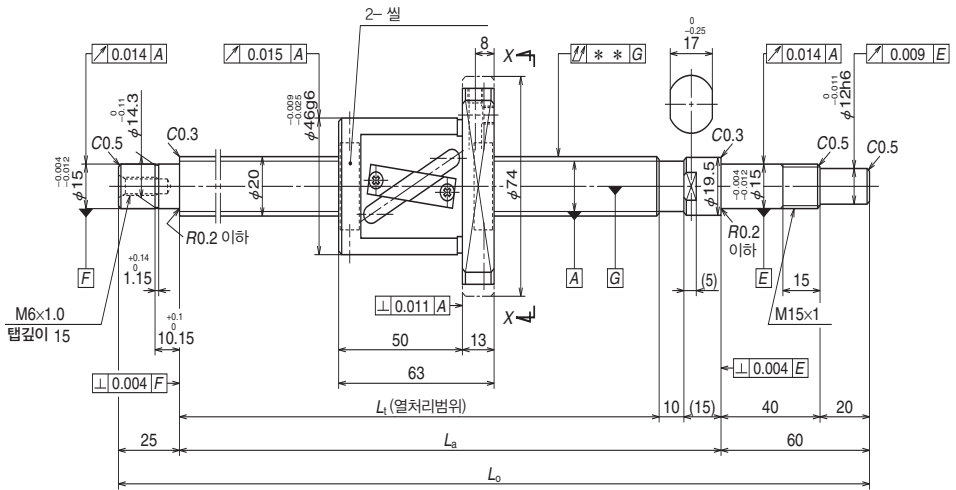


추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK15-01A (각형)	○	
WBK15S-01 (각형)		○
WBK15-11 (원형)	○	

볼스크류 사양			
제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		20 × 10 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경		3.969 / 21	
스크류축 곡경		16.9	
유효권수		2.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호		C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	6880	10900
	정정격 C_{os}	10800	21700
축방향틈새		0	0.005이하
예압하중(N)		196	—
동마찰 토크 (N · cm)		2.0~11.8	~2.9
스페이서볼		있음	없음
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm^3)		4.7	
그리스보급량의기준(cm^3)		2.4	

단위 : mm

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
								설치방법	
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
289	314	399	0	0.023	0.018	0.035	1.4	3 000	3 000
389	414	499	0	0.025	0.020	0.040	1.6	3 000	3 000
489	514	599	0	0.027	0.020	0.050	1.9	3 000	3 000
589	614	699	0	0.030	0.023	0.065	2.1	3 000	3 000
689	714	799	0	0.035	0.025	0.065	2.3	3 000	3 000
789	814	899	0	0.035	0.025	0.085	2.5	3 000	3 000
889	914	999	0	0.040	0.027	0.085	2.8	3 000	3 000
989	1 014	1 099	0	0.040	0.027	0.110	3.0	2 680	3 000
1 089	1 114	1 199	0	0.046	0.030	0.110	3.2	2 210	3 000
1 189	1 214	1 299	0	0.046	0.030	0.150	3.4	1 840	2 570
1 289	1 314	1 399	0	0.054	0.035	0.150	3.7	1 570	2 190



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W2003FA-3P-C5Z20	W2003FA-4-C5T20	200	247
○ W2004FA-3P-C5Z20	W2004FA-4-C5T20	300	347
○ W2005FA-3P-C5Z20	W2005FA-4-C5T20	400	447
○ W2006FA-3P-C5Z20	W2006FA-4-C5T20	500	547
○ W2007FA-3P-C5Z20	W2007FA-4-C5T20	600	647
○ W2008FA-3P-C5Z20	W2008FA-4-C5T20	700	747
○ W2009FA-3P-C5Z20	W2009FA-4-C5T20	800	847
○ W2010FA-3P-C5Z20	W2010FA-4-C5T20	900	947
○ W2011FA-3P-C5Z20	W2011FA-4-C5T20	1 000	1 047
○ W2012FA-3P-C5Z20	W2012FA-4-C5T20	1 100	1 147
○ W2015FA-1P-C5Z20	W2015FA-2-C5T20	1 400	1 447

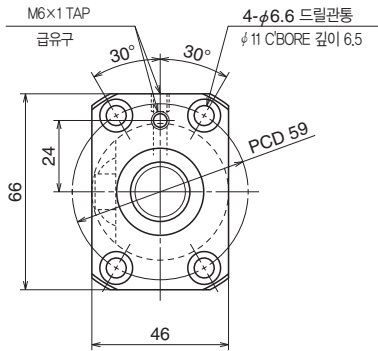
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그리스 LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



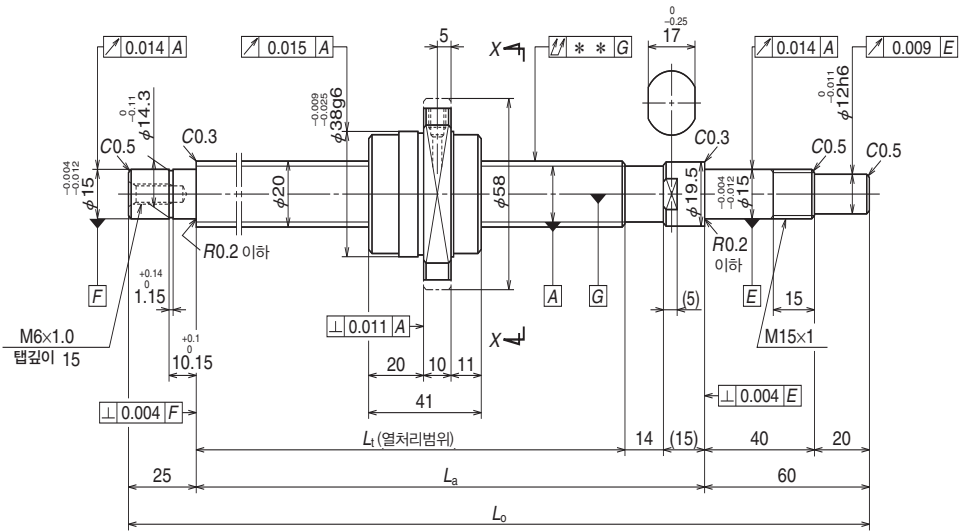
View X-X

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK15-01A (각형)	○	
WBK15S-01 (각형)		○
WBK15-11 (원형)	○	

볼스크류 사양			
제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		20 × 20 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경		3.969 / 21	
스크류축 곡경		16.9	
유효권수		1.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호		C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	5370	7040
	정정격 C_{on}	8450	12700
축방향틈새		0	0.0050이하
예압하중(N)		196	—
동마찰 토크 (N · cm)		2.0~11.8	~2.9
스페이서볼		있음	없음
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm^3)		4.2	
그리스보급량의기준(cm^3)		2.1	

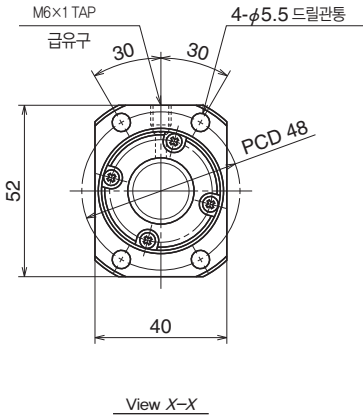
단위 : mm

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
								설치방법	
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
310	335	420	0	0.023	0.018	0.040	1.6	3 000	3 000
410	435	520	0	0.027	0.020	0.050	1.8	3 000	3 000
510	535	620	0	0.030	0.023	0.050	2.0	3 000	3 000
610	635	720	0	0.030	0.023	0.065	2.3	3 000	3 000
710	735	820	0	0.035	0.025	0.085	2.5	3 000	3 000
810	835	920	0	0.040	0.027	0.085	2.7	3 000	3 000
910	935	1 020	0	0.040	0.027	0.110	3.0	3 000	3 000
1 010	1 035	1 120	0	0.046	0.030	0.110	3.2	2 590	3 000
1 110	1 135	1 220	0	0.046	0.030	0.110	3.4	2 140	2 970
1 210	1 235	1 320	0	0.046	0.030	0.150	3.7	1 790	2 500
1 510	1 535	1 620	0	0.054	0.035	0.180	4.4	1 140	1 610



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W2005FA-5PGX-C5Z40	W2005FA-6GX-C5T40	400	465
○ W2007FA-5PGX-C5Z40	W2007FA-6GX-C5T40	600	665
○ W2009FA-5PGX-C5Z40	W2009FA-6GX-C5T40	800	865
○ W2011FA-5PGX-C5Z40	W2011FA-6GX-C5T40	1 000	1 065
○ W2013FA-1PGX-C5Z40	W2013FA-2GX-C5T40	1 200	1 265
○ W2017FA-1PGX-C5Z40	W2017FA-2GX-C5T40	1 600	1 665

- 비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. NSK 그라스 LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.
 자세한 내용은 D16페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 너트에는 실이 장착되어 있지 않습니다.
 4. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 5. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

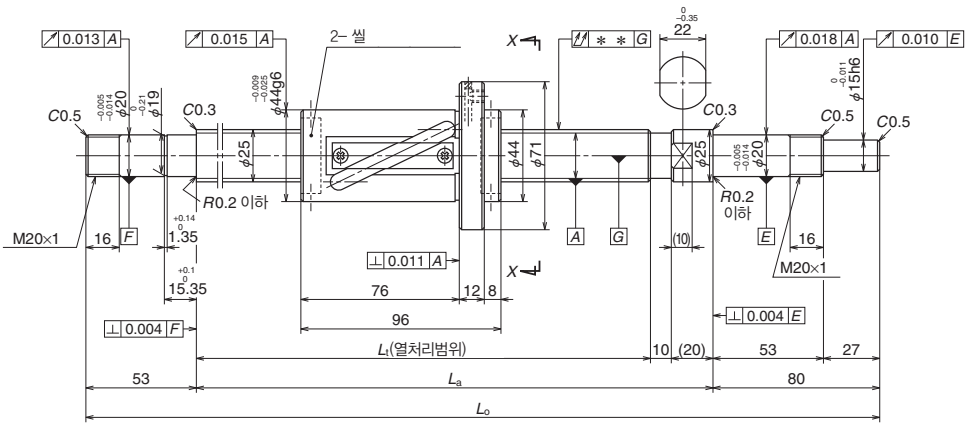


볼스크류 사양			
제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		20 × 40 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 엔드캡식	
볼경/볼피치원경		3.175 / 20.75	
스크류축 곡경		17.4	
유효권수		0.7 × 2	
정도등급/예압, 틈새기호		C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격C _s	4490	
	정정격C _{so}	8640	
축방향틈새		0	0.005이하
예압하중(N)		148	—
동마찰 토크 (N · cm)		2.0~11.8	~2.9
스페이서볼		없음	
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm ³)		2.8	
그리스보급량의기준(cm ³)		1.0	

추천서포트유닛		구동축용	반구동축용
WBK15-01A	(각형)	○	
WBK15S-01	(각형)		○
WBK15-11	(원형)	○	

단위 : mm

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
								설치방법	
L _t	L _a	L _o	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
506	535	620	0	0.030	0.023	0.050	1.7	3 000	3 000
706	735	820	0	0.035	0.025	0.085	2.2	3 000	3 000
906	935	1 020	0	0.040	0.027	0.110	2.7	3 000	3 000
1 106	1 135	1 220	0	0.046	0.030	0.110	3.1	2 170	3 000
1 306	1 335	1 420	0	0.054	0.035	0.150	3.6	1 550	2 160
1 706	1 735	1 820	0	0.065	0.040	0.230	4.6	910	1 270



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_t —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W2507FA-1P-C5Z20	W2507FA-2-C5T20	600	654
○ W2509FA-1P-C5Z20	W2509FA-2-C5T20	800	854
○ W2511FA-1P-C5Z20	W2511FA-2-C5T20	1 000	1 054
○ W2513FA-1P-C5Z20	W2513FA-2-C5T20	1 200	1 254
○ W2515FA-1P-C5Z20	W2515FA-2-C5T20	1 400	1 454
○ W2517FA-1P-C5Z20	W2517FA-2-C5T20	1 600	1 654
○ W2521FA-1P-C5Z20	W2521FA-2-C5T20	2 000	2 054

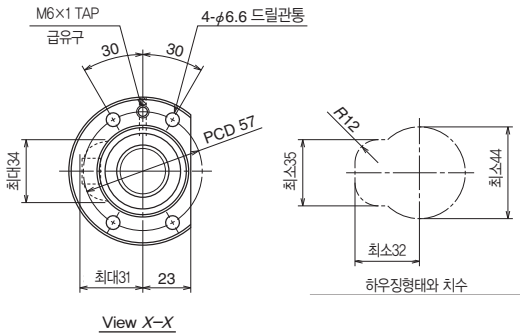
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B3기 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그리스 LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

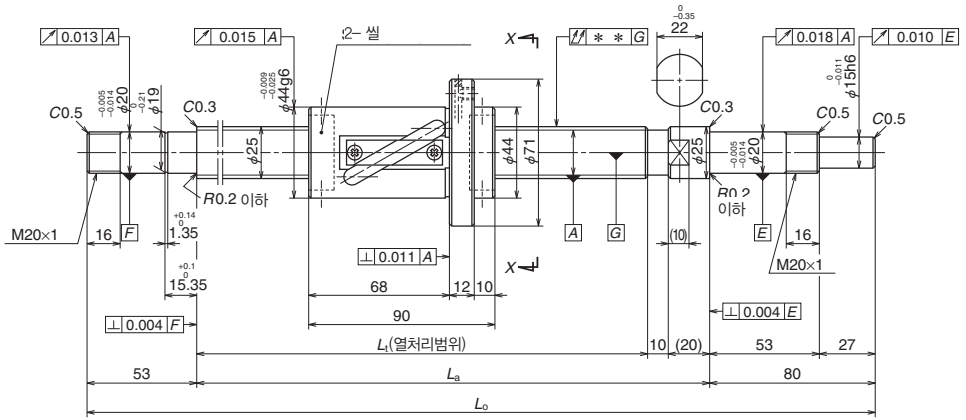


볼스크류 사양			
제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		25 × 20 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경		4.762 / 26.25	
스크류축 곡경		21.3	
유효권수		2.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호		C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격C _a	9900	15700
	정정격C _{0a}	16400	32800
축방향틈새		0	0.0050이하
예압하중(N)		343	—
동마찰 토크 (N · cm)		3.9~24.5	~2.9
스페이서볼		있음	없음
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm ³)		12	
그리스보급량의기준(cm ³)		6	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK20-01 (각형)	○	○
WBK20S-01 (각형)		○
WBK20-11 (원형)	○	○

단위 : mm

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)	
								설치방법	
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
750	780	913	0	0.035	0.025	0.055	4.0	2 800	2 800
950	980	1 113	0	0.040	0.027	0.070	4.7	2 800	2 800
1 150	1 180	1 313	0	0.046	0.030	0.090	5.4	2 560	2 800
1 350	1 380	1 513	0	0.054	0.035	0.090	6.2	1 840	2 550
1 550	1 580	1 713	0	0.054	0.035	0.120	6.9	1 390	1 940
1 750	1 780	1 913	0	0.065	0.040	0.120	7.6	1 080	1 520
2 150	2 180	2 313	0	0.077	0.046	0.160	9.1	710	1 000



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W2507FA-3P-C5Z25	W2507FA-4-C5T25	600	660
○ W2509FA-3P-C5Z25	W2509FA-4-C5T25	800	860
○ W2511FA-3P-C5Z25	W2511FA-4-C5T25	1 000	1 060
○ W2513FA-3P-C5Z25	W2513FA-4-C5T25	1 200	1 260
○ W2515FA-3P-C5Z25	W2515FA-4-C5T25	1 400	1 460
○ W2517FA-3P-C5Z25	W2517FA-4-C5T25	1 600	1 660
○ W2521FA-3P-C5Z25	W2521FA-4-C5T25	2 000	2 060

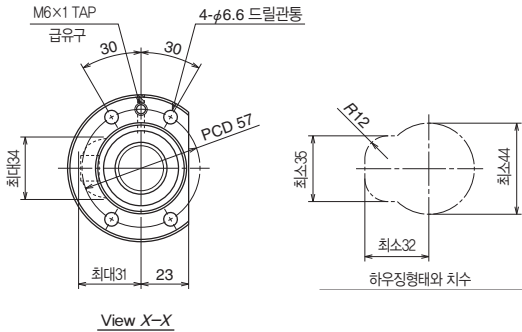
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그리스 LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.


3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

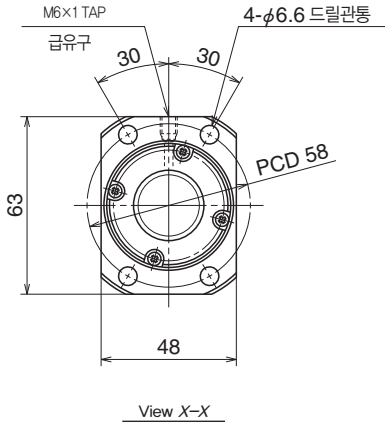
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양			
제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		25 × 25 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경		4.762 / 26.25	
스크류축 곡경		21.3	
유효권수		1.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호		C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격C _r	7730	10100
	정정격C ₀₀	12700	19100
축방향틈새		0	0.005이하
예압하중(N)		294	—
동마찰 토크 (N · cm)		3.9~24.5	~4.9
스페이서볼		있음	없음
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm ³)		7.5	
그리스보급량의기준(cm ³)		3.8	
추천소프트유닛		구동축용	반구동축용
WBK20-01 (각형)		○	
WBK20S-01 (각형)			○
WBK20-11 (원형)		○	


단위 : mm

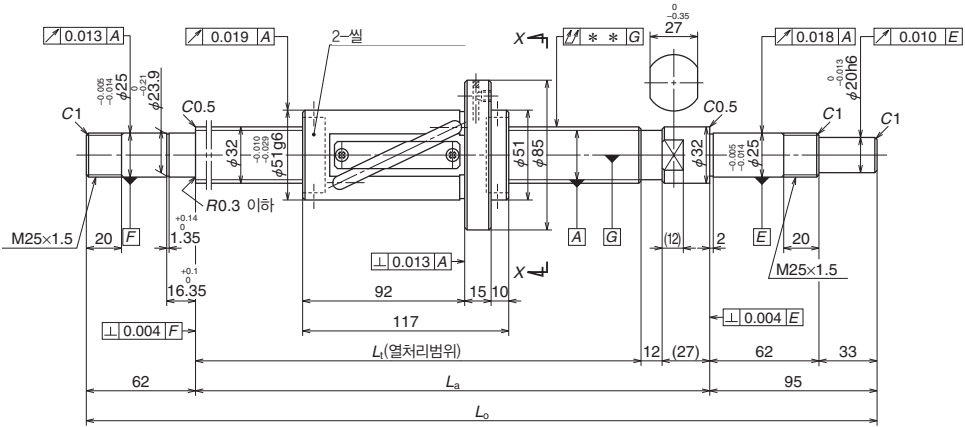
스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
								설치방법	
L _t	L _a	L _o	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
750	780	913	0	0.035	0.025	0.055	4.0	2 800	2 800
950	980	1 113	0	0.040	0.027	0.070	4.7	2 800	2 800
1 150	1 180	1 313	0	0.046	0.030	0.090	5.4	2 540	2 800
1 350	1 380	1 513	0	0.054	0.035	0.090	6.2	1 830	2 540
1 550	1 580	1 713	0	0.054	0.035	0.120	7.0	1 380	1 930
1 750	1 780	1 913	0	0.065	0.040	0.120	7.7	1 080	1 510
2 150	2 180	2 313	0	0.077	0.046	0.160	9.1	710	1 000



볼스크류 사양			
제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		25 × 50 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 엔드캡식	
볼경/볼피치원경		3.969 / 26	
스크류축 곡경		21.9	
유효권수		0.7 × 2	
정도등급/예압, 틈새기호		C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격C _a	6690	
	정정격C _{co}	13500	
축방향틈새		0	0.0050이하
예압하중(N)		196	—
동마찰 토크 (N · cm)		2.9~21.5	~4.9
스페이서볼		없음	
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm ³)		4.2	
그리스보급량의기준(cm ³)		2.1	

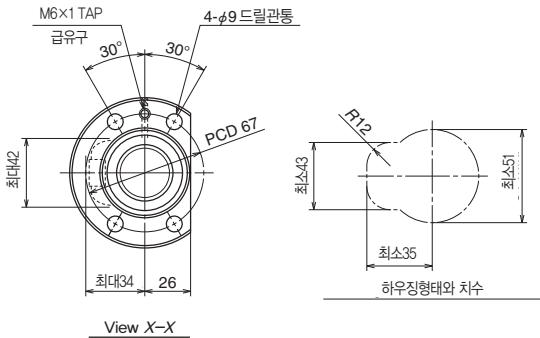
추천서포트유닛		구동축용	반구동축용
WBK20-01	(각형)	○	○
WBK20S-01	(각형)		○
WBK20-11	(원형)	○	○

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
								설치방법	
L _t	L _a	L _o	T	e _p	v _u				고정-지지
844	880	1 013	0	0.040	0.027	0.070	4.1	2 800	2 800
1 144	1 180	1 313	0	0.046	0.030	0.090	5.3	2 550	2 800
1 644	1 680	1 813	0	0.065	0.040	0.120	7.2	1 230	1 710
2 144	2 180	2 313	0	0.077	0.046	0.160	9.1	720	1 010



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L_1 —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○W3211FA-1P-C5Z25	W3211FA-2-C5T25	1 000	1 063
○W3216FA-1P-C5Z25	W3216FA-2-C5T25	1 500	1 563
○W3221FA-1P-C5Z25	W3221FA-2-C5T25	2 000	2 063
○W3227FA-1P-C5Z25	W3227FA-2-C5T25	2 600	2 663

비고 1. NSK 서포트 너트를 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B3기 페이지를 참고하여 주십시오.
2. NSK 그리스 LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.
자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

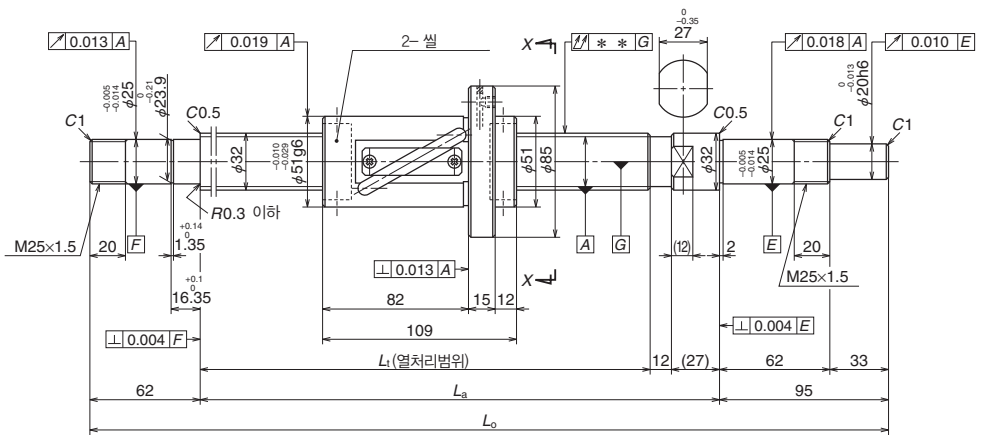


볼스크류 사양		
제품구분	예압품	틈새품
축경×리드/나사방향	32 × 25 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경	4.762 / 33.25	
스크류축 곡경	28.3	
유효권수	2.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호	C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	11300
	정정격 C_{on}	17900
축방향틈새		0
예압하중(N)		441
동마찰 토크 (N · cm)		6.8~31.5
스페이서볼		있음
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3
너트공간용적(cm^3)		17.5
그리스보급량의기준(cm^3)		8.8

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK25-01W (각형)	○	○
WBK25S-01W (각형)	○	
WBK25-11 (원형)	○	○

단위: mm

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
								설치방법	
L _t	L _a	L _o	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
1 180	1 219	1 376	0	0.046	0.030	0.090	9.3	2 180	2 180
1 680	1 719	1 876	0	0.065	0.040	0.120	12.3	1 580	2 180
2 180	2 219	2 376	0	0.077	0.046	0.160	15.4	930	1 300
2 780	2 819	2 976	0	0.093	0.054	0.200	19.1	560	800



형번		스트로크	
		호칭	최대 (L ₁ —너트길이)
예압품	미세틈새품		
○ W3211FA-3P-C5Z32	W3211FA-4-C5T32	1 000	1 071
○ W3216FA-3P-C5Z32	W3216FA-4-C5T32	1 500	1 571
○ W3221FA-3P-C5Z32	W3221FA-4-C5T32	2 000	2 071
○ W3227FA-3P-C5Z32	W3227FA-4-C5T32	2 600	2 671

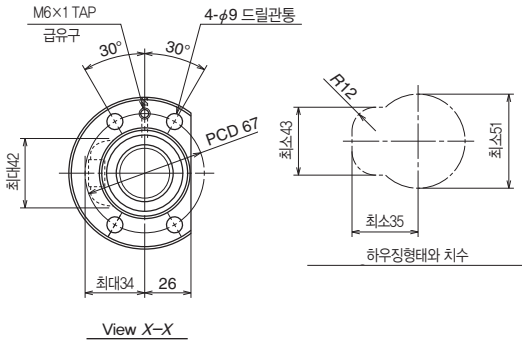
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. NSK 그리스 LR3를 권장합니다. 보급시에는 스크류축 표면부에 도포하여 주십시오.

자세한 내용은 D16 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

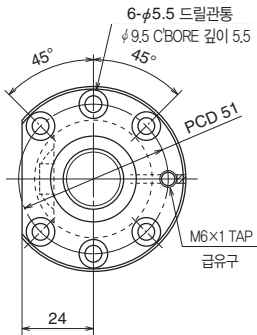
4. 표시 제품은 재고 대응제품입니다.



볼스크류 사양			
제품구분		예압품	틈새품
축경×리드/나사방향		32 × 32 / 右	
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경		4.762 / 33.25	
스크류축 곡경		28.3	
유효권수		1.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호		C5/Z	C5/T
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	8800	11500
	정정격 C_{os}	16600	24800
축방향틈새		0	0.005이하
예압하중(N)		392	—
동마찰 토크 (N · cm)		6.9~31.5	~7.8
스페이서볼		있음	없음
봉입윤활제		NSK 그리스 LR3	
너트공간용적(cm ³)		14	
그리스보급량의기준(cm ³)		7	

추천스포팅유닛	구동축용	반구동축용
WBK25-01W (각형)	○	○
WBK25S-01W (각형)	○	
WBK25-11 (원형)	○	○

스크류축 길이			리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
L_t	L_a	L_o	T	e_p	v_u			설치방법	
								고정-지지	고정-고정
1 180	1 219	1 376	0	0.046	0.030	0.090	9.3	2 180	2 180
1 680	1 719	1 876	0	0.065	0.040	0.120	12.3	1 570	2 180
2 180	2 219	2 376	0	0.077	0.046	0.160	15.4	920	1 290
2 780	2 819	2 976	0	0.093	0.054	0.200	19.1	560	790



View X-X

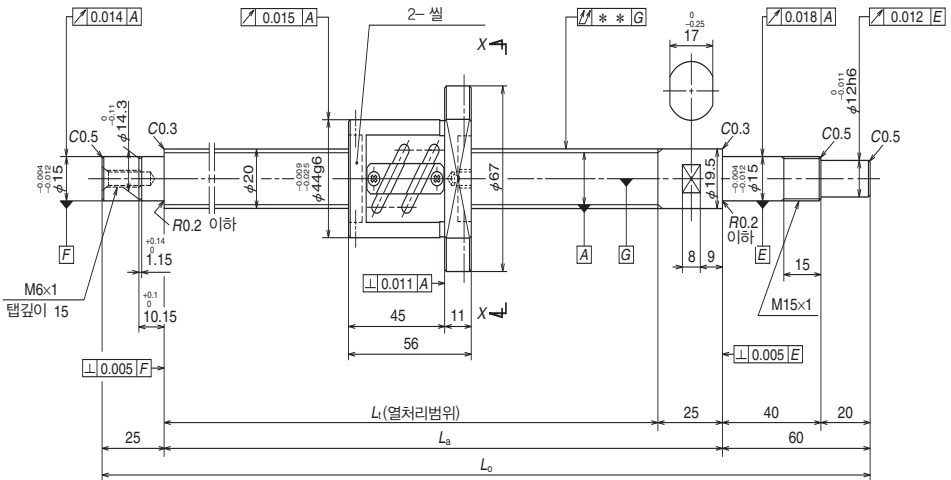
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향	20 × 4 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경	2,381 / 20.3	
스크류축 곡경	2.5 × 2	
유효권수	17.8	
정도등급/예압, 틈새기호	C5 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	5 420
	정정격 C_{0a}	10 700
예압하중(N)		294
동마찰 토크 (N · cm)		3.9
스페이서볼		있음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm^3)		2.7
그리스보급량의기준(cm^3)		1.4

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK15-01A (각형)	○	
WBK15S-01 (각형)		○
WBK15-11 (원형)	○	

단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
					설치방법	
T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
-0.005	0.023	0.018	0.045	1.1	3 000	3 000
-0.007	0.023	0.018	0.045	1.2	3 000	3 000
-0.009	0.025	0.020	0.055	1.5	3 000	3 000
-0.011	0.027	0.020	0.070	1.7	3 000	3 000
-0.014	0.030	0.023	0.085	1.9	3 000	3 000
-0.016	0.035	0.025	0.085	2.1	3 000	3 000

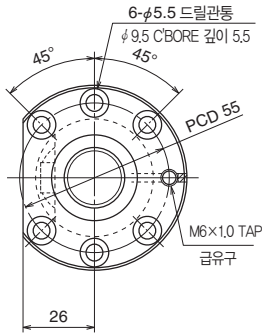


형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_o
W2002SA-3P-C5Z5	150	169	225	250	335
W2002SA-4P-C5Z5	200	219	275	300	385
W2003SA-2P-C5Z5	300	319	375	400	485
W2004SA-2P-C5Z5	400	419	475	500	585
W2005SA-2P-C5Z5	500	519	575	600	685
W2007SA-1P-C5Z5	700	719	775	800	885

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.




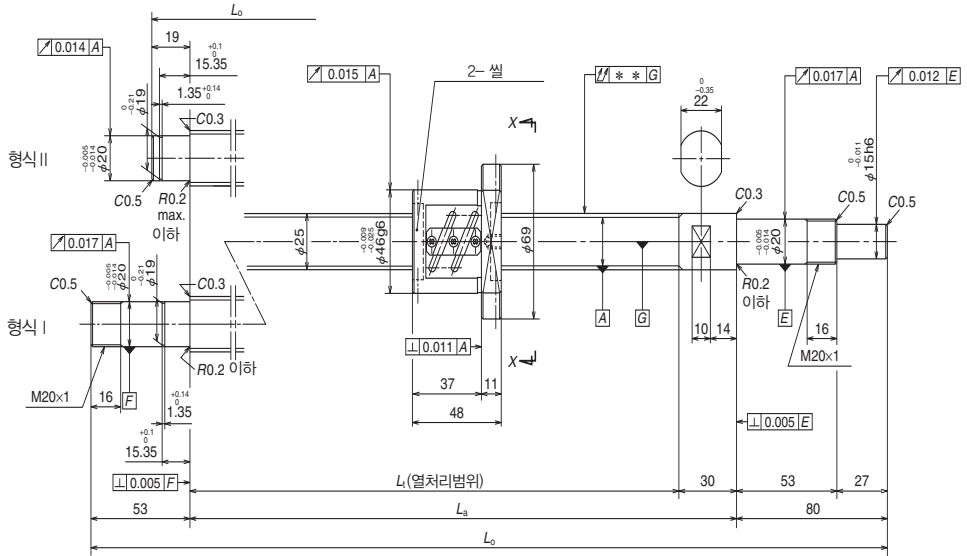
View X-X

볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		20 × 5 / 右
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		3.175 / 20.5
스크류축 곡경		17.2
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C ₀	9 410
	정정격C ₀₀	17 100
예압하중(N)		490
동마찰 토크 (N · cm)		7.8
스페이서볼		있음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		4.3
그리스보급량의기준(cm ³)		2.2

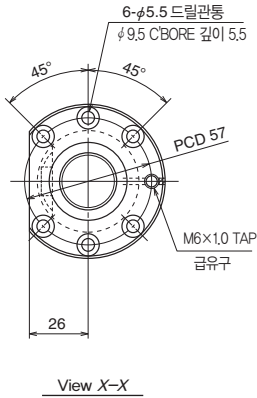
추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK15-01A (각형)	○	
WBK15S-01 (각형)		○
WBK15-11 (원형)	○	

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
					설치방법	
T	e_p	v_u				고정-고정
-0.005	0.023	0.018	0.045	1.3	3 000	3 000
-0.007	0.023	0.018	0.045	1.4	3 000	3 000
-0.009	0.025	0.020	0.055	1.6	3 000	3 000
-0.011	0.027	0.020	0.070	1.8	3 000	3 000
-0.014	0.030	0.023	0.085	2.0	3 000	3 000
-0.019	0.035	0.025	0.110	2.5	3 000	3 000



형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_0
W2502SA-1P-C5Z4	150	172	220	250	349
W2502SA-2P-C5Z4	200	222	270	300	399
W2503SA-1P-C5Z4	300	322	370	400	499
W2504SA-1P-C5Z4	400	422	470	500	599
W2505SA-1P-C5Z4	500	522	570	600	733
W2507SA-1P-C5Z4	700	722	770	800	933

- 비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
 자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.



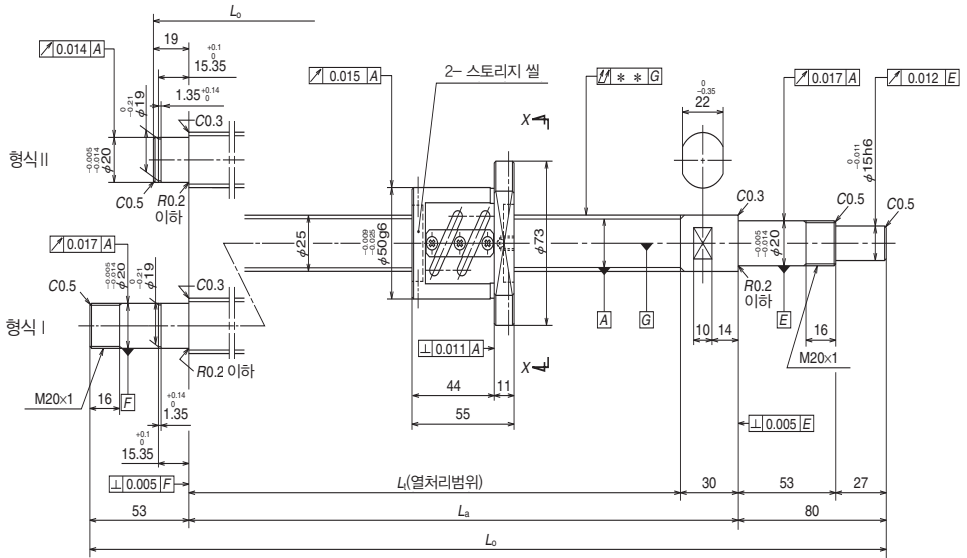
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		25 × 4 / 右
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		2,381 / 25.3
스크류축 곡경		22.8
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C ₀	6 020
	정정격C ₀₀	13 600
예압하중(N)		290
동마찰 토크 (N · cm)		4.9
스페이서볼		있음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		3.2
그리스보급량의기준(cm ³)		1.6

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK20-01 (각형)	○	○
WBK20S-01 (각형)		○
WBK20-11 (원형)	○	○

단위: mm

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min^{-1})	
						설치방법	
	T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
II	-0.005	0.023	0.018	0.035	1.6	2 800	—
II	-0.006	0.023	0.018	0.035	1.8	2 800	—
II	-0.009	0.025	0.020	0.040	2.2	2 800	—
II	-0.011	0.027	0.020	0.050	2.5	2 800	—
I	-0.014	0.030	0.023	0.060	3.0	2 800	2 800
I	-0.018	0.035	0.025	0.075	3.7	2 800	2 800



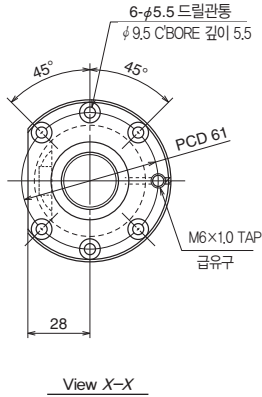
형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_1 —너트길이)	L_1	L_a	L_o
W2502SA-3P-C5Z5	150	165	220	250	349
W2502SA-4P-C5Z5	200	215	270	300	399
W2503SA-2P-C5Z5	300	315	370	400	499
W2504SA-2P-C5Z5	400	415	470	500	599
W2505SA-2P-C5Z5	500	515	570	600	733
W2506SA-1P-C5Z5	600	615	670	700	833
W2507SA-2P-C5Z5	700	715	770	800	933
W2509SA-1P-C5Z5	900	915	970	1 000	1 133
W2511SA-1P-C5Z5	1 000	1 115	1 170	1 200	1 333

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

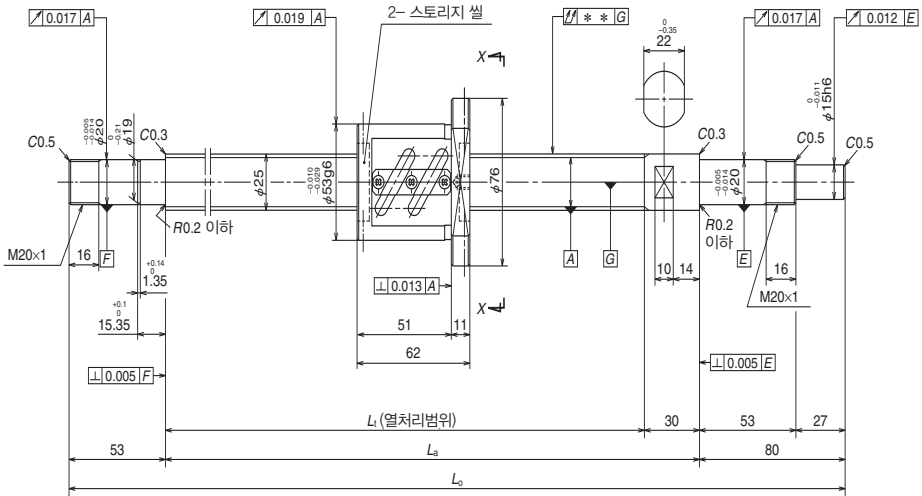


볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		25 × 5 / 右
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		3.175 / 25.5
스크류축 곡경		22.2
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C _a	10 400
	정정격C _{0a}	21 900
예압하중(N)		540
동마찰 토크 (N · cm)		8.8
스페이서볼		있음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		5.0
그리스보급량의기준(cm ³)		2.5

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK20-01 (각형)	○	○
WBK20S-01 (각형)		○
WBK20-11 (원형)	○	○

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 $N(\text{min}^{-1})$	
						설치방법	
	T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
II	-0.005	0.023	0.018	0.035	1.8	2 800	—
II	-0.006	0.023	0.018	0.035	2.0	2 800	—
II	-0.009	0.025	0.020	0.040	2.3	2 800	—
II	-0.011	0.027	0.020	0.050	2.7	2 800	—
I	-0.014	0.030	0.023	0.060	3.1	2 800	2 800
I	-0.016	0.035	0.025	0.075	3.4	2 800	2 800
I	-0.018	0.035	0.025	0.075	3.8	2 800	2 800
I	-0.023	0.040	0.027	0.090	4.5	2 800	2 800
I	-0.028	0.046	0.030	0.120	5.2	2 480	2 800



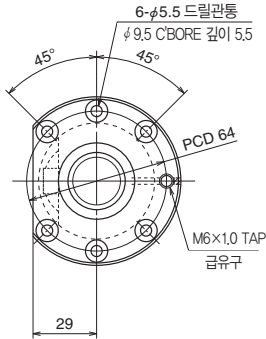
형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_1 —너트길이)	L_1	L_a	L_o
W2503SA-3P-C5Z6	250	308	370	400	533
W2505SA-3P-C5Z6	450	508	570	600	733
W2507SA-3P-C5Z6	650	708	770	800	933
W2511SA-2P-C5Z6	1 050	1 108	1 170	1 200	1 333

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으나 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.



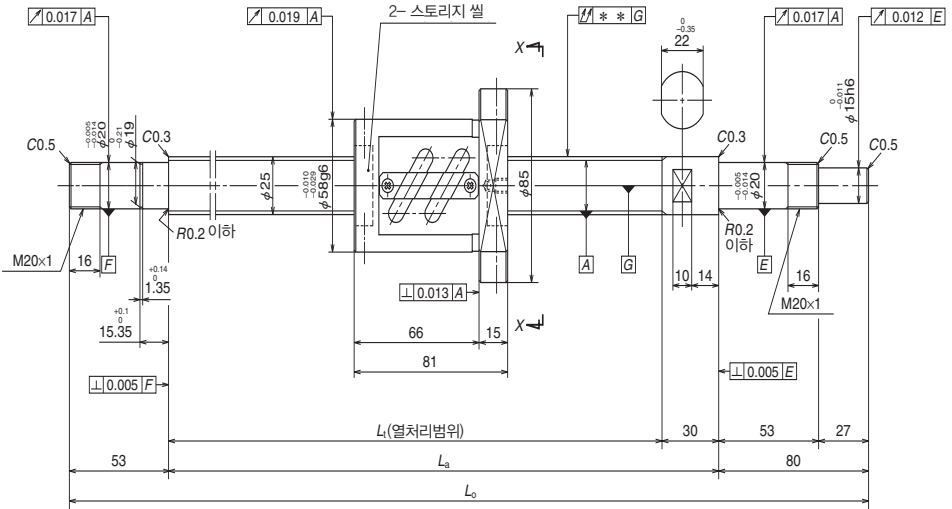
View X-X

볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		25 × 6 / 右
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		3.969 / 25.5
스크류축 곡경		21.4
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C ₀	14 100
	정정격C _{con}	26 800
예압하중(N)		685
동마찰 토크 (N · cm)		13.8
스페이서볼		있음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		7.0
그리스보급량의기준(cm ³)		3.5

추천소프트유닛	구동축용	반구동축용
WBK20-01 (각형)	○	○
WBK20S-01 (각형)		○
WBK20-11 (원형)	○	○

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)	
					설치방법	
T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
-0.009	0.025	0.020	0.050	2.5	2 800	2 800
-0.014	0.030	0.023	0.060	3.2	2 800	2 800
-0.018	0.035	0.025	0.075	3.9	2 800	2 800
-0.028	0.046	0.030	0.120	5.2	2 410	2 800

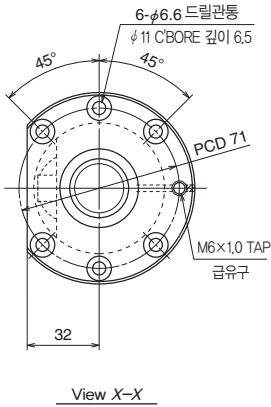


형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_1 —너트길이)	L_1	L_a	L_o
W2503SA-4P-C5Z10	250	289	370	400	533
W2505SA-4P-C5Z10	450	489	570	600	733
W2507SA-4P-C5Z10	650	689	770	800	933
W2509SA-2P-C5Z10	850	889	970	1 000	1 133
W2511SA-3P-C5Z10	1 050	1 089	1 170	1 200	1 333
W2514SA-1P-C5Z10	1 350	1 389	1 470	1 500	1 633

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

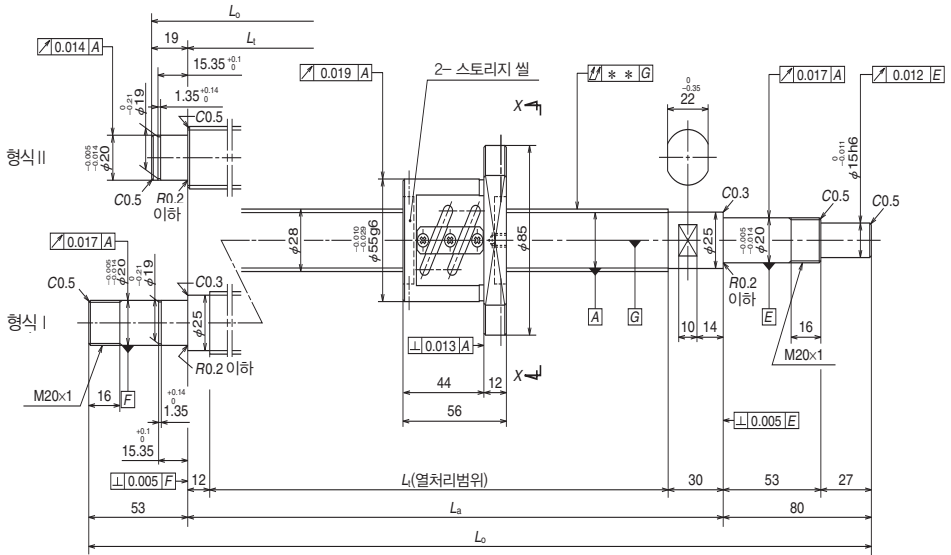


볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		25 × 10 / 右
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		4.762 / 25.5
스크류축 곡경		20.5
유효권수		1.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	11 600
	정정격 C_{os}	19 000
예압하중(N)		585
동마찰 토크 (N · cm)		13.8
스페이서볼		있음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm^3)		9.5
그리스보급량의기준(cm^3)		4.8

추천서포트유닛		구동축용	반구동축용
WBK20-01	(각형)	○	○
WBK20S-01	(각형)		○
WBK20-1	(원형)	○	○

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)	
					설치방법	
					고정-지지	고정-고정
T	e_p	v_u				
-0.009	0.025	0.020	0.050	3.2	2 800	2 800
-0.014	0.030	0.023	0.060	3.8	2 800	2 800
-0.018	0.035	0.025	0.075	4.5	2 800	2 800
-0.023	0.040	0.027	0.090	5.2	2 800	2 800
-0.028	0.046	0.030	0.120	5.9	2 340	2 800
-0.035	0.054	0.035	0.150	6.9	1 470	2 050



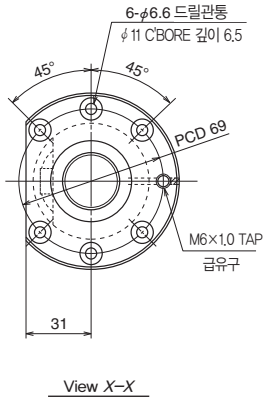
형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_0
W2802SA-1P-C5Z5	200	214	270	300	399
W2803SA-1P-C5Z5	300	314	370	400	499
W2804SA-1P-C5Z5	400	414	470	500	599
W2805SA-1P-C5Z5	450	502	558	600	733
W2807SA-1P-C5Z5	650	702	758	800	933
W2809SA-1P-C5Z5	850	902	958	1 000	1 133
W2811SA-1P-C5Z5	1 050	1 102	1 158	1 200	1 333

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B37기 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으나 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.


3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

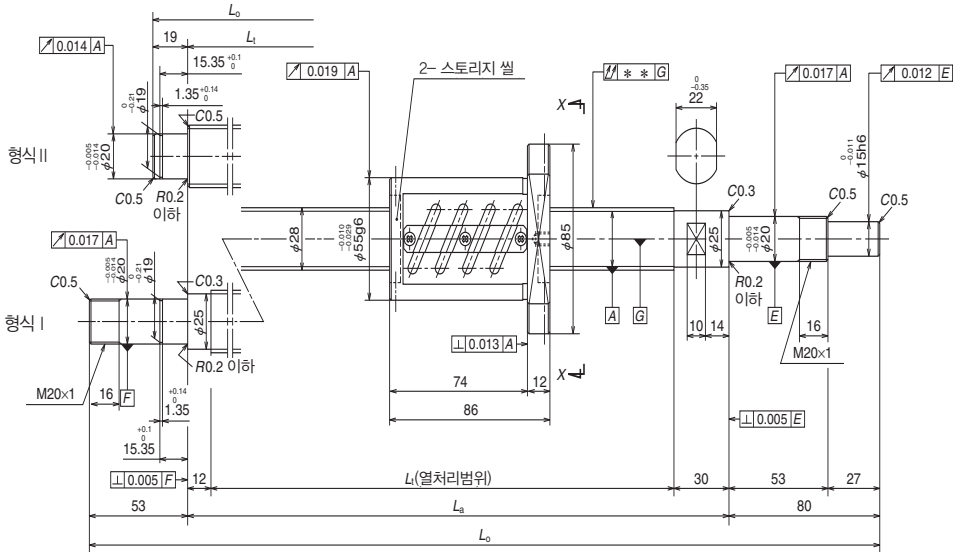


볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		28 × 5 / 右
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		3.175 / 28.5
스크류축 곡경		25.2
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C ₀	11 000
	정정격C ₀₀	24 400
예압하중(N)		540
동마찰 토크 (N · cm)		9.8
스페이서볼		있음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		6.0
그리스보급량의기준(cm ³)		3.0

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK20-01 (각형)	○	○
WBK20S-01 (각형)		○
WBK20-11 (원형)	○	○

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
						설치방법	
	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.006	0.023	0.018	0.035	2.5	2 500	—
Ⅱ	-0.009	0.025	0.020	0.040	2.9	2 500	—
Ⅱ	-0.011	0.027	0.020	0.050	3.3	2 500	—
I	-0.014	0.030	0.023	0.060	3.8	2 500	2 500
I	-0.018	0.035	0.025	0.075	4.7	2 500	2 500
I	-0.024	0.040	0.027	0.090	5.6	2 500	2 500
I	-0.028	0.046	0.030	0.120	6.5	2 500	2 500

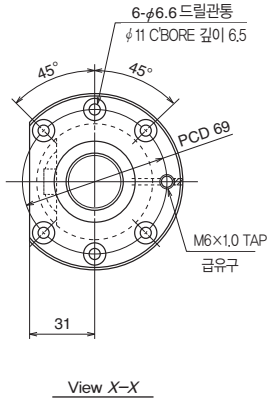


형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_o
W2802SA-2Z-C5Z5	150	184	270	300	399
W2803SA-2Z-C5Z5	250	284	370	400	499
W2804SA-2Z-C5Z5	350	384	470	500	599
W2805SA-2Z-C5Z5	450	472	558	600	733
W2807SA-2Z-C5Z5	650	672	758	800	933
W2809SA-2Z-C5Z5	850	872	958	1 000	1 133
W2811SA-2Z-C5Z5	1 050	1 072	1 158	1 200	1 333

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으나 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.


3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

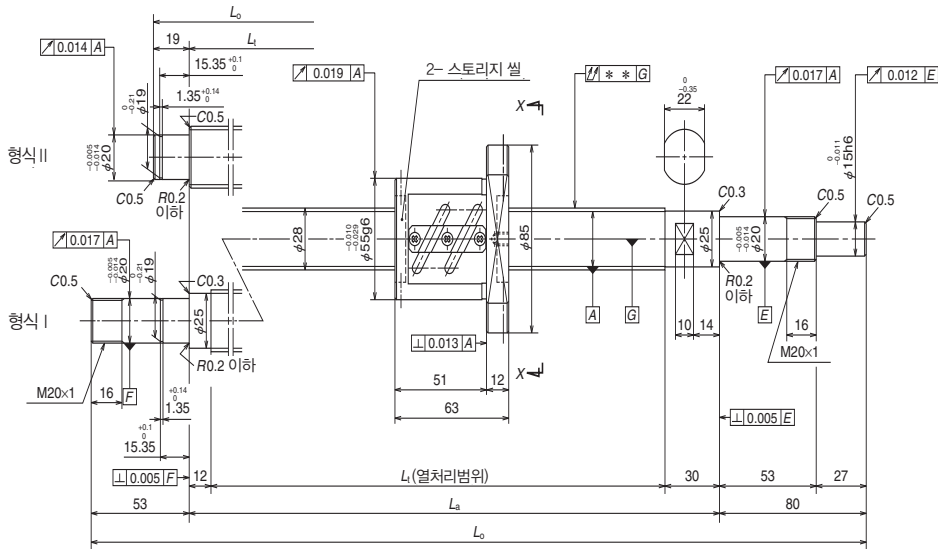


볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		28 × 5 / 右
예압방식/순환방식		Z예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		3.175 / 28.5
스크류축 곡경		25.2
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C _a	17 400
	정정격C _{oel}	48 800
예압하중(N)		1 220
동마찰 토크 (N · cm)		21.5
스페이서볼		있음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		9.0
그리스보급량의기준(cm ³)		4.5

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK20-01 (각형)	○	○
WBK20S-01 (각형)		○
WBK20-11 (원형)	○	○

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
	T	e _p	v _u			설치방법	
						고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.006	0.023	0.018	0.035	2.8	2 500	—
Ⅱ	-0.009	0.025	0.020	0.040	3.2	2 500	—
Ⅱ	-0.011	0.027	0.020	0.050	3.7	2 500	—
I	-0.013	0.030	0.023	0.060	4.2	2 500	2 500
I	-0.018	0.035	0.025	0.075	5.1	2 500	2 500
I	-0.023	0.040	0.027	0.090	5.9	2 500	2 500
I	-0.028	0.046	0.030	0.120	6.8	2 500	2 500

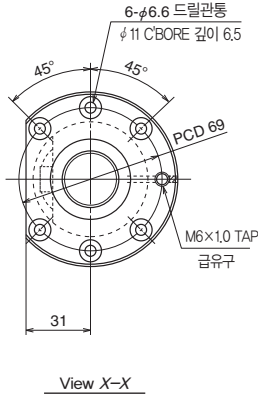


형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_1 —너트길이)			
			L_1	L_2	L_3
W2803SA-3P-C5Z6	250	307	370	400	499
W2805SA-3P-C5Z6	450	507	570	600	699
W2807SA-3P-C5Z6	650	695	758	800	933
W2809SA-3P-C5Z6	850	895	958	1 000	1 133
W2811SA-3P-C5Z6	1 050	1 095	1 158	1 200	1 333

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B3기 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 유효유가 도포되어 있지 않으니 사용할 때에는 유효제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

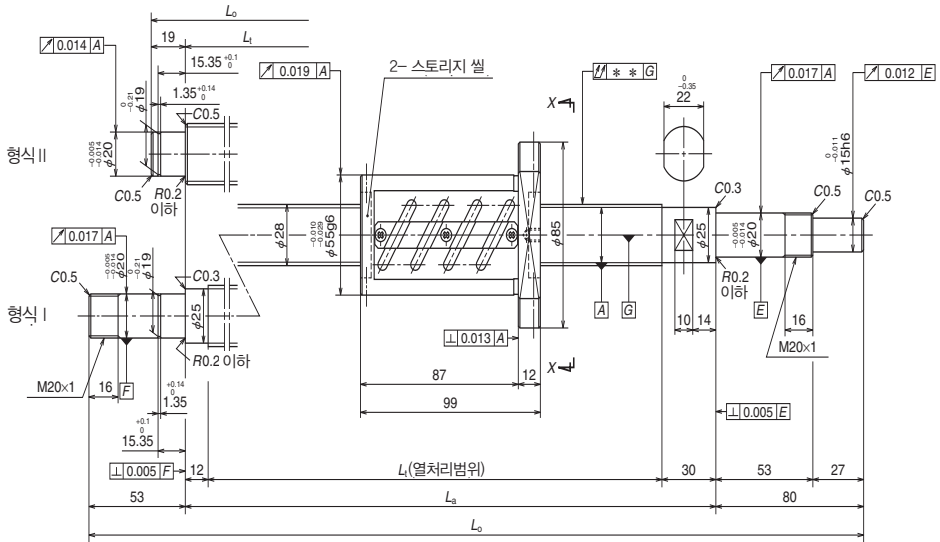
3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.



볼스크류 사양		
축경×리드/나사방향		28 × 6 / 右
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		3.175 / 28.5
스크류축 곡경		25.2
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격 C_0	11 000
	정정격 C_{00}	24 400
예압하중(N)		540
동마찰 토크 (N · cm)		11.8
스페이서볼		있음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm^3)		6.0
그리스보급량의기준(cm^3)		3.0

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK20-01 (각형)	○	○
WBK20S-01 (각형)		○
WBK20-11 (원형)	○	○

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)	
						설치방법	
	T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
II	-0.009	0.025	0.020	0.040	3.0	2 500	—
II	-0.014	0.030	0.023	0.060	3.9	2 500	—
I	-0.018	0.035	0.025	0.075	4.9	2 500	2 500
I	-0.023	0.040	0.027	0.090	5.8	2 500	2 500
I	-0.028	0.046	0.030	0.120	6.6	2 500	2 500

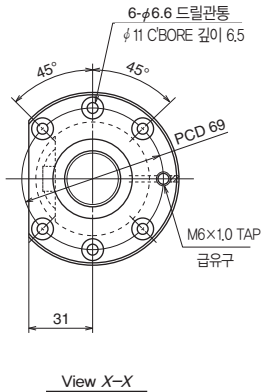


형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_o
W2803SA-4Z-C5Z6	250	271	370	400	499
W2805SA-4Z-C5Z6	450	471	570	600	699
W2807SA-4Z-C5Z6	650	659	758	800	933
W2809SA-4Z-C5Z6	850	859	958	1 000	1 133
W2811SA-4Z-C5Z6	1 050	1 059	1 158	1 200	1 333

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.



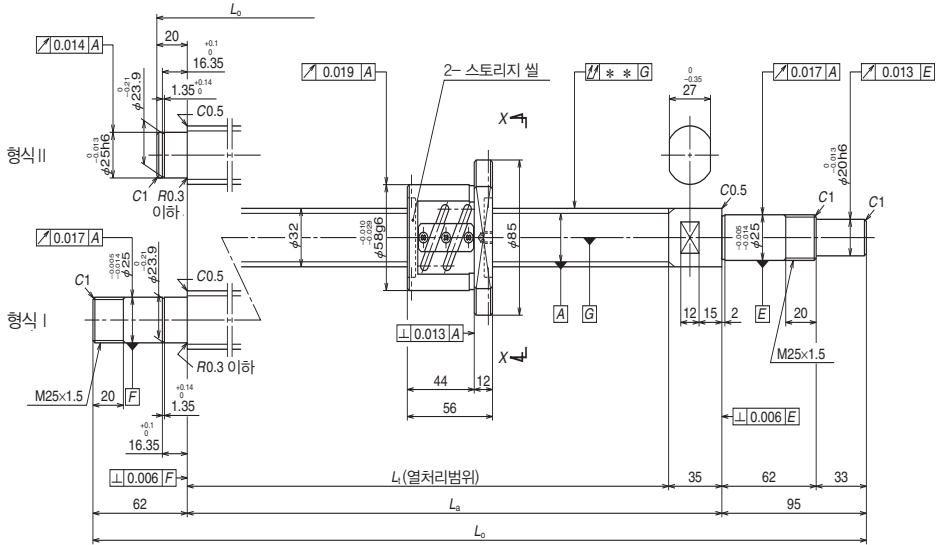
볼스크류 사양

축경 \times 리드/나사방향	28 \times 6 / 右	
예압방식/순환방식	Z예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경	3.175 / 28.5	
스크류축 곡경	25.2	
유효권수	2.5 \times 2	
정도등급/예압, 틈새기호	C5 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	17 400
	정정격 C_{08}	48 800
예압하중(N)	1 220	
동마찰 토크 (N \cdot cm)	23.5	
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	비고2 참조	
너트공간용적(cm^3)	9.5	
그리스보급량의기준(cm^3)	4.8	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK20-01 (각형)	○	○
WBK20S-01 (각형)		○
WBK20-11 (원형)	○	○

단위: mm

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)	
						설치방법	
						고정-지지	고정-고정
II	-0.009	0.025	0.020	0.040	3.4	2 500	—
II	-0.014	0.030	0.023	0.060	4.3	2 500	—
I	-0.018	0.035	0.025	0.075	5.3	2 500	2 500
I	-0.023	0.040	0.027	0.090	6.2	2 500	2 500
I	-0.028	0.046	0.030	0.120	7.1	2 500	2 500



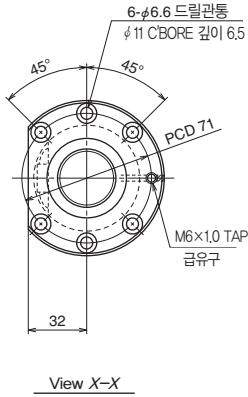
형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_1 —너트길이)	L_1	L_a	L_0
W3202SA-1P-C5Z5	150	209	265	300	415
W3203SA-1P-C5Z5	250	309	365	400	515
W3204SA-1P-C5Z5	350	409	465	500	615
W3205SA-1P-C5Z5	450	509	565	600	715
W3206SA-1P-C5Z5	550	609	665	700	857
W3207SA-1P-C5Z5	650	709	765	800	957
W3209SA-1P-C5Z5	850	909	965	1 000	1 157
W3211SA-1P-C5Z5	1 050	1 109	1 165	1 200	1 357
W3214SA-1P-C5Z5	1 350	1 409	1 465	1 500	1 657

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으나 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.


3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

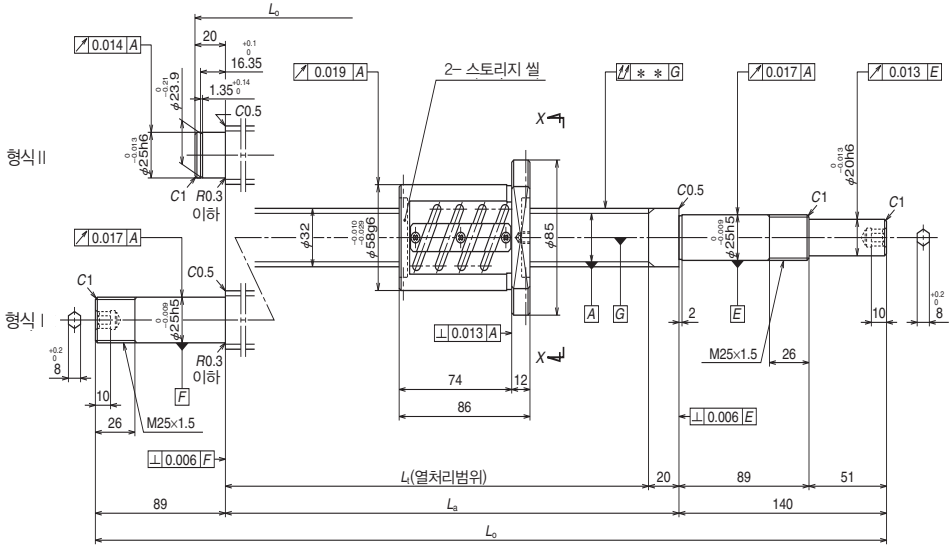


볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		32 × 5 / 右
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		3.175 / 32.5
스크류축 곡경		29.2
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C ₀	11 600
	정정격C ₀₀₁	28 000
예압하중(N)		590
동마찰 토크 (N · cm)		11.8
스페이서볼		있음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm³)		7.0
그리스보급량의기준(cm³)		3.5

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK25-01W (각형)	○	○
WBK25S-01W (각형)	○	
WBK25-11 (원형)	○	○

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
						설치방법	
	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.006	0.023	0.018	0.040	3.1	2 180	—
Ⅱ	-0.009	0.025	0.020	0.050	3.7	2 180	—
Ⅱ	-0.011	0.027	0.020	0.050	4.2	2 180	—
Ⅱ	-0.014	0.030	0.023	0.060	4.8	2 180	—
I	-0.016	0.035	0.025	0.075	5.6	2 180	2 180
I	-0.018	0.035	0.025	0.075	6.1	2 180	2 180
I	-0.023	0.040	0.027	0.090	7.3	2 180	2 180
I	-0.028	0.046	0.030	0.120	8.5	2 180	2 180
I	-0.035	0.054	0.035	0.150	10.2	2 070	2 180



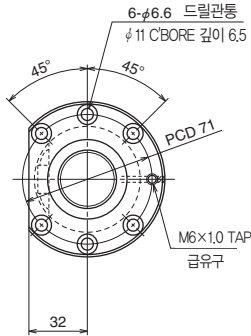
형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_0
W3202SA-2Z-C5Z5	150	194	280	300	460
W3203SA-2Z-C5Z5	250	294	380	400	560
W3204SA-2Z-C5Z5	350	394	480	500	660
W3205SA-2Z-C5Z5	450	494	580	600	760
W3206SA-2Z-C5Z5	550	594	680	700	929
W3207SA-2Z-C5Z5	650	694	780	800	1 029
W3209SA-2Z-C5Z5	850	894	980	1 000	1 229
W3211SA-2Z-C5Z5	1 050	1 094	1 180	1 200	1 429
W3214SA-2Z-C5Z5	1 350	1 394	1 480	1 500	1 729

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.




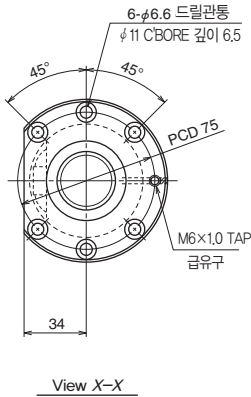
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		32 × 5 / 右
예압방식/순환방식		Z예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		3.175 / 32.5
스크류축 곡경		29.2
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격 C_0	18 500
	정정격 C_{00}	56 100
예압하중(N)		1 270
동마찰 토크 (N · cm)		23.5
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm^3)		10
그리스보급량의기준(cm^3)		5

추천서포트 유닛

WBK25DF-31	(원형)
------------	------

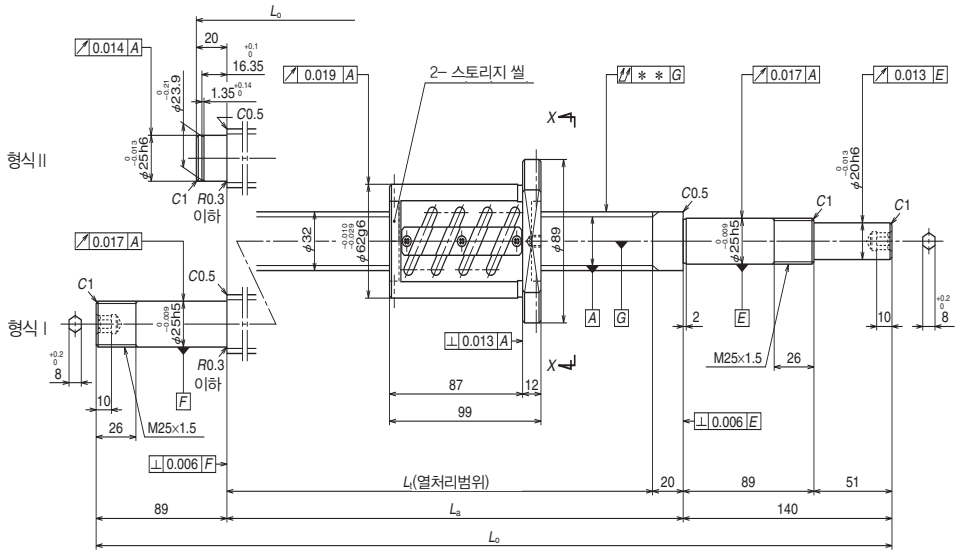
좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
						설치방법	
	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.007	0.023	0.018	0.040	3.5	2 180	—
Ⅱ	-0.009	0.025	0.020	0.050	4.1	2 180	—
Ⅱ	-0.012	0.027	0.020	0.060	4.7	2 180	—
Ⅱ	-0.014	0.030	0.023	0.060	5.3	2 180	—
I	-0.016	0.035	0.025	0.075	6.1	2 180	2 180
I	-0.019	0.035	0.025	0.090	6.7	2 180	2 180
I	-0.024	0.040	0.027	0.090	7.9	2 180	2 180
I	-0.028	0.046	0.030	0.120	9.0	2 180	2 180
I	-0.036	0.054	0.035	0.150	10.8	2 040	2 180



볼스크류 사양		
축경×리드/나사방향	32 × 6 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경	3.969 / 32.5	
스크류축 곡경	28.4	
유효권수	2.5 × 2	
정도등급/예압, 틈새기호	C5 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	15 500
	정정격 C_{os}	34 700
예압하중(N)		780
동마찰 토크 (N · cm)		15.7
스페이서볼		있음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm^3)		9.5
그리스보급량의기준(cm^3)		4.8

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK25-01W (각형)	○	○
WBK25S-01W (각형)		○
WBK25-11 (원형)	○	○

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)	
						설치방법	
						고정-지지	고정-고정
II	-0.009	0.025	0.020	0.050	3.8	2 180	—
II	-0.014	0.030	0.023	0.060	5.0	2 180	—
I	-0.018	0.035	0.025	0.075	6.3	2 180	2 180
I	-0.023	0.040	0.027	0.090	7.4	2 180	2 180
I	-0.028	0.046	0.030	0.120	8.5	2 180	2 180
I	-0.035	0.054	0.035	0.150	10.2	2 020	2 180



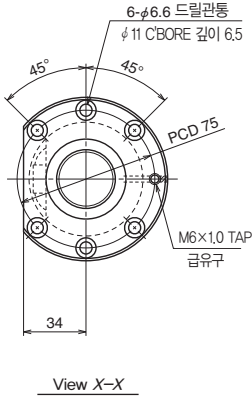
형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)			
			L_t	L_a	L_o
W3203SA-4Z-C5Z6	250	281	380	400	560
W3205SA-4Z-C5Z6	450	481	580	600	760
W3207SA-4Z-C5Z6	650	681	780	800	1 029
W3209SA-4Z-C5Z6	850	881	980	1 000	1 229
W3211SA-4Z-C5Z6	1 050	1 081	1 180	1 200	1 429
W3214SA-4Z-C5Z6	1 350	1 381	1 480	1 500	1 729

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.




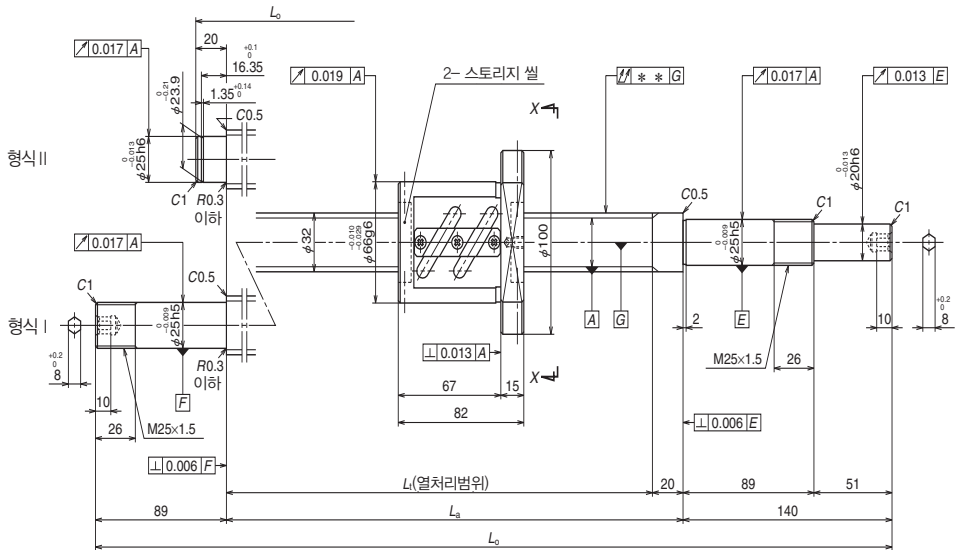
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		32 × 6 / 右
예압방식/순환방식		Z예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		3.969 / 32.5
스크류축 곡경		28.4
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C ₀	24 700
	정정격C ₀₀₁	69 400
예압하중(N)		1 710
동마찰 토크 (N · cm)		35.0
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		14
그리스보급량의기준(cm ³)		7

추천서포트 유닛

WBK25DF-31	(원형)
------------	------

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)	
						설치방법	
	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.009	0.025	0.020	0.050	4.5	2 180	—
Ⅱ	-0.014	0.030	0.023	0.060	5.6	2 180	—
Ⅰ	-0.019	0.035	0.025	0.090	7.0	2 180	2 180
Ⅰ	-0.024	0.040	0.027	0.090	8.1	2 180	2 180
Ⅰ	-0.028	0.046	0.030	0.120	9.3	2 180	2 180
Ⅰ	-0.036	0.054	0.035	0.150	11.0	2 000	2 180



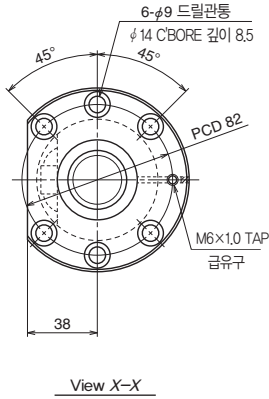
형번	스트루크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)			
			L_t	L_a	L_o
W3203SA-5Z-C5Z8	250	298	380	400	560
W3205SA-5Z-C5Z8	450	498	580	600	760
W3207SA-5Z-C5Z8	650	698	780	800	1 029
W3209SA-5Z-C5Z8	850	898	980	1 000	1 229
W3214SA-5Z-C5Z8	1 350	1 398	1 480	1 500	1 729

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 율활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 율활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.



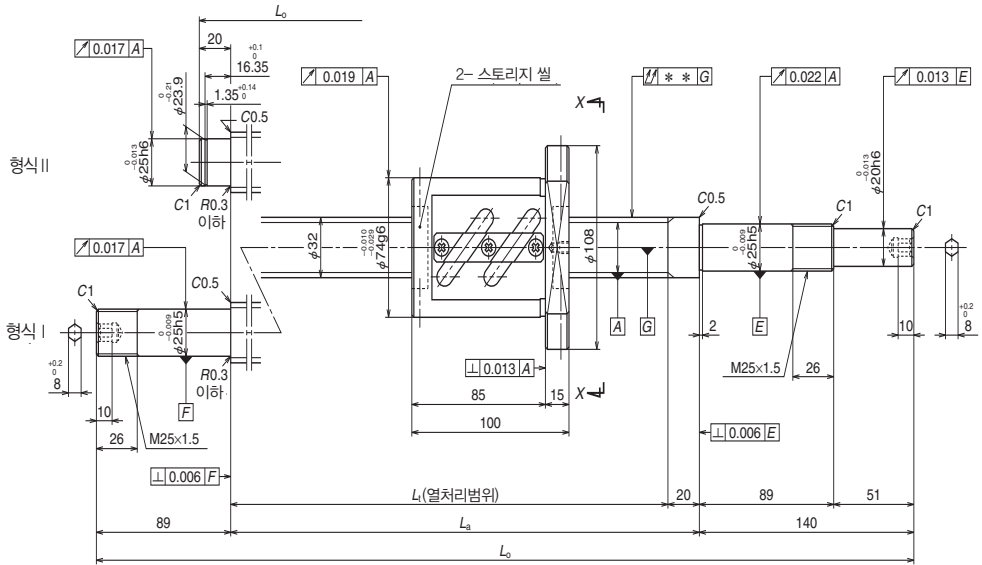
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		32 × 8 / 右
예압방식/순환방식		Z예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		4.762 / 32.5
스크류축 곡경		27.5
유효권수		2.5 × 1
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C _o	17 500
	정정격C _{con}	41 000
예압하중(N)		1 320
동마찰 토크 (N · cm)		31.0
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		13
그리스보급량의기준(cm ³)		6.5

추천서포트 유닛

WBK25DF-31	(원형)
------------	------

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
						설치방법	
	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.009	0.025	0.020	0.050	4.7	2 180	—
Ⅱ	-0.014	0.030	0.023	0.060	5.8	2 180	—
I	-0.019	0.035	0.025	0.090	7.2	2 180	2 180
I	-0.024	0.040	0.027	0.090	8.3	2 180	2 180
I	-0.036	0.054	0.035	0.150	11.1	1 920	2 180



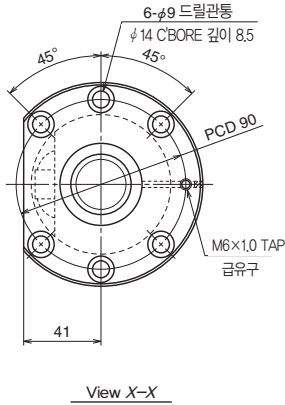
형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_1 —너트길이)	L_1	L_a	L_0
W3203SA-6Z-C5Z10	250	280	380	400	560
W3204SA-3Z-C5Z10	350	380	480	500	660
W3205SA-6Z-C5Z10	450	480	580	600	760
W3206SA-3Z-C5Z10	550	580	680	700	929
W3207SA-6Z-C5Z10	650	680	780	800	1 029
W3209SA-6Z-C5Z10	850	880	980	1 000	1 229
W3211SA-5Z-C5Z10	1 050	1 080	1 180	1 200	1 429
W3214SA-6Z-C5Z10	1 350	1 380	1 480	1 500	1 729
W3217SA-1Z-C5Z10	1 650	1 680	1 780	1 800	2 029

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.



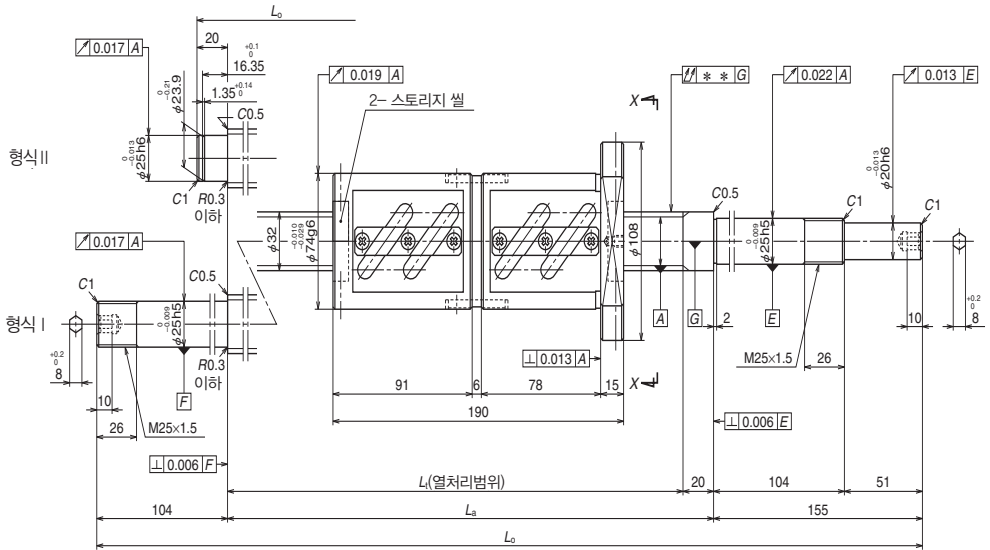
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		32 × 10 / 右
예압방식/순환방식		Z예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		6.35 / 33
스크류축 곡경		26.4
유효권수		2.5 × 1
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	25 500
	정정격 C_{os}	54 000
예압하중(N)		1 960
동마찰 토크 (N · cm)		54.0
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm^3)		22
그리스보급량의기준(cm^3)		11

추천서포트 유닛

WBK25DF-31	(원형)
------------	------

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
						설치방법	
	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.009	0.025	0.020	0.050	5.5	2 180	—
Ⅱ	-0.012	0.027	0.020	0.060	6.0	2 180	—
Ⅱ	-0.014	0.030	0.023	0.060	6.6	2 180	—
I	-0.016	0.035	0.025	0.075	7.4	2 180	2 180
I	-0.019	0.035	0.025	0.090	7.9	2 180	2 180
I	-0.024	0.040	0.027	0.090	9.0	2 180	2 180
I	-0.028	0.046	0.030	0.120	10.1	2 180	2 180
I	-0.036	0.054	0.035	0.150	11.7	1 860	2 180
I	-0.043	0.065	0.040	0.200	13.3	1 280	1 820

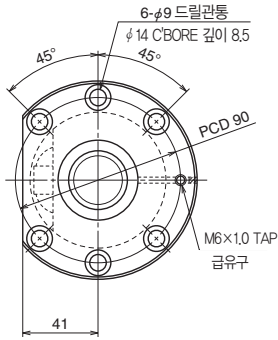


형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_o
W3203SA-7D-C5Z10	150	190	380	400	575
W3204SA-4D-C5Z10	250	290	480	500	675
W3205SA-7D-C5Z10	350	390	580	600	775
W3206SA-4D-C5Z10	450	490	680	700	959
W3207SA-7D-C5Z10	550	590	780	800	1 059
W3209SA-7D-C5Z10	750	790	980	1 000	1 259
W3211SA-6D-C5Z10	950	990	1 180	1 200	1 459
W3214SA-7D-C5Z10	1 250	1 290	1 480	1 500	1 759
W3217SA-2D-C5Z10	1 550	1 590	1 780	1 800	2 059

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.



View X-X

볼스크류 사양

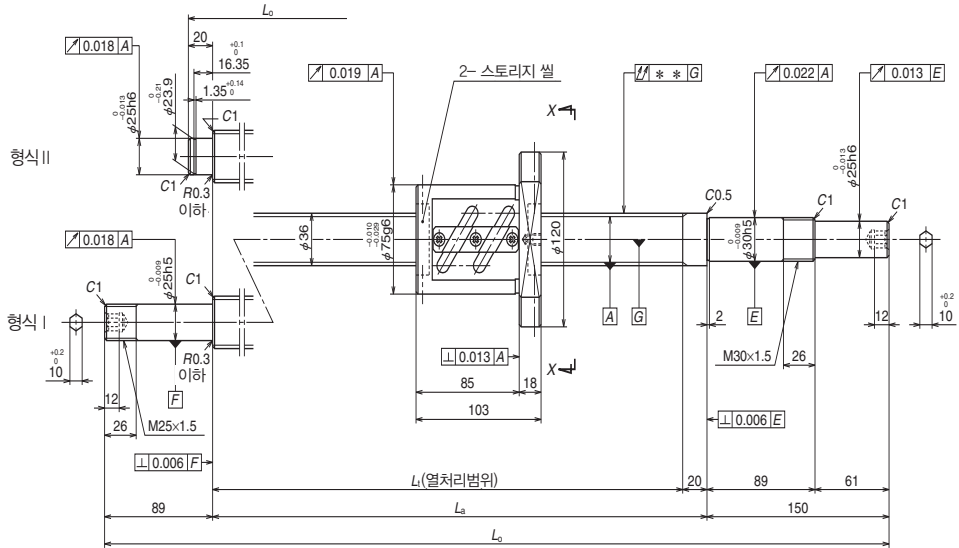
축경×리드/나사방향		32 × 10 / 右
예압방식/순환방식		D예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		6.35 / 33
스크류축 곡경		26.4
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C _o	46 300
	정정격C _{oel}	108 000
예압하중(N)		3 230
동마찰 토크 (N · cm)		83.0
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm³)		44
그리스보급량의기준(cm³)		22

추천서포트 유닛

WBK25DFD-31	(원형)
-------------	------

단위: mm

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
						설치방법	
	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.009	0.025	0.020	0.050	7.5	2 180	—
Ⅱ	-0.012	0.027	0.020	0.060	8.1	2 180	—
Ⅱ	-0.014	0.030	0.023	0.060	8.6	2 180	—
I	-0.016	0.035	0.025	0.075	9.5	2 180	2 180
I	-0.019	0.035	0.025	0.090	10.0	2 180	2 180
I	-0.024	0.040	0.027	0.120	11.1	2 180	2 180
I	-0.028	0.046	0.030	0.120	12.2	2 180	2 180
I	-0.036	0.054	0.035	0.150	13.8	1 980	2 180
I	-0.043	0.065	0.040	0.200	15.4	1 350	1 910

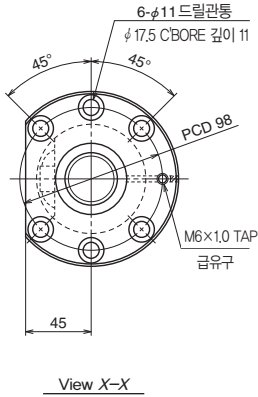


형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_o
W3604SA-1Z-C5Z10	350	377	480	500	670
W3606SA-1Z-C5Z10	550	577	680	700	870
W3609SA-1Z-C5Z10	850	877	980	1 000	1 239
W3613SA-1Z-C5Z10	1 250	1 277	1 380	1 400	1 639
W3617SA-1Z-C5Z10	1 650	1 677	1 780	1 800	2 039

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B37기 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으나 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.


3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

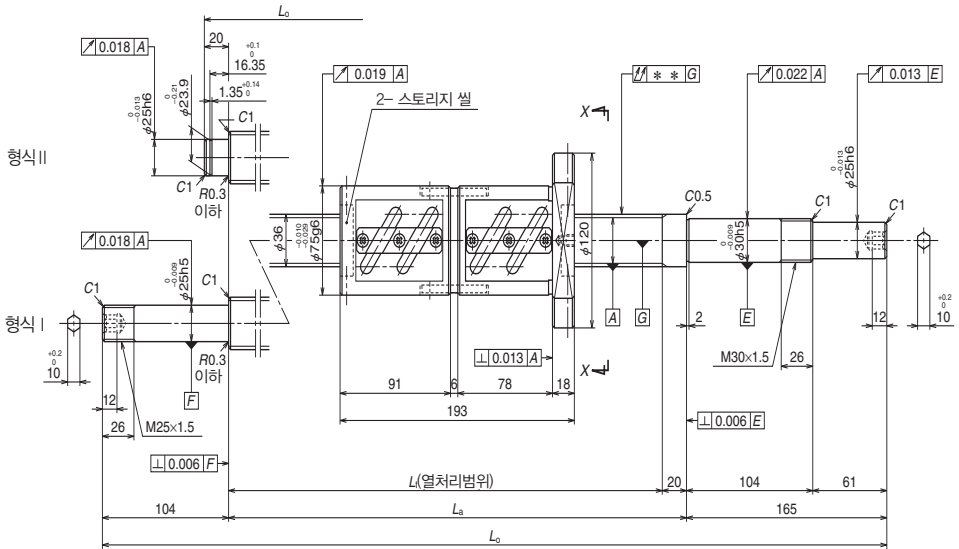


볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		36 × 10 / 右
예압방식/순환방식		Z예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		6.35 / 37
스크류축 곡경		30.4
유효권수		2.5 × 1
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C _o	27 200
	정정격C _{oel}	61 300
예압하중(N)		2 060
동마찰 토크 (N · cm)		59.0
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		32
그리스보급량의기준(cm ³)		16

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK30DF-31 (원형)	○	
WBK25DF-31 (원형)		○

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
						설치방법	
	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.012	0.027	0.020	0.040	7.4	1 940	—
Ⅱ	-0.016	0.035	0.025	0.050	8.8	1 940	—
Ⅰ	-0.024	0.040	0.027	0.065	11.1	1 940	1 940
Ⅰ	-0.033	0.054	0.035	0.100	13.9	1 940	1 940
Ⅰ	-0.043	0.065	0.040	0.130	16.6	1 480	1 940



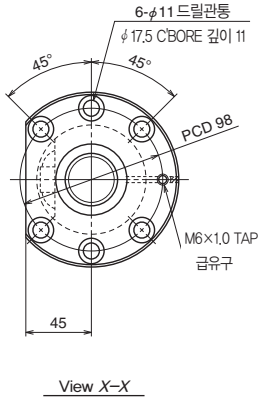
형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_0
W3604SA-2D-C5Z10	250	287	480	500	685
W3606SA-2D-C5Z10	450	487	680	700	885
W3609SA-2D-C5Z10	750	787	980	1 000	1 269
W3613SA-2D-C5Z10	1 150	1 187	1 380	1 400	1 669
W3617SA-2D-C5Z10	1 550	1 587	1 780	1 800	2 069

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.


3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

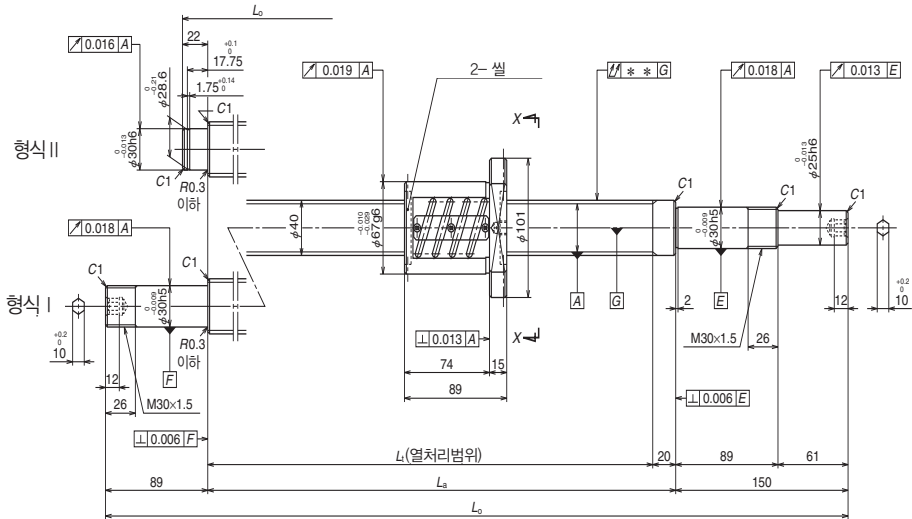


볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		36 × 10 / 右
예압방식/순환방식		D예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		6.35 / 37
스크류축 곡경		30.4
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C _a	49 300
	정정격C _{con}	123 000
예압하중(N)		3 430
동마찰 토크 (N · cm)		93.0
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm³)		64
그리스보급량의기준(cm³)		27

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK30DFD-31 (원형)	○	
WBK25DFD-31 (원형)		○

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
						설치방법	
	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.012	0.027	0.020	0.040	9.3	1 940	—
Ⅱ	-0.016	0.035	0.025	0.050	10.7	1 940	—
Ⅰ	-0.024	0.040	0.027	0.080	13.1	1 940	1 940
Ⅰ	-0.033	0.054	0.035	0.100	15.9	1 940	1 940
Ⅰ	-0.043	0.065	0.040	0.130	18.6	1 540	1 940



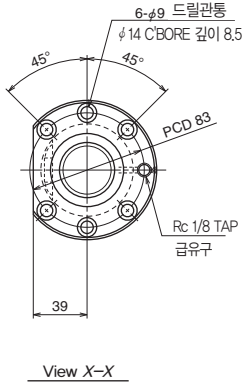
형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)			
			L_t	L_a	L_o
W4003SA-1Z-C5Z5	250	291	380	400	572
W4005SA-1Z-C5Z5	450	491	580	600	772
W4007SA-1Z-C5Z5	650	691	780	800	1 039
W4009SA-1Z-C5Z5	850	891	980	1 000	1 239
W4011SA-1Z-C5Z5	1 050	1 091	1 180	1 200	1 439
W4015SA-1Z-C5Z5	1 450	1 491	1 580	1 600	1 839

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.




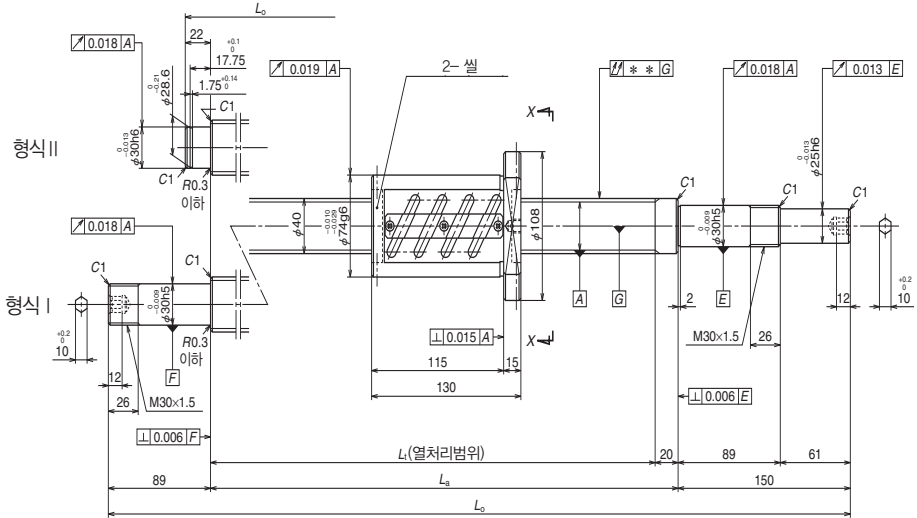
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		40 × 5 / 右
예압방식/순환방식		Z예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		3.175 / 40.5
스크류축 곡경		37.2
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C _a	20 200
	정정격C _{oel}	70 600
예압하중(N)		1 420
동마찰 토크 (N · cm)		29.5
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm³)		14
그리스보급량의기준(cm³)		7

추천서포트 유닛

WBK30DF-31	(원형)
------------	------

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)	
						설치방법	
	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.009	0.025	0.020	0.035	6.3	1 750	—
Ⅱ	-0.014	0.030	0.023	0.040	8.1	1 750	—
Ⅰ	-0.019	0.035	0.025	0.065	10.3	1 750	1 750
Ⅰ	-0.024	0.040	0.027	0.065	12.2	1 750	1 750
Ⅰ	-0.028	0.046	0.030	0.080	14.0	1 750	1 750
Ⅰ	-0.038	0.054	0.035	0.100	17.7	1 750	1 750

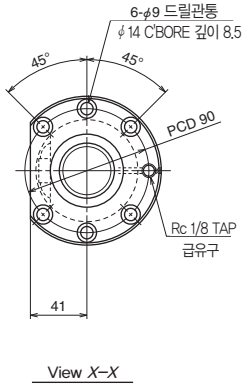


형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_1 —너트길이)	L_1	L_2	L_3
W4003SA-2Z-C5Z8	200	250	380	400	572
W4005SA-2Z-C5Z8	400	450	580	600	772
W4007SA-2Z-C5Z8	600	650	780	800	1 039
W4009SA-2Z-C5Z8	800	850	980	1 000	1 239
W4011SA-2Z-C5Z8	1 000	1 050	1 180	1 200	1 439
W4015SA-2Z-C5Z8	1 400	1 450	1 580	1 600	1 839

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으나 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.




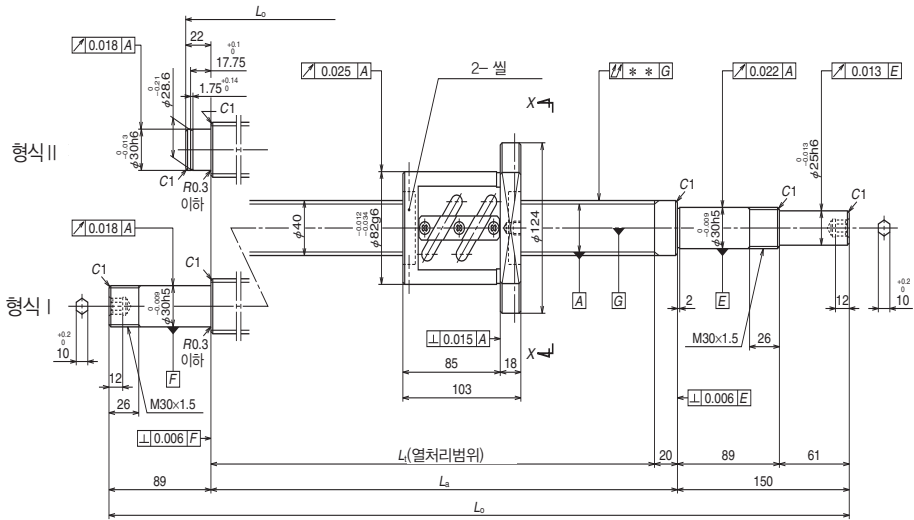
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		40 × 8 / 右
예압방식/순환방식		Z예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		4.762 / 40.5
스크류축 곡경		35.5
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C _a	34 900
	정정격C _{con}	103 000
예압하중(N)		2 450
동마찰 토크 (N · cm)		64.0
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		27
그리스보급량의기준(cm ³)		14

추천서포트 유닛

WBK30DF-31	(원형)
------------	------

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
						설치방법	
	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.009	0.025	0.020	0.035	7.4	1 750	—
Ⅱ	-0.014	0.030	0.023	0.040	9.2	1 750	—
I	-0.019	0.035	0.025	0.065	11.3	1 750	1 750
I	-0.024	0.040	0.027	0.065	13.1	1 750	1 750
I	-0.028	0.046	0.030	0.080	14.9	1 750	1 750
I	-0.038	0.054	0.035	0.100	18.5	1 750	1 750



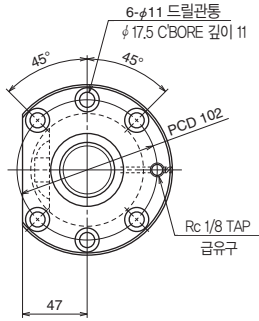
형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_o
W4004SA-1Z-C5Z10	350	377	480	500	672
W4005SA-3Z-C5Z10	450	477	580	600	772
W4006SA-1Z-C5Z10	550	577	680	700	872
W4007SA-3Z-C5Z10	650	677	780	800	1 039
W4009SA-3Z-C5Z10	850	877	980	1 000	1 239
W4011SA-3Z-C5Z10	1 050	1 077	1 180	1 200	1 439
W4013SA-1Z-C5Z10	1 250	1 277	1 380	1 400	1 639
W4015SA-3Z-C5Z10	1 450	1 477	1 580	1 600	1 839
W4017SA-1Z-C5Z10	1 650	1 677	1 780	1 800	2 039
W4023SA-1Z-C5Z10	2 250	2 277	2 380	2 400	2 639

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.




View X-X

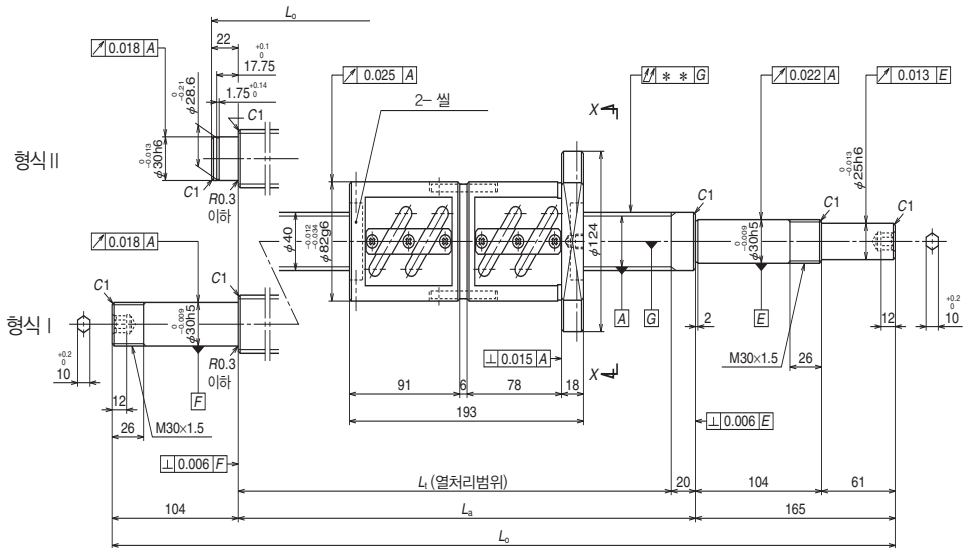
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		40 × 10 / 右
예압방식/순환방식		Z예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		6.35 / 41
스크류축 곡경		34.4
유효권수		2.5 × 1
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	28 600
	정정격 C_{0a}	68 600
예압하중(N)		2 160
동마찰 토크 (N · cm)		64.0
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm^3)		30
그리스보급량의기준(cm^3)		15

추천서포트 유닛

WBK30DF-31	(원형)
------------	------

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
						설치방법	
	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.012	0.027	0.020	0.040	8.7	1 750	—
Ⅱ	-0.014	0.030	0.023	0.040	9.6	1 750	—
Ⅱ	-0.016	0.035	0.025	0.050	10.4	1 750	—
I	-0.019	0.035	0.025	0.065	11.7	1 750	1 750
I	-0.024	0.040	0.027	0.065	13.4	1 750	1 750
I	-0.028	0.046	0.030	0.080	15.1	1 750	1 750
I	-0.033	0.054	0.035	0.100	16.9	1 750	1 750
I	-0.038	0.054	0.035	0.100	18.6	1 750	1 750
I	-0.043	0.065	0.040	0.130	20.3	1 670	1 750
I	-0.057	0.077	0.046	0.170	25.5	930	1 320



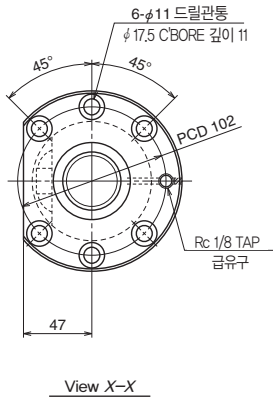
형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_i —너트길이)			
			L_i	L_a	L_o
W4004SA-2D-C5Z10	250	287	480	500	687
W4005SA-4D-C5Z10	350	387	580	600	787
W4006SA-2D-C5Z10	450	487	680	700	887
W4007SA-4D-C5Z10	550	587	780	800	1 069
W4009SA-4D-C5Z10	750	787	980	1 000	1 269
W4011SA-4D-C5Z10	950	987	1 180	1 200	1 469
W4013SA-2D-C5Z10	1 150	1 187	1 380	1 400	1 669
W4015SA-4D-C5Z10	1 350	1 387	1 580	1 600	1 869
W4017SA-2D-C5Z10	1 550	1 587	1 780	1 800	2 069
W4023SA-2D-C5Z10	2 150	2 187	2 380	2 400	2 669

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.




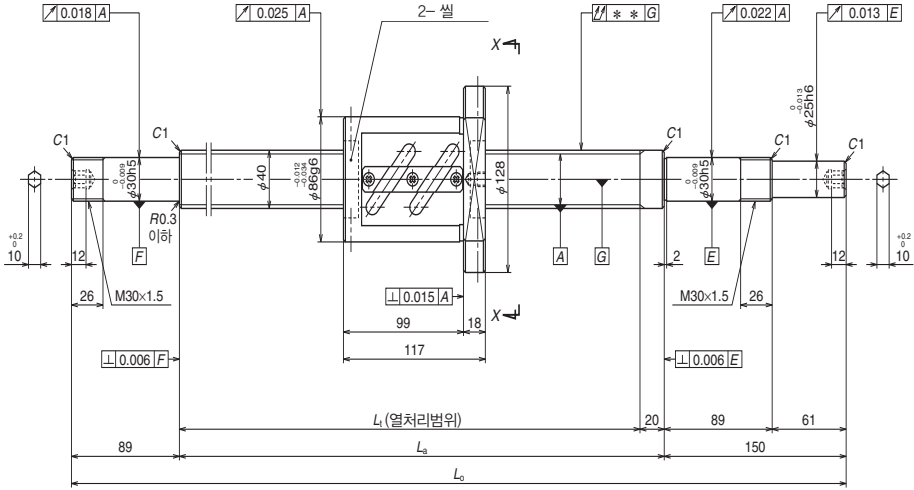
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		40 × 10 / 右
예압방식/순환방식		D예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		6.35 / 41
스크류축 곡경		34.4
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	52 000
	정정격 $C_{0.03}$	137 000
예압하중(N)		3 630
동마찰 토크 (N · cm)		108
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		59
그리스보급량의기준(cm ³)		30

추천서포트 유니트

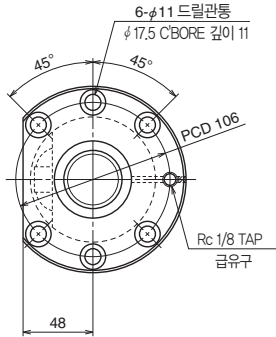
WBK30DFD-31	(원형)
-------------	------

좌측 축단 형식	리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
						설치방법	
	T	e _p	v _u			고정-지지	고정-고정
Ⅱ	-0.012	0.027	0.020	0.040	11.0	1 750	—
Ⅱ	-0.014	0.030	0.023	0.040	11.9	1 750	—
Ⅱ	-0.016	0.035	0.025	0.050	12.7	1 750	—
I	-0.019	0.035	0.025	0.065	14.1	1 750	1 750
I	-0.024	0.040	0.027	0.080	15.8	1 750	1 750
I	-0.028	0.046	0.030	0.080	17.5	1 750	1 750
I	-0.033	0.054	0.035	0.100	19.3	1 750	1 750
I	-0.038	0.054	0.035	0.100	21.0	1 750	1 750
I	-0.043	0.065	0.040	0.130	22.7	1 750	1 750
I	-0.057	0.077	0.046	0.170	27.9	960	1 370



형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_o
W4006SA-3Z-C5Z12	500	563	680	700	939
W4009SA-5Z-C5Z12	800	863	980	1 000	1 239
W4013SA-3Z-C5Z12	1 200	1 263	1 380	1 400	1 639
W4017SA-3Z-C5Z12	1 600	1 663	1 780	1 800	2 039
W4024SA-1Z-C5Z12	2 300	2 363	2 480	2 500	2 739

- 비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으나 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
 자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.



View X-X

볼스크류 사양

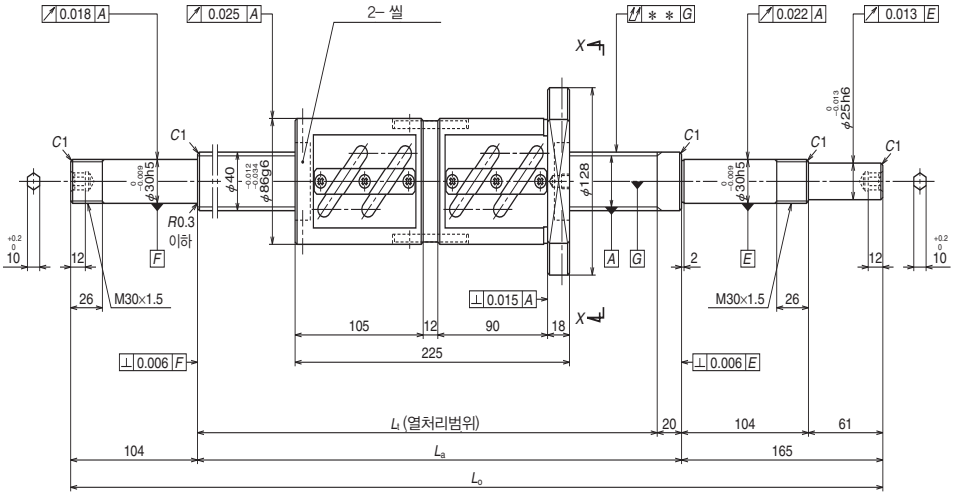
축경×리드/나사방향		40 × 12 / 右
예압방식/순환방식		Z예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		7.144 / 41.5
스크류축 곡경		34.1
유효권수		2.5 × 1
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C ₀	33 600
	정정격C ₀₀₁	77 500
예압하중(N)		2 550
동마찰 토크 (N · cm)		83.0
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		33
그리스보급량의기준(cm ³)		17

추천서포트 유닛

WBK30DF-31	(원형)
------------	------

단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)	
					설치방법	
T	e_p	v_u			고정-지지	고정-고정
-0.016	0.035	0.025	0.050	11.6	1 750	1 750
-0.024	0.040	0.027	0.065	14.2	1 750	1 750
-0.033	0.054	0.035	0.100	17.7	1 750	1 750
-0.043	0.065	0.040	0.130	21.2	1 670	1 750
-0.060	0.077	0.046	0.170	27.2	850	1 220



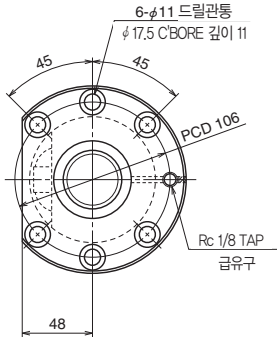
형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_o
W4006SA-4D-C5Z12	400	455	680	700	969
W4009SA-6D-C5Z12	700	755	980	1 000	1 269
W4013SA-4D-C5Z12	1 100	1 155	1 380	1 400	1 669
W4017SA-4D-C5Z12	1 500	1 555	1 780	1 800	2 069
W4024SA-2D-C5Z12	2 200	2 255	2 480	2 500	2 769

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.




View X-X

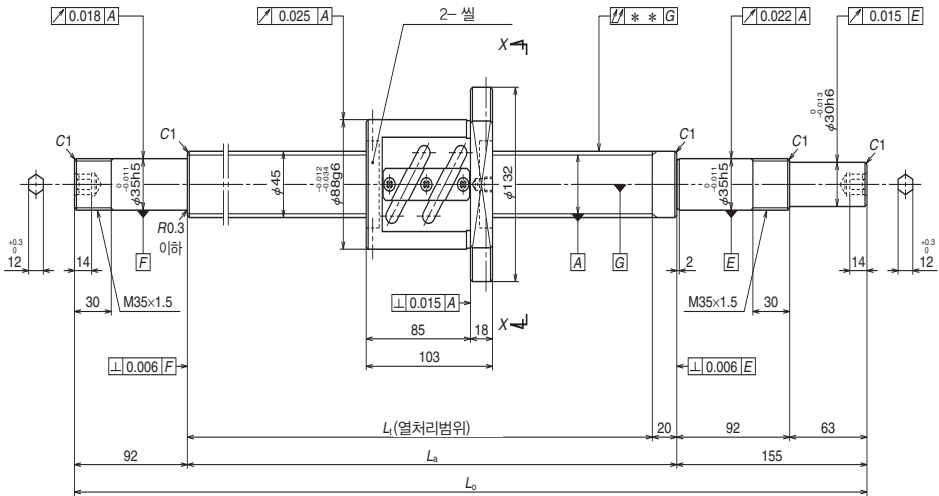
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		40 × 12 / 右
예압방식/순환방식		D예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		7.144 / 41.5
스크류축 곡경		34.1
유효권수		2.5 × 2
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C ₀	61 000
	정정격C _{0.03}	155 000
예압하중(N)		4 310
동마찰 토크 (N · cm)		137
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		76
그리스보급량의기준(cm ³)		38

추천서포트 유닛

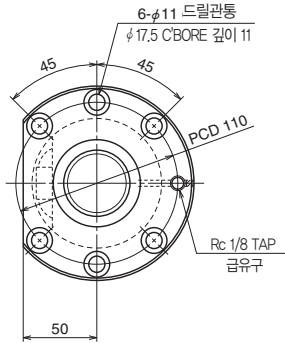
WBK30DFD-31	(원형)
-------------	------

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)	
					설치방법	
T	e_p	v_u		(kg)	고정-지지	고정-고정
-0.016	0.035	0.025	0.050	14.8	1 750	1 750
-0.024	0.040	0.027	0.080	17.4	1 750	1 750
-0.033	0.054	0.035	0.100	20.9	1 750	1 750
-0.043	0.065	0.040	0.130	24.3	1 750	1 750
-0.060	0.077	0.046	0.170	30.4	880	1 260



형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_o
W4506SA-1Z-C5Z10	550	577	680	700	947
W4509SA-1Z-C5Z10	850	877	980	1 000	1 247
W4513SA-1Z-C5Z10	1 250	1 277	1 380	1 400	1 647
W4517SA-1Z-C5Z10	1 650	1 677	1 780	1 800	2 047
W4524SA-1Z-C5Z10	2 350	2 377	2 480	2 500	2 747

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.




View X-X

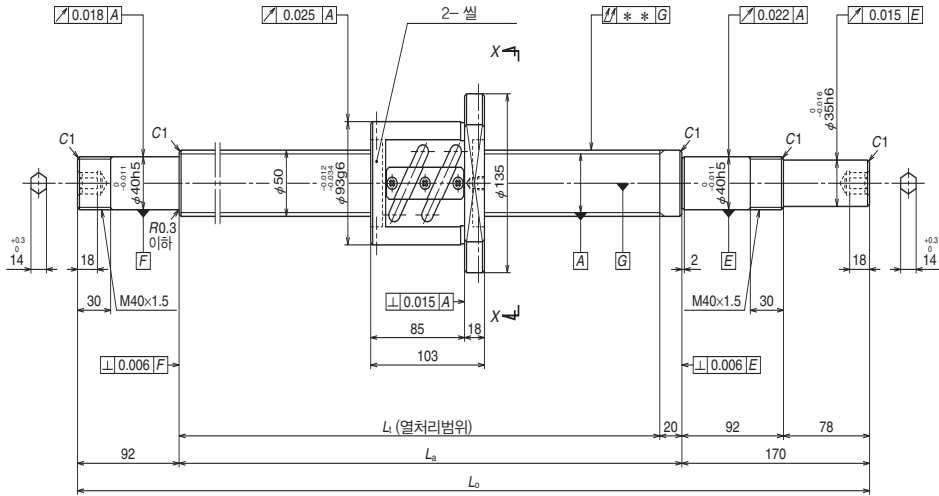
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		45 × 10 / 右
예압방식/순환방식		Z예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		6.35 / 46
스크류축 곡경		39.4
유효권수		2.5 × 1
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C ₀	29 900
	정정격C ₀₀₁	77 300
예압하중(N)		2 260
동마찰 토크 (N · cm)		69.0
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		33
그리스보급량의기준(cm ³)		17

추천서포트 유닛

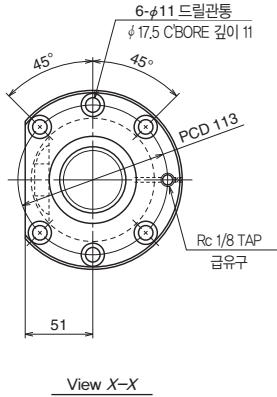
WBK35DF-31	(원형)
------------	------

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
					설치방법	
T	e_p	v_u		(kg)	고정-지지	고정-고정
-0.016	0.035	0.025	0.050	13.4	1 550	1 550
-0.024	0.040	0.027	0.065	16.7	1 550	1 550
-0.033	0.054	0.035	0.100	21.2	1 550	1 550
-0.043	0.065	0.040	0.130	25.6	1 550	1 550
-0.060	0.077	0.046	0.170	33.4	980	1 400



형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_b	L_o
W5005SA-1Z-C5Z10	450	477	580	600	862
W5007SA-1Z-C5Z10	650	677	780	800	1 062
W5009SA-1Z-C5Z10	850	877	980	1 000	1 262
W5011SA-1Z-C5Z10	1 050	1 077	1 180	1 200	1 462
W5014SA-1Z-C5Z10	1 350	1 377	1 480	1 500	1 762
W5019SA-1Z-C5Z10	1 850	1 877	1 980	2 000	2 262
W5025SA-1Z-C5Z10	2 450	2 477	2 580	2 600	2 862

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.




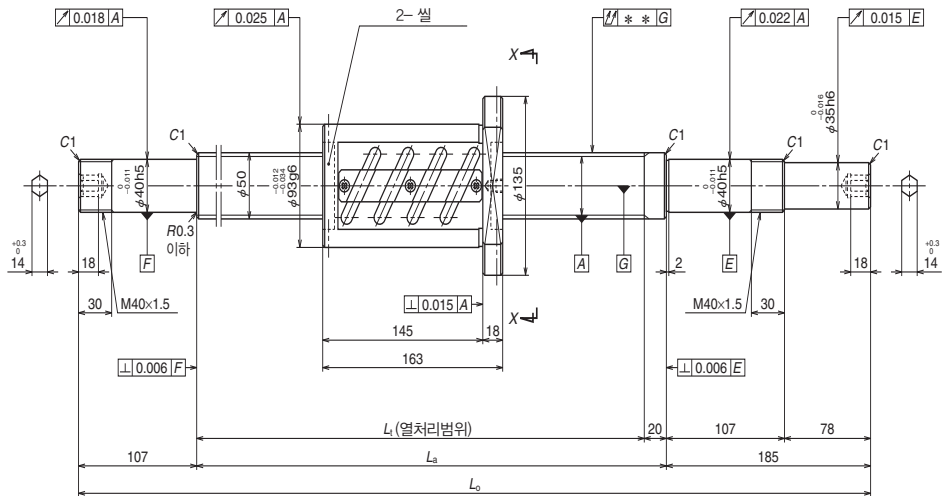
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		50 × 10 / 右
예압방식/순환방식		Z예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		6.35 / 51
스크류축 곡경		44.4
유효권수		2.5 × 1
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C _o	31 800
	정정격C _{oel}	87 400
예압하중(N)		2 450
동마찰 토크 (N · cm)		79.0
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고2 참조
너트공간용적(cm ³)		37
그리스보급량의기준(cm ³)		19

추천서포트 유닛

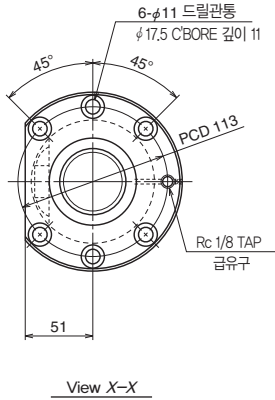
WBK40DF-31	(원형)
------------	------

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
					설치방법	
T	e_p	v_u		(kg)	고정-지지	고정-고정
-0.014	0.030	0.023	0.050	14.8	1 400	1 400
-0.019	0.035	0.025	0.065	17.6	1 400	1 400
-0.024	0.040	0.027	0.080	20.3	1 400	1 400
-0.028	0.046	0.030	0.080	23.1	1 400	1 400
-0.036	0.054	0.035	0.100	27.3	1 400	1 400
-0.048	0.065	0.040	0.130	34.2	1 400	1 400
-0.062	0.093	0.054	0.170	42.5	1 020	1 400



형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_o
W5005SA-2Z-C5Z10	350	417	580	600	892
W5007SA-2Z-C5Z10	550	617	780	800	1 092
W5009SA-2Z-C5Z10	750	817	980	1 000	1 292
W5011SA-2Z-C5Z10	950	1 017	1 180	1 200	1 492
W5014SA-2Z-C5Z10	1 250	1 317	1 480	1 500	1 792
W5019SA-2Z-C5Z10	1 750	1 817	1 980	2 000	2 292
W5025SA-2Z-C5Z10	2 350	2 417	2 580	2 600	2 892

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B3기 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활유가 도포되어 있지 않으니 사용하실때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13 페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.



볼스크류 사양		
축경×리드/나사방향	50 × 10 / 右	
예압방식/순환방식	Z예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경	6.35 / 51	
스크류축 곡경	44.4	
유효권수	2.5 × 2	
정도등급/예압, 틈새기호	C5 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_o	57 700
	정정격 $C_{0.03}$	175 000
예압하중(N)	4 020	
동마찰 토크 (N · cm)	137	
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	비고2 참조	
너트공간용적(cm^3)	59	
그리스보급량의기준(cm^3)	30	

추천서포트 유니트	
WBK40DFD-31	(원형)

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)	
					설치방법	
T	e_p	v_u		(kg)	고정-지지	고정-고정
-0.014	0.030	0.023	0.050	16.8	1 400	1 400
-0.019	0.035	0.025	0.065	19.6	1 400	1 400
-0.024	0.040	0.027	0.080	22.3	1 400	1 400
-0.028	0.046	0.030	0.080	25.1	1 400	1 400
-0.036	0.054	0.035	0.100	29.3	1 400	1 400
-0.048	0.065	0.040	0.130	36.2	1 400	1 400
-0.062	0.093	0.054	0.170	44.6	1 040	1 400

B-3-1.3 축단완성품 스테인레스제품 KA형

◇페이지 순서에 대하여

축경이 작은 것에서 큰 순서로 정리되어 있습니다 또한 같은 축경에서 리드가 다른 것에 대하여는 리드가 작은 순서로 정리하였습니다. 아래의 표에 축경X 리드에 대하여 페이지를 표시하였으니 참조하여 주십시오.

◇치수표에 대하여

축경X 리드별 형상치수 또는 사양을 실고 있습니다. 그 외에 아래와 같은 내용도 기재하였으니, 사용하실때에 참고하여 주십시오.

• 스트로크

호칭 스트로크 : 사용할 때의 표준이 되는 스트로크입니다.

최대 스트로크 : 나사부 길이 (L_1)에서 너트 길이를 뺀 실제의 너트가 이동 가능한 스트로크입니다.

• 리드정도

리드정도는 C3, C5급입니다.

T : 목표치 e_p : 오차 v_d : 변동

기호의 자세한 내용에 대하여는 [기술해설편 : 리드정도] B37 페이지를 참조해 주십시오.

표 1 [축경X 리드]별 게재 페이지 일람

리드 (mm)		1	2
축경 (mm)			
6		B257	
8		B259	B261
10			B263
12			B267
15			
16			B277
20			

• 허용회전수

d · n : 스크류축과 너트의 상대적인 회전속도에 의하여 제한됩니다.
위험속도 : 스크류축의 고유진동수에 의하여 제한됩니다. 설치조건에 의해 달라집니다.
어느쪽이든지 낮은 쪽의 허용회전수 이하로 사용 하여 주십시오. 또한 상세한 내용에 대해서는 [기술해설편: 허용회전수] (B47페이지)를 참조해 주십시오.

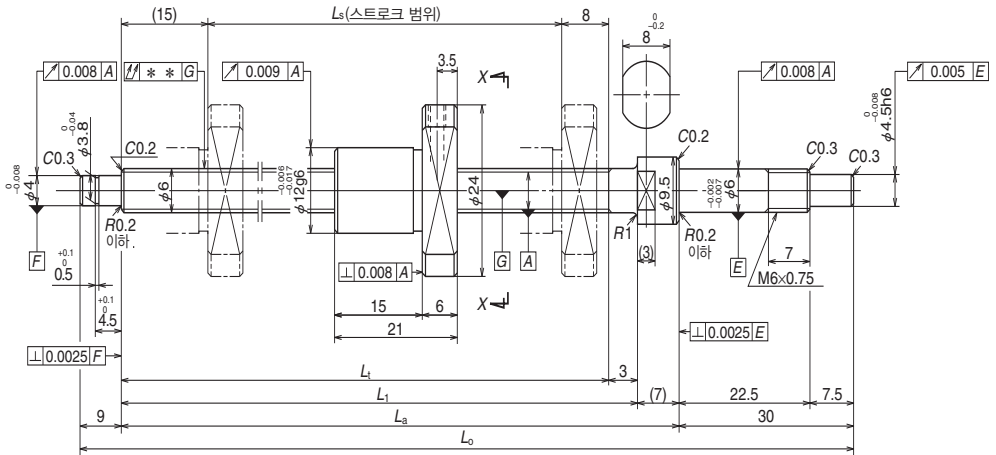
◇ 재료에 대하여

마르텐사이트계 스테인레스재의 특수열처리 기술에의 해, 볼 홈부는 충분한 경도를 갖기 때문에 고부하용량, 고내구성을 실현했습니다.

◇ 기 타

볼스크류의 씰, 순환 디플렉터, 엔드캡 등에는 합성수지가 사용되고 있습니다 극한환경, 특수환경에서 사용하게 될 경우나, 특수윤활제, 오일을 사용하게 될 경우에는 NSK에 상담하여 주십시오.
또한, 특수환경에 대하여는 B70, D2 페이지, 윤활에 대해서는 B67, D13페이지를 참조하여 주십시오.

4	5	10	20
B265			
	B269	B271	
		B273	B275
			B279



형번	스트로크		스크류축 길이			
	호칭	최대				
			L_t	L_1	L_a	L_o
○ W0601KA-3PY-C3Z1	100	102	125	128	135	174

비고 1. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

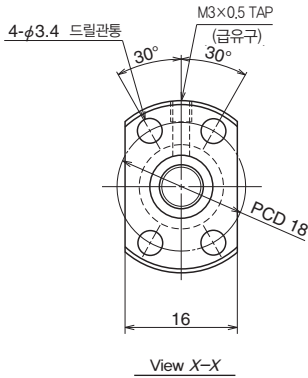
자세한 내용은 D13를 참고하여 주십시오.

클린용도에는 NSK 클린 그리스 LG2를 추천합니다.

2. 너트에는 실이 장착되어 있지 않습니다.

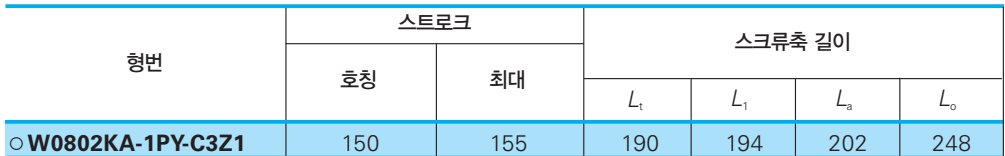
3. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

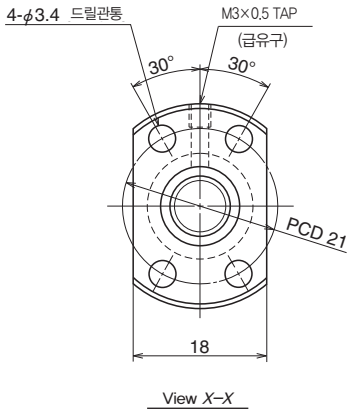


볼스크류 사양		
축경×리드/나사방향	6 × 1 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	0.800 / 6.2	
스크류축 곡경	5.2	
유효권수	1 × 3	
정도등급/예압, 틈새기호	C3 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	470
	정정격 C_{0a}	680
축방향틈새	0	
예압하중(N)	147	
동마찰 토크 (N · cm)	~1.3	
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	비고1 참조	

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)
					설치방법
T	e_p	v_u			고정-지지
0	0.010	0.008	0.025	0.06	3 000



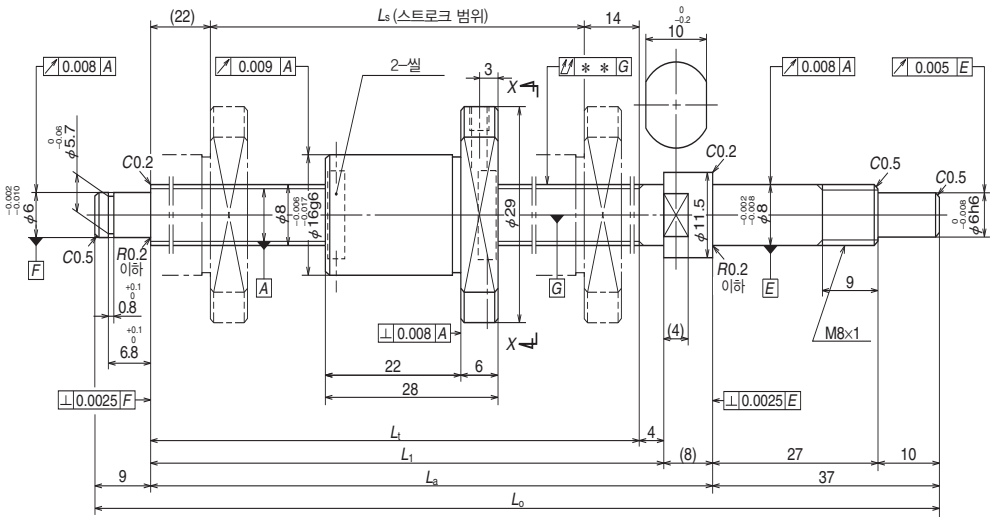
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양		
축경×리드/나사방향	8 × 1 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	0.800 / 8.2	
스크류축 곡경	7.2	
유효권수	1 × 3	
정도등급/예압, 틈새기호	C3 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_r	545
	정정격 $C_{0.03}$	955
축방향틈새	0	
예압하중(N)	29.4	
동마찰 토크 (N · cm)	~1.8	
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	비고1 참조	

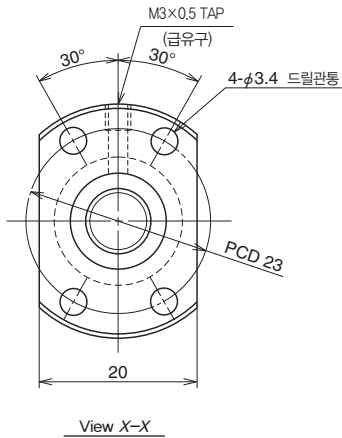
추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK08-01C (각형)	○	
WBK08-11C (원형)	○	
WBK08S-01C (각형)		○

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)
					설치방법
T	e_p	v_u			고정-지지
0	0.010	0.008	0.035	0.12	3 000



형번	스트로크		스크류축 길이			
	호칭	최대				
			L_t	L_1	L_a	L_o
○ W0802KA-5PY-C3Z2	150	154	190	194	202	248

- 비고 1. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
 자세한 내용은 D13를 참고하여 주십시오.
 클린용도에는 NSK 클린 그리스 LG2를 추천합니다.
 2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 3. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

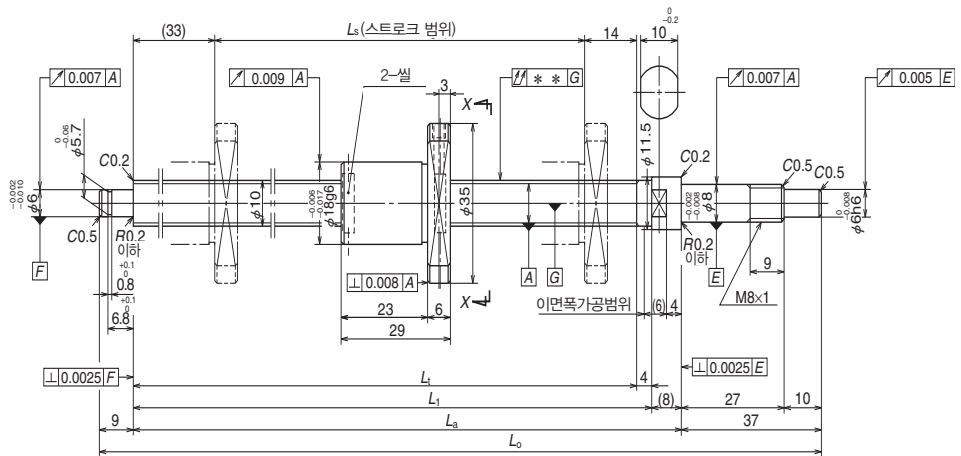


볼스크류 사양		
축경×리드/나사방향	8 × 2 / 右t	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	1,200 / 8,3	
스크류축 곡경	6,9	
유효권수	1 × 3	
정도등급/예압, 틈새기호	C3 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	1 080
	정정격 C_{0a}	1 630
축방향틈새	0	
예압하중(N)	49,0	
동마찰 토크 (N · cm)	~2,0	
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	비고1 참조	
너트공간용적(cm^3)	0,34	
그리스보급량의기준(cm^3)	0,17	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK08-01C (각형)	○	
WBK08-11C (원형)	○	
WBK08S-01C (각형)		○

단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)
T	e_p	v_u			설치방법 고정-지지
0	0.010	0.008	0.035	0.13	3 000

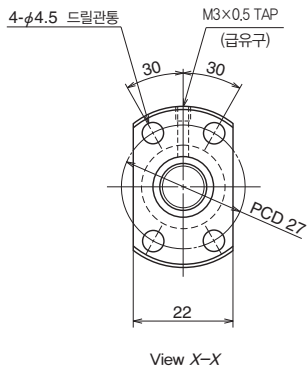


형번	스트로크		스크류축 길이			
	호칭	최대				
			L_i	L_1	L_a	L_o
○ W1002KA-3PY-C3Z2	200	203	250	254	262	308

클린용도에는 NSK 클린 그리스 LG2를 추천합니다.

2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

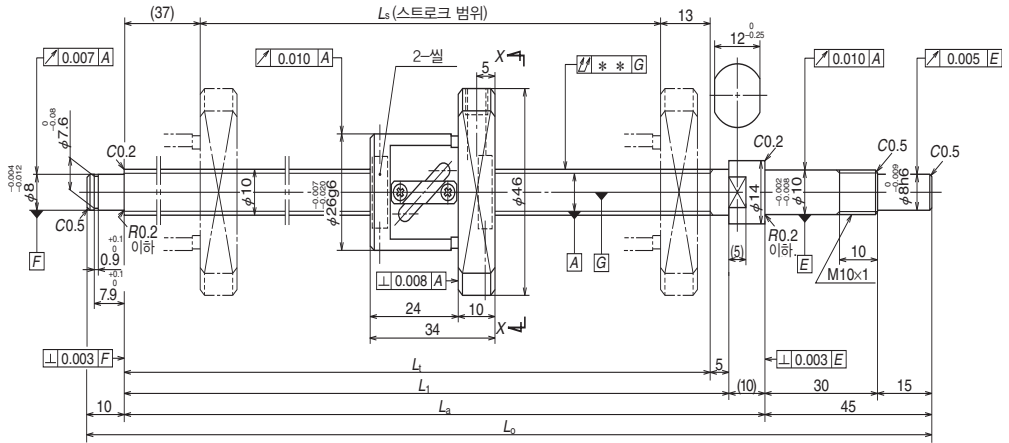
3. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양		
축경×리드/나사방향	10 × 2 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	1,200 / 10.3	
스크류축 곡경	8.9	
유효권수	1 × 3	
정도등급/예압, 틈새기호	C3 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	1 210
	정정격 C_{0a}	2 110
축방향틈새	0	
예압하중(N)	58.8	
동마찰 토크 (N · cm)	0.10 ~ 2.5	
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	비고1 참조	
너트공간용적(cm^3)	0.44	
그리스보급량의기준(cm^3)	0.22	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK08-01C (각형)	○	
WBK08-11C (원형)	○	
WBK08S-01C (각형)		○

리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)
					설치방법 고정-지지
T	e_p	v_u			
0	0.012	0.008	0.030	0.22	3 000



형번	스트로크		스크류축 길이			
	호칭	최대				
			L_t	L_1	L_a	L_o
W1001KA-3P-C3Z4	100	110	160	165	175	230
W1003KA-3P-C3Z4	300	310	360	365	375	430

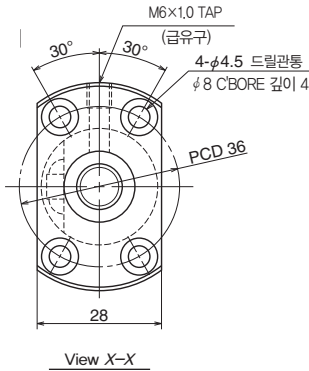
비고 1. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13를 참고하여 주십시오.

클린용도에는 NSK 클린 그리스 LG2를 추천합니다.

2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

3. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

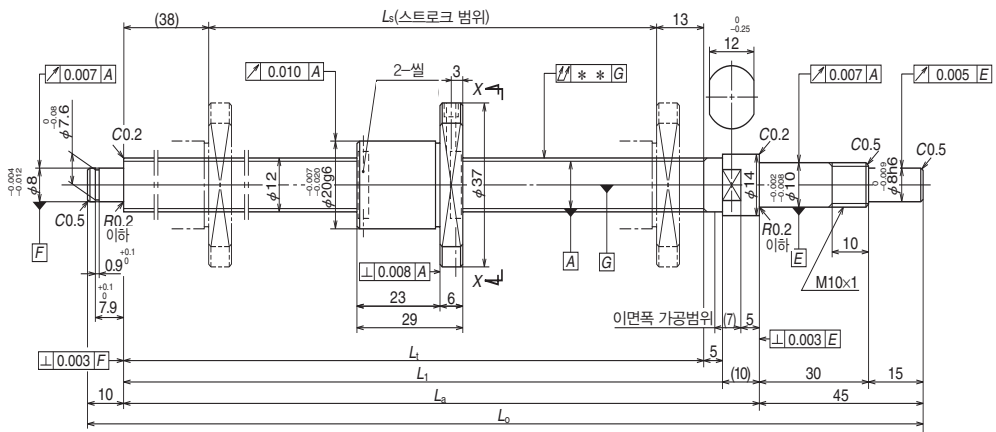


볼스크류 사양		
축경×리드/나사방향	10 × 4 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경	2,000 / 10.3	
스크류축 곡경	8.2	
유효권수	2.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호	C3 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	2 250
	정정격 C_{0a}	3 290
축방향틈새	0	
예압하중(N)	98.1	
동마찰 토크 (N · cm)	0.5 ~ 3.9	
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	비고1 참조	
너트공간용적(cm^3)	0.8	
그리스보급량의기준(cm^3)	0.4	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK10-01C (각형)	○	
WBK10-11C (원형)	○	
WBK10S-01C (각형)		○

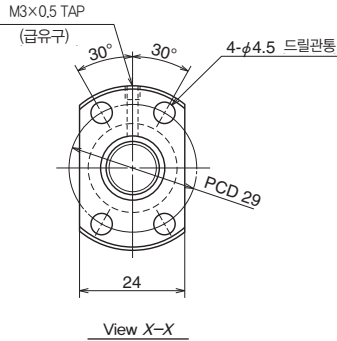
단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min^{-1})
					설치방법
T	e_p	v_u			고정-지지
0	0.010	0.008	0.030	0.29	3 000
0	0.013	0.008	0.050	0.39	3 000



형번	스트로크		스크류축 길이			
	호칭	최대				
			L_1	L_1	L_a	L_o
○ W1201KA-3PY-C3Z2	100	109	160	165	175	230
○ W1203KA-1PY-C3Z2	250	259	310	315	325	380

- 비고 1. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13를 참고하여 주십시오.
클린용도에는 NSK 클린 그리스 LG2를 추천합니다.
2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
3. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

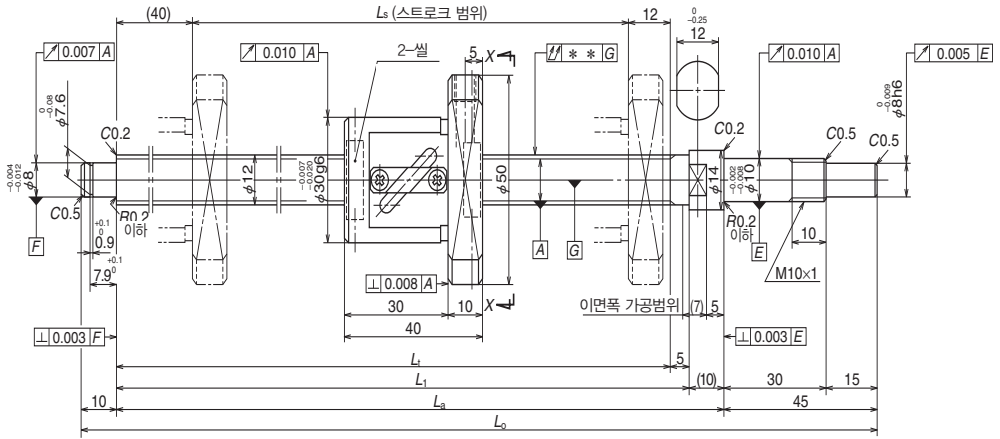


볼스크류 사양		
축경×리드/나사방향	12 × 2 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	1,200 / 12.3	
스크류축 곡경	10.9	
유효권수	1 × 3	
정도등급/예압, 틈새기호	C3 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_0	1 360
	정정격 C_{0a}	2 680
축방향틈새		0
예압하중(N)		98.1
동마찰 토크 (N · cm)		0.4 ~ 3.4
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고1 참조
너트공간용적(cm^3)		0.53
그리스보급량의기준(cm^3)		0.27

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK10-01C (각형)	○	
WBK10-11C (원형)	○	
WBK10S-01C (각형)		○

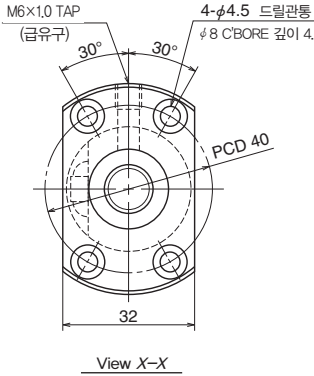
단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 $N(\text{min}^{-1})$
					설치방법
T	e_p	v_u			고정-지지
0	0.010	0.008	0.030	0.24	3 000
0	0.012	0.008	0.040	0.36	3 000



형번	스트로크		스크류축 길이			
	호칭	최대				
			L_1	L_1	L_2	L_3
○ W1202KA-3P-C3Z5	200	208	260	265	275	330
○ W1205KA-1P-C3Z5	450	458	510	515	525	580

- 비고 1. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
 자세한 내용은 D13를 참고하여 주십시오.
 클린용도에는 NSK 클린 그리스 LG2를 추천합니다.
 2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 3. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

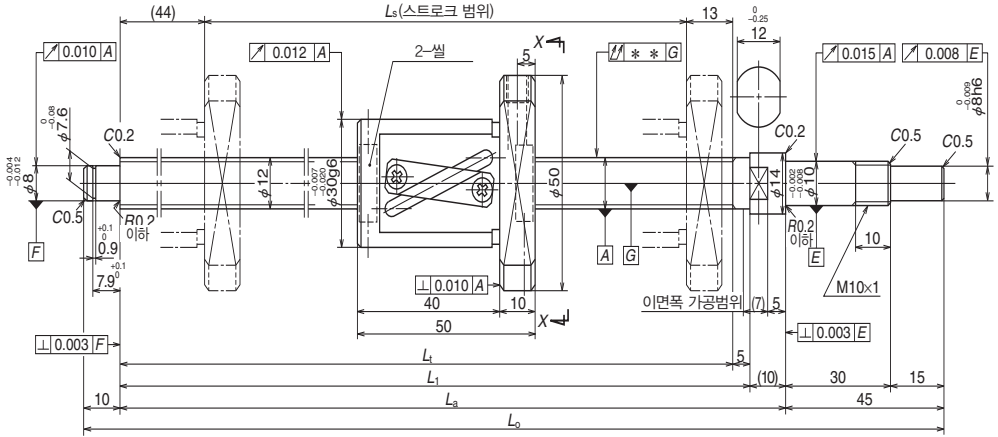


볼스크류 사양		
축경×리드/나사방향	12 × 5 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경	2,381 / 12.3	
스크류축 곡경	9.8	
유효권수	2.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호	C3 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	3 070
	정정격 C_{0a}	4 670
축방향틈새	0	
예압하중(N)	98.1	
동마찰 토크 (N · cm)	1.0 ~ 4.4	
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	비고1 참조	
너트공간용적(cm^3)	1.2	
그리스보급량의기준(cm^3)	0.6	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK10-01C (각형)	○	
WBK10-11C (원형)	○	
WBK10S-01C (각형)		○

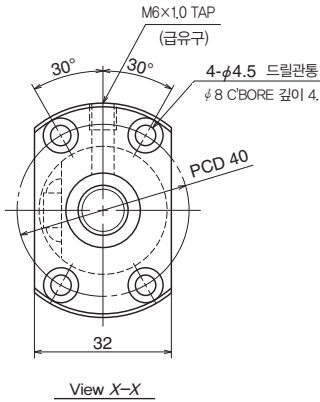
단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 $N(\text{min}^{-1})$
					설치방법
T	e_p	v_u			고정-지지
0	0.012	0.008	0.040	0.47	3 000
0	0.016	0.012	0.065	0.66	3 000



형번	스트로크		스크류축 길이			
	호칭	최대				
			L_t	L_1	L_a	L_o
○W1203KA-3P-C5Z10	250	253	310	315	325	380
○W1205KA-3P-C5Z10	450	453	510	515	525	580

- 비고 1. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
 자세한 내용은 D13를 참고하여 주십시오.
 클린용도에는 NSK 클린 그리스 LG2를 추천합니다.
 2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 3. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



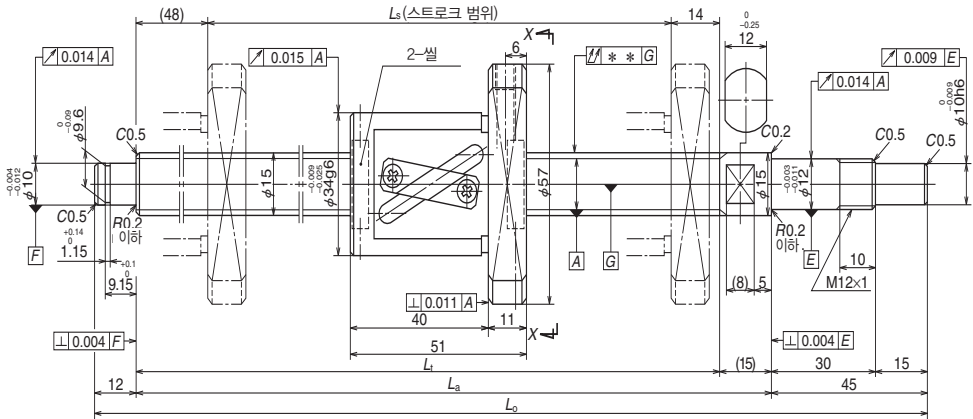
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		12 × 10 / 右
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		2,381 / 12.5
스크류축 곡경		10.0
유효권수		2.5 × 1
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C _a	3 070
	정정격C _{co}	4 790
축방향틈새		0
예압하중(N)		98.1
동마찰 토크 (N · cm)		1.0 ~ 4.9
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고1 참조
너트공간용적(cm ³)		1.4
그리스보급량의기준(cm ³)		0.7

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK10-01C (각형)	○	
WBK10-11C (원형)	○	
WBK10S-01C (각형)	○	

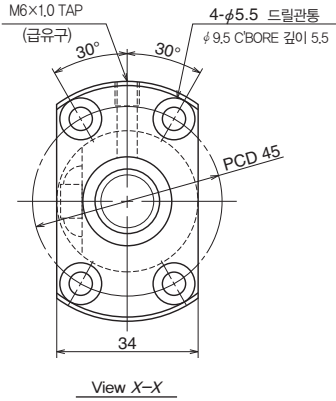
단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)
					설치방법
T	e_p	v_u			고정-지지
0	0.023	0.018	0.050	0.56	3 000
0	0.030	0.023	0.075	0.72	3 000



형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_o
○W1504KA-3P-C5Z10	400	427	489	504	561
○W1506KA-3P-C5Z10	600	627	689	704	761
○W1510KA-1P-C5Z10	1 000	1 027	1 089	1 104	1 161

- 비고 1. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
 자세한 내용은 D13를 참고하여 주십시오.
 클린용도에는 NSK 클린 그리스 LG2를 추천합니다.
 2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 3. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



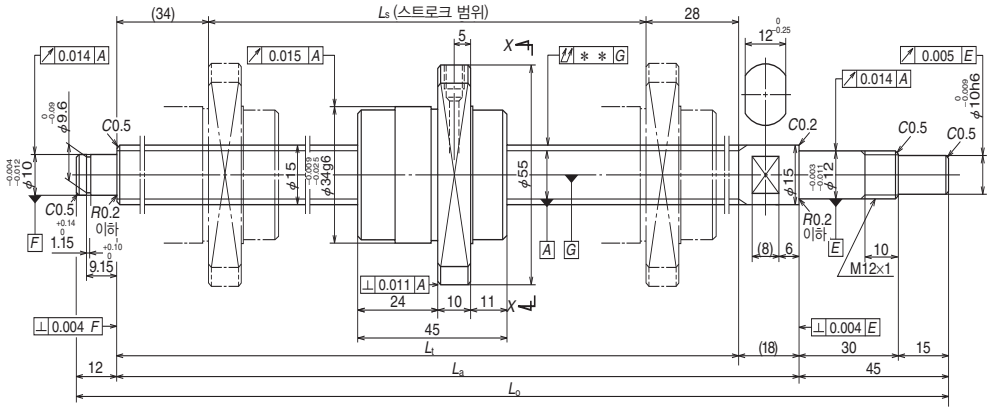
볼스크류 사양

축경×리드/나사방향		15 × 10 / 右
예압방식/순환방식		P예압 / 튜브식
볼경/볼피치원경		3.175 / 15.5
스크류축 곡경		12.2
유효권수		2.5 × 1
정도등급/예압, 틈새기호		C5 / Z
기본정격하중 (N)	동정격C _a	5 780
	정정격C _{0a}	9 430
축방향틈새		0
예압하중(N)		147
동마찰 토크 (N · cm)		1.5 ~ 7.9
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고1 참조
너트공간용적(cm³)		2.3
그리스보급량의기준(cm³)		1.4

추천소프트유닛	구동축용	반구동축용
WBK12-01C (각형)	○	
WBK12-11C (원형)	○	
WBK12S-01C (각형)		○

단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N(min-1)
T	e_p	v_u			설치방법 고정-지지
0	0.027	0.020	0.050	0.99	3 000
0	0.035	0.025	0.065	1.2	3 000
0	0.046	0.030	0.110	1.7	1 610



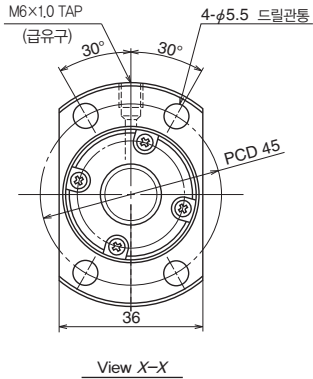
형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_1 —너트길이)	L_1	L_2	L_3
○ W1504KA-7PG-C5Z20	400	424	486	504	561
○ W1506KA-7PG-C5Z20	600	624	686	704	761
○ W1510KA-3PG-C5Z20	1 000	1 024	1 086	1 104	1 161

비고 1. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13를 참고하여 주십시오.

클린용도에는 NSK 클린 그리스 LG를 추천합니다.

2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
3. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

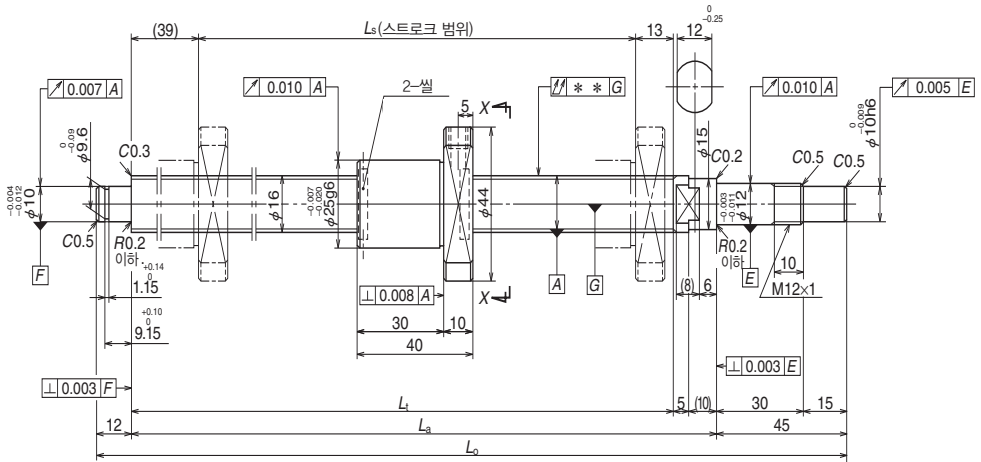


볼스크류 사양		
축경×리드/나사방향	15 × 20 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 앤드캡식	
볼경/볼피치원경	3,175 / 15.5	
스크류축 곡경	12.2	
유효권수	1.7 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호	C5 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	4 150
	정정격 C_{0a}	6 450
축방향틈새	0	
예압하중(N)	147	
동마찰 토크 (N · cm)	1.5~ 7.9	
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	비고1 참조	
너트공간용적(cm^3)	1.9	
그리스보급량의기준(cm^3)	1.0	

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK12-01C (각형)	○	
WBK12-11C (원형)	○	
WBK12S-01C (각형)		○

단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min^{-1})
					설치방법
T	e_p	v_u			고정-지지
0	0.027	0.020	0.050	1.0	3 000
0	0.035	0.025	0.065	1.3	3 000
0	0.046	0.030	0.110	1.8	1 610



형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t —너트길이)	L_t	L_a	L_o
W1601KA-3PY-C3Z2	100	137	189	204	261
W1603KA-1PY-C3Z2	300	337	389	404	461

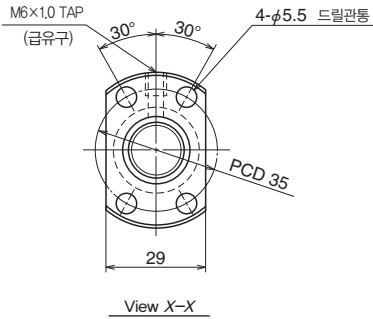
비고 1. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13를 참고하여 주십시오.

클린용도에는 NSK 클린 그리스 LG2를 추천합니다.

2. 허용회전수를 초과해서 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

3. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

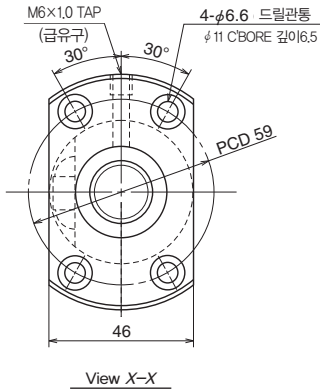


볼스크류 사양		
축경×리드/나사방향	16 × 2 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 디플렉터식	
볼경/볼피치원경	1,588 / 16.4	
스크류축 곡경	14.6	
유효권수	1 × 4	
정도등급/예압, 틈새기호	C3 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_a	2 870
	정정격 C_{0a}	6 250
축방향틈새		0
예압하중(N)		147
동마찰 토크 (N · cm)		0.5 ~ 4.9
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고1 참조
너트공간용적(cm^3)		1.6
그리스보급량의기준(cm^3)		0.8

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK12-01C (각형)	○	
WBK12-11C (원형)	○	
WBK12S-01C (각형)	○	

단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min ⁻¹)
					설치방법
T	e_p	v_u			고정-지지
0	0.010	0.008	0.020	0.46	3 000
0	0.013	0.010	0.035	0.75	3 000



볼스크류 사양		
축경×리드/나사방향	20 × 20 / 右	
예압방식/순환방식	P예압 / 튜브식	
볼경/볼피치원경	3.969 / 21	
스크류축 곡경	16.9	
유효권수	1.5 × 1	
정도등급/예압, 틈새기호	C5 / Z	
기본정격하중 (N)	동정격 C_0	5 760
	정정격 C_{0a}	9 370
축방향틈새		0
예압하중(N)		196
동마찰 토크 (N · cm)		2.0 ~ 11.8
스페이서볼		없음
봉입윤활제		비고1 참조
너트공간용적(cm^3)		4.2
그리스보급량의기준(cm^3)		2.1

추천서포트유닛	구동축용	반구동축용
WBK15-01C (각형)	○	
WBK15-11C (원형)	○	
WBK15S-01C (각형)		○

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N(min^{-1})
					설치방법
					고정-지지
T	e_p	v_u			
0	0.030	0.023	0.050	2.0	3 000
0	0.035	0.025	0.085	2.5	3 000
0	0.046	0.030	0.110	3.4	2 160

B-3-2.4 축단미가공품 MS형, FS형, SS형

◇페이지 순서에 대하여

MS형,FS형,SS형의 형식별로 분류하고, 축경이 작은 것에서 큰 순서로 정리되어 있습니다 또한 같은 축경에서 리드가 다른 것에 대하여는 리드 가 작은 순서로 정리하였습니다. 표Ⅲ-2.4에 축경 X 리드에 대하여 페이지를 표시하였으니 참조하여 주십시오.

◇치수표에 대하여

축경X 리드별 형상치수 또는 사양을 싣고 있습니다. 그 외에 아래와 같은 내용도 기재하고 있으니, 사용하실 때에 참고로 해주시시오.

• 리드정도

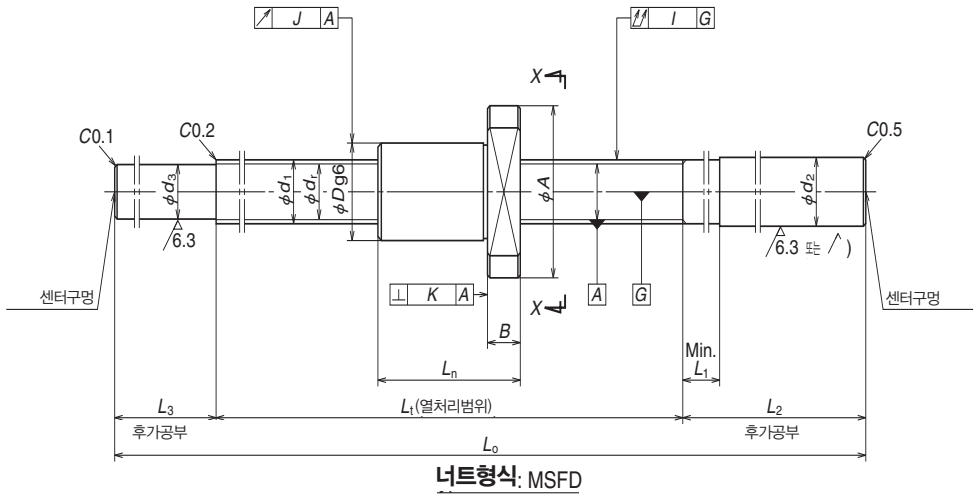
리드정도는 C3, C5급입니다
T : 목표치 e_p : 오차 v_u : 변동
기호의 자세한 내용에 대하여는 [기술해설편 리드정도] B37페이지를 참조해 주십시오.

• 허용회전수

$d \cdot n$: 스크류축과 너트의 상대적인 원주속도에 의하여 제한됩니다.
위험속도 : 스크류축의 고유진동수에 의하여 제한됩니다. 설치조건에 의해 달라집니다.

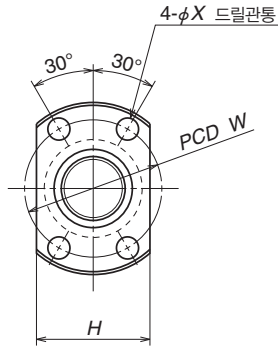
표 1 [축경X 리드]별 게재 페이지

리드(mm) 축경(mm)	1	1.5	2	2.5	4	5	6
4	B283						
6	B283						
8	B283	B285	B285				
10			B285	B287	B291		
12			B287	B287		B291	
14						B293	
15							
16			B289	B289		B297	
20					B303	B303	
25					B305	B305 B307	B305
28						B309 B311	B309 B311
32						B313 B315 B317	B313 B315
36							
40						B319	
45							
50							



형번	스트로크	축경	리드	볼경	볼피치 원경	스크류 축곡경	유효 권수	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대	너트			
	최대 L_t-L_n							동정격 C_s	정정격 $C_{0.5}$		플랜지부			
											외경 D	A	H	B
W0400MS-1Y-C3T1	68	4	1	0.8	4.2	3.2	2	315	370	0.005	10	20	14	3
W0601MS-1Y-C3T1	110	6	1	0.8	6.2	5.2	3	575	925	0.005	12	24	16	3.5
W0801MS-1Y-C3T1	94	8	1	0.8	8.2	7.2	3	670	1 290	0.005	14	27	18	4
W0802MS-1Y-C3T1	174													

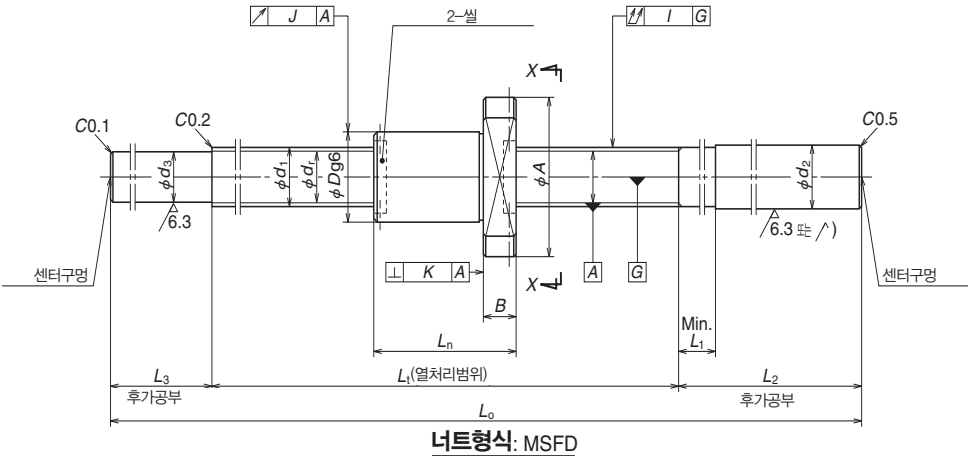
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으나 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 너트에는 씰이 장착되어 있지 않습니다.
4. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B281, B47 페이지를 참고하여 주십시오.



View X-X

단위: mm

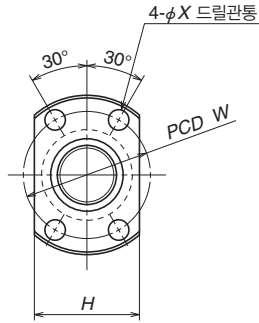
치수			스크류축치수							리드정도			흔들림정도			질량	허용
전체길이	설치구멍		스크류부	右측단			左측단		전장	T	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도	(kg)	회전수
L_t	W	X	L_t	d_2	L_1	L_2	d_3	L_3	L_o		e_p	v_u	ℓ	J	K		N (min ⁻¹)
12	15	2.9	80	6.0	4	40	3.3	10	130	0	0.008	0.008	0.030	0.009	0.008	0.026	3 000
15	18	3.4	125	8.0	4	50	5.3	15	190	0	0.010	0.008	0.030	0.009	0.008	0.063	3 000
16	21	3.4	110	10.2	4	60	7.3	25	195	0	0.010	0.008	0.030	0.009	0.008	0.11	3 000
			190						275				0.050			0.14	



형번	스트로크	축경	리드	볼경	볼피치 원경	스크류 축곡경	유효 권수	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대	너트			
	최대 L_t-L_n							동정격 C_a	정정격 C_{0a}		외경 D	플랜지부		
												A	H	B
W0801MS-2Y-C3T1.5	88	8	1.5	1.0	8.3	7.0	3	1 080	1 980	0.005	15	28	19	4
W0802MS-2Y-C3T1.5	168													
W0801MS-3Y-C3T2	84	8	2	1.2	8.3	6.9	3	1 320	2 210	0.005	16	29	20	4
W0802MS-3Y-C3T2	164													
W1001MS-1Y-C3T2	122	10	2	1.2	10.3	8.9	3	1 490	2 850	0.005	18	35	22	5
W1002MS-1Y-C3T2	222													

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수는 d · n치와 위험속도로 결정됩니다. B281, B47 페이지를 참고하여 주십시오.

축경 $\varnothing 8$
리드 1.5, 2
축경 $\varnothing 10$
리드 2

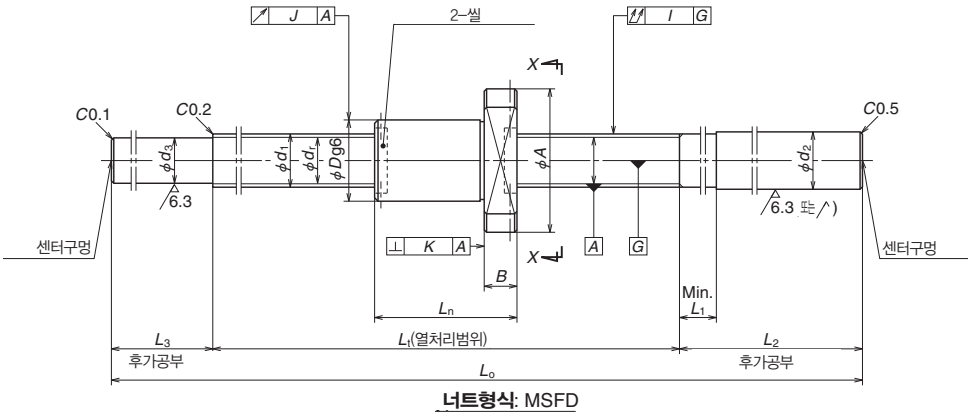


View X-X

단위: mm

치수			스크류축치수							리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)
전체길이	설치구멍		스크류부	右축단			左축단		전장	T	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도		
L_n	W	X	L_i	d_2	L_1	L_2	d_3	L_3	L_o		e_p	v_u		J	K		
22	22	3.4	110 190	10.2	4	60	7.2	25	195 275	0	0.010	0.008	0.030 0.050	0.009	0.008	0.12 0.15	3 000
26	23	3.4	110 190	10.2	4	60	7.0	25	195 275	0	0.010	0.008	0.030 0.050	0.009	0.008	0.12 0.15	3 000
28	27	4.5	150 250	12.2	4	70	9.0	30	250 350	0	0.010 0.012	0.008	0.035 0.050	0.009	0.008	0.22 0.17	3 000

MS



형번	스트로크	축경	리드	볼경	볼피치 원경	스크류 축공경	유요 권수	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대	너트			
	최대 $L_t - L_n$	d_t	ℓ	D_w	d_m	d_r		동정격 C_a	정정격 C_{0a}	외경 최대	플랜지부			
											D	A	H	B
W1001MS-2Y-C3T2.5	118	10	2.5	1.588	10.4	8.6	3	2 130	3 640	0.005	19	36	23	5
W1002MS-2Y-C3T2.5	218													
W1202MS-1Y-C3T2	182													
W1203MS-1Y-C3T2	282	12	2	1.200	12.3	10.9	3	1 660	3 620	0.005	20	37	24	5
W1202MS-2Y-C3T2.5	178	12	2.5	1.588	12.4	10.6	3	2 360	4 540	0.005	21	38	25	5
W1203MS-2Y-C3T2.5	278													

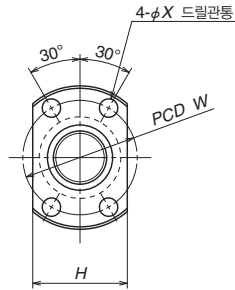
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B281, B47 페이지를 참고하여 주십시오.

축경 $\phi 10$

리드 2.5

축경 $\phi 12$

리드 2, 2.5



View X-X

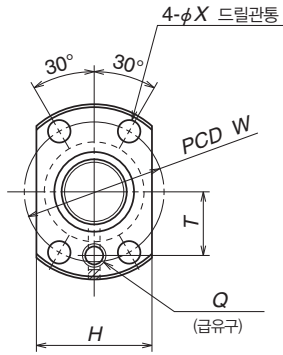
단위: mm

치수			스크류축치수							리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)
전체길이	설치구멍		스크류부	右측단			左측단		전장	T	오차 e _p	변동 v _u	축중심의 흔들림 ℓ	동축도 J	직각도 K		
L _n	W	X	L _t	d ₂	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L _o				ℓ	J	K		
32	28	4.5	150	12.2	4	70	8.7	30	250	0	0.010	0.008	0.035	0.010	0.008	0.23	3 000
			350						0.050				0.28				
28	29	4.5	210	14.2	5	80	11.0	35	325	0	0.012	0.008	0.050	0.010	0.008	0.36	3 000
			425						0.060				0.44				
32	30	4.5	210	14.2	5	80	10.7	35	325	0	0.012	0.008	0.050	0.010	0.008	0.37	3 000
			425						0.060				0.45				

MS



비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용할 때에는 윤활제(유일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
 자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수는 d・n과 위함속도로 결정됩니다. B281, B47 페이지를 참고하여 주십시오.

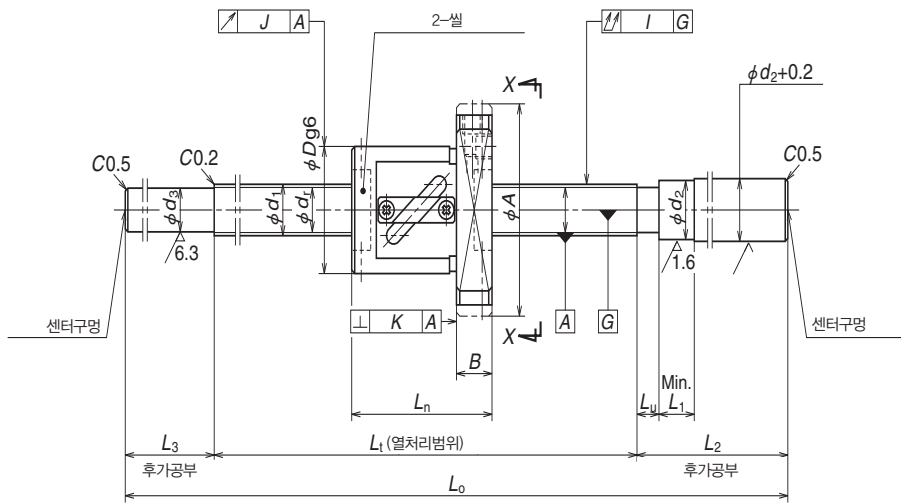


View X-X

단위: mm

치수		스크류축치수							리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급량기준 (cm ³)
급유		스크류부	右측단			左측단		전장	T	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도				
Q	T	L _t	d ₂	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L _o			e _p	v _u		J	K			
M6×1	16	250	16.2	30	100	14.7	40	390	0	0.012	0.008	0.035	0.010	0.008	0.71	3 000	1.5	0.8
		400						540		0.013	0.010	0.050			0.93			
M6×1	16	250	16.2	30	100	14.7	40	390	0	0.012	0.008	0.035	0.010	0.008	0.73	3 000	1.5	0.8
		400						540		0.013	0.010	0.050			0.95			

MS

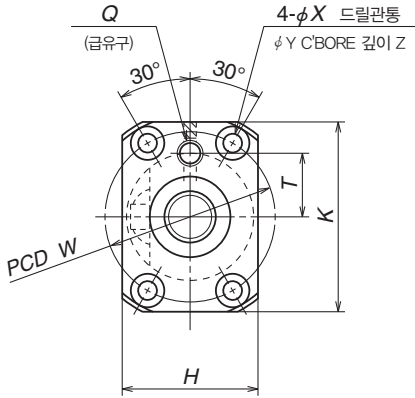


너트형식: SFT, LSFT

형번	스트로크	축경	리드	볼경	볼피치	스크류	스크류축	기본정격하중 (N)		축방향	너 트									
	최대	d_i	ℓ	D_w	원경	축곡경	권수	동정격 C_a	정정격 C_{0a}	틈새 최대										
	L_i-L_n				d_m	d_r	\times 서킷				외경	플랜지부				전장	설치구멍			
											D	A	H	K	B	L_n	W	X	Y	Z
W1001FS-1-C3T4	126																			
W1002FS-1-C3T4	226	10	4	2.000	10.3	8.2	2.5×1	2 740	4 450	0.005	26	46	28	42	10	34	36	4.5	8	4.5
W1003FS-1-C3T4	326																			
W1201FS-1-C3T5	110																			
W1202FS-1-C3T5	210	12	5	2.381	12.3	9.8	2.5×1	3 760	6 310	0.005	30	50	32	45	10	40	40	4.5	8	4.5
W1204FS-1-C3T5	410																			
W1202FS-2-C5T10	200	12	10	2.381	12.5	10.0	2.5×1	3 750	6 480	0.005	30	50	32	45	10	50	40	4.5	8	4.5
W1204FS-2-C5T10	400																			

- 비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B281, B47 페이지를 참고하여 주십시오.

축경 $\phi 10$
리드 4
축경 $\phi 12$
리드 5, 10



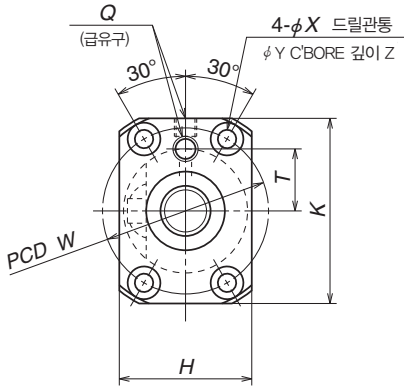
View X-X

단위: mm

치수		스크류치수								리드정도		흔들림정도			질량	허용 회전수	너트 공간용적	그리스 공급량기준
급유		스크류	右측단	左측단	전장					오차	변동	축중심의 흔들림	동축도	직각도	(kg)	N (min ⁻¹)	(cm ³)	(cm ³)
Q	T	L ₁	d ₂	L _u	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	v _u	축중심의 흔들림 ℓ	J	K			
M6×1	14	160							265		0.010	0.008	0.030			0.34		
		260	14	5	40	70	8.2	35	365	0	0.012	0.008	0.040	0.010	0.008	0.39	3 000	0.86
		360							465		0.013	0.010	0.050			0.45		0.43
M6×1	15	150							255		0.010	0.008	0.030			0.44		
		250	14	5	40	70	9.8	35	355	0	0.012	0.008	0.040	0.010	0.008	0.52	3 000	1.2
		450							555		0.015	0.010	0.065			0.67		0.6
M6×1	15	250							355		0.023	0.018	0.050			0.57		
		450	14	8	40	70	10.0	35	555	0	0.027	0.020	0.075	0.012	0.010	0.74	3 000	1.4

F3

축경 $\phi 14$
리드 5, 8
축경 $\phi 15$
리드 10

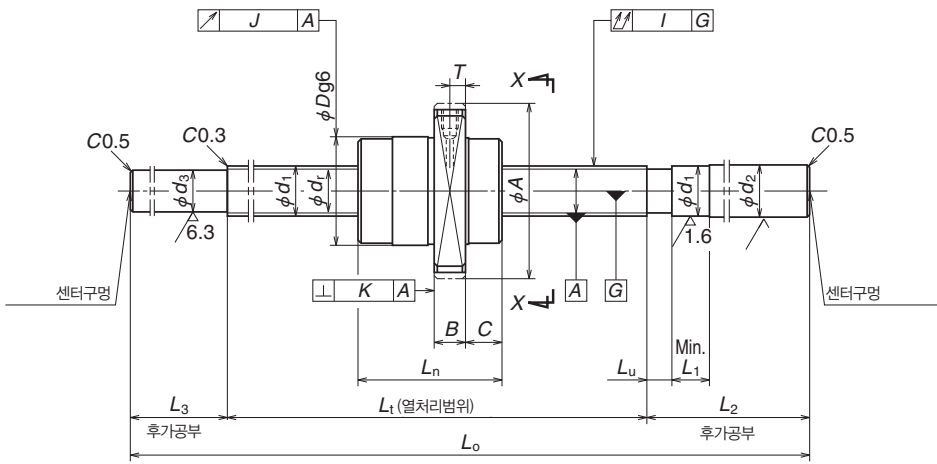


View X-X

단위: mm

치수		스크류축치수								리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급량기준 (cm ³)
급유	크류	右측단		左측단		전장		오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도							
Q	T	L ₁	d ₂	L _u	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L _o	T	e _p	v _u	축중심의 흔들림 ℓ	J	K				
M6×1	17	350	15	5	40	100	11.2	40	490	0	0.013	0.010	0.035	0.012	0.008	0.78	3 000	2.0	1.0
		600							740		0.016	0.012	0.055			1.0			
M6×1	17	500	15	8	40	100	11.2	40	640	0	0.027	0.020	0.065	0.015	0.011	1.0	3 000	2.0	1.0
		800							940		0.035	0.025	0.085			1.3			
M6×1	17	400	15	8	40	120	12.2	50	570	0	0.025	0.020	0.050	0.015	0.011	1.0	3 000	2.3	1.2
		600							770		0.030	0.023	0.065			1.3			
		900							1 070		0.040	0.027	0.110			1.7			
		1 100							1 270		0.046	0.030	0.150			1.9			

F3

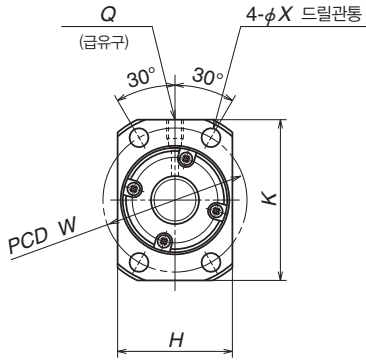


너트형식: USFC

형번	스트로크	축경 d_i	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류 축곡경 d_r	스크류축 권수 \times 서킷	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대	너 트									
	최대 L_r-L_n							동정격 C_a	정정격 $C_{0.9}$		외경									
											플랜지부					전장	설치구멍			
											D	A	H	K	B	C	L_n	W	X	
W1504FS-2G-C5T20	355	15	20	3.175	15.5	12.2	1.7×1	5 070	8 730	0.005	34	55	36	50	10	11	45	45	5.5	
W1506FS-2G-C5T20	555																			
W1509FS-2G-C5T20	855																			
W1511FS-2G-C5T20	1 055																			
W1609FS-2GX-C5T32	866	16	32	3.175	16.75	13.4	0.7×2	4 000	6 690	0.005	34	55	36	50	10	10.5	34	45	5.5	
W1613FS-1GX-C5T32	1 266																			
W2011FS-1GX-C5T40	1 059																			
W2017FS-1GX-C5T40	1 659	20	40	3.175	20.75	17.4	0.7×2	4 490	8 640	0.005	38	58	40	52	10	11	41	48	5.5	

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B281, B47 페이지를 참고하여 주십시오.

축경 $\phi 15$
리드 20
축경 $\phi 16$
리드 32
축경 $\phi 20$
리드 40

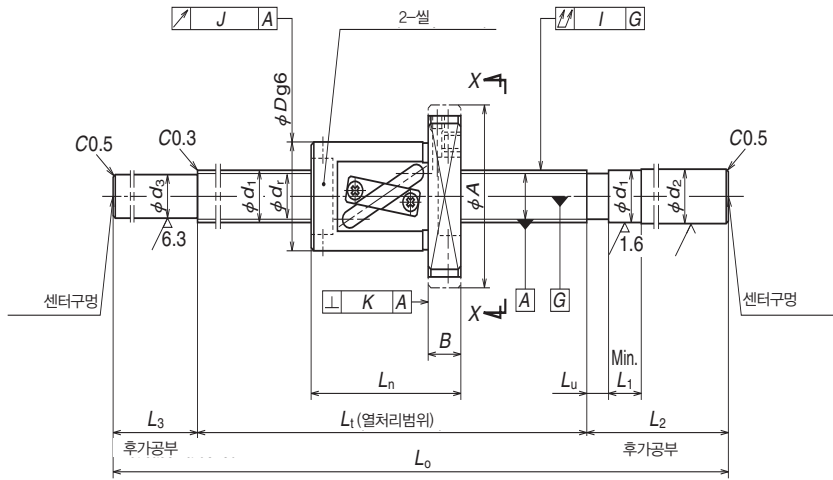


View X-X

단위: mm

치수		스크류축치수								리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급량기준 (cm ³)
급유	스크류	右측단			左측단			전장	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도 J	직각도 K						
Q	T	L _t	d ₂	L _u	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L _o	T	e _p	v _u	ℓ	J	K				
M6×1	5	400	15.2	13	40	120	12.2	50	570	0	0.025	0.020	0.050	0.015	0.011	1.0	3 000	1.9	1.0
		600							770		0.030	0.023	0.065			1.3			
		900							1 070		0.040	0.027	0.110			1.7			
		1 100							1 270		0.046	0.030	0.150			2.0			
M6×1	5	900	16.2	19	40	150	13.4	60	1 110	0	0.040	0.027	0.110	0.015	0.011	1.9	3 000	2.0	1.0
		1 300							1 510		0.054	0.035	0.150			2.5			
M6×1	5	1 100	20.2	22	60	150	17.4	80	1 330	0	0.046	0.030	0.150	0.015	0.011	3.5	3 000	2.7	1.4
		1 700							1 930		0.065	0.040	0.200			4.9			

F3

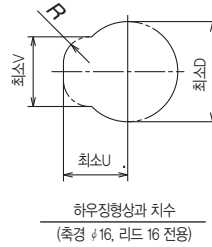
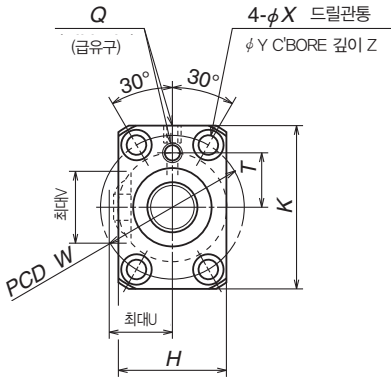


너트형식: SFT, LSFT

형번	스트로크	축경	리드	볼경	볼피치	스크류	스크류 권수 \times 서킷	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대	너트											
	최대 L_t-L_n	d_t	ℓ	D_w	원경 d_m	축경 d_r		동정격 C_a	정정격 C_{0a}		외경											
											D	A	H	K	B	L_n	W	X	Y	Z		
W1605FS-1-C3T5	458	16	5	3.175	16.5	13.2	2.5×1	7 330	13 500	0.005	40	63	40	55	11	42	51	5.5	9.5	5.5	5.5	5.5
W1609FS-1-C3T5	858																					
W1606FS-1-C5T16	544	16	16	3.175	16.75	13.4	1.5×1	4 710	8 110	0.005	34	57	34	50	12	56	45	5.5	9.5	5.5	5.5	5.5
W1611FS-1-C5T16	1 044																					
W2009FS-1-C5T10	846	20	10	3.969	21	16.9	2.5×1	10 900	21 700	0.005	46	74	46	66	13	54	59	6.6	11	6.5	6.5	6.5
W2013FS-1-C5T10	1 246																					
W2010FS-1-C5T20	937	20	20	3.969	21	16.9	1.5×1	7 040	12 700	0.005	46	74	46	66	13	63	59	6.6	11	6.5	6.5	6.5
W2015FS-1-C5T20	1 437																					

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B281, B47 페이지를 참고하여 주십시오.

축경 $\phi 16$
리드 5, 16
축경 $\phi 20$
리드 10, 20

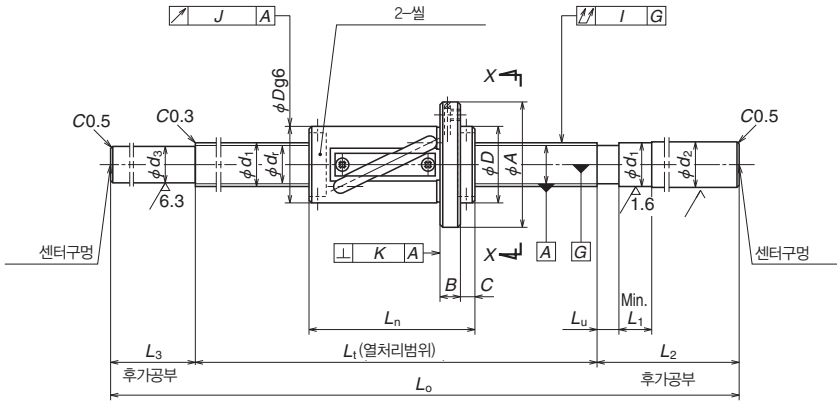


View X-X

단위: mm

치수					스크류치수										리드정도		흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급량 기준 (cm ³)
돌출부		급유	스크류		右측단				左측단			전장	T	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도					
U	V	R	Q	T	L _t	d ₂	L _u	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	v _u	ℓ	J	K					
—	—	—	M6×1	17	500 900	16.2	5	40	150	13.2	60	710 1 110	0	0.015 0.021	0.010 0.015	0.055 0.095	0.012	0.008	1.4 1.9	3 000	2.6	1.3	
19	20	8	M6×1	17	600 1 100	16.2	10	40	150	13.4	60	810 1 310	0	0.030 0.046	0.023 0.030	0.085 0.150	0.015	0.011	1.5 2.3	3 000	2.1	1.1	
—	—	—	M6×1	24	900 1 300	20.2	10	60	150	16.9	80	1 130 1 530	0	0.040 0.054	0.027 0.035	0.110 0.150	0.015	0.011	3.2 4.1	3 000	4.7	2.4	
—	—	—	M6×1	24	1 000 1 500	20.2	13	60	150	16.9	80	1 230 1 730	0	0.040 0.054	0.027 0.035	0.110 0.200	0.015	0.011	3.6 4.8	3 000	4.2	2.1	

F3



너트형식: LSFT

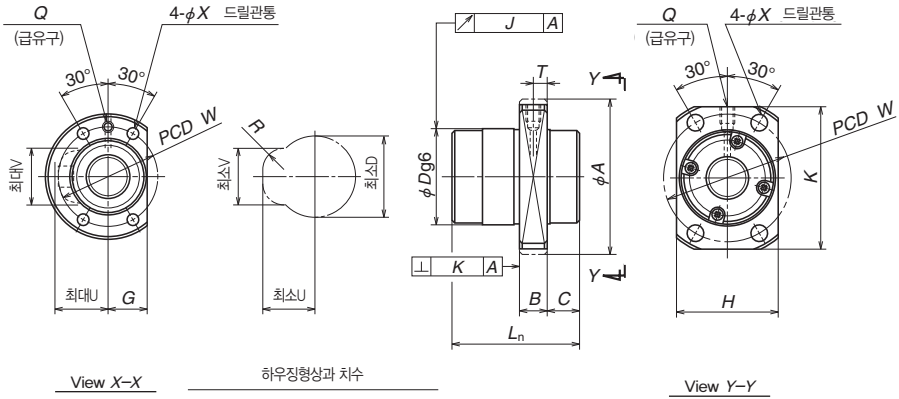
형번	스트로크	축경	리드	볼경	볼피치	스크류	스크류축		충방향	너트												
	최대 $L-L_n$	d_f	ℓ	D_w	원경 d_m	축공경 d_f	권수 \times 서킷	기본정격하중 (N)		통세 최대	너트 외경		플랜지부						전장 L_n	설치구멍		
								동정격 C_n			정정격 C_{0n}	형식	D	A	G	H	K	B		C	W	X
W2513FS-1-C5T20	1 254	25	20	4.762	26.25	21.3	2.5×1	15 700	32 800	0.005	LSFT	44	71	23	—	—	12	8	96	57	6.8	
W2521FS-1-C5T20	2 054																					
W2513FS-2-C5T25	1 260	25	25	4.762	26.25	21.3	1.5×1	10 100	19 100	0.005	LSFT	44	71	23	—	—	12	10	90	57	6.6	
W2521FS-2-C5T25	2 060																					
W2515FS-1GX-C5T50	1 450	25	50	3.969	26	21.9	0.7×2	6 700	13 500	0.005	USFC	46	70	—	48	63	12	13	50	58	6.6	
W2521FS-3GX-C5T50	2 100																					

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.

2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.

자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.

3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B281, B47 페이지를 참고하여 주십시오.



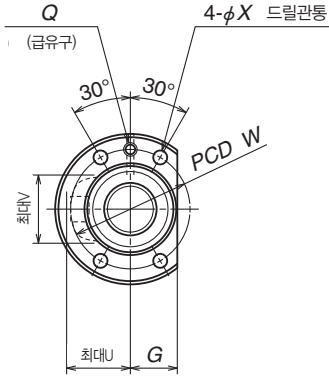
너트형식: USFC

단위: mm

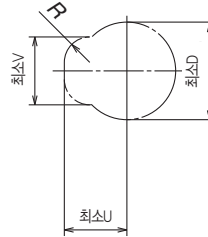
치수					스크류축치수								리드정도			흔들림정도		질량 (kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급량 기준 (cm ³)	
돌출부		급유	스크류	右측단	左측단			전장	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도									
U	V	R	Q		T	L ₁	d ₂	L ₁						L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	v _u	ℓ	J
31	35	12	M6×1	—	1 350 2 150	25.2	13	70	200	21.3	100	1 650 2 450	0	0.054 0.077	0.035 0.046	0.120 0.160	0.015	0.011	6.8 9.8	2 800	12	6.0
32	34	12	M6×1	—	1 350 2 150	25.2	15	70	200	21.3	100	1 650 2 450	0	0.054 0.077	0.035 0.046	0.120 0.160			6.8 9.8			
—	—	—	M6×1	6	1 500 2 150	25.2	26	70	200	21.9	100	1 800 2 450	0	0.054 0.077	0.035 0.046	0.120 0.160	0.015	0.011	7.3 9.8	2 800	5.3	2.7



비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(유일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용배율은 d·n치와 위첨속도로 결정됩니다. B281, B47 페이지를 참고하여 주십시오.



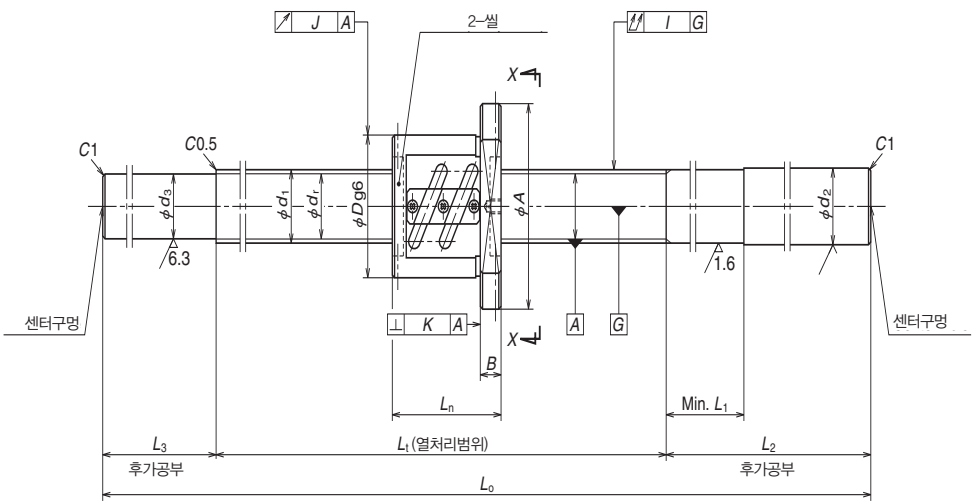
View X-X



하우징형상과 치수

단위: mm

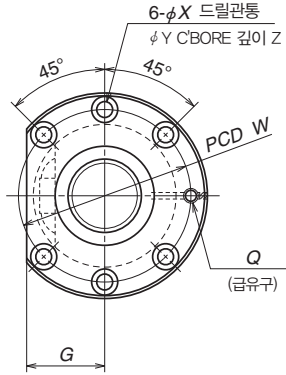
치수				스크류축치수										리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N/min	너트 공간 용적 (cm³)	그리스 공급량 기준 (cm³)
돌출부				스크류	右측단				左측단			전장	목판체	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도					
U	V	R	Q	L _t	d ₂	L _u	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	v _u	ℓ	J	K						
34	42	12	M6×1	1 700 2 700	32.3	15	70	250	28.3	120	2 070 3 070	0	0.065 0.093	0.040 0.054	0.160 0.210	0.019	0.013	13.8 20.0	2 180	17	8.5		
34	42	12	M6×1	1 700 2 700	32.3	19	70	250	28.3	120	2 070 3 070	0	0.065 0.093	0.040 0.054	0.160 0.210	0.019	0.013	13.9 20.0	2 180	15	7.5		



너트형식 PFT

형번	스트 로크 최대 L_i-L_n	축경 d_i	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류 축곡경 d_r	스크류축 권수 \times 서킷	기본정격하중 (N)		회전형 토크 최대 (N)	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너 트							
								동정격 C_a	정정격 C_{0a}			외경							
												D	A	G	B	L_n	W	X	
○ W2003SS-1P-C5Z4	251	20	4	2.381	20.3	17.8	2.5×2	5 420	10 700	290	3.9	40	63	24	11	49	51	5.5	
○ W2005SS-1P-C5Z4	451																		
○ W2008SS-1P-C5Z4	751																		
○ W2003SS-2P-C5Z5	244	20	5	3.175	20.5	17.2	2.5×2	9 410	17 100	490	7.8	44	67	26	11	56	55	5.5	
○ W2005SS-2P-C5Z5	444																		
○ W2007SS-1P-C5Z5	644																		
○ W2010SS-1P-C5Z5	944																		

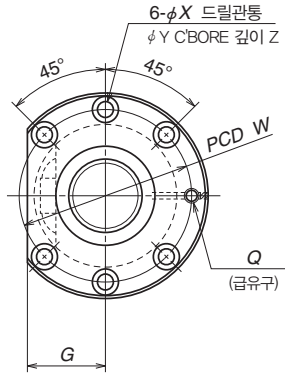
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B281, B47 페이지를 참고하여 주십시오.
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



View X-X

단위: mm

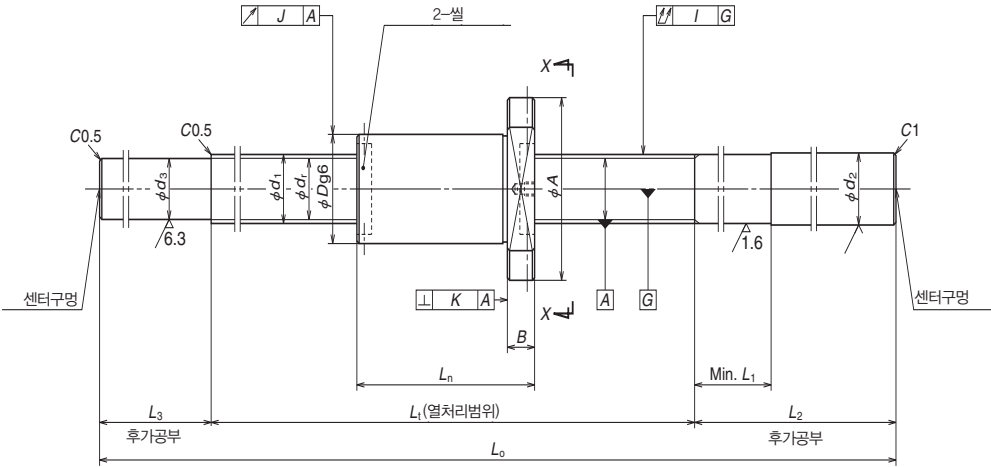
치수			스크류치수							리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급량 기준 (cm ³)
설치구멍 Y Z	급유 Q	스크류	右측단		左측단		전장	목표치	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도 J	직각도 K						
9.5	5.5	M6×1	300	20.2	40	150	17.8	—	450	-0.007	0.023	0.018	0.055	0.015	0.011	1.5	3 000	2.7	1.4
			500			150		50	700	-0.012	0.027	0.020	0.085			2.0			
			800			200		100	1 100	-0.019	0.035	0.025	0.140			2.9			
9.5	5.5	M6×1	300	20.2	40	150	17.2	—	450	-0.007	0.023	0.018	0.055	0.015	0.011	1.6	3 000	4.3	2.2
			500			150		50	700	-0.012	0.027	0.020	0.085			2.2			
			700			200		100	1 000	-0.017	0.035	0.025	0.110			2.8			
			1 000			200		100	1 300	-0.024	0.040	0.027	0.180			3.5			



View X-X

단위: mm

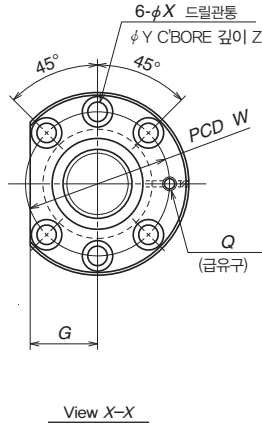
치수			스크류치수						리드정도			흔들림정도		질량 (kg)	허용 회전수 N(min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급량 기준 (cm ³)			
설치구멍 Y Z	급유 Q	스크류 L ₁	右측단 d ₂ L ₁ L ₂		左측단 d ₃ L ₃		전장 L ₀	목표치 T	오차 e _p	변동 v _u	축중심의 흔들림 ℓ	동축도 J	직각도 K							
9.5	5.5	M6×1	300	25.2	40	200	22.8	—	450	-0.007	0.023	0.018	0.040	0.015	0.011	2.2	2 800	3.2	1.6	
			600					200	100	900	-0.014	0.030	0.023			0.075				3.8
			1 000					200	100	1 300	-0.024	0.040	0.027			0.120				5.2
9.5	5.5	M6×1	300	25.2	40	200	22.2	—	500	-0.007	0.023	0.018	0.040	0.015	0.011	2.5	2 800	5.2	2.6	
			500					200	50	750	-0.012	0.027	0.020			0.060				3.4
			800					250	100	1 150	-0.019	0.035	0.025			0.090				4.8
			1 200					300	100	1 600	-0.029	0.046	0.030			0.120				6.3
9.5	5.5	M6×1	400	25.2	40	200	21.4	—	600	-0.010	0.025	0.020	0.050	0.019	0.013	3.0	2 800	7.0	3.5	
			800					250	100	1 150	-0.019	0.035	0.025			0.090				4.8
			1 200					300	100	1 600	-0.029	0.046	0.030			0.120				6.3



너트형식: ZFD

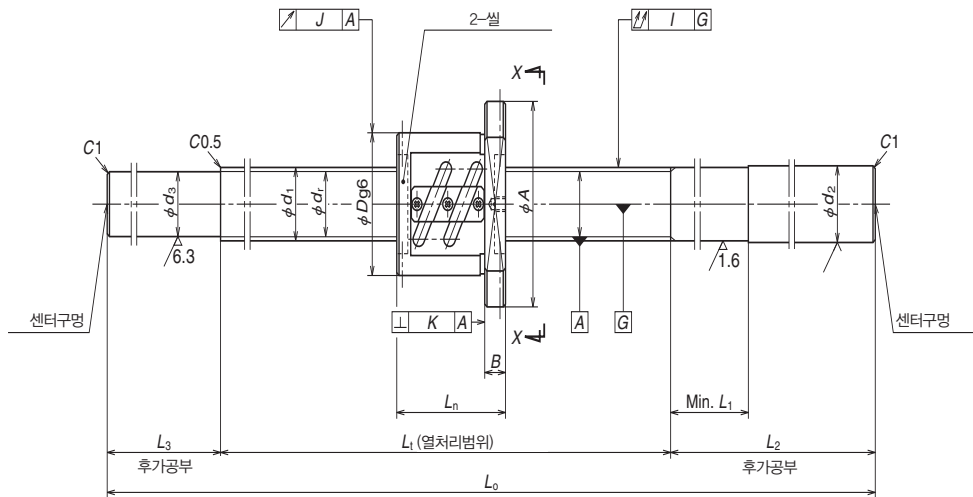
형번	스트 록 최대 L_1-L_n	축경 d_i	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류 축곡경 d_r	스크류축 권수 × 서킷	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대 (N)	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너 트							
								동정격 C_a	정정격 C_{0a}			외경							
												D	A	G	B	L_n	W	X	
○ W2502SS-1ZY-C5Z5	184	25	5	3.175	25.75	22.4	1×3	9 790	22 900	740	13.8	40	63	24	11	66	51	5.5	
○ W2504SS-3ZY-C5Z5	334																		
○ W2506SS-2ZY-C5Z5	534																		
○ W2509SS-1ZY-C5Z5	834																		
○ W2512SS-3ZY-C5Z5	1 134																		
○ W2504SS-4ZY-C5Z10	312	25	10	4.762	26.25	21.3	1×2	11 400	21 400	880	21.5	42	69	26	15	88	55	6.6	
○ W2506SS-3ZY-C5Z10	512																		
○ W2508SS-3ZY-C5Z10	712																		
○ W2511SS-1ZY-C5Z10	1 012																		
○ W2515SS-2ZY-C5Z10	1 412																		

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B281, B47 페이지를 참고하여 주십시오.
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



단위: mm

치수			스크류축치수							리드정도			흔들림정도		질량 (kg)	허용 회전수 N/min ⁻¹	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급량 기준 (cm ³)	
설치구멍 Y Z	급유 Q		스크류 L ₁	右측단		左측단		전장 L ₀	목표치 T	오차 e _p	변동 v _u	축중심의 흔들림 ℓ	동축도 J	직각도 K					
9.5	5.5	M6×1	250	25.2	40	200	22.4	—	450	-0.005	0.023	0.018	0.040	0.015	0.011	2.1	2 800	5.4	2.7
			400			200		50	650	-0.009	0.025	0.020	0.060			2.8			
			600			250		100	950	-0.013	0.030	0.023	0.075			3.9			
			900			250		100	1 250	-0.021	0.040	0.027	0.090			4.9			
			1 200			300		100	1 600	-0.028	0.046	0.030	0.120			6.2			
11	6.5	M6×1	400	25.2	60	200	21.3	50	650	-0.008	0.025	0.020	0.060	0.015	0.011	3.0	2 800	9.0	4.5
			600			250		100	950	-0.012	0.030	0.023	0.075			4.1			
			800			250		100	1 150	-0.017	0.035	0.025	0.090			4.8			
			1 100			300		100	1 500	-0.024	0.046	0.030	0.120			6.0			
			1 500			300		100	1 900	-0.034	0.054	0.035	0.150			7.4			



너트형식: PFT

형번	스트 로크 최대 L_t-L_n	축경 d_f	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류 축곡경 d_r	스크류 권수 \times 서킷	기본정격하중 (N)		축방향 토크 최대 (N)	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너 트							
								동정격 C_a	정정격 C_{0a}			외경 D	플랜지부				전장 L_n	설치구멍	
													A	G	B	L_n		W	X
○ W2504SS-2P-C5Z10	319	25	10	4.762	25.5	20.5	1.5×2	11 600	19 000	590	13.8	58	85	32	15	81	71	6.6	
○ W2507SS-1P-C5Z10	619																		
○ W2510SS-2P-C5Z10	919																		
○ W2515SS-1P-C5Z10	1 419																		
○ W2804SS-1P-C5Z5	344	28	5	3.175	28.5	25.2	2.5×2	11 000	24 400	540	9.8	55	85	31	12	56	69	6.6	
○ W2806SS-1P-C5Z5	544																		
○ W2808SS-1P-C5Z5	744																		
○ W2812SS-1P-C5Z5	1 144																		
○ W2804SS-3P-C5Z6	337	28	6	3.175	28.5	25.2	2.5×2	11 000	24 400	540	10.8	55	85	31	12	63	69	6.6	
○ W2806SS-3P-C5Z6	537																		
○ W2808SS-3P-C5Z6	737																		
○ W2812SS-3P-C5Z6	1 137																		

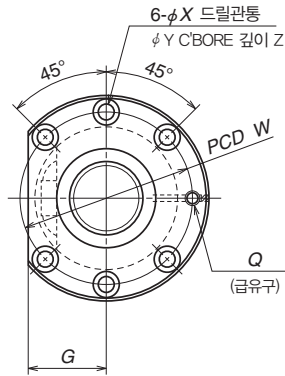
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
 자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B281, B47 페이지를 참고하여 주십시오.
 4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

축경 $\varnothing 25$

리드 10

축경 $\varnothing 28$

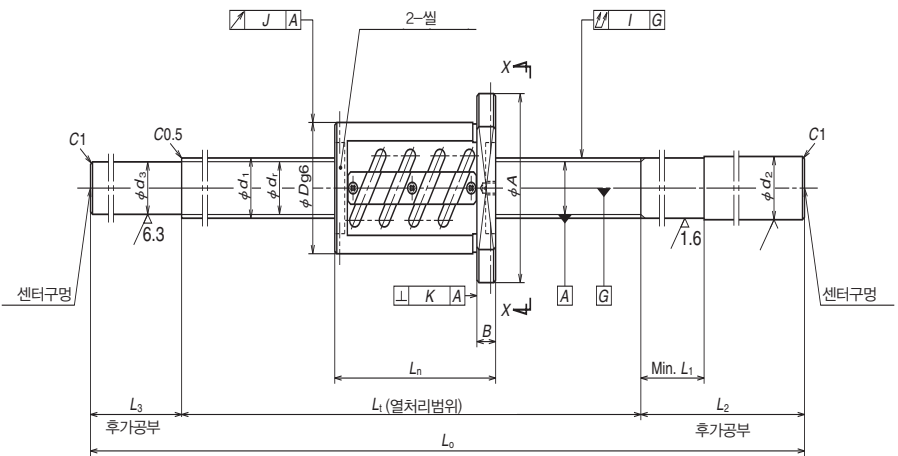
리드 5, 6



View X-X

단위: mm

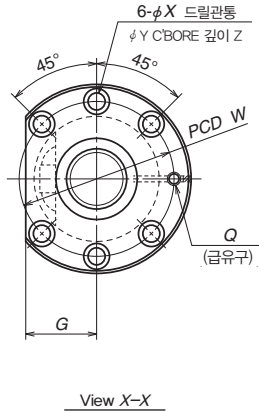
치수			스크류치수						리드정도			흔들림정도		질량 (kg)	허용 회전수 N(min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급량 기준 (cm ³)		
설치구멍 Y	급유 Z	급유 Q	스크류 L ₁	右측단		左측단		전장 L ₀	목표치 T	오차 e _p	변동 v _u	축중심의 흔들림 ℓ	동축도 J					직각도 K	
11	6.5	M6×1	400	25.2	60	200	20.5	50	650	-0.010	0.025	0.020	0.060	0.019	0.013	3.8	2 800	9.7	4.9
			700					100	1 050	-0.017	0.035	0.025	0.090			5.1			
			1 000					100	1 350	-0.024	0.040	0.027	0.120			6.1			
			1 500					100	1 900	-0.036	0.054	0.035	0.150			8.0			
11	6.5	M6×1	400	28.2	40	200	25.2	—	600	-0.010	0.025	0.020	0.050	0.019	0.013	3.7	2 500	6.1	3.1
			600					100	950	-0.014	0.030	0.023	0.075			5.2			
			800					100	1 150	-0.019	0.035	0.025	0.090			6.1			
			1 200					100	1 600	-0.029	0.046	0.030	0.120			8.1			
11	6.5	M6×1	400	28.2	40	200	25.2	—	600	-0.010	0.025	0.020	0.050	0.019	0.013	3.8	2 500	6.1	3.1
			600					100	950	-0.014	0.030	0.023	0.075			5.3			
			800					100	1 150	-0.019	0.035	0.025	0.090			6.2			
			1 200					100	1 600	-0.029	0.046	0.030	0.120			8.2			



너트형식: ZFT

형번	스트 로크 최대 L_1-L_n	축경 d_i	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류 축곡경 d_r	스크류축 권수 \times 서킷	기본장격하중 (N)		축방향 틈새 최대 (N)	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너 트							
								동장격 C_a	정장격 C_{0a}			외경 D	플랜지부				전장 L_1	설치구멍	
													A	G	B	W		X	
○ W2804SS-2Z-C5Z5	314	28	5	3.175	28.5	25.2	2.5×2	17 400	48 800	1 225	21.5	55	85	31	12	86	69	6.6	
○ W2806SS-2Z-C5Z5	514																		
○ W2808SS-2Z-C5Z5	714																		
○ W2812SS-2Z-C5Z5	1 114																		
○ W2804SS-4Z-C5Z6	301	28	6	3.175	28.5	25.2	2.5×2	17 400	48 800	1 225	22.5	55	85	31	12	99	69	6.6	
○ W2806SS-4Z-C5Z6	501																		
○ W2808SS-4Z-C5Z6	701																		
○ W2812SS-4Z-C5Z6	1 101																		

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B371 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B281, B47 페이지를 참고하여 주십시오.
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

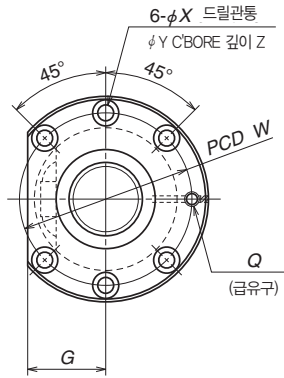


단위: mm

치수			스크류축치수						리드정도			흔들림정도		질량 (kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급량 기준 (cm ³)		
설치구멍 Y	Z	급유 Q	스크류 L ₁	右측단 d ₂	左측단 L ₁ L ₂	左측단 d ₃ L ₃	전장 L ₀	목표치 T	오차 e _p	변동 v _u	축중심의 흔들림 ℓ	동축도 J	직각도 K						
11	6.5	M6×1	400	28.2	40	200	25.2	—	600	-0.010	0.025	0.020	0.050	0.019	0.013	4.7	2 500	9.2	4.6
			600			250		100	950	-0.014	0.030	0.023	0.075			5.5			
			800			250		100	1 150	-0.019	0.035	0.025	0.090			6.4			
			1 200			300		100	1 600	-0.029	0.046	0.030	0.120			8.4			
11	6.5	M6×1	400	28.2	40	200	25.2	—	600	-0.010	0.025	0.020	0.050	0.019	0.013	4.2	2 500	9.5	4.8
			600			250		100	950	-0.014	0.030	0.023	0.075			5.7			
			800			250		100	1 150	-0.019	0.035	0.025	0.090			6.6			
			1 200			300		100	1 600	-0.029	0.046	0.030	0.120			8.6			



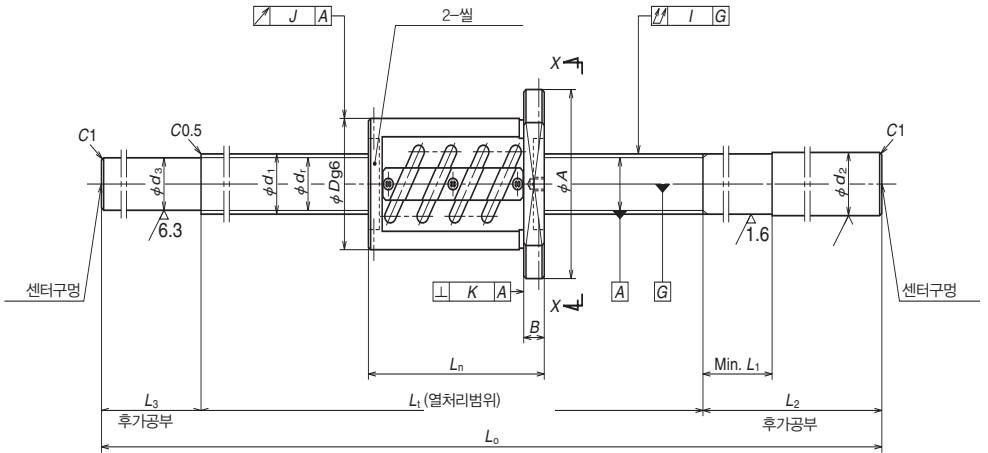
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B433 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
 자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B383, B51 페이지를 참고하여 주십시오.
 4. o표시 제품은 재고 대응품입니다.



View X-X

단위: mm

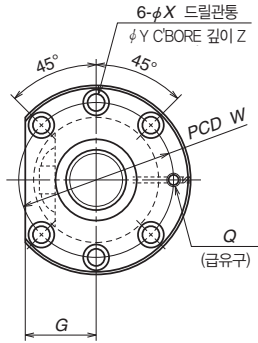
치수					스크류축치수							리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	하용 회전수 N/min	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급 기준 (cm ³)
설치구멍				급유	스크류	右측단		左측단		전장	목표치	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도					
W	X	Y	Z	Q	L _t	d ₂	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	v _u	축중심의 흔들림 ℓ	J	K				
71	6.6	11	6.5	M6x1	400	32.3	40	200	29.2	50	650	-0.010	0.025	0.020	0.060	0.019	0.013	4.8	2 180	6.9	3.5
					600			250		100	950	-0.014	0.030	0.023	0.075			6.5			
					800			250		100	1 150	-0.019	0.035	0.025	0.090			7.7			
					1 200			300		100	1 600	-0.029	0.046	0.030	0.120			10.3			
					1 500			300		100	1 900	-0.036	0.054	0.035	0.150			12.1			
75	6.6	11	6.5	M6x1	600	32.3	40	250	28.4	100	950	-0.014	0.030	0.023	0.075	0.019	0.013	6.7	2 180	9.4	4.7
					1 000			300		100	1 400	-0.024	0.040	0.027	0.120			9.2			
					1 500			300		100	1 900	-0.036	0.054	0.035	0.150			12.1			



너트형식 : ZFT

형번	스트 로크 최대 L_t-L_n	축경 d_1	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크 류축 공경 d_s	스크류축 권수 \times 서킷	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대 (N)	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너 트				
								동정격 C_a	정정격 C_{db}			외경 D	플랜지부 A	G	B	전장 L_n
○ W3204SS-2Z-C5Z5	314	32	5	3.175	32.5	29.2	2.5×2	18 500	56 100	1 270	22.5	58	85	32	12	86
○ W3206SS-2Z-C5Z5	514															
○ W3208SS-2Z-C5Z5	714															
○ W3212SS-2Z-C5Z5	1 114															
○ W3215SS-2Z-C5Z5	1 414															
○ W3206SS-4Z-C5Z6	501	32	6	3.969	32.5	28.4	2.5×2	24 700	69 400	1 720	34.5	62	89	34	12	99
○ W3210SS-2Z-C5Z6	901															
○ W3215SS-4Z-C5Z6	1 401															
○ W3206SS-5Z-C5Z8	518	32	8	4.762	32.5	27.5	2.5×1	17 500	41 000	1 320	30.5	66	100	38	15	82
○ W3210SS-3Z-C5Z8	918															
○ W3215SS-5Z-C5Z8	1 418															

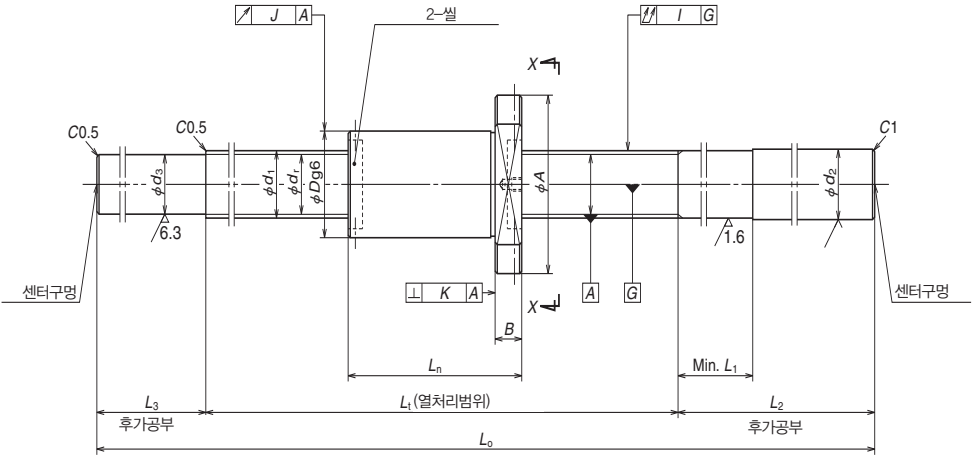
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B433 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B383, B51 페이지를 참고하여 주십시오.
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



View X-X

단위: mm

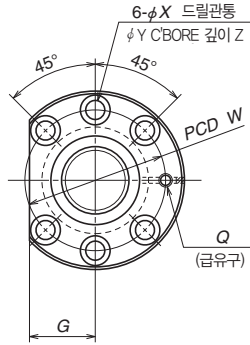
치수					스크류축치수								리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N/(min°)	너트 공간 용적 (cm³)	그리스 공급량 기준 (cm³)
설치구멍				급유	스크류	右측단		左측단		전장	목표치	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도						
W	X	Y	Z	Q	L ₁	d ₂	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	v _u	ℓ	J	K					
71	6.6	11	6.5	M6×1	400	32.3	40	200	29.2	50	650	-0.010	0.025	0.020	0.060	0.019	0.013	5.1	2 180	10	5.0	
					600					100	950	-0.014	0.030	0.023	0.075			6.9				
					800					100	1 150	-0.019	0.035	0.025	0.090			8.0				
					1 200					100	1 600	-0.029	0.046	0.030	0.120			10.1				
					1 500					100	1 900	-0.036	0.054	0.035	0.150			12.4				
75	6.6	11	6.5	M6×1	600	32.3	40	250	28.4	—	950	-0.014	0.030	0.023	0.075	0.019	0.013	7.1	2 180	15	7.5	
					1 000					100	1 400	-0.024	0.040	0.027	0.120			9.7				
					1 500					—	1 900	-0.036	0.054	0.035	0.150			12.6				
82	9	14	8.5	M6×1	600	32.3	50	250	27.5	—	950	-0.014	0.030	0.023	0.075	0.019	0.013	7.3	2 180	7.9	4.0	
					1 000					100	1 400	-0.024	0.040	0.027	0.120			9.8				
					1 500					—	1 900	-0.036	0.054	0.035	0.150			12.6				



너트형식 : ZFD

형번	스트 로크 최대 L_r-L_n	축경 d_r	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크 류축 공경 d_r	스크류축 권수 \times 서킷	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대 (N)	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너 트				
								동정격 C_a	정정격 C_{0a}			외경				
												D	A	G	B	전장 L_n
○ W3204SS-3ZY-C5Z5	323	32	5	3.175	32.75	29.4	4	14 200	40 700	1 080	19.6	48	75	29	12	77
○ W3206SS-6ZY-C5Z5	523															
○ W3209SS-1ZY-C5Z5	823															
○ W3212SS-3ZY-C5Z5	1 123															
○ W3216SS-1ZY-C5Z5	1 523															
○ W3205SS-3ZY-C5Z10	380	32	10	6.35	33.75	27.1	3	25 900	52 800	1 860	49.0	54	88	34	15	120
○ W3207SS-3ZY-C5Z10	580															
○ W3210SS-6ZY-C5Z10	880															
○ W3214SS-3ZY-C5Z10	1 280															
○ W3218SS-3ZY-C5Z10	1 680															

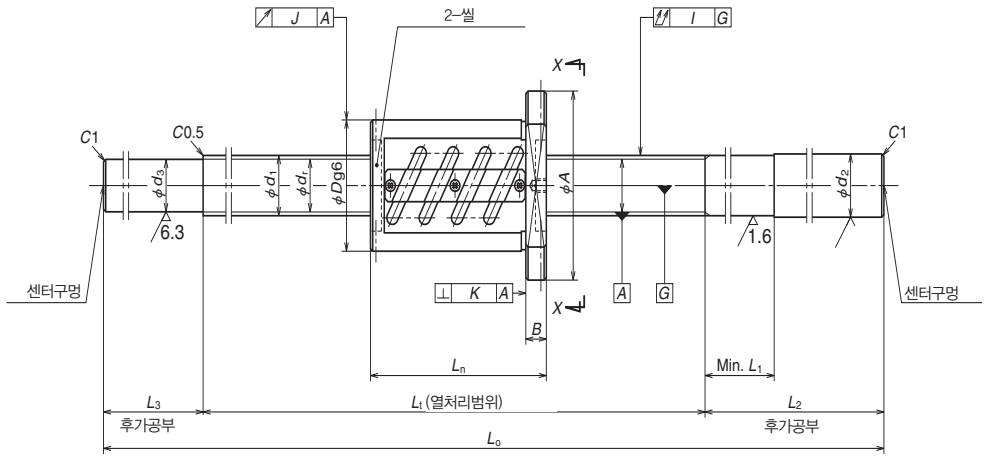
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B433 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B383, B51 페이지를 참고하여 주십시오.
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



View X-X

단위: mm

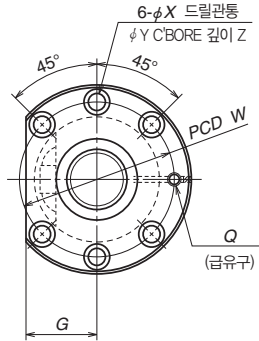
치수					스크류축치수							리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N/min	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급 기준 (cm ³)
설치구멍				급유	스크류	右측단		左측단		전장	목표치	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도					
W	X	Y	Z	Q	L _t	d ₂	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L _o	T	e _p	v _u	ℓ	J	K				
61	6.6	11	6.5	M6x1	400	32.3	40	200	29.4	50	650	-0.009	0.025	0.020	0.060	0.015	0.011	4.6	2 180	22	11
					600					100	950	-0.013	0.030	0.023	0.075			6.4			
					900					100	1 250	-0.021	0.040	0.027	0.090			8.1			
					1 200					100	1 600	-0.028	0.046	0.030	0.120			10.2			
					1 600					100	2 000	-0.037	0.054	0.035	0.150			12.6			
70	9	14	8.5	M6x1	500	32.3	60	250	27.1	100	850	-0.010	0.027	0.020	0.075	0.019	0.013	6.2	2 180	23	12
					700					100	1 050	-0.015	0.035	0.025	0.090			7.3			
					1 000					100	1 400	-0.022	0.040	0.027	0.120			9.3			
					1 400					120	1 870	-0.032	0.054	0.035	0.150			11.9			
					1 800					120	2 270	-0.041	0.065	0.040	0.200			14.1			



너트형식 : ZFT

형번	스트 로크 최대 L_c-L_n	축경 d_1	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크 류크 곡경 d_f	스크류 관수 X 서킷	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대 (N)	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너 트				
								동정격 C_o	정정격 C_{0a}			외경 D	플랜지부 A	플랜지부 G	플랜지부 B	전장 L_n
○ W3205SS-1Z-C5Z10	400	32	10	6.350	33	26.4	2.5×1	25 500	54 000	1 960	50	74	108	41	15	100
○ W3207SS-1Z-C5Z10	600															
○ W3210SS-4Z-C5Z10	900															
○ W3214SS-1Z-C5Z10	1 300															
○ W3218SS-1Z-C5Z10	1 700															
○ W3607SS-1Z-C5Z10	597	36	10	6.350	37	30.4	2.5×1	27 200	61 300	2 060	56	75	120	45	18	103
○ W3612SS-1Z-C5Z10	1 097															
○ W3620SS-1Z-C5Z10	1 897															
○ W4006SS-1Z-C5Z5	511	40	5	3.175	40.5	37.2	2.5×2	20 200	70 600	1 420	28.5	67	101	39	15	89
○ W4010SS-1Z-C5Z5	911															
○ W4016SS-1Z-C5Z5	1 511															

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B433 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
 자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B383, B51 페이지를 참고하여 주십시오.
 4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



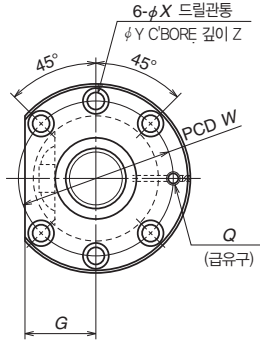
View X-X

단위: mm

치수					스크류축치수							리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N/(min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급량 기준 (cm ³)
설치구멍				급유	스크류	右측단		左측단		전장	목표치	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도					
W	X	Y	Z	Q	L _t	d ₂	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	v _u		J	K				
90	9	14	8.5	M6×1	500	32.3	60	250	26.4	100	850	-0.012	0.027	0.020	0.075	0.019	0.013	7.5	2 180	22	11
					700			250		100	1 050	-0.017	0.035	0.025	0.090			8.5			
					1 000			300		100	1 400	-0.024	0.040	0.027	0.120			10.5			
					1 400			350		120	1 870	-0.034	0.054	0.035	0.150			13.1			
					1 800			350		120	2 270	-0.043	0.065	0.040	0.200			15.2			
98	11	17.5	11	M6×1	700	36.3	60	300	30.4	100	1 100	-0.017	0.035	0.025	0.065	0.019	0.013	10.9	1 940	27	14
					1 200			350		120	1 670	-0.029	0.046	0.030	0.100			14.9			
					2 000			350		120	2 470	-0.048	0.065	0.040	0.130			20.4			
83	9	14	8.5	Rc1/8	600	40.3	50	300	37.2	100	1 000	-0.014	0.030	0.023	0.050	0.019	0.013	11.1	1 750	14	70
					1 000			300		1400	-0.024	0.040	0.027	0.080	14.8						
					1 600			350		2 050	-0.038	0.054	0.035	0.130	20.8						



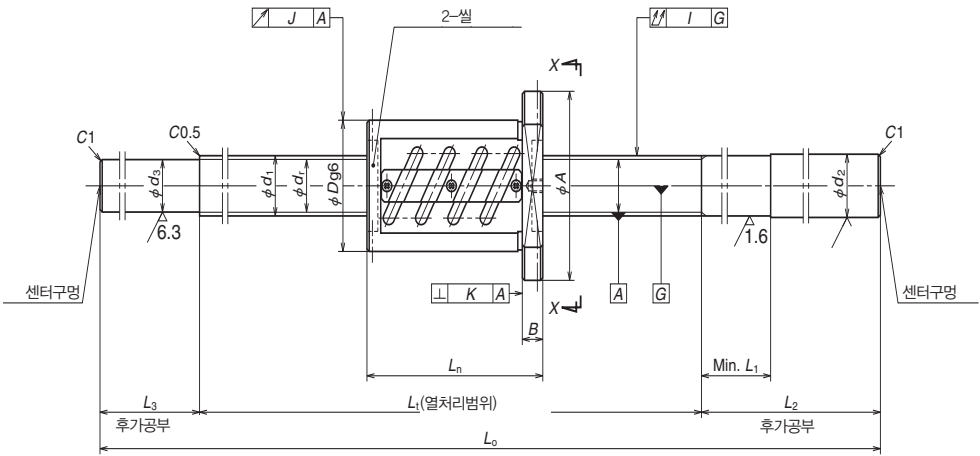
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B433 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
 자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B383, B51 페이지를 참고하여 주십시오.
 4. o표시 제품은 재고 대응품입니다.



View X-X

단위: mm

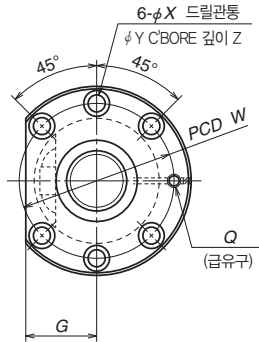
차수					스크류축차수							리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급량 기준 (cm ³)	
설치구멍				급유	스crew		右측단		左측단		전장	목표치	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도					
W	X	Y	Z	Q	L ₁	d ₂	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	v _u	ℓ	J	K					
90	9	14	8.5	M6x1	500	32.3	60		250	26.4	100	850	-0.012	0.027	0.020	0.075	0.019	0.013	9.5	2 180	57	29
					700				250		100	1 050	-0.017	0.035	0.025	0.090			10.6			
					1 000				300		100	1 400	-0.024	0.040	0.027	0.120			12.5			
					1 400				350		120	1 870	-0.034	0.054	0.035	0.150			15.1			
					1 800				350		120	2 270	-0.043	0.065	0.040	0.200			17.2			
98	11	17.5	11	M6x1	700	36.3	60		300	30.4	100	1 100	-0.017	0.035	0.025	0.065	0.019	0.013	12.8	1 940	67	34
					1 200				350		120	1 670	-0.029	0.046	0.030	0.100			16.8			
					2 000				350		120	2 470	-0.048	0.065	0.040	0.130			22.3			



너트형식 : ZFT

형번	스트 로크 최대 L_t-L_n	축경 d_i	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크 류축 곡경 d_f	스크류축 권수 × 서킷	기본정격하중 (N)		축방향 틀새 최대 (N)	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너 트				
								동정격 C_a	정정격 C_{as}			외경 플랜지부 전장				
												D	A	G	B	L_n
○ W4007SS-1Z-C5Z8	570	40	8	4.762	40.5	35.5	2.5×2	34 900	103 000	2 450	64	74	108	41	15	130
○ W4012SS-1Z-C5Z8	1 070															
○ W4018SS-1Z-C5Z8	1 670															
○ W4007SS-2Z-C5Z10	597	40	10	6.350	41	34.4	2.5×1	28 600	68 600	2 160	64	82	124	47	18	103
○ W4010SS-2Z-C5Z10	897															
○ W4014SS-1Z-C5Z10	1 297															
○ W4018SS-2Z-C5Z10	1 697															
○ W4024SS-1Z-C5Z10	2 297															
○ W4010SS-4Z-C5Z12	883	40	12	7.144	41.5	34.1	2.5×1	33 600	77 500	2 550	83	86	128	48	18	117
○ W4016SS-2Z-C5Z12	1 483															
○ W4025SS-1Z-C5Z12	2 383															

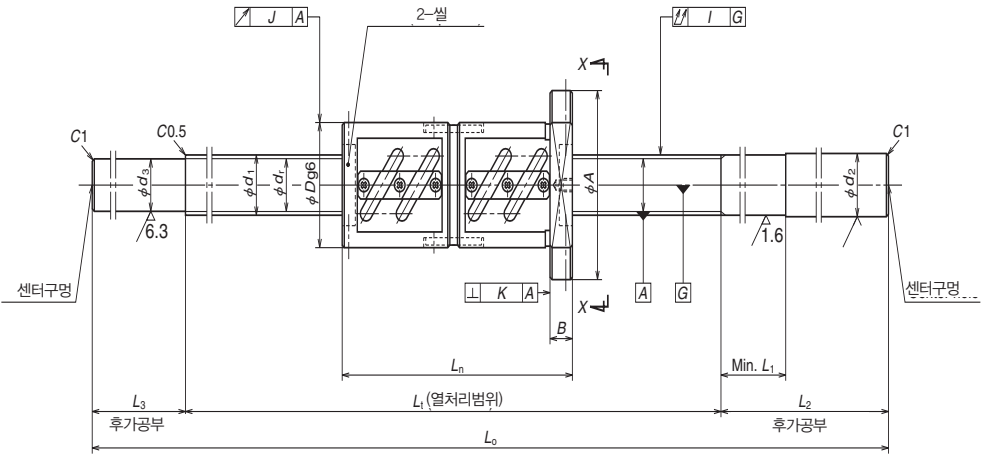
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B433 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
 자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B383, B51 페이지를 참고하여 주십시오.
 4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



View X-X

단위: mm

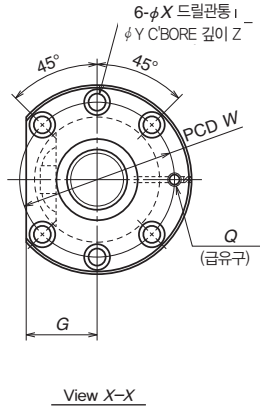
치수					스크류축치수							리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급량 기준 (cm ³)
설치구멍				급유	스크류	右측단		左측단		전장	목표치	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도					
W	X	Y	Z	Q	L ₁	d ₂	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	v _u	ℓ	J	K				
90	9	14	8.5	Rc1/8	700	40.3	50	350	35.5	100	1 100	-0.017	0.035	0.025	0.065	0.019	0.013	13.0	1 750	27	14
					1 200					100	1 650	-0.029	0.046	0.030	0.100			18.0			
					1 800					120	2 270	-0.043	0.065	0.040	0.130			23.5			
102	11	17.5	11	Rc1/8	700	40.3	60	350	34.4	100	1 100	-0.017	0.035	0.025	0.065	0.025	0.015	13.3	1 750	30	15
					1 000					100	1 400	-0.024	0.040	0.027	0.080			15.9			
					1 400					120	1 870	-0.034	0.054	0.035	0.100			20.0			
					1 800					120	2 270	-0.043	0.065	0.040	0.130			23.4			
					2 400					150	2 950	-0.058	0.077	0.046	0.170			29.4			
106	11	17.5	11	Rc1/8	1 000	40.3	70	350	34.1	100	1 400	-0.024	0.040	0.027	0.080	0.025	0.015	16.7	1 750	35	18
					1 600					150	2 100	-0.038	0.054	0.035	0.130			22.9			
					2 500					150	3 050	-0.060	0.077	0.046	0.170			31.1			



너트형식 : DFT

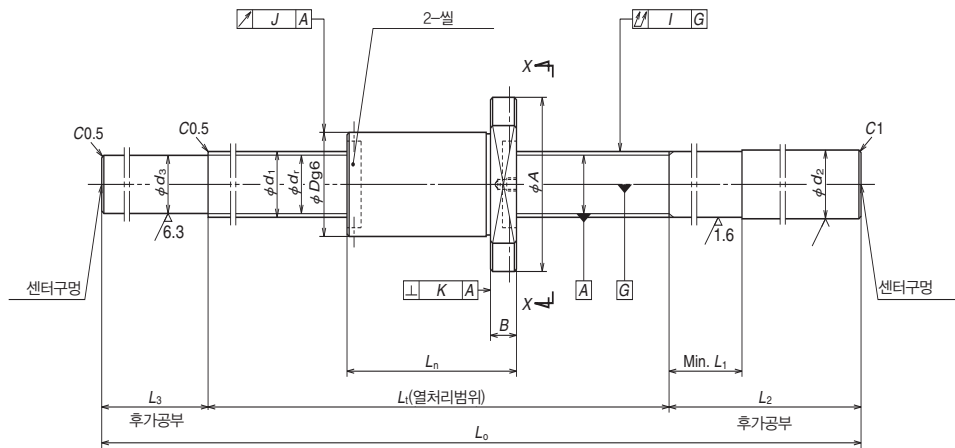
형번	스트 로크 최대 L_1-L_n	축경 d_f	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크 류축 곡경 d_f	스크류축 권수 \times 서킷	기본장격하중 (N)		축방향 통새 최대 (N)	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너 트				
								동장격 C_a	정장격 C_{0a}			외경 D	플랜지부			전장 L_n
W4007SS-3D-C5Z10	507	40	10	6.350	41	34.4	2.5×2	52 000	137 000	3 630	108	82	124	47	18	193
W4010SS-3D-C5Z10	807															
W4014SS-2D-C5Z10	1 207															
W4018SS-3D-C5Z10	1 607															
W4024SS-2D-C5Z10	2 207															
W4010SS-5D-C5Z12	775	40	12	7.144	41.5	34.1	2.5×2	61 000	155 000	4 310	138	86	128	48	18	225
W4016SS-3D-C5Z12	1 375															
W4025SS-2D-C5Z12	2 275															

비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B433 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B383, B51 페이지를 참고하여 주십시오.
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



단위: mm

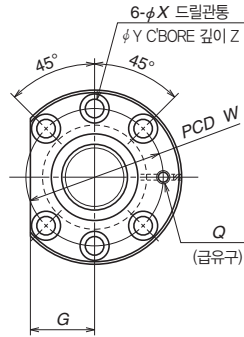
치수					스크류축치수							리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공급 기준 (cm ³)
설치구멍				급유	스크류	右측단		左측단		전장	목표치	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도					
W	X	Y	Z	Q	L ₁	d ₂	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	v _u	ℓ	J	K				
102	11	17.5	11	Rc1/8	700	40.3	60	300	34.4	100	1 100	-0.017	0.035	0.025	0.065	0.025	0.015	15.5	1 750	74	37
					1 000			300		100	1 400	-0.024	0.040	0.027	0.080			18.1			
					1 400			350		120	1 870	-0.034	0.054	0.035	0.100			22.2			
					1 800			350		120	2 270	-0.043	0.065	0.040	0.130			25.6			
					2 400			400		150	2 950	-0.058	0.077	0.046	0.170			31.6			
106	11	17.5	11	Rc1/8	1 000	40.3	70	300	34.1	100	1 400	-0.024	0.040	0.027	0.080	0.025	0.015	19.7	1 750	93	47
					1 600			350		150	2 100	-0.038	0.054	0.035	0.130			25.8			
					2 500			400		150	3 050	-0.060	0.077	0.046	0.170			34.0			



너트형식 : ZFD

형번	스트 로크 최대 L_t-L_n	축경 d_f	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크 류축 곡경 d_r	스크류축 권수 × 서킷	기본정격하중 (N)		축방향 통세 최대 (N)	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너 트				
								동정격 C_a	정정격 C_{0a}			외경 D	플랜지부			전장 L_n
													A	G	B	
W4007SS-4ZY-C5Z10	557	40	10	6.350	41.75	35.1	4	38 400	93 300	2 840	83	62	104	40	18	143
W4010SS-6ZY-C5Z10	857															
W4014SS-3ZY-C5Z10	1 257															
W4018SS-4ZY-C5Z10	1 657															
W4024SS-3ZY-C5Z10	2 257															
W5007SS-1ZY-C5Z10	557	50	10	6.350	51.75	45.1	4	43 600	122 000	3 240	108	72	114	44	18	143
W5010SS-3ZY-C5Z10	857															
W5015SS-3ZY-C5Z10	1 357															
W5020SS-3ZY-C5Z10	1 857															
W5026SS-3ZY-C5Z10	2 457															

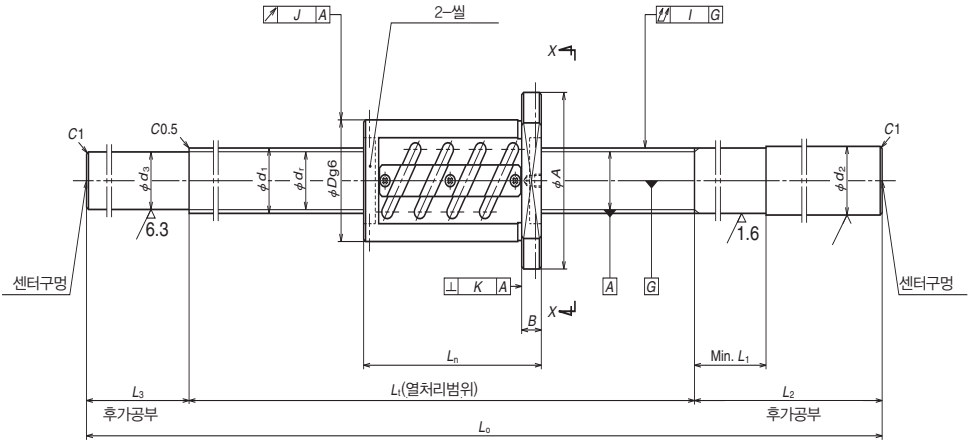
비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B433 페이지를 참고하여 주십시오.
2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
3. 허용회전수는 d · n치와 위험속도로 결정됩니다. B383, B51 페이지를 참고하여 주십시오.
4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



View X-X

단위: mm

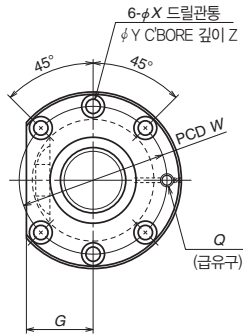
치수					스크류축치수							리드정도				흔들림정도				질량 (kg)	허용 회전수 N/min	너트 공간 용적 (cm³)	그리스 공급 기준 (cm³)
설치구멍				급유	스크류	右측단		左측단		전장	목표치	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도							
W	X	Y	Z	Q	L _i	d ₂	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	v _u	ℓ	J	K						
82	11	17.5	11	Rc1/8	700	40.3	60	300	35.1	100	1 100	-0.015	0.035	0.025	0.065	0.019	0.013	12.1	1 750	32	16		
					1 000			300		100	1 400	-0.022	0.040	0.027	0.080			14.7					
					1 400			350		120	1 870	-0.032	0.054	0.035	0.100			18.9					
					1 800			350		120	2 270	-0.041	0.065	0.040	0.130			22.5					
					2 400			400		150	2 950	-0.056	0.077	0.046	0.170			28.5					
92	11	17.5	11	Rc1/8	700	50.3	60	300	45.1	100	1 100	-0.015	0.035	0.025	0.065	0.019	0.013	18.3	1 400	39	20		
					1 000			300		100	1 400	-0.022	0.040	0.027	0.080			22.5					
					1 500			400		150	2 050	-0.034	0.054	0.035	0.130			31.8					
					2 000			400		150	2 550	-0.046	0.065	0.040	0.170			38.9					
					2 600			500		200	3 300	-0.060	0.093	0.054	0.220			49.5					



너트형식 : ZFT

형번	스트 로크 최대 L_1-L_n	축경 d_1	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크 류축 공경 d_i	스크류축 관수 \times 서킷	기본정격하중 (N)		축방향 틀새 최대 (N)	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너 트				
								동정격 C_a	정정격 C_{0a}			외경 D	플랜지부 A	G	B	전장 L_n
○ W4510SS-1Z-C5Z10	897	45	10	6.350	46	39.4	2.5×1	29 900	77 300	2 260	69	88	132	50	18	103
○ W4516SS-1Z-C5Z10	1 497															
○ W4525SS-1Z-C5Z10	2 397															
○ W5010SS-1Z-C5Z10	897	50	10	6.350	51	44.4	2.5×1	31 800	87 400	2 450	78	93	135	51	18	103
○ W5015SS-1Z-C5Z10	1 397															
○ W5020SS-1Z-C5Z10	1 897															
○ W5026SS-1Z-C5Z10	2 497															
○ W5010SS-2Z-C5Z10	837	50	10	6.350	51	44.4	2.5×2	57 700	175 000	4 020	138	93	135	51	18	163
○ W5015SS-2Z-C5Z10	1 337															
○ W5020SS-2Z-C5Z10	1 837															
○ W5026SS-2Z-C5Z10	2 437															

- 비고 1. NSK 서포트 유닛을 사용할 것을 추천합니다. 자세한 내용은 B433 페이지를 참고하여 주십시오.
 2. 납입시에는 윤활제가 도포되어 있지 않으니 사용하실 때에는 윤활제(오일 또는 그리스)를 공급하여 주십시오.
 자세한 내용은 D13페이지를 참고하여 주십시오.
 3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도로 결정됩니다. B383, B51 페이지를 참고하여 주십시오.
 4. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.



View X-X

단위: mm

치수					스크류축치수							리드정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 공량 기준 (cm ³)
설치구멍				급유	右측단		左측단		전장	목표치	오차	변동	축중심의 흔들림 ℓ	동축도	직각도						
W	X	Y	Z	Q	L _t	d ₂	L ₁	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	v _u	ℓ	J	K				
110	11	17.5	11	Rc1/8	1 000	45.3	60	300	39.4	100	1 400	-0.024	0.040	0.027	0.080	0.025	0.015	19.7	1 550	34	17
					1 600			400		150	2 150	-0.038	0.054	0.035	0.130			28.1			
					2 500			450		150	3 100	-0.060	0.077	0.046	0.170			38.8			
113	11	17.5	11	Rc1/8	1 000	50.3	60	300	44.4	100	1 400	-0.024	0.040	0.027	0.080	0.025	0.015	23.8	1 400	37	19
					1 500			400		150	2 050	-0.036	0.054	0.035	0.130			32.9			
					2 000			400		150	2 550	-0.048	0.065	0.040	0.170			39.8			
					2 600			450		150	3 200	-0.062	0.093	0.054	0.220			48.9			
113	11	17.5	11	Rc1/8	1 000	50.3	60	300	44.4	100	1 400	-0.024	0.040	0.027	0.080	0.025	0.015	25.5	1 400	59	30
					1 500			400		150	2 050	-0.036	0.054	0.035	0.130			34.6			
					2 000			400		150	2 550	-0.048	0.065	0.040	0.170			41.5			
					2 600			450		150	3 200	-0.062	0.093	0.054	0.220			50.7			

B-3-1.5 반송용 볼스크류

1. 특징

● 반송용 이송구동

직교 로봇, 단축 액츄에이터 등

반송용 이송 구동의 볼스크류 기능을 추구한 C17, C110 급 정도 시리즈입니다.

반송용 볼스크류에는 축단 완성품 VFA형·RMA형, 축단 미가공품 RMS형, R시리즈 RNFTL형·RNFBLL형·RNCT형·RNFL형·RNSTL형이 있습니다.

표 1 반송용 볼스크류의 분류

축단 완성품	VFA형, RMA형
	RMS형
축단 미가공품	R시리즈
	RNFTL형, RNFBLL형
	RNCT형, RNFL형, RNSTL형

● 호환성

R시리즈의 스크류축과 너트는 별도 판매로서 호환성을 갖고 있습니다. 조합 후의 축방향 최대 틈새는 치수표에 기재되어 있습니다.

2. 사양

(1) 순환방식

튜브식, 디플렉터식, 엔드캡식의 순환부의 구조는 각각 그림 1, 그림 2, 그림 3과 같습니다.

디플렉터는 너트 외경이 COMPACT하고 소 리드에 적합합니다. 또한, 엔드캡식은 대 리드의 다조 나사에 적합한 특징이 있으며 리드를 축경의 1~3배 이상으로 하고 있기 때문에 고속 이송에 적합합니다.

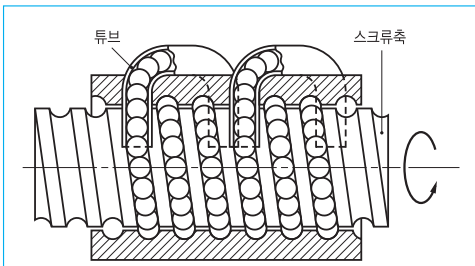


그림 1 튜브식 순환부 구조

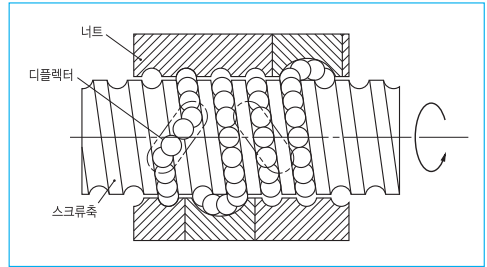


그림 2 디플렉터식의 순환부 구조

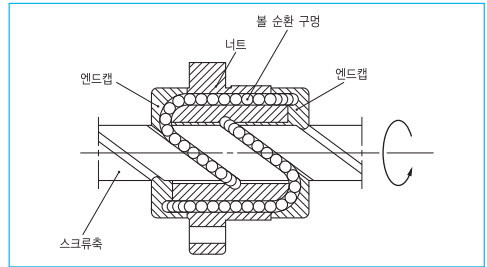


그림 3 엔드캡식의 순환부 구조

(2) 정도등급, 축방향 틈새

표준의 정도등급, 축방향 틈새는 표 2와 같습니다. 축방향 틈새는 내부 사양에 따라 다르므로 치수표를 참조해 주십시오.

표 2 정도등급과 축방향 틈새

정도등급	VFA형·RMA형, RMS형: C17 R시리즈: C110
축방향 틈새	치수표 참조

(3) 허용 d.n치, 최고 회전수의 기준

허용 d.n치, 최고 회전수의 기준을 표 3에 나타냅니다. 아래 허용치를 초과하는 것에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

표 3 허용 d.n치, 최고회전수의 기준

	≤50000
최고 회전수의 기준	3000min ⁻¹

d.n치: 축경d[mm]×회전수n[min⁻¹]

※위험속도에 대해서도 검토해 주십시오. 자세한 내용은 『기술해설: 허용 회전수』(B47페이지)를 참조해 주십시오.

3. 설계상의 주의

볼스크류로서의 일반적인 주의 사항 등에 대해서는 『설계 시의 주의점』(B80페이지) 및 『취급상의 주의』(B99페이지)등을 참조해 주십시오.

(1) 너트의 설치

R시리즈는 스크류축과 너트 조립품은 분리된 상태로 납품합니다. 스크류축으로의 너트 조립품의 설치 방법은 「기술해설편 : 조립방법」(B73페이지)를 참조해 주십시오.

(2) 축단가공

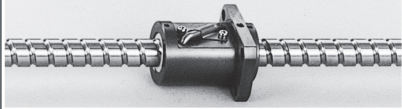
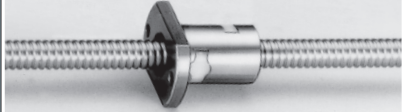


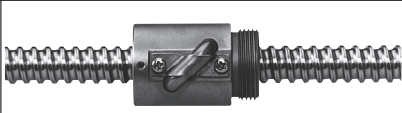
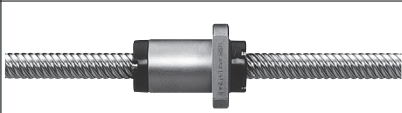
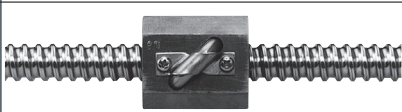
RMS형, R시리즈는 스크류축의 축단 가공이 필요합니다. 표준 서포트 유닛을 사용 시의 축단 형상에 대해서는 「선정자료편 : 축단형상」(B27페이지)를 참조해 주십시오.

축단 가공 순서, 주의사항에 대해서는「기술해설편 : 축단 가공에 대해서」(B79페이지)를 참조해 주십시오.

4. 제품분류

반송용 볼스크류는 표4 와 같은 형식이 있습니다.

표 4 반송용 볼스크류의 제품분류

너트형식	형 상	플랜지 형상	순환방식	예압방식	페이지
VFA		한쪽 플랜지 직사각형	튜브식	예압 없음 틈새품	B335 ~ B340
RMA RMS		한쪽 플랜지 원형Ⅲ	고마식	예압 없음 틈새품	B341 ~ B354
RNFTL		한쪽 플랜지 원형Ⅰ 튜브 돌출형	튜브식	예압 없음 틈새품	B355 ~ B358
RNFBL		한쪽 플랜지 원형Ⅱ	튜브식	예압 없음 틈새품	B363
RNCT		삼각나사 (플랜지 없음) 튜브 돌출형	튜브식	예압 없음 틈새품	B363
RNFCL		한쪽 플랜지 원형Ⅲ	엔드캡식	예압 없음 틈새품	B365 ~ B368
RNSTL		각형	튜브식	예압 없음 틈새품	B369

5. 치수표의 형식 예

반송용 볼스크류 치수의 「형번」은 다음과 같은 구성으로 되어 있습니다.

◇VFA형, RMA형, RMS형 형번 예

VFA 15 10 - C7 S - 500

반송용 볼스크류 :
VFA, RMA, RMS

축경(mm)

리드(mm)

스크류축 길이(mm)

축방향 틈새

정도등급 기호

◇R시리즈 형번 예

RNFTL 25 10 A5 S

너트형식 RNFTL, RNFBL, RNCT,
IRNFCL, RNSTL

축경(mm)

SEAL 기호 S : 씰 부착
무기호 : 씰 없음

유효권수(권수×서킷수)

내부사양 기호

리드(mm)

RS 25 10 A 20

제품기호

축경(mm)

스크류축 길이(×100mm)

내부사양 기호

리드(mm)

6. 「축경×리드」의 조합

「축경×리드」의 조합은 표5, 6과 같습니다.

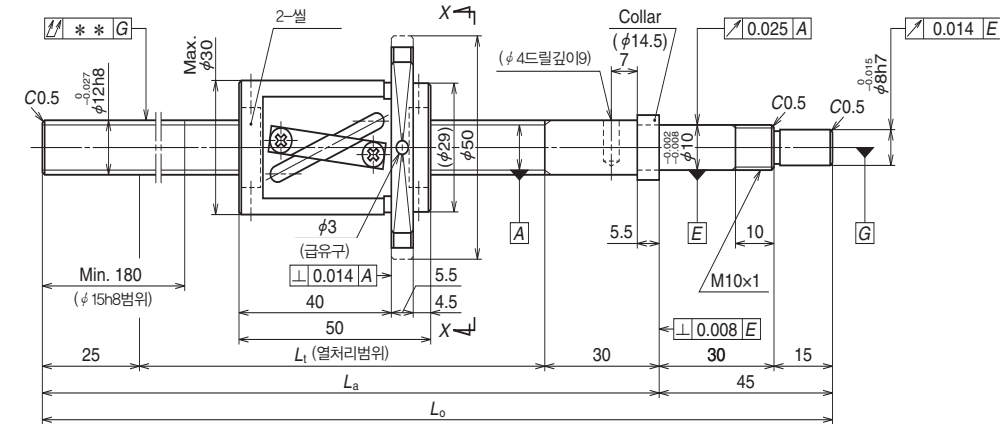
표 5 VFA형, RMA형, RMS형 「축경×리드」 별 게재 페이지

축경 \ 리드	1	1.5	2	10	20
6	B341,353				
8	B343,353	B345,353	B347,353		
10			B349,353		
12			B351,353	B335	
15				B337	B339

표 6 R시리즈 「축경×리드」 별 게재 페이지

축경 (mm)	리드 (mm)														
	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	64	80
10	○ B355 △ B363			○ B355 ● B361											
12					○ B355 ● B361		○ B359 ◎ B365								
14		○ B355 ● B361 △ B363 □ B369	○ B355 ● B361 △ B363 □ B369												
15									◎ B365						
16						○ B355		○ B359 ◎ B365			◎ B367				
18					○ B355 ● B361 △ B363 □ B369										
20			○ B355 ● B361 △ B363 □ B369			○ B355 ● B361 □ B369			○ B359 ◎ B365			◎ B367			
25			○ B355 ● B361 △ B363 □ B369			○ B355 ● B361 △ B363 □ B369				○ B359 ◎ B365			◎ B67		
28				○ B357 ● B361 △ B363 □ B369											
32						○ B357 ● B361 △ B363 □ B369					○ B359 ◎ B365			◎ B367	
36						○ B357 ● B361 △ B363 □ B369									
40					● B361	○ B357 △ B363						○ B359			◎ B367
45							○ B357 △ B363 □ B369					◎ B365			
50						○ B357 △ B363		○ B357 △ B363					◎ B365		

○ : RNFTL ● : RNFBL △ : RNCT ◎ : RNFCL □ : RNSTL

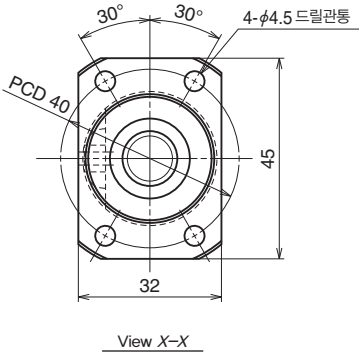


형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_c -너트 길이)			
			L_1	L_2	L_3
VFA1210C7S-410	250	260	310	365	410
VFA1210C7S-610	450	460	510	565	610

비고 1. NSK 서포트 유닛(B37페이지)의 사용을 추천합니다. 단순 지지축의 WBK12SF-01는 축경부를 베어링으로 지지하는 방식입니다.

2. NSK 그리스 LR3를 추천합니다. 급유시의 그리스량은 공간용적의 50%를 추천합니다. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.

3. 허용회전수는 d.n와 위임속도와 일치회전수로 결정합니다. B33페이지와 B47페이지를 참조해 주십시오.



볼스크류 사양

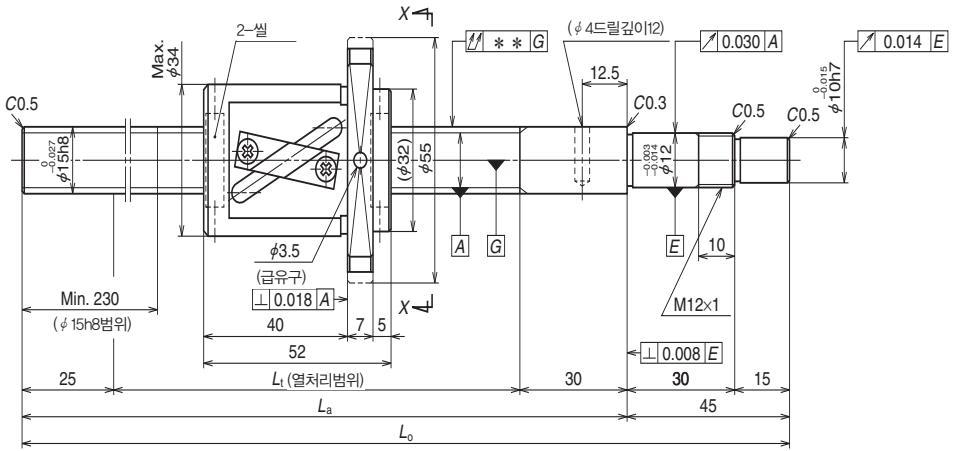
축경리드/나사방향	12 × 10 / 右	
순환방식	튜브식	
볼경/볼피치원경	2,381 / 12.5	
스크류축 곡경	10.0	
유효권수	2.5 × 1	
정도등급/틈새기호	Ct7 / S	
기본정격하중 (N)	동정격 C_0	3 750
	정정격 C_{0s}	6 480
축방향틈새	0.010 이하	
동마찰토크 (N · cm)	~1.5	
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3	
너트 공간용적(cm^3)	1.4	
그리스 급유량의 기준(cm^3)	0.7	

추천 서포트 유니트

WBK10-01A	(각형고정)
WBK12SF-01	(단순지지)
WBK10-11	(원형고정)

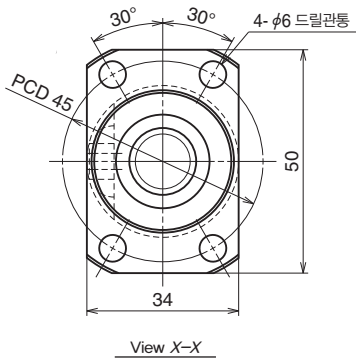
리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N (min^{-1})	
					설치방법	
T	e_p	v_{300}			고정 - 지지	고정 - 자유
0	0.085	0.052	0.100	0.56	3 000	3 000
0	0.155	0.052	0.160	0.73	3 000	1 300

반송용 볼스크류



형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_t -너트 길이)	L_t	L_a	L_o
VFA1510C7S-500	300	348	400	455	500
VFA1510C7S-700	500	548	600	655	700
VFA1510C7S-1000	800	848	900	955	1 000

- 비고 1. NSK 서포트 유닛(B371페이지)의 사용을 추천합니다. 단순 지지축의 WBK15SF-01는 축경부를 베어링으로 지지하는 방식입니다.
 2. NSK 그리스 LR3를 추천합니다. 급유시의 그리스량은 공간용적의 50%를 추천합니다. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.
 3. 허용회전수는 d.n치와 위험속도와 최고회전수로 결정합니다. B331페이지와 B47페이지를 참조해 주십시오.



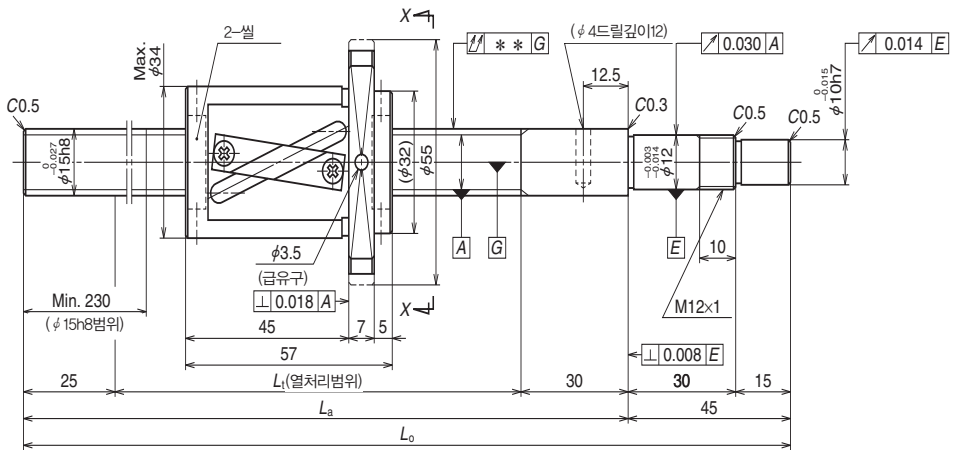
볼스크류 사양

축경리드/나사방향	15 × 10 / 右	
순환방식	튜브식	
볼경/볼피치원경	3.175 / 15.5	
스크류축 곡경	12.2	
유효권수	2.5 × 1	
정도등급/틈새기호	Ct7 / S	
기본정격하중 (N)	동정격 C_0	7 070
	정정격 C_{0s}	12 800
축방향틈새	0.010 이하	
동마찰토크 (N · cm)	~2.5	
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3	
너트 공간용적(cm^3)	2.3	
그리스 공급량의 기준(cm^3)	1.2	

추천 서포트 유니트

WBK12-01A	(각형고정)
WBK15SF-01	(단순지지)
WBK12-11	(원형고정)

리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N (min^{-1})	
					설치방법	
T	e_p	v_{300}			고정 - 지지	고정 - 자유
0	0.120	0.052	0.075	0.89	3 000	2 600
0	0.195	0.052	0.110	1.1	3 000	1 150
0	0.310	0.052	0.180	1.5	2 340	510

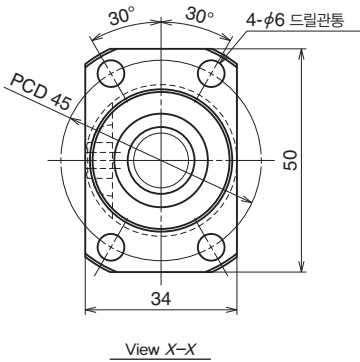


형번	스트로크		스크류축 길이		
	호칭	최대 (L_r -너트 길이)			
			L_1	L_a	L_o
VFA1520C7S-500	300	343	400	455	500
VFA1520C7S-700	500	543	600	655	700
VFA1520C7S-1000	800	843	900	955	1 000

비고 1. NSK 서포트 유넷(B371페이지)의 사용을 추천합니다. 단순 지지축의 WBK15SF-01는 축경부를 베어링으로 지지하는 방식입니다.

2. NSK 그리스 LR3을 추천합니다. 급유시의 그리스량은 공간용적의 50%를 추천합니다. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.

3. 허용회전수는 d_n 치와 위험속도와 최고회전수로 결정합니다. B331페이지와 B47페이지를 참조해 주십시오.



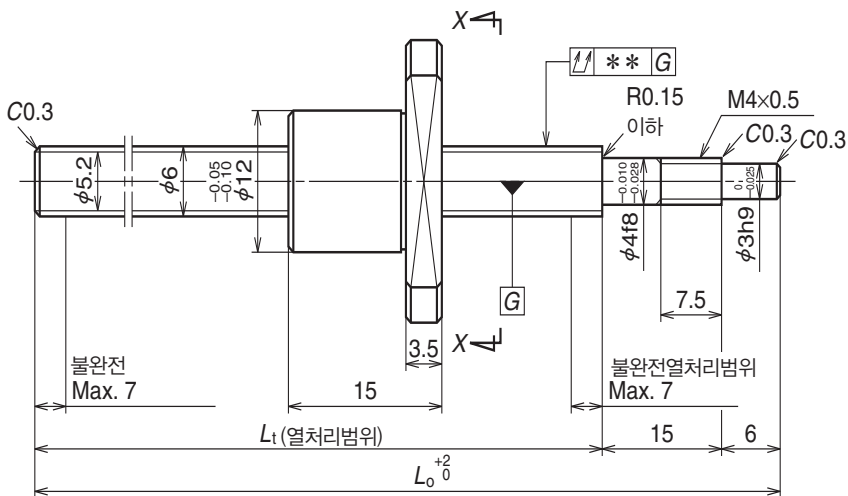
볼스크류 사양

축경리드/나사방향	15 × 10 / 右	
순환방식	튜브식	
볼경/볼피치원경	3.175 / 15.5	
스크류축 곡경	12.2	
유효권수	1.5 × 1	
정도등급/틈새기호	Ct7 / S	
기본정격하중 (N)	동정격 C_0	4560
	정정격 C_{0s}	7730
축방향틈새	0.010 이하	
동마찰토크 (N · cm)	~2.5	
스페이서볼	없음	
봉입윤활제	NSK 그리스 LR3	
너트 공간용적(cm^3)	2.3	
그리스 공급량의 기준(cm^3)	1.4	

추천 서포트 유닛

WBK12-01A	(각형고정)
WBK15SF-01	(단순지지)
WBK12-11	(원형고정)

리드정도			축중심의 흔들림**	질량 (kg)	허용회전수 N (min^{-1})	
					설치방법	
T	e_p	v_{300}		(kg)	고정 - 지지	고정 - 자유
0	0.120	0.052	0.075	0.94	3000	2 630
0	0.195	0.052	0.110	1.2	3 000	1 160
0	0.310	0.052	0.180	1.6	2 350	510



형번	스트로크		스크류축 길이	
	호칭	최대 (L_1 -너트 길이)		
			L_1	L_2
○RMA0601C7S-160	100	124	139	160
○RMA0601C7S-260	200	224	239	260

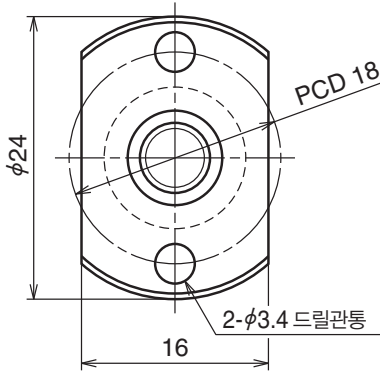
비고 1. NSK 서포트키트(B371페이지)의 사용을 추천합니다.

2. 납입시에는 방청유만 도포되어 있으므로 사용시에는 윤활제(그리스 또는 오일)를 공급해 주십시오.

자세한 내용은 D13페이지를 참조해 주십시오.

3. 허용회전수는 d_n 치와 위험속도와 최고회전수로 결정합니다. B331페이지와 B47페이지를 참조해 주십시오.

4. ○ 표시제품은 재고 대응제품입니다.



View X-X

볼스크류 사양

축경리드/나사 방향		6 × 1 / 右
순환방식		디플렉터식
볼경/볼피치원경		0.800 / 6.2
스크류축 곡경		5.2
유효권수		1 × 3
정도등급/틈새기호		Ct7 / S
기본정격하중 (N)	동정격 C_0	520
	정정격 C_{03}	925
축방향 틈새		0.020 이하
동마찰토크 (N · cm)		~1.0
스페이서 볼		없음
봉입윤활제		비고2. 참조

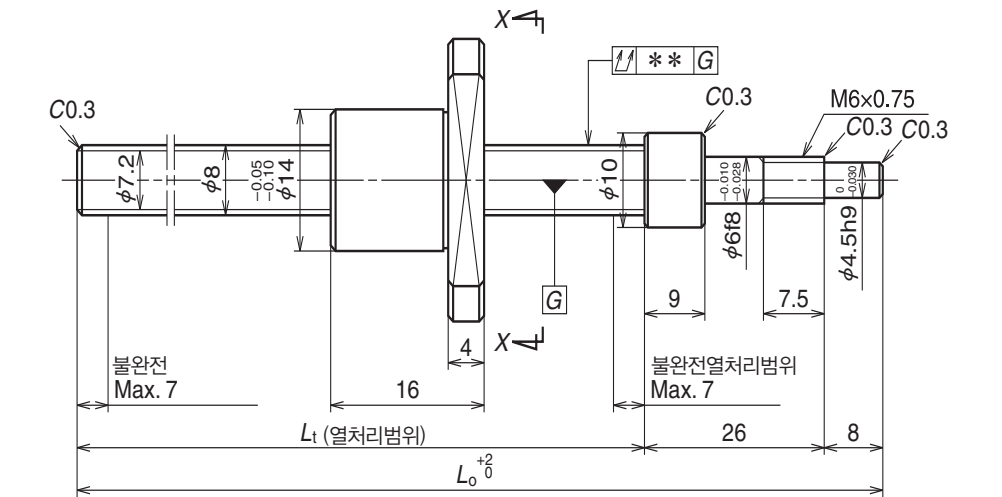
추천 서포트 유니트

WBK04R-11

(원형고정)

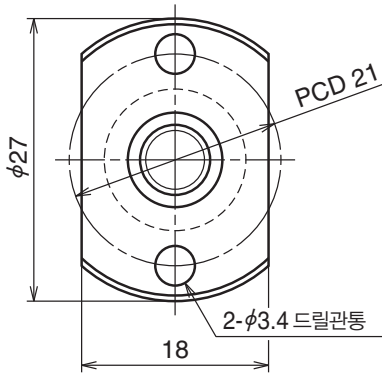
단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N (min ⁻¹)
목표치 T	오차 e_p	변동 v_{300}			
0	0.052	0.052	0.060	0.045	3 000
0	0.085	0.052	0.090	0.065	3 000



형번	스트로크		스크류축 길이	
	호칭	최대 (L_t -너트 길이)		
			L_t	L_o
○RMA0801C7S-180	100	130	146	180
○RMA0801C7S-280	200	230	246	280

- 비고 1. NSK 서포트키트(B371페이지)의 사용을 추천합니다.
2. 납입시에는 방청유만 도포되어 있으므로 사용시에는 윤활제(그리스 또는 오일)를 공급해 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참조해 주십시오.
3. 허용회전수는 d.n치와 위험속도와 최고회전수로 결정합니다. B331페이지와 B47페이지를 참조해 주십시오.
4. o 표시제품은 재고 대응품입니다.



View X-X

볼스크류 사양

축경리드/나사 방향	8 × 1 / 右	
순환방식	디플렉터식	
볼경/볼피치원경	0.800 / 8.2	
스크류축 곡경	7.2	
유효권수	1 × 3	
정도등급/틈새기호	Ct7 / S	
기본정격하중 (N)	동정격 C_0	600
	정정격 C_{03}	1 290
축방향 틈새	0.020 이하	
동마찰토크 (N · cm)	~1.0	
스페이서 볼	없음	
봉입윤활제	비고2. 참조	

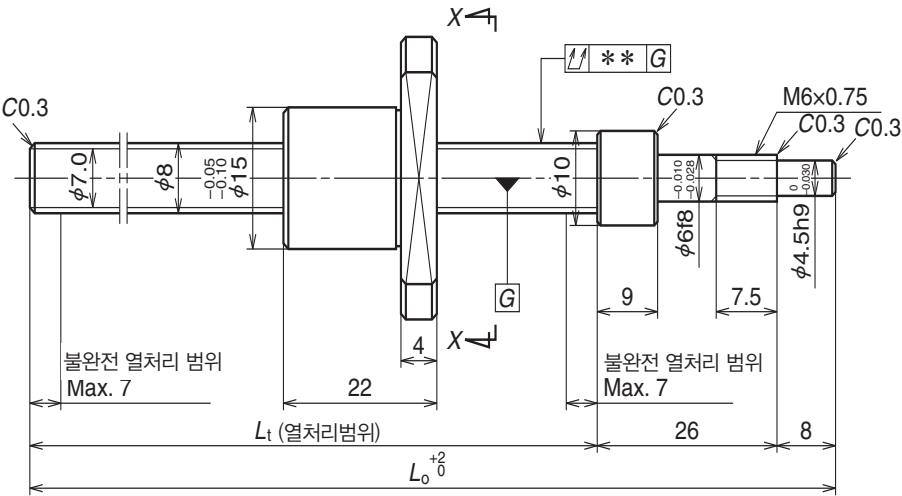
추천 서포트 유니트

WBK06R-11

(원형고정)

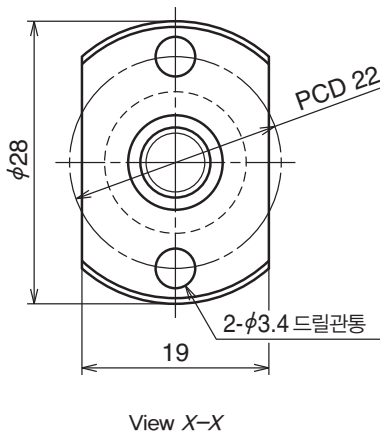
단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N (min ⁻¹)
목표치 T	오차 e_p	변동 v_{300}			
0	0.052	0.052	0.060	0.085	3 000
0	0.085	0.052	0.090	0.12	3 000



형번	스트로크		스크류축 길이	
	호칭	최대 (L_t -너트 길이)		
			L_t	L_o
○RMA0801.5C7S-180	100	124	146	180
○RMA0801.5C7S-280	200	224	246	280

- 비고 1. NSK 서포트키트(B371페이지)의 사용을 추천합니다.
2. 납입시에는 방청유만 도포되어 있으므로 사용시에는 윤활제(그리스 또는 오일)를 공급해 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참조해 주십시오.
3. 허용회전수는 $d \cdot n$ 치와 위험속도와 최고회전수로 결정합니다. B331페이지와 B47페이지를 참조해 주십시오.
4. ○ 표시제품은 재고 대응품입니다.



볼스크류 사양

축경리드/나사 방향	8 × 1.5 / 右	
순환방식	디플렉터식	
볼경/볼피치원경	1.000 / 8.3	
스크류축 곡경	7.0	
유효권수	1 × 3	
정도등급/틈새기호	Ct7 / S	
기본정격하중 (N)	동정격 C_0	810
	정정격 C_{03}	1 590
축방향 틈새	0.020 이하	
동마찰토크 (N · cm)	~1.0	
스페이서 볼	없음	
봉입윤활제	비고2. 참조	

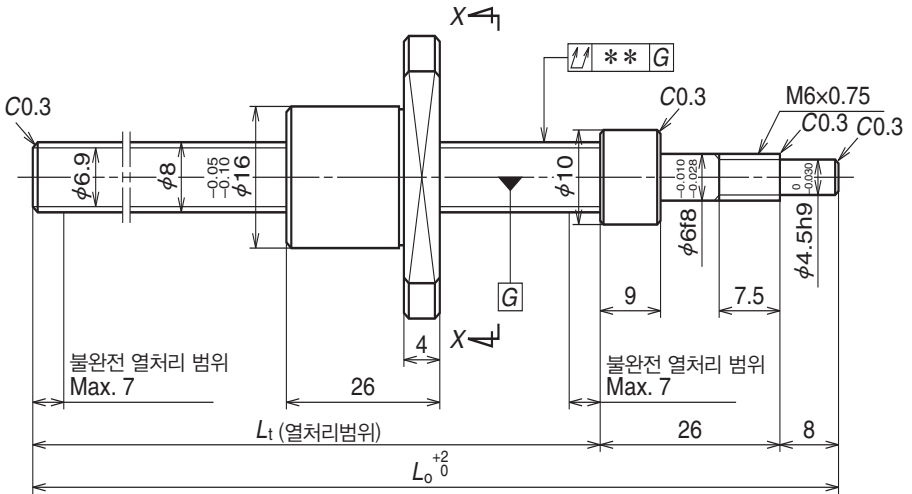
추천 서포트 유니트

WBK06R-11

(원형고정)

단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N (min ⁻¹)
목표치 T	오차 e_p	변동 v_{300}			
0	0.052	0.052	0.060	0.093	3 000
0	0.085	0.052	0.090	0.13	3 000



형번	스트로크		스크류축 길이	
	호칭	최대 (L_i -너트 길이)		
			L_i	L_o
○RMA0802C7S-180	100	120	146	180
○RMA0802C7S-280	200	220	246	280

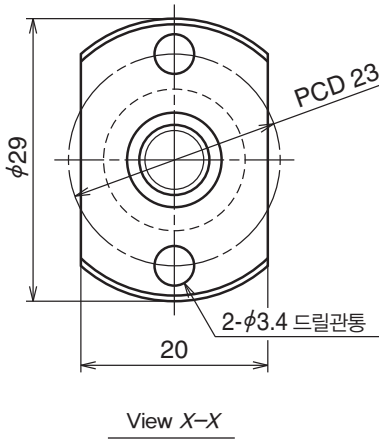
비고 1. NSK 서포트키트(B371페이지)의 사용을 추천합니다.

2. 납입시에는 방청유만 도포되어 있으므로 사용시에는 윤활제(그리스 또는 오일)를 공급해 주십시오.

자세한 내용은 D13페이지를 참조해 주십시오.

3. 허용회전수는 d.n치와 위험속도와 최고회전수로 결정합니다. B331페이지와 B47페이지를 참조해 주십시오.

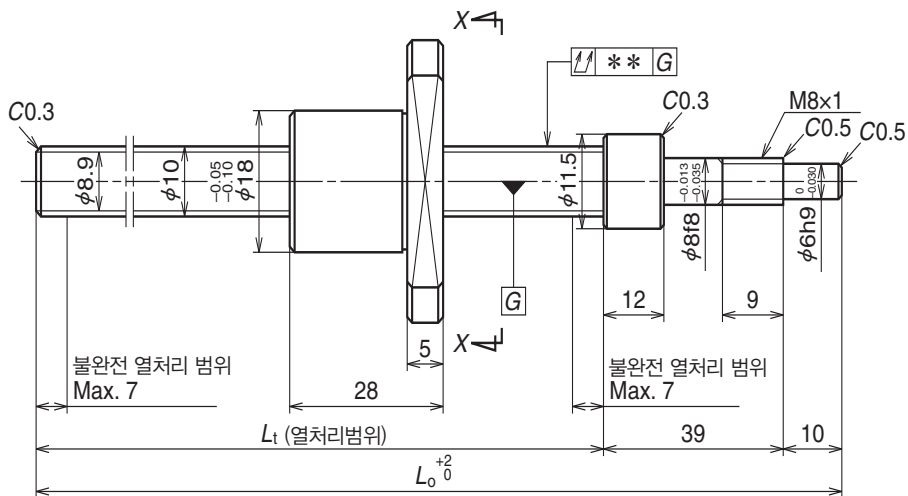
4. ○ 표시제품은 재고 대응제품입니다.



볼스크류 사양		
축경리드/나사 방향		8 × 2 / 右
순환방식		디플렉터식
볼경/볼피치원경		1,200 / 8.3
스크류축 곡경		6.9
유효권수		1 × 3
정도등급/틈새기호		Ct7 / S
기본정격하중 (N)	동정격C ₀	1 070
	정정격C ₀₀	1 950
축방향 틈새		0.020 이하
동마찰토크 (N · cm)		~1.0
스페이서 볼		없음
봉입윤활제		비고2. 참조

추천 서포트 유니트	
WBK06R-11	(원형고정)

리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N (min ⁻¹)
목표치 T	오차 e_p	변동 v_{300}			
0	0.052	0.052	0.060	0.10	3 000
0	0.085	0.052	0.090	0.14	3 000



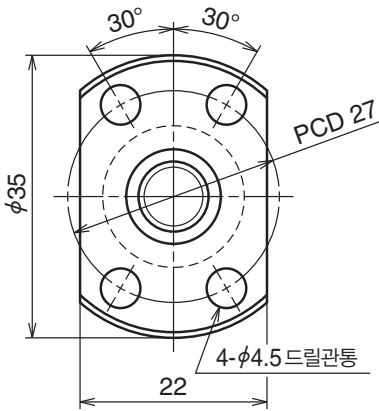
형번	스트로크		스크류축 길이	
	호칭	최대 (L_t -너트 길이)		
			L_t	L_o
RMA1002C7S-250	150	173	201	250
RMA1002C7S-350	250	273	301	350

- 비고 1. NSK 서포트키트(B371페이지)의 사용을 추천합니다.
2. 납입시에는 방청유만 도포되어 있으므로 사용시에는 윤활제(그리스 또는 오일)를 공급해 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참조해 주십시오.
3. 허용회전수는 d.n치와 위험속도와 최고회전수로 결정합니다. B331페이지와 B47페이지를 참조해 주십시오.
4. o 표시제품은 재고 대응품입니다.

축경 Ø10

리드 2

단위: mm




View X-X

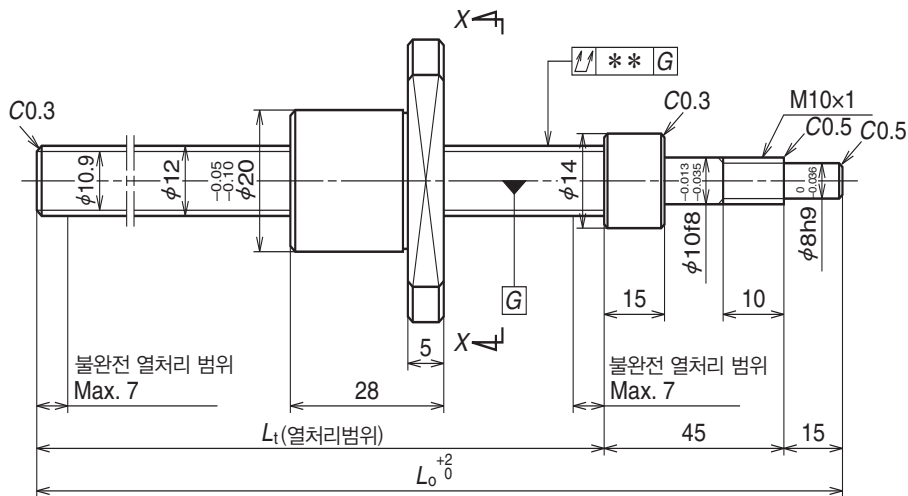
축경리드/나사 방향		10 × 2 / 右
순환방식		디플렉터식
볼경/볼피치원경		1,200 / 10.3
스크류축 곡경		8.9
유효권수		1 × 3
정도등급/틈새기호		Cl7 / S
기본정격하중 (N)	동정격C _n	1 210
	정정격C _{en}	2 510
축방향 틈새		0.020 이하
동마찰토크 (N · cm)		~1.0
스페이서 볼		없음
봉입윤활제		비고2, 참조

추천 서포트 유닛	
WBK08-01A	(각형고정)
WBK08-11	(원형고정)

RMA

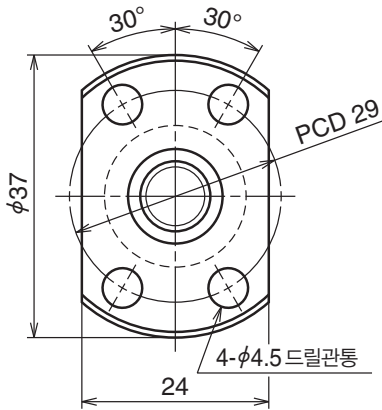
단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N (min ⁻¹)
목표치 T	오차 e_p	변동 v_{300}			
0	0.085	0.052	0.070	0.19	3 000
0	0.085	0.052	0.100	0.25	3 000



형번	스트로크		스크류축 길이	
	호칭	최대 (L_t -너트 길이)		
			L_t	L_o
RMA1202C7S-250	150	162	190	250
RMA1202C7S-350	250	262	290	350

- 비고 1. NSK 서포트키트(B371페이지)의 사용을 추천합니다.
2. 납입시에는 방청유만 도포되어 있으므로 사용시에는 윤활제(그리스 또는 오일)를 공급해 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참조해 주십시오.
3. 허용회전수는 d.n치와 위험속도와 최고회전수로 결정합니다. B331페이지와 B47페이지를 참조해 주십시오.
4. o 표시제품은 재고 대응품입니다.




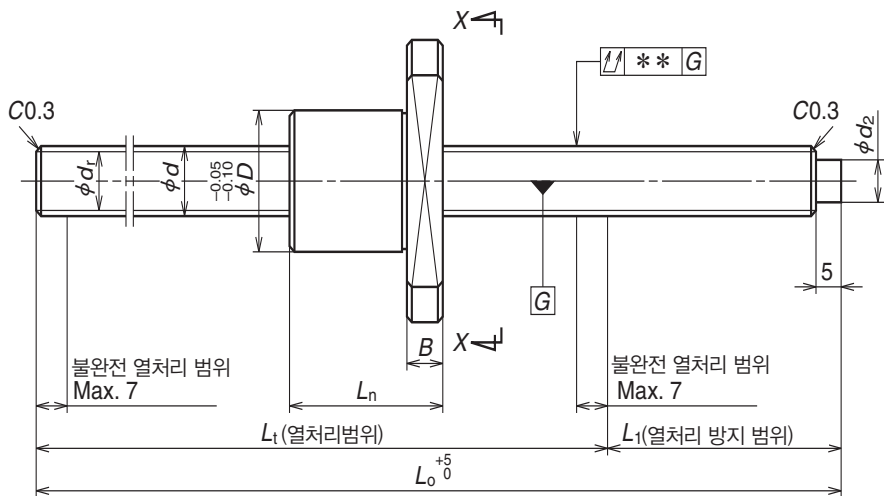
View X-X

축경리드/나사 방향		12 × 2 / 右
순환방식		디플렉터식
볼경/볼피치원경		1,200 / 12.3
스크류축 곡경		10.9
유효견수		1 × 3
정도등급/틈새기호		Ct7 / S
기본정격하중 (N)	동정격C ₀	1 350
	정정격C ₀₀	3 190
축방향 틈새		0.020 이하
동마찰토크 (N · cm)		~1.0
스페이서 볼		없음
봉입윤활제		비고2, 참조

추천 서포트 유닛	
WBK10-01A	(각형고정)
WBK10-11	(원형고정)

단위: mm

리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (kg)	허용회전수 N (min ⁻¹)
목표치 T	오차 e_p	변동 v_{300}			
0	0.060	0.052	0.070	0.26	3 000
0	0.085	0.052	0.100	0.34	3 000



형번	스트로크	축경	리드	볼경	볼피치 원경	스크류축 곡경	유효 권수	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대
	최대 L_t-L_n							동정격 C_a	정정격 C_{0a}	
RMS0601C7S-300	235	6	1	0.800	6.2	5.3	3	520	925	0.02
RMS0801C7S-300	234	8	1	0.800	8.2	7.3	3	600	1 290	0.02
RMS0801.5C7S-300	228		1.5	1.000	8.3	7.2		810	1 590	
RMS0802C7S-300	224		2	1.200	8.3	7.0		1 070	1 950	
RMS1002C7S-350	262	10	2	1.200	10.3	9.0	3	1 210	2 510	0.02
RMS1202C7S-350	262	12	2	1.200	12.3	11.0	3	1 350	3 190	0.02

비고 1. NSK 서포트키트(B371페이지)의 사용을 추천합니다.
2. 납입시에는 방청유만 도포되어 있으므로 사용시에는 윤활제(그리스 또는 오일)를 공급해 주십시오.
자세한 내용은 D13페이지를 참조해 주십시오.
3. 허용회전수는 d.n치와 위험속도와 최고회전수로 결정합니다. B331페이지와 B47페이지를 참조해 주십시오.
4. 쉘은 장착되어 있지 않습니다.

축경 $\phi 6$

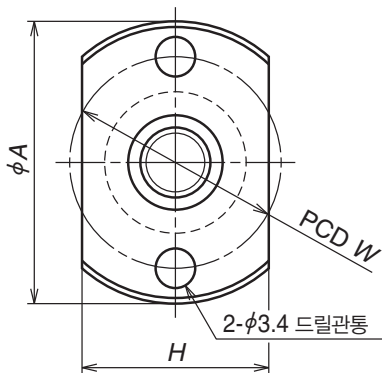
리드 1

축경 $\phi 8$

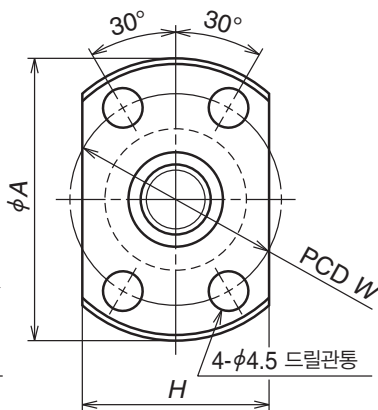
리드 1, 1.5, 2

축경 $\phi 10$, $\phi 12$

리드 2




View X-X

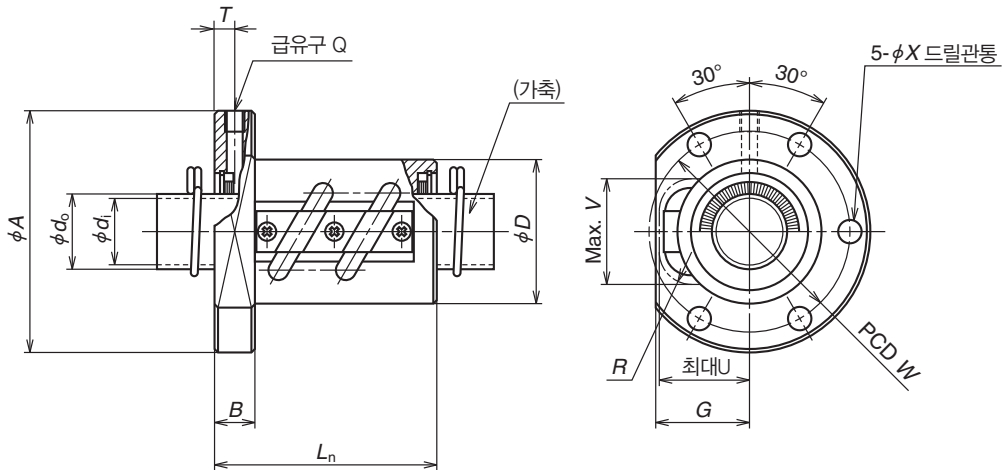
축경 $\phi 6$ 및 $\phi 8$ 

View X-X

축경 $\phi 10$ 및 $\phi 12$

단위: mm

너트치수						스크류축치수				리드정도			축중심의 흔들림** 	질량 (Kg)	허용 회전수 N (min ⁻¹)
D	A	H	B	L _n	W	유효부 L _i	축단 L ₁ d ₂		전장 L _o	목표치 T	오차 e _p	변동 v ₃₀₀			
12	24	16	4	15	18	250	50	4	300	0	0.085	0.052	0.09	0.075	3 000
14	27	18		16	21	250	50	6	300	0	0.085	0.052	0.09	0.13	
15	28	19		22	22									0.14	
16	29	20		26	23									0.15	
18	35	22	5	28	27	290	60	8	350	0	0.085	0.052	0.10	0.25	
20	37	24	5	28	29	290	60	10	350	0	0.085	0.052	0.10	0.35	



너트 형번	축경 <i>d</i>	리드 <i>ℓ</i>	볼경 <i>D_w</i>	볼피치 원경 <i>d_m</i>	스크류축 곡경 <i>d_t</i>	유효권수 권수 ×서킷수	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대	너트치수 외경 <i>D</i>	
							동정격 <i>C_s</i>	정정격 <i>C_{0a}</i>			
○ RNFTL 1003A3.5	10	3	2.381	10.65	8.1	3.5×1	3 780	6 730	0.10	20	
○ RNFTL 1006A2.5S	10	6	2.381	10.65	8.1	2.5×1	2 830	4 810	0.10	20	
○ RNFTL 1208A2.5S	12	8	2.778	12.65	9.6	2.5×1	3 730	6 560	0.10	25	
○ RNFTL 1404A3.5S	14	4	2.778	14.5	11.5	3.5×1	5 370	10 800	0.10	25	
○ RNFTL 1405A2.5S	14	5	3.175	14.5	11.0	2.5×1	5 260	9 720	0.10	30	
○ RNFTL 1610A2.5S	16	10	3.175	16.75	13.3	2.5×1	5 660	11 500	0.10	30	
○ RNFTL 1610A2.5S											
○ RNFTL 1808A3.5S	18	8	4.762	18.5	13.6	3.5×1	13 200	25 800	0.15	34	
○ RNFTL 1808A3.5S											
○ RNFTL 2005A2.5S	20	5	3.175	20.5	17.0	2.5×1	6 360	14 200	0.10	40	
○ RNFTL 2005A2.5S											
○ RNFTL 2010A2.5S	20	10	4.762	21.25	16.2	2.5×1	10 900	21 800	0.15	40	
○ RNFTL 2010A2.5S											
○ RNFTL 2505A5S	25	5	3.175	25.5	22.0	2.5×2	12 800	36 300	0.10	42	
○ RNFTL 2505A5S											
○ RNFTL 2510A2.5S	25	10	6.35	26	19.0	2.5×1	17 500	35 200	0.20	44	
○ RNFTL 2510A2.5S						2.5×2	31 800	70 300		44	
○ RNFTL 2510A5S											
○ RNFTL 2510A5S											

비고 1. 튜브 돌출부는 상대치수가 U, V치수 이상이면 간섭하지 않습니다.

2. 스크류축 전체 길이는 가공상 L_c 보다 약간 플러스 되는 수가 있습니다.

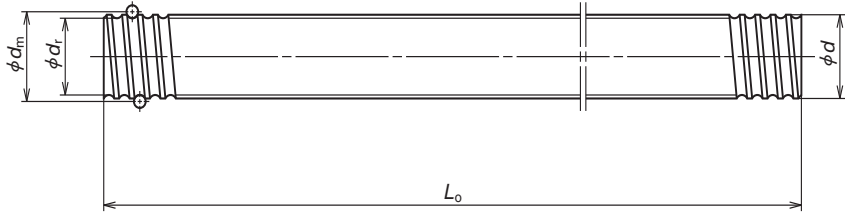
3. 쉘 부착의 경우 쉘이 너트에 내장되어 있으므로 쉘이 없는 것과 외관치수는 동일합니다.

그림의 중심선을 기준으로 위는 쉘부착, 아래는 쉘이 없는 경우를 나타내었습니다.

축경 14mm이하는 합성수지제 쉘, 16mm이상은 브러시 쉘을 사용합니다.

쉘 부착의 경우 너트 형번의 말미에 S가 붙습니다.

4. 가속에 장착된 너트 조립품과 스크류축은 분리하여 납입하고 있습니다.



단위: mm

너트치수											너트 질량 (kg)	가축		스크류축				축 (1m당) 질량 (kg)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 균유량 기준 (cm ³)
플랜지부		전장	설치구멍			금유구		돌출부				외경	내경	표준스크류길이			축의 형번			
A	G		B	L _n	W	X	Q	T	U	V				R	L _o					
40	15	6	34	30	4.5	M3×0.5	3.0	15	15	7	0.092	8.1	6.1	400	800	—	RS1003A...	0.50	—	—
40	15	6	36	30	4.5	M3×0.5	3.5	15	15	5	0.095	8.1	6.1	400	800	—	RS1006A...	0.56	1.1	0.6
45	19	8	46	35	4.5	M3×0.5	5.5	19	18	7	0.18	9.6	7.6	400	800	—	RS1208A...	0.74	1.8	0.9
50	19	10	43	40	4.5	M6×1	5.0	19	20	7	0.20	11.5	9.5	500	1 000	—	RS1404A...	1.02	2.0	1.0
50	22	10	45	40	4.5	M6×1	5.0	22	21	8	0.26	11.0	9.0	500	1 000	—	RS1405A...	1.00	2.4	1.2
53	23	10	54	41	5.5	M6×1	5.5	23	22.5	8	0.28	13.3	11.3	500	1 000	1 500	RS1610A...	1.37	2.7	1.4
63	27	12	58	49	6.6	M6×1	6.0	27	27	8	0.43	13.6	11.6	500	1 000	1 500	RS1808A...	1.60	5.2	2.6
60	28	10	46	50	4.5	M6×1	5.0	28	27	10	0.42	17.0	14.6	500	1 000	2 000	RS2005A...	2.17	3.5	1.8
67	30	12	59	53	6.6	M6×1	6.0	30	29	12	0.55	16.2	13.8	500	1 000	2 000	RS2010A...	2.18	7.1	3.6
71	28	12	66	57	6.6	M6×1	6.0	28	31	10	0.62	22.0	19.6	1 000	2 000	2 500	RS2505A...	3.47	6.5	3.3
80	34	15	62	62	9	M6×1	7.5	34	37	17	0.75	19.0	16.6	1 000	2 000	2 500	RS2510A...	3.13	13	6.5
80	34	15	92	62	9	M6×1	7.5	34	37	17									18	9.0

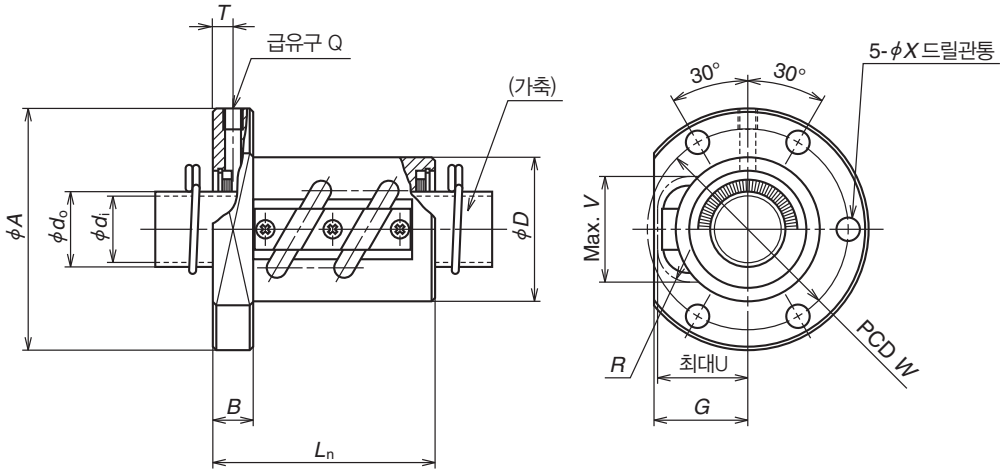
5. 스크류축 형변의**에는, 표준 스크류길이를 100mm로 나눈 값을 기입하고 있습니다.

6. 재고품은 표면처리를 하고 있지 않습니다.

7. ○표시 제품은 재고 대응품입니다.

8. 치수표의 너트 공간용적 및 그리스 균유량의 기준은 씰부착일 경우의 값입니다. 균유 시의 그리스량의 기준은 너트 공간용적의 50%정도를 추천합니다.

씰이 없는 경우, 그리스를 스크류축에 도포 하실때 너트 내에 그리스가 고루 보급되도록 너트를 손으로 움직이면서 균유해 주십시오. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오



너트 형번	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_i	유효권수 권수 서킷수	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대	너트치수 외경 D
							동정격 C_s	정정격 C_{0s}		
RNFTL 2806A2.5	28	6	3.175	28.5	25.0	2.5×1	7 430	20 300	0.10	50
○RNFTL 2806A2.5S						2.5×2	13 500	40 600		50
RNFTL 2806A5	32	10	6.35	33.75	27.0	2.5×2	35 700	92 200	0.20	55
○RNFTL 3210A5S						2.5×1	21 000	51 000		60
RNFTL 3610A2.5	36	10	6.35	37	30.0	2.5×1	38 100	102 000	0.20	60
○RNFTL 3610A2.5S						2.5×2	53 500	164 000		65
RNFTL 3610A5	40	10	6.35	41.75	35.0	3.5×2	49 600	147 000	0.23	70
○RNFTL 3610A5S						3.5×2	59 500	205 000		80
RNFTL 4010A7	45	12	7.144	46.5	39.0	2.5×2	99 900	293 000	0.23	85
○RNFTL 4512A5S						2.5×2	99 900	293 000		85
RNFTL 5010A7	50	10	6.35	51.75	45.0	3.5×2	99 900	293 000	0.23	85
○RNFTL 5010A7S						3.5×2	99 900	293 000		85
RNFTL 5016A5	50	16	9.525	52	42.0	2.5×2	99 900	293 000	0.23	85
○RNFTL 5016A5S						2.5×2	99 900	293 000		85

비고 1. 튜브 돌출부는 상대치수가 U, V치수 이상이면 간섭하지 않습니다.

2. 스크류축 전체 길이는 가공상 L_n 보다 약간 플러스 되는 수가 있습니다.

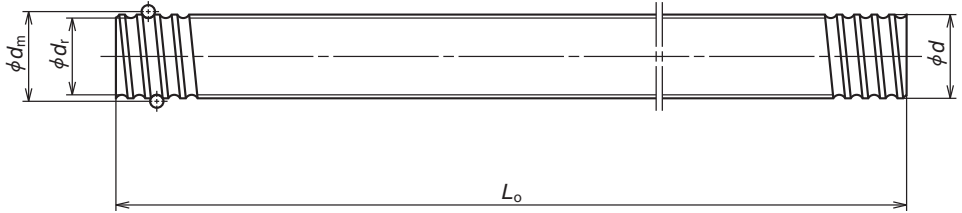
3. 쉘 부착의 경우 쉘이 너트에 내장되어 있으므로 쉘이 없는 것과 외관치수는 동일합니다.

그림의 중심선을 기준으로 위는 쉘부착, 아래는 쉘이 없는 경우를 나타내었습니다.

쉘은 브러쉬씰입니다.

쉘 부착의 경우 너트 형번의 말미에 S가 붙습니다.

4. 가속에 장착된 너트 조립품과 스크류축은 분리하여 납입하고 있습니다.



단위: mm

너트치수											너트 질량 (kg)	가축		스크류축					축 (1m당) 질량 (kg)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 급유량 기준 (cm ³)
플랜지부			전장	설치구멍		급유구		돌출부				외경	내경	표준스크류길이			축의 형번				
A	G	B	L _n	W	X	Q	T	U	V	R		d ₀	d	L ₀							
79	33	15	55	65	6.6	M6×1	7.5	33	34	10	0.85	25.0	22.6	1 000	2 000	2 500	RS2806A...	4.47	5.9	3.0	
79	33	15	79	65	6.6	M6×1	7.5	33	34	10	1.07								8.4	4.2	
97	39	18	97	75	11	M6×1	9.0	39	42	17	1.55	27.0	24.6	1 000	2 000	3 000	RS3210A...	5.53	29	15	
102	42	18	68	80	11	M6×1	9.0	42	46	17	1.47	30.0	27.6	1 000	2 000	3 000	RS3610A...	6.91	21	11	
102	42	18	98	80	11	M6×1	9.0	42	46	17	1.80								33	17	
114	44	20	120	90	14	M6×1	10.0	44	50	20	2.49	35.0	31.8	2 000	3 000	4 000	RS4010A...	8.87	42	21	
130	47	22	116	100	18	M6×1	11.0	47	55	20	3.07	39.0	35.8	2 000	3 000	4 000	RS4512A...	11.16	49	25	
140	52	22	122	110	18	M6×1	11.0	52	59	20	4.06	45.0	41.8	2 000	3 000	4 000	RS5010A...	14.15	53	27	
163	57	28	146	125	22	M6×1	14.0	57	63	25	6.42	42.0	38.8	2 000	3 000	4 000	RS5016A...	13.48	94	47	

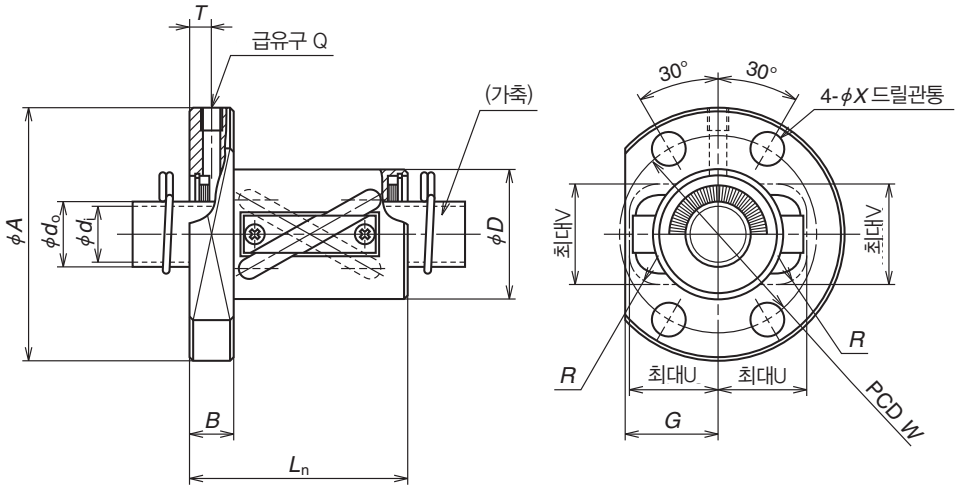
5. 스크류축 형변의**에는, 표준 스크류길이를 100mm로 나눈 값을 기입하고 있습니다.

6. 재고품은 표변처리를 하고 있지 않습니다.

7. ○표시 제품은 재고 대응품 입니다.

8. 치수표의 너트 공간용적 및 그리스 급유량의 기준은 설부착일 경우의 값입니다. 급유 시의 그리스량의 기준은 너트 공간용적의 50%정도를 추천합니다.

셀이 없는 경우, 그리스를 스크류축에 도포 하실때 너트 내에 그리스가 고루 보급되도록 너트를 손으로 움직이면서 급유해 주십시오. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오



너트 형번	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_r	유효권수 권수 × 서킷수	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대	너트 치수
							동정격 C_a	정정격 C_{0a}		
										외경 D
○RNFTL 1212A3	12	12	2.381	12.65	10.1	1.5 × 2	3 360	6 270	0.10	24
RNFTL 1616A3	16	16	2.778	16.65	13.6	1.5 × 2	4 880	9 650	0.10	30
○RNFTL 1616A3S										
RNFTL 2020A3	20	20	3.175	20.75	17.3	1.5 × 2	7 010	15 400	0.10	35
○RNFTL 2020A3S										
RNFTL 2525A3	25	25	3.969	26	22.0	1.5 × 2	10 500	24 100	0.12	45
○RNFTL 2525A3S										
RNFTL 3232A3	32	32	4.762	33.25	28.0	1.5 × 2	15 300	37 100	0.15	55
○RNFTL 3232A3S										
RNFTL 4040A3	40	40	6.35	41.75	35.0	1.5 × 2	24 400	61 600	0.20	70
○RNFTL 4040A3S										

비고 1. 튜브 돌출부는 상대치수가 U, V치수 이상이면 간섭하지 않습니다.

2. 스크류축 전체 길이는 가공상 L_0 보다 약간 플러스 되는 수가 있습니다.

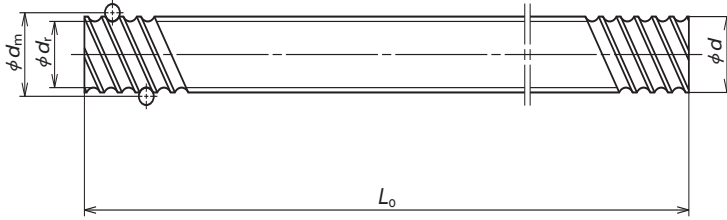
3. 실 부착의 경우 실이 너트에 내장되어 있으므로 실이 없는 것과 외관치수는 동일합니다.

그림의 중심선을 기준으로 위는 실부착, 아래는 실이 없는 경우를 나타내었습니다.

실은 브러쉬실입니다.

실 부착의 경우 너트 형번의 말미에 S가 붙습니다.

4. 가죽에 장착된 너트 조립품과 스크류축은 분리하여 납입하고 있습니다.



단위: mm

너트치수												너트 질량 (kg)	가축		스크류축					축 (1m당) 질량 (kg)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 급유량 기준 (cm ³)
플랜지부		전장	설치구멍			급유구		돌출부			외경		내경	표준스크류길이			축의 형번					
A	G	B	L _n	W	X	Q	T	U	V	R	d _o		d _i	L _o								
44	17	8	44	34	4.5	M3 × 0.5	4.0	17	16	5	0.16	10.1	8.1	400	800	—	RS1212A...	0.74	1.7	0.9		
55	22	10	50	43	6.6	M6 × 1	5.0	22	22	7	0.29	13.6	11.6	500	1 000	1 500	RS1616A...	1.37	2.8	1.4		
68	25	12	59	52	9	M6 × 1	6.0	25	27	8	0.49	17.3	14.9	500	1 000	2 000	RS2020A...	2.19	4.9	2.5		
80	31	12	69	63	9	M6 × 1	6.0	31	32	10	0.80	22.0	19.6	1 000	2 000	2 500	RS2525A...	3.43	9.1	4.6		
100	37	15	84	80	11	M6 × 1	7.5	37	40	12	1.46	28.0	25.6	1 000	2 000	3 000	RS3232A...	5.71	19	9.5		
120	46	18	103	95	14	M6 × 1	9.0	46	49	15	2.69	35.0	31.8	2 000	3 000	4 000	RS4040A...	8.82	39	20		

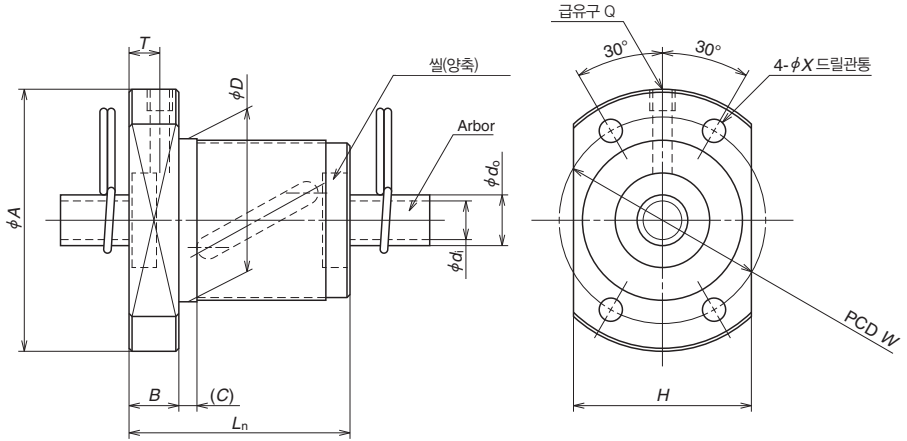
5. 스크류축 형변의**에는, 표준 스크류길이를 100mm로 나눈 값을 기입하고 있습니다.

6. 재고품은 표면처리를 하고 있지 않습니다.

7. ○표시 제품은 재고 대응품 입니다.

8. 치수표의 너트 공간용적 및 그리스 급유량의 기준은 씰부착일 경우의 값입니다. 급유 시의 그리스량의 기준은 너트 공간용적의 50%정도를 추천합니다.

씰이 없는 경우, 그리스를 스크류축에 도포 하실때 너트 내에 그리스가 고루 보급되도록 너트를 손으로 움직이면서 급유해 주십시오. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오

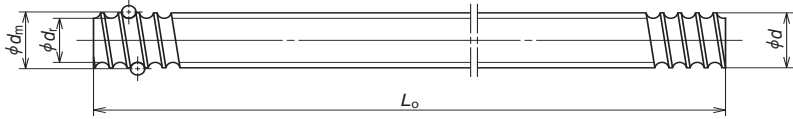


너트 형번	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_n	스크류축 곡경 d_s	유효권수 권수 \times 서킷수	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대	너트치수 외경 D
							동정격 C_s	정정격 C_{0s}		
○ RNFB 1006A2.5S	10	6	2.381	10.65	8.1	2.5×1	2 830	4 810	0.10	26
○ RNFB 1208A2.5S	12	8	2.778	12.65	9.6	2.5×1	3 730	6 560	0.10	29
○ RNFB 1404A3.5S	14	4	2.778	14.5	11.5	3.5×1	5 370	10 800	0.10	31
○ RNFB 1405A2.5S	14	5	3.175	14.5	11.0	2.5×1	5 260	9 720	0.10	32
○ RNFB 1808A3.5S	18	8	4.762	18.5	13.6	3.5×1	13 200	25 800	0.15	50
○ RNFB 2005A2.5S	20	5	3.175	20.5	17.0	2.5×1	6 360	14 200	0.10	40
○ RNFB 2010A2.5S	20	10	4.762	21.25	16.2	2.5×1	10 900	21 800	0.15	52
○ RNFB 2505A2.5S	25	5	3.175	25.5	22.0	2.5×1	7 070	18 200	0.10	43
○ RNFB 2505A5S						2.5×2	12 800	36 300		
○ RNFB 2510A2.5S	25	10	6.35	26	19.0	2.5×1	17 500	35 200	0.20	60
○ RNFB 2510A5S						2.5×2	31 800	70 300		
○ RNFB 2806A2.5S	28	6	3.175	28.5	25.0	2.5×1	7 430	20 300	0.10	50
○ RNFB 2806A5S						2.5×2	13 500	40 600		
○ RNFB 3210A2.5S	32	10	6.35	33.75	27.0	2.5×1	19 700	46 100	0.20	67
○ RNFB 3210A5S						2.5×2	35 700	92 200		
○ RNFB 3610A2.5S	36	10	6.35	37	30.0	2.5×1	21 000	51 000	0.20	70
○ RNFB 3610A5S						2.5×2	38 100	102 000		
○ RNFB 4010A5S	40	10	6.35	41.75	35.0	2.5×2	40 100	116 000	0.20	76

비고 1. 스크류축 전체 길이는 가공상 L_0 보다 약간 플러스 되는 수가 있습니다.

2. 가족에 장착된 너트 조립품과 스크류축은 분리하여 납입하고 있습니다.

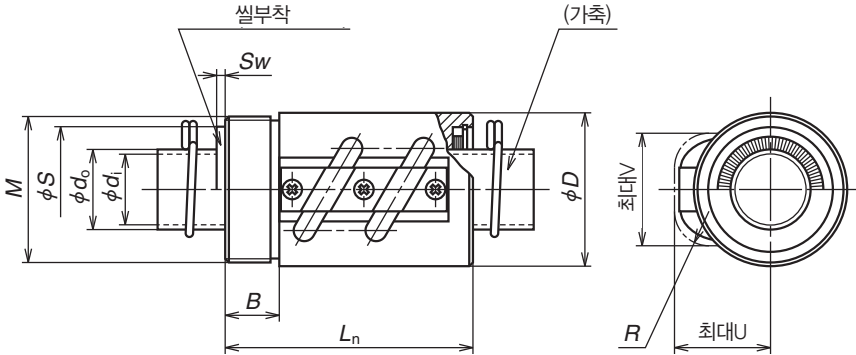
3. 스크류축 형번의**에는, 표준 스크류길이를 100mm로 나눈 값을 기입하고 있습니다.



단위: mm

너트치수									너트 질량 (kg)	가축		스크류축					축 (1m당) 질량 (kg)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 급유량 기준 (cm ³)
플랜지부			길이 전장		설치구멍		급유구			외경	내경	표준스크류길이			축의 형번				
A	H	B	L _n (C)		W	X	Q	T	d _o			d _i	L _o						
42	29	8	36	3	34	4.5	M3×0.5	5.0	0.16	8.1	6.1	400	800	—	RS1006A...	0.56	1.1	0.6	
45	32	8	44	3	37	4.5	M3×0.5	5.5	0.21	9.6	7.6	400	800	—	RS1208A...	0.81	1.6	0.8	
50	37	10	40	4	40	4.5	M6×1	5.0	0.25	11.5	9.5	500	1 000	—	RS1404A...	1.02	2.4	1.2	
50	38	10	40	4	40	4.5	M6×1	5.0	0.26	11.0	9.0	500	1 000	—	RS1405A...	1.00	1.9	1.0	
80	60	12	61	4	65	6.6	M6×1	6.0	1.00	13.6	11.6	500	1 000	1 500	RS1808A...	1.60	5.8	2.9	
60	46	10	40	4	50	4.5	M6×1	5.0	0.37	17.0	14.6	500	1 000	2 000	RS2005A...	2.17	2.8	1.4	
82	64	12	61	5	67	6.6	M6×1	6.0	1.05	16.2	13.8	500	1 000	2 000	RS2010A...	2.18	7.6	3.8	
67	50	10	40	4	55	5.5	M6×1	5.0	0.40	22.0	19.6	1 000	2 000	2 500	RS2505A...	3.47	3.5	1.8	
			55						0.50								4.7	2.4	
96	72	15	66	5	78	9.0	M6×1	7.5	1.52	19.0	16.6	1 000	2 000	2 500	RS2510A...	3.13	14	7.0	
			96						1.99								19	9.5	
80	60	12	47	5	65	6.6	M6×1	6.0	0.70	25.0	22.6	1 000	2 000	2 500	RS2806A...	4.47	4.5	2.3	
			65						0.87								7.6	3.8	
103	78	15	67	5	85	9.0	M6×1	7.5	1.72	27.0	24.6	1 000	2 000	3 000	RS3210A...	5.53	20	10	
			97						2.25								28	14	
110	82	17	69	5	90	11.0	M6×1	8.5	1.97	30.0	27.6	1 000	2 000	3 000	RS3610A...	6.91	21	11	
			99						2.53								29	15	
116	88	17	99	5	96	11.0	M6×1	8.5	2.86	35.0	31.8	2 000	3 000	4 000	RS4010A...	8.87	36	18	

4. 재고품은 표면처리를 하고 있지 않습니다.
5. 축경 14mm이하는 합성수지제 씰, 16mm이상은 브러시 씰을 사용합니다.
6. 급유 시의 그리스량의 기준은 너트 공간용적의 50%정도를 추천합니다.
자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.
7. ○표시제품은 재고 대응품 입니다.



너트 형번	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_f	유요권수 권수 \times 서킷수	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대	너트치수 외경 D
							동정격 C_a	정정격 C_{0a}		
○ RNCT 1003A3.5	10	3	2.381	10.65	8.1	3.5 × 1	3 780	6 730	0.10	20
○ RNCT 1404A3.5S	14	4	2.778	14.5	11.5	3.5 × 1	5 370	10 800	0.10	25
○ RNCT 1405A2.5S	14	5	3.175	14.5	11.0	2.5 × 1	5 260	9 720	0.10	30
RNCT 1808A3.5	18	8	4.762	18.5	13.6	3.5 × 1	13 200	25 800	0.15	34
○ RNCT 1808A3.5S										
RNCT 2005A2.5	20	5	3.175	20.5	17.0	2.5 × 1	6 360	14 200	0.10	40
○ RNCT 2005A2.5S										
RNCT 2505A5	25	5	3.175	25.5	22.0	2.5 × 2	12 800	36 300	0.10	42
○ RNCT 2505A5S										
RNCT 2510A5	25	10	6.35	26	19.0	2.5 × 2	31 800	70 300	0.20	44
○ RNCT 2510A5S										
RNCT 2806A5	28	6	3.175	28.5	25.0	2.5 × 2	13 500	40 600	0.10	50
○ RNCT 2806A5S										
RNCT 3210A5	32	10	6.35	33.75	27.0	2.5 × 2	35 700	92 200	0.20	55
○ RNCT 3210A5S										
RNCT 3610A5	36	10	6.35	37	30.0	2.5 × 2	38 100	102 000	0.20	60
○ RNCT 3610A5S										
RNCT 4010A7	40	10	6.35	41.75	35.0	3.5 × 2	53 500	164 000	0.20	65
○ RNCT 4010A7S										
RNCT 4512A5	45	12	7.144	46.5	39.0	2.5 × 2	49 600	147 000	0.23	70
○ RNCT 4512A5S										
RNCT 5010A7	50	10	6.35	51.75	45.0	3.5 × 2	59 500	205 000	0.20	80
○ RNCT 5010A7S										
RNCT 5016A5	50	16	9.525	52	42.0	2.5 × 2	99 900	293 000	0.23	85
○ RNCT 5016A5S										

비고 1. 튜브 돌출부는 상대치수가 U, V치수 이상이면 간섭하지 않습니다.

2. 스크류축 전체 길이는 가공상 L_n 보다 약간 플러스 되는 수가 있습니다.

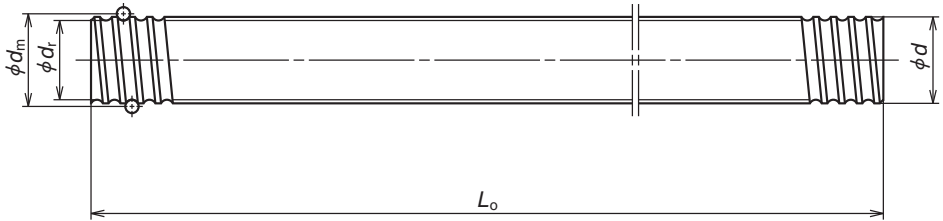
3. 실 부착의 경우 삼각나사 축은 너트에 내장되어 있지 않지만 반대축은 내장되어 있습니다.

그림의 중심선을 기준으로 위는 실부착, 아래는 실이 없는 경우를 나타내었습니다.

축경 14mm이하는 합성수지제 실, 16mm이상은 브러시 실을 사용합니다.

RNCT1404A3.5S 및 RNCT1405A2.5S의 삼각나사 축 실은 부속되어 있지 않습니다.

실 부착의 경우 너트 형번의 말미에 S가 붙습니다.



단위: mm

너트치수						너트 질량 (kg)	섀치수		가축		스크류축				축 (1m당) 질량 (kg)	너트 공간 용적 (cm³)	그리스 급유량 기준 (cm³)
삼가나사부		전장	돌출부				외경	내경	외경	내경	표준스크류길이		축의 형번				
M	B	L _n	U	V	R		S	Sw	d _o	d _i	L _o						
M18 × 1	10	38	15	15	7	0.049	—	—	8.1	6.1	400	800	—	RS1003A...	0.50	—	—
M24 × 1	10	43	19	20	7	0.083	—	—	11.5	9.5	500	1 000	—	RS1404A...	1.02	2.7	1.4
M26 × 1.5	10	45	22	21	8	0.15	—	—	11.0	9.0	500	1 000	—	RS1405A...	1.00	3.1	1.6
M32 × 1.5	12	58	27	27	8	0.21	28.5	2.5	13.6	11.6	500	1 000	1 500	RS1808A...	1.60	6.6	3.3
M36 × 1.5	12	48	28	27	10	0.28	29.5	2.5	17.0	14.6	500	1 000	2 000	RS2005A...	2.17	4.8	2.4
M40 × 1.5	15	69	28	31	10	0.38	34.5	2.5	22.0	19.6	1 000	2 000	2 500	RS2505A...	3.47	8.4	4.2
M42 × 1.5	15	92	34	37	17	0.49	38.5	2.5	19.0	16.6	1 000	2 000	2 500	RS2510A...	3.13	21	1
M45 × 1.5	15	79	33	34	10	0.68	37.5	2.5	25.0	22.6	1 000	2 000	2 500	RS2806A...	4.47	9.7	4.9
M50 × 1.5	18	97	39	42	17	0.79	45.5	2.5	27.0	24.6	1 000	2 000	3 000	RS3210A...	5.53	32	16
M55 × 2	18	98	42	46	17	0.97	50.5	3.0	30.0	27.6	1 000	2 000	3 000	RS3610A...	6.91	32	16
M60 × 2	25	125	44	50	20	1.37	54.5	3.0	35.0	31.8	2 000	3 000	4 000	RS4010A...	8.87	51	26
M65 × 2	30	124	47	55	20	1.42	60.5	3.0	39.0	35.8	2 000	3 000	4 000	RS4512A...	11.16	60	30
M75 × 2	40	140	52	59	20	2.41	64.5	3.0	45.0	41.8	2 000	3 000	4 000	RS5010A...	14.15	76	38
M80 × 2	40	158	57	63	25	3.14	68.5	3.0	42.0	38.8	2 000	3 000	4 000	RS5016A...	13.48	114	57

4. 가축에 장착된 너트 조립품과 스크류축은 분리하여 납입하고 있습니다.

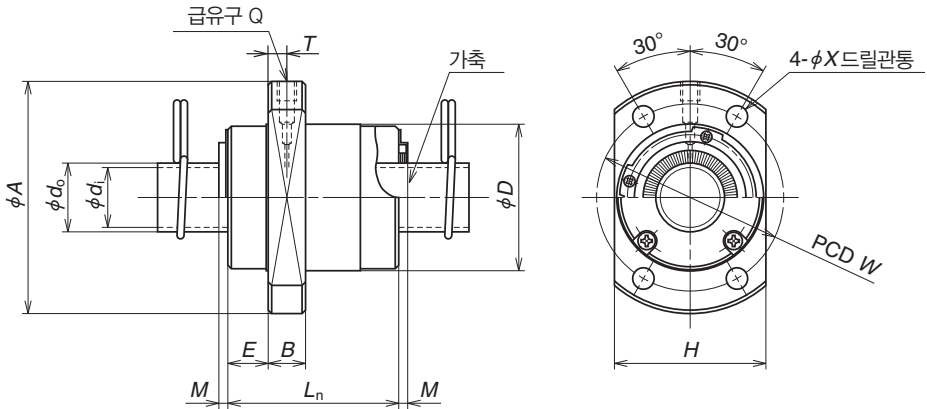
5. 스크류축 형번의**에는, 표준 스크류길이를 100mm로 나눈 값을 기입하고 있습니다.

6. 재고품은 표면처리를 하고 있지 않습니다.

7. ○표시제품은 재고 대응품입니다.

8. 치수표의 너트 공간용적 및 그리스 급유량의 기준은 섀브착입 경우의 값입니다. 급유 시의 그리스량의 기준은 너트 공간 용적의 50%정도를 추천합니다.

섀브 없는 경우, 그리스를 스크류축에 도포 하실때 너트 내에 그리스가 고루 보급되도록 너트를 손으로 움직이면서 급유해 주십시오. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.



너트 형번	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_i	유효권수 권수 ×서킷수	기본정격하중 (N)		축방향 틀새 최대	너트치수 외경 D
							동정격 C_s	정정격 C_{os}		
○ RNFCL 1212A3 RNFCL 1212A6	12	12	2.381	12.65	10.1	1.7 × 2 1.7 × 4	3 740 6 780	6 640 13 300	0.10	26
○ RNFCL 1520A3 RNFCL 1520A3S	15	20	3.175	15.5	12.2	1.7 × 2	6 730	12 300	0.10	33
○ RNFCL 1616A3 ○ RNFCL 1616A3S RNFCL 1616A6 ○ RNFCL 1616A6S	16	16	2.778	16.65	13.5	1.7 × 2 1.7 × 4	5 430 9 860	10 400 20 800	0.10	32
○ RNFCL 2020A3 ○ RNFCL 2020A3S RNFCL 2020A6 ○ RNFCL 2020A6S	20	20	3.175	20.75	17.3	1.7 × 2 1.7 × 4	7 810 14 200	16 500 33 000	0.10	39
○ RNFCL 2525A3 ○ RNFCL 2525A3S RNFCL 2525A6 ○ RNFCL 2525A6S	25	25	3.969	26	22.0	1.7 × 2 1.7 × 4	11 700 21 200	25 800 51 500	0.12	47
○ RNFCL 3232A3 ○ RNFCL 3232A3S RNFCL 3232A6 ○ RNFCL 3232A6S	32	32	4.762	33.25	28.0	1.7 × 2 1.7 × 4	17 100 31 000	40 500 81 000	0.15	58
○ RNFCL 4040A3 ○ RNFCL 4040A3S RNFCL 4040A6 ○ RNFCL 4040A6S	40	40	6.35	41.75	35.0	1.7 × 2 1.7 × 4	27 200 49 300	67 900 136 000	0.20	73
○ RNFCL 5050A3 ○ RNFCL 5050A3S RNFCL 5050A6 ○ RNFCL 5050A6S	50	50	7.938	52.25	44.0	1.7 × 2 1.7 × 4	40 600 73 700	106 000 212 000	0.25	90

비고 1. 스크류축 전체 길이는 가공상 L_0 보다 약간 플러스 되는 수가 있습니다.

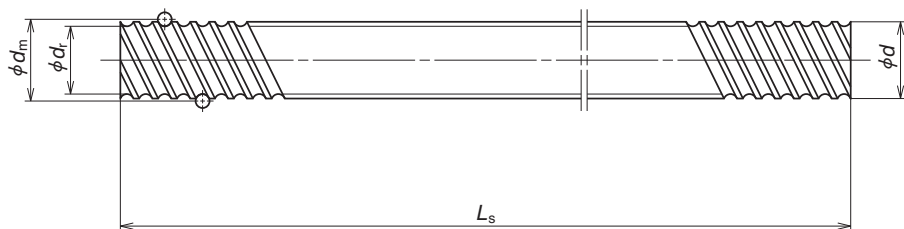
2. 가축에 장착된 너트 조립품과 스크류축은 분리하여 납입하고 있습니다.

3. 스크류축 형번의**에는, 표준 스크류길이를 100mm로 나눈 값을 기입하고 있습니다.

4. 재고품은 표면처리를 하고 있지 않습니다.

5. 설부착의 경우 너트 전체 길이가 2×M 치수 만큼 길게 되었습니다. 쉘은 브러시 쉘입니다.

쉘 부착의 경우 너트 형번의 말미에 S가 붙습니다.



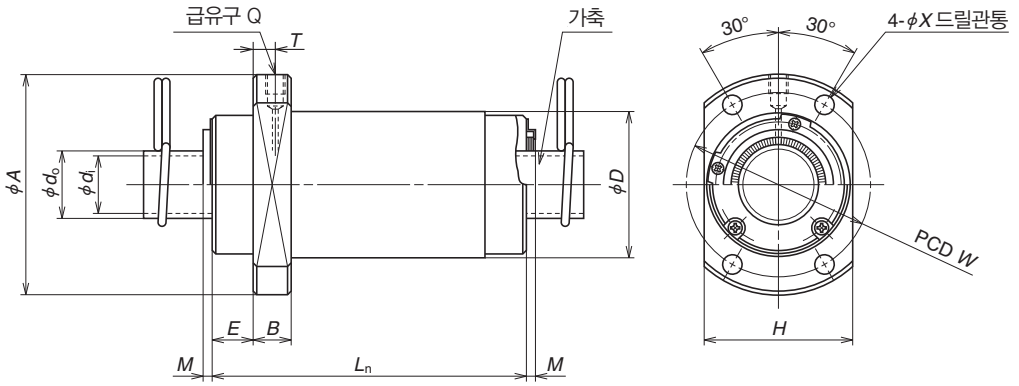
단위: mm

너트치수										너트 질량 (kg)	가축		스크류축				축 (1m당) 질량 (kg)	너트 공간 용적 (cm³)	그리스 급유량 기준 (cm³)
플랜지부			길이		설치구멍		급유구		외경		내경	표준스크류길이			축의 형번				
A	H	B	E	L _n	M	W	X	Q				T	d _o	d _i		L _s			
44	28	6	9	30	—	35	4.5	M3 × 0.5	3.0	0.12	10.1	8.1	400	800	—	RS1212A...	0.74	—	—
51	35	10	11	45	— 3	42	4.5	M6 × 1	5.0	0.28	12.2	10.2	500	1 000	1 500	RS1520A...	1.15	3.3	1.7
53	34	10	10	38	— 3	42	4.5	M6 × 1	5.0	0.23	13.5	11.5	500	1 000	1 500	RS1616A...	1.37	2.6	1.3
					— 3													2.6	1.3
					— 3														
62	41	10	11.5	46	— 3	50	5.5	M6 × 1	5.0	0.37	17.3	14.9	500	1 000	2 000	RS2020A...	2.19	4.4	2.2
					— 3													4.9	2.5
					— 3														
74	49	12	13	55	— 3	60	6.6	M6 × 1	6.0	0.62	22.0	19.6	1 000	2 000	2 500	RS2525A...	3.43	8.2	4.1
					— 3													8.9	4.5
					— 3														
92	60	12	16	70	— 3	74	9	M6 × 1	5.5	1.10	28.0	25.6	1 000	2 000	3 000	RS3232A...	5.71	16	8.0
					— 3													17	8.5
					— 3														
114	75	15	19.5	85	— 3.5	93	11	M6 × 1	6.5	2.09	35.0	31.8	2 000	3 000	4 000	RS4040A...	8.82	32	16
					— 3.5													33	17
					— 3.5														
135	92	20	21.5	107	— 3.5	112	14	M6 × 1	7.0	3.90	44.0	40.8	2 000	3 000	4 000	RS5050A...	13.81	64	32
					— 3.5													68	34
					— 3.5														

6. ○표시제품은 재고 대응품 입니다.

7. 치수표의 너트 공간용적 및 그리스 급유량의 기준은 섀브착일 경우의 값입니다. 급유 시의 그리스량의 기준은 너트 공간용적의 50%정도를 추천합니다.

섀브 없는 경우, 그리스를 스크류축에 도포 하실 때 너트 내에 그리스가 고루 보급되도록 너트를 손으로 움직이면서 급유해 주십시오. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.



너트 형번	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 a_r	유효권수 권수 \times 서킷수	기본정격하중 (N)		축방향 틈새 최대	너트치수 외경 D
							동정격 C_s	정정격 C_{10}		
RNFCL 1632A2 ○ RNFCL 1632A2S	16	32	2.778	16.65	13.5	0.7 × 4	4 600	8 460	0.10	32
RNFCL 1632A3 ○ RNFCL 1632A3S						1.7 × 2	5 430	10 400		
RNFCL 1632A6 ○ RNFCL 1632A6S						1.7 × 4	9 860	20 800		
RNFCL 2040A2 ○ RNFCL 2040A2S						0.7 × 4	6 610	13 600		
RNFCL 2040A3 ○ RNFCL 2040A3S	20	40	3.175	20.75	17.3	1.7 × 2	7 810	16 500	0.10	38
RNFCL 2040A6 ○ RNFCL 2040A6S						1.7 × 4	14 200	33 000		
RNFCL 2550A2 ○ RNFCL 2550A2S						0.7 × 4	9 870	21 200		
RNFCL 2550A3 ○ RNFCL 2550A3S	25	50	3.969	26	22.0	1.7 × 2	11 700	25 800	0.12	46
RNFCL 2550A6 ○ RNFCL 2550A6S						1.7 × 4	21 200	51 500		
RNFCL 3264A3 ○ RNFCL 3264A3S						1.7 × 2	17 100	40 500		
RNFCL 3264A6 ○ RNFCL 3264A6S	32	64	4.762	33.25	28.0	1.7 × 4	31 000	81 000	0.15	58
RNFCL 4080A3 ○ RNFCL 4080A3S						1.7 × 2	27 200	67 900		
RNFCL 4080A6 ○ RNFCL 4080A6S	40	80	6.350	41.75	35.0	1.7 × 4	49 300	136 000	0.20	73

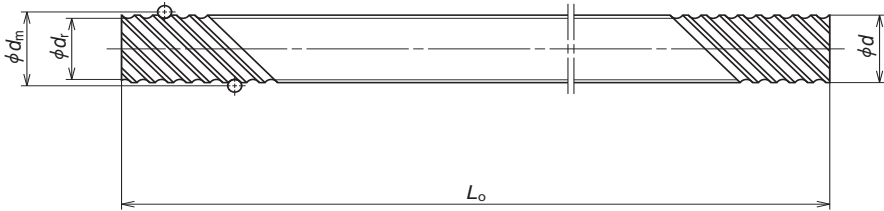
비고 1. 스크류축 전체 길이는 가공상 L_0 보다 약간 플러스 되는 수가 있습니다.

2. 가축에 장착된 너트 조립품과 스크류축은 분리하여 납입하고 있습니다.

3. 스크류축 형번의**에는, 표준 스크류길이를 100mm로 나눈 값을 기입하고 있습니다.

4. 재고품은 표면을 처리하고 있지 않습니다.

5. 쉘부착의 경우 너트 전체 길이가 2×M 치수 만큼 길게 되었습니다. 쉘은 브러시 쉘입니다. 쉘 부착의 경우 너트 형번의 말미에 S가 붙습니다.



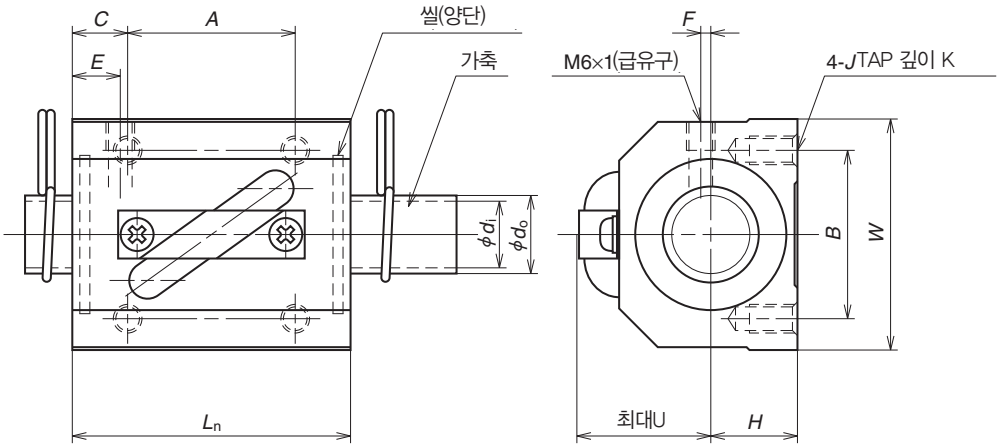
단위: mm

너트치수											너트		가축		스크류축					축 (1m당) 질량 (kg)	너트 공간 용적 (cm³)	그리스 급유량 기준 (cm³)
플랜지부			길이			설치구멍		급유구		질량 (kg)	외경 d_o	내경 d_i	표준스크류길이				축의 형번					
A	H	B	E	L_n	M	W	X	Q	T							L_o						
50	34	10	10	34	- 3	41	4.5	M6 × 1	5.5	0.21	13.5	11.5	500	1 000	1 500	-	RS1632A...	1.34	2.4	1.2		
				66	- 3					0.33									3.9	2.0		
				66	- 3					0.33									4.1	2.1		
58	40	10	11	41	- 3	48	5.5	M6 × 1	5.5	0.31	17.3	14.9	500	1 000	1 500	2 000	RS2040A...	2.15	4.1	2.1		
				81	- 3					0.53									6.3	3.2		
				81	- 3					0.53									7.0	3.5		
70	48	12	13	50	- 3	58	6.6	M6 × 1	7.0	0.53	22.0	19.6	1 000	2 000	2 500	-	RS2550A...	3.37	8.4	4.2		
				100	- 3					0.91									14	7.0		
				100	- 3					0.91									15	7.5		
92	60	12	15.5	- 3	74	9	M6 × 1	7.5	1.76	28.0	25.6	1 000	2 000	3 000	4 000	RS3264A...	5.63	24	12			
				- 3														26	13			
				3																		
114	75	15	19	158	- 3.5	93	11	M6 × 1	10.0	3.44	35.0	31.8	2 000	3 000	4 000	5 000	RS4080A...	8.69	52	26		
				- 3.5	55														28			
				3.5																		

6. ○표시제품은 재고 대응품 입니다.

7. 치수표의 너트 공간용적 및 그리스 급유량의 기준은 씰부착일 경우의 값입니다. 급유 시의 그리스량의 기준은 너트 공간용적의 50%정도 를 추천합니다.

씰이 없는 경우, 그리스를 스크류축에 도포 하실 때 너트 내에 그리스가 고루 보급되도록 너트를 손으로 움직이면서 급유해 주십시오. 자세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.

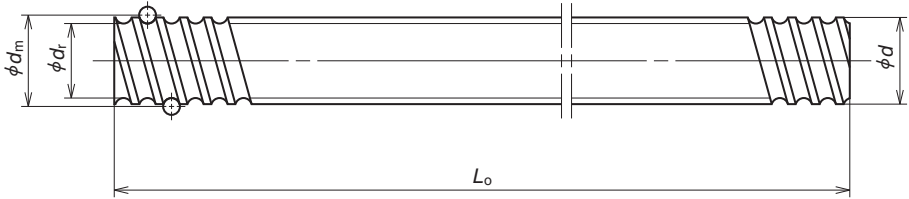


너트 형번	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_s	유효권수 권수 \times 서킷수	기본정격하중 (N)		축방향 통채 최대	너트치수 전장 L_n
							동정격 C_s	정정격 C_{0s}		
○ RNSTL 1404A3.5S	14	4	2.778	14.5	11.5	3.5 × 1	5 370	10 800	0.10	38
○ RNSTL 1405A2.5S	14	5	3.175	14.5	11.0	2.5 × 1	5 260	9 720	0.10	38
○ RNSTL 1808A3.5S	18	8	4.762	18.5	13.6	3.5 × 1	13 200	25 800	0.15	56
○ RNSTL 2005A2.5S	20	5	3.175	20.5	17.0	2.5 × 1	6 360	14 200	0.10	38
○ RNSTL 2010A2.5S	20	10	4.762	21.25	16.2	2.5 × 1	10 900	21 800	0.15	58
○ RNSTL 2505A2.5S	25	5	3.175	25.5	22.0	2.5 × 1	7 070	18 200	0.10	35
○ RNSTL 2510A5S	25	10	6.35	26	19.0	2.5 × 2	31 800	70 300	0.20	94
○ RNSTL 2806A2.5S	28	6	3.175	28.5	25.0	2.5 × 1	7 430	20 300	0.10	42
○ RNSTL 2806A5S						2.5 × 2	13 500	40 600		67
○ RNSTL 3210A2.5S	32	10	6.35	33.75	27.0	2.5 × 1	19 700	46 100	0.20	64
○ RNSTL 3210A5S						2.5 × 2	35 700	92 200		94
○ RNSTL 3610A2.5S	36	10	6.35	37	30.0	2.5 × 1	21 000	51 000	0.20	64
○ RNSTL 3610A5S						2.5 × 2	38 100	102 000		96
○ RNSTL 4512A5S	45	12	7.144	46.5	39.0	2.5 × 2	49 600	147 000	0.23	115

비고 1. 스크류축 전체 길이는 가공상 L_n 보다 약간 플러스 되는 수가 있습니다.

2. 가축에 장착된 너트 조립품과 스크류축은 분리하여 납입하고 있습니다.

3. 스크류축 형번의**에는, 표준 스크류길이를 100mm로 나눈 값을 기입하고 있습니다.



단위: mm

너트치수											너트 질량 (kg)	가축		스크류축				축 (1m당) 질량 (kg)	너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 급유량 기준 (cm ³)
폭	중심높이	설치구멍					급유구					외경	내경	표준스크류길이		축의 형번				
W	H	A	B	C	J	K	E	F	U		d _o	d _i	L _t L _o							
34	13	22	26	8	M4	7	7	3	20	0.20	11.5	9.5	500	1 000	-	RS1404A...	1.02	1.6	0.8	
34	13	22	26	8	M4	7	7	3	21	0.20	11.0	9.0	500	1 000	-	RS1405A...	1.00	1.8	0.9	
48	17	35	35	10.5	M6	10	8	3	26	0.31	13.6	11.6	500	1 000	1 500	RS1808A...	1.60	3.4	1.7	
48	17	22	35	8	M6	9	6	2	27	0.24	17.0	14.6	500	1 000	2 000	RS2005A...	2.17	2.5	1.3	
48	18	35	35	11.5	M6	10	10	2	28	0.35	16.2	13.8	500	1 000	2 000	RS2010A...	2.18	6.3	3.2	
60	20	22	40	6.5	M8	10	6	0	27	0.31	22.0	19.6	1 000	2 000	2 500	RS2505A...	3.47	2.6	1.3	
60	23	60	40	17	M8	12	8	0	32	1.32	19.0	16.6	1 000	2 000	2 500	RS2510A...	3.13	18	9.0	
60	22	18	40	12						0.65	25.0	22.6	1 000	2 000	2 500	RS2806A...	4.47	3.5	1.8	
60	22	40	40	13.5						1.04								7.0	3.5	
70	26	45	50	9.5	M8	12	10	0	38	1.12	27.0	24.6	1 000	2 000	3 000	RS3210A...	5.53	18	9.0	
70	26	60	50	17						1.75								27	14	
86	29	45	60	9.5	M10	16	11	0	41	1.76	30.0	27.6	1 000	2 000	3 000	RS3610A...	6.91	18	9.0	
86	29	60	60	18						2.64								27	14	
100	36	75	75	20	M12	20	13	0	46	1.22	39.0	35.8	2 000	3 000	4 000	RS4512A...	11.16	47	24	

4. 재고품은 표면처리를 하고 있지 않습니다.

5. 축경 14mm 합성수지제 쉘, 16mm이상은 브러시 쉘이 됩니다.

6. 급유시의 그리스량의 기준은 너트 공간용적의 50%를 추천합니다.

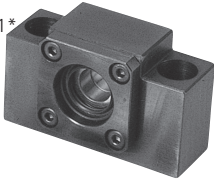
상세한 내용은 D16페이지를 참조해 주십시오.

7. ○표시제품은 재고 대응품입니다.

B-3-1.6 주변 유닛

볼스크류를 사용하실 때에 필요한 보조 부품류(서포트 유닛, 로크 너트, 그리스 유닛, 스톱퍼)를 재고 판매하고 있습니다.

표 1 서포트 유닛의 제품 분류

용도구분	형상	지지구분	사용베어링	베어링내경치수 지지축외경치수	페이지
소형기기 경하중용	WBK**-01* 	고정축	앵글러 볼베어링	$\phi 6 \sim \phi 25$	B377 ~
	WBK**S-01* 	단순	깊은 홈 볼베어링	$\phi 6 \sim \phi 25$	B381 ~
	WBK**SF-01 	지지축	깊은 홈 볼베어링	$\phi 12, \phi 15$ (VFA형전용)	B384

① 제품분류

볼스크류용 서포트 유닛은 형상에 따라 표1와 같은 종류가 있습니다. 사용방법에 따라 선택하여 주십시오.

용도구분		형상	지지구분	사용베어링	베어링내경치수 지지축외경치수	페이지
소형기기 경하중용	원형	WBK**R-11(서포트키트) 	고정축	깊은 홈 볼베어링 (앵글러조립)	ø 4, ø 6 (RMA,RMS 시리즈전용)	B383
		WBK**-11* 		앵글러 볼베어링	ø 6 ~ ø 25	B379 ~
공작기계 중하중용	원형	WBK**DF*-31 	고정축	스러스트 앵글러 볼베어링	ø 17 ~ ø 40	B387 ~

② 특징

● 단납기 : 표준 재고입니다.

● 최적의 베어링 채용

고정축은 볼스크류의 강성에 맞는 고강성, 저마찰 토크의 앵글러 볼베어링 또는 고정도, 고강성의 스러스트 볼베어링을 사용합니다.

고정축은 오일씰을 미세 틈새로 설치하고 있으며, 단 순지지축은 양측 씰 부착의 깊은 홈 볼베어링을 사용하여 마찰 토크를 적게하고 있습니다.

● 로크 너트 첨부

상급의 로크 너트를 표준으로 첨부하고 있어서 고정도로 베어링을 고정시킬 수 있습니다.

주변 유닛

③ 형변과 대상 볼스크류

<경하중용>

형변에 : **WBK 08 S - 01 A**

서포트유닛 제품기호

치수기호*

설치기호

무기호: 고정축

S : 지지축

SF : 지지축 (VFA용)

R : 고정축 (미니어츄어용 서포트키트)

무기호 또는 A : 일반용

B : 저형

C : 클린용

01 : 각형

11 : 환형

*) 지지축의 형변 12이하는 형변과 베어링내경치수가 다르기 때문에 주의하여 주십시오. 자세한 내용은 치수표를 참조해 주십시오.

<중하중용>

형변에 : **WBK 25 DF - 31**

서포트유닛 제품기호

호칭치수기호 (베어링내경치수)

베어링 조합기호

DF : 2열정면조합

DFD : 3열정면조합

DFF : 4열정면조합

(1) 소형기기경하중용 서포트 유닛

소형기기경하중용 서포트유닛은 고정축용, 지지축용이 준비되어 있습니다. 서포트 유닛은 로크너트 등의 필요부품이 부착되어 있기 때문에 NSK 표준 볼스크류의 축단 완성품에 그대로 조립이 가능한 설계로 되어 있습니다.

축단 가공품에 소형기기 경하중용 서포트 유닛을 사용하는 경우에는 축단지지부 설계시에 축단형태를 참조해 주십시오.

① 서포트유닛의 특징

●단납기

모두 표준재고로 즉시 납품 가능합니다.

●최적의 베어링 채용

일반용 서포트유닛의 고정축은 고강성의 앵글러 볼베어링을 채용하여 최적으로 예압하중을 조정하고 정량의 그리스를 봉입해서 조립하고 있습니다. 또한, 크린용 서포트유닛의 고정축은 저발진 그리스와 저토크 전용 앵글러 볼베어링을 채용하고 있습니다. 지지축 서포트유닛은 일반용, 크린용 모두에 씰부착 깊은 홈 볼베어링을 채용하고 있습니다.

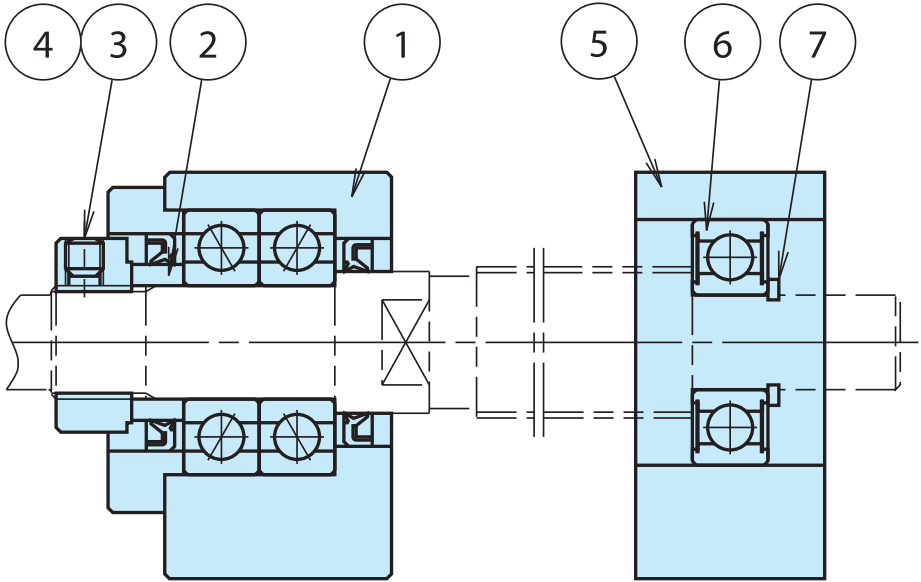
또한, 전조볼스크류에 사용하는 경우에는 별도로 판매되는 [스페이서]를 사용하여 주십시오.

주변 유닛

● 부속품

볼스크류의 조립에 필요한 부품은 전부 부착되어 있습니다.(아래표를 참조해 주십시오)

※ 고정측의 본체에는 베어링, 오일씰이 조립되어 있기 때문에 분해하지 마십시오.



● 방청사양

하우징의 표면처리, 소부품의 재료는 우측표에 나타나 있습니다.

고정측		지지측	
번호	부품명	번호	부품명
①	본체	⑤	본체
②	스페이서	⑥	베어링
③	로크너트	⑦	정지륜
④	고정정지나사 세트피스부		

일반용 서포트유닛	
베어링 · 그리스	앵글러 볼베어링 · PS2
표면처리	사삼화철 피막
나사 · 정지륜재료	표준재

⑥ 크린용 서포트유닛의 특징

● 뛰어난 저발진 특성

크린환경용으로 많이 사용되고 있는 [NSK 크린그리스 LG2]를 채용하여, 발진량이 일반용 서포트 유닛에 비해 약 1/10로 감소

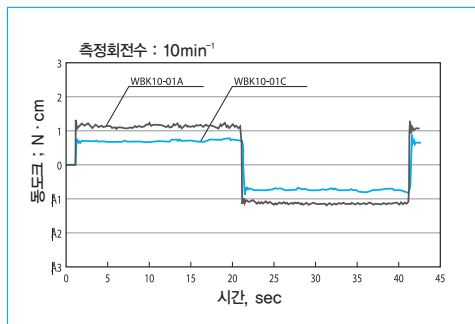
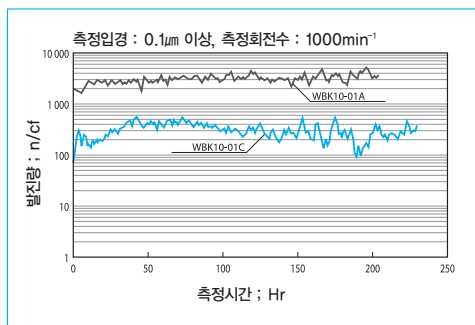
● 저토크

전용 앵귤러 볼 베어링의 채용에 의한 저토크 특성(일반용의 약 50%)

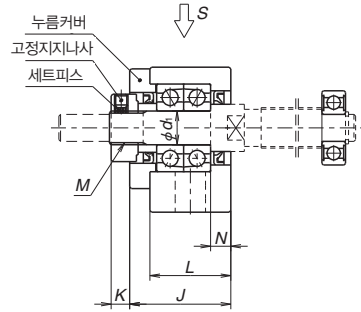
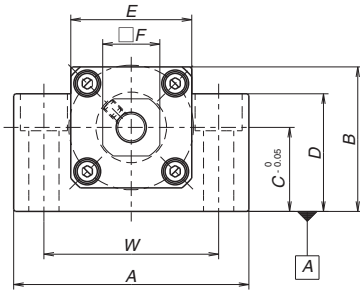
● 고방청 사양

각 부품에는 저온크롬 도금 및 스테인레스 부품을 채용하고 있습니다. 하우징의 표면처리, 소부품의 재료는 아래표에 나타나 있습니다.

	크린용 서포트 유닛
베어링 · 그리스	전용 앵귤러 볼베어링 · LG2
표면처리	저온크롬 도금
나사 · 정지핀 재료	스테인레스



소형기경하중용 서포트 유닛



고정축 서포트유닛(각형)

형번	용도	d_1	A	B	C	D	E	F	L	J	K
WBK06-01A ^{*1}	일반	6	42	25	13	20	18	12	20	20	5.5
WBK08-01A ^{*1}	일반	8	52	32	17	26	25	14	23	23	7
WBK08-01B	저형		62	31	15.5	31	—		21.5	25.5	4.5
WBK08-01C ^{*1}	클린		52	32	17	26	25		23	23	7
WBK10-01A	일반	10	70	43	25	35	36	17	24	30	5.5
WBK10-01B	저형			38	20	38	—				
WBK10-01C	클린			43	25	35	36				
WBK12-01A	일반	12	70	43	25	35	36	19	24	30	5.5
WBK12-01B	저형			38	20	38	—				
WBK12-01C	클린			43	25	35	36				
WBK15-01A	일반	15	80	50	30	40	41	22	25	31	12
WBK15-01B	저형			42	22	42	—				
WBK15-01C	클린			50	30	40	41				
WBK17-01A	일반	17	86	64	39	55	50	24	35	44	7
WBK20-01	일반	20	95	58	30	45	56	30	42	52	10
WBK25-01 ^{*2}	일반	25	105	68	35	25	66	36	48	61	13
WBK25-01W ^{*2}											

비고 1. 베이스의 설치는 A면 기준으로 설치하여 주십시오.

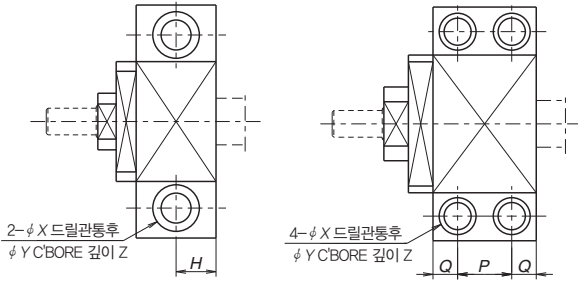
2. 로크너트의 체결·조정 종료후 고정 정지 나사를 조여 주십시오.

3. 고정정지나사는 부속 세트피스(황동패드)를 삽입한 뒤에 조여주십시오.

4. 단열 깊은 홈 베어링과 C형 정지륜이 포함되어 있습니다.

※1) WBK06 - 01A, WBK08 - 01A, WBK08 - 01C의 누름커버측에는 설이 없습니다.

※2) WBK25-01W만 재고대응품입니다.



View S (WBK06 - 15)

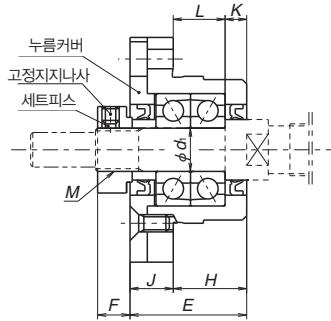
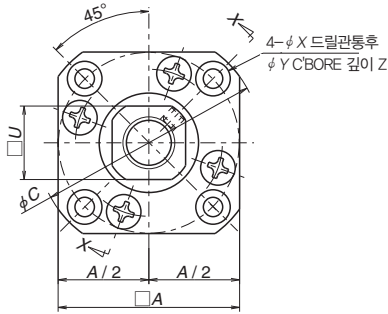
View S (WBK17 - 25)

형번	참고 체결토크 [N·cm]	
	로크너트	고정정지나사
WBK06-**	190	69 (M3)
WBK08-**	230	69 (M3)
WBK10-**	280	147 (M4)
WBK12-**	630	147 (M4)
WBK15-**	790	147 (M4)
WBK17-**	910	147 (M4)
WBK20-**	1 670	147 (M4)
WBK25-**	2 060	490 (M6)

단위: mm

N	C'BORE 치수							질량 (kg)	로크너트 나사부 M	부품지배어링
	H	P	Q	W	X	Y	Z			
3.5	10	—	—	30	5.5	9.5	11	0.15	M6×0.75	—
4	11.5	—	—	38	6.6	11	12	0.25	M8×1	606ZZ
3.5	11	—	—	46	9	14	18	0.3		606ZZ
4	11.5	—	—	38	6.6	11	12	0.25		606VV
6	12	—	—	52	9	14	11	0.5	M10×1	608ZZ
		—	—				19	0.45		608ZZ
		—	—				11	0.5		608VV
6	12	—	—	52	9	14	11	0.5	M12×1	6000ZZ
		—	—				19	0.4		6000ZZ
		—	—				11	0.5		6000VV
5	12.5	—	—	60	11	17	15	0.7	M15×1	6002ZZ
		—	—				23	0.6		6002ZZ
		—	—				15	0.7		6002VV
7	—	19	8	68	9	14	11	1.3	M17×1	6203ZZ
10	—	22	10	75	11	17	15	1.4	M20×1	6204ZZ
14	—	30	9	85	11	—	—	1.9	M25×1.5	6205ZZ

주변 유닛



View X-X (취부측 1)

고정축 서포트유닛(원형)

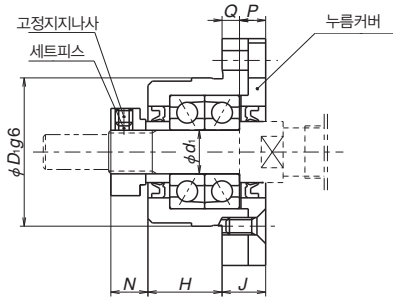
형번	용도	d_1	A	C	D_1	E	H	L	K	F	N
WBK06-11*	일반	6	28	35	22	20	13	9.5	3.5	5.5	6.5
WBK08-11*	일반	8	35	43	28	23	14	10	4	7	8
WBK08-11B	저형		42	52	34	25.5	15.5	12	3.5	4.5	7
WBK08-11C*	클린		35	43	28	23	14	10	4	7	8
WBK10-11	일반	10	42	52	34	27	17	12	5	7.5	8.5
WBK10-11C	클린		42	52	34	27	17	12	5	7.5	8.5
WBK12-11	일반	12	44	54	36	27	17	12	5	7.5	8.5
WBK12-11C	클린		44	54	36	27	17	12	5	7.5	8.5
WBK15-11	일반	15	52	63	40	32	17	11	6	12	14
WBK15-11C	클린		52	63	40	32	17	11	6	12	14
WBK20-11	일반	20	68	85	57	52	30	20	10	10	14
WBK25-11	일반	25	79	98	63	57	30	20	10	13	20

비고 1. 로크너트의 체결 · 조정 종료후 고정 정지 나사를 조여 주십시오.

2. 고정정지나사는 부속 세트피스(황동패드)를 삽입한 뒤에 조여주십시오.

3. 단열 깊이는 홈 베어링과 C 형 정지륜이 포함되어 있습니다.

※ WBK06 - 11A, WBK08 - 11A, WBK08 - 11C의 누름커버측에는 실이 없습니다.



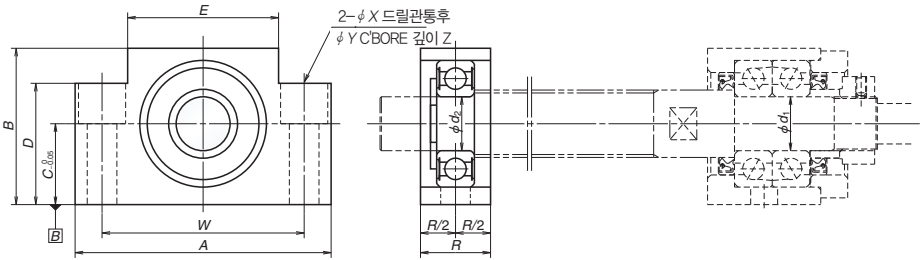
View X-X (취부측 2)

형번	참고체결토크 [N·cm]	
	로크너트	고정정지나사
WBK06-**	190	69 (M3)
WBK08-**	230	69 (M3)
WBK10-**	280	147 (M4)
WBK12-**	630	147 (M4)
WBK15-**	790	147 (M4)
WBK17-**	910	147 (M4)
WBK20-**	1 670	147 (M4)
WBK25-**	2 060	490 (M6)

단위: mm

U	P	Q	C'BORE 치수					질량 (kg)	로크너트 나사부 M	부품지지베어링
			J	W	X	Y	Z			
12	4.5	2.5	7	28	2.9	5.5	3.5	0.1	M6×0.75	—
14	5	4	9	35	3.4	6.5	4	0.15	M8×1	606ZZ
	6		10	42	4.5	8		0.2		606ZZ
	5		9	35	3.4	6.5		0.15		606VV
17	6	4	10	42	4.5	8	4	0.2	M10×1	608ZZ
										608VV
19	6	4	10	44	4.5	8	4	0.25	M12×1	6000ZZ
										6000VV
22	8	7	15	50	5.5	9.5	6	0.4	M15×1	6002ZZ
										6002VV
30	14	8	22	70	6.6	11	10	1.1	M20×1	6204ZZ
36	17	10	27	80	9	15	13	1.5	M25×1.5	6205ZZ

주변 유닛



지지축 서포트유닛(각형)

단위: mm

형번	용도	d_2	A	B	C	D	E	R	C'BORE 치수				질량 (kg)
									W	X	Y	Z	
WBK08S-01	일반	6	52	32	17	26	25	15	38	6.6	11	12	0.15
WBK08S-01B	저형		62	31	15.5	31	—	16	46	9	14	18	0.2
WBK08S-01C	클린		52	32	17	26	25	15	38	6.6	11	12	0.15
WBK10S-01	일반	8	70	43	25	35	36	20	52	9	14	11	0.4
WBK10S-01C	클린		70	43	25	35	36	20	52	9	14	11	0.4
WBK12S-01	일반	10	70	43	25	35	36	20	52	9	14	11	0.35
WBK12S-01B	저형		70	38	20	38	—	20	52	9	14	19	0.4
WBK12S-01C	클린		70	43	25	35	36	20	52	9	14	11	0.35
WBK12SF-01B	저형	12	62	31	15.5	31	—	18	46	9	14	18	0.2
WBK15S-01	일반	15	80	50	30	40	41	20	60	9	14	11	0.45
WBK15S-01B	저형		80	42	22	42	—	20	60	9	14	23	0.4
WBK15S-01C	클린		80	50	30	40	41	20	60	9	14	11	0.45
WBK15SF-01B	저형		70	38	20	38	—	18	52	9	14	19	0.3
WBK17S-01	일반	17	86	64	39	55	50	23	68	9	14	11	0.8
WBK20S-01	일반	20	95	58	30	45	56	26	75	11	17	15	0.8
WBK20SF-01B	저형		80	42	22	42	—	22	60	11	17	23	0.4
WBK25S-01*	일반	25	105	68	35	25	66	30	85	11	—	—	0.9
WBK25S-01W*			105	68	35	25	66	30	85	11	—	—	0.9
WBK25SF-01			95	58	30	45	56	22	75	11	17	15	0.55

비고 1. 베이스와의 설치는 B면을 기준으로 설치하여 주십시오.

※) WBK25S-01W만 재고 대응품 입니다.

서포트유닛의 특성치

서포트 유닛 형번	용도	고정축 서포트 유닛				지지축 서포트 유닛		
		Axial 방향			최대기동 토크 [N·cm]	서포트 유닛 형번	베어링 형번	레디얼방향 기본동정격하중 C [N]
		기본동정격하중 Ca [N]	한계하중 [N]	강성 [N/μm]				
WBK06-01A	일반	2 670	1 040	28	0.49	—	—	—
WBK06-11	일반	2 670	1 040	28	0.49	—	—	—
WBK08-01A	일반	4 400	1 450	49	0.88	WBK08S-01	606ZZ	2 260
WBK08-01B	저형	6 600	2 730	94	1.9	WBK08S-01B	606ZZ	2 260
						WBK12SF-01B ^{*1}	6801ZZ	1 920
WBK08-01C	클린	3 100	1 100	36	0.52	WBK08S-01C	606VV	2 260
WBK08-11	일반	4 400	1 450	49	0.88	WBK08S-01	606ZZ	2 260
WBK08-11B	저형	6 600	2 730	94	1.9	—	606ZZ	2 260
WBK08-11C	클린	3 100	1 100	36	0.52	WBK08S-01C	606VV	2 260
WBK10-01A	일반	6 600	2 730	94	1.9	WBK10S-01	608ZZ	3 300
						WBK12SF-01 ^{*2}	6001ZZ	5 100
WBK10-01B	저형	6 600	2 730	94	1.9	—	608ZZ	3 300
WBK10-01C	클린	4 250	1 364	50	1.1	WBK10S-01C	608VV	3 300
WBK10-11	일반	6 600	2 730	94	1.9	WBK10S-01	608ZZ	3 300
WBK10-11C	클린	4 250	1 364	50	1.1	WBK10S-01C	608VV	3 300
WBK12-01A	일반	7 100	3 040	104	2.1	WBK12S-01	6000ZZ	4 550
						WBK15SF-01 ^{*2}	6902ZZ	4 350
WBK12-01B	저형	7 100	3 040	104	2.1	WBK12S-01B	6000ZZ	4 550
						WBK15SF-01B ^{*1}	6902ZZ	4 350
WBK12-01C	클린	4 700	2 443	57	1.2	WBK12S-01C	6000VV	4 550
WBK12-11	일반	7 100	3 040	104	2.1	WBK12S-01	6000ZZ	4 550
WBK12-11C	클린	4 700	2 443	57	1.2	WBK12S-01C	6000VV	4 550
WBK15-01A	일반	7 600	3 380	113	2.4	WBK15S-01	6002ZZ	5 600
WBK15-01B	저형	7 600	3 380	113	2.4	WBK15S-01B	6002ZZ	5 600
						WBK20SF-01B ^{*1}	6804ZZ	4 000
WBK15-01C	클린	5 100	2 757	63	1.3	WBK15S-01C	6002VV	5 600
WBK15-11	일반	7 600	3 380	113	2.4	WBK15S-01	6002ZZ	5 600
WBK15-11C	클린	5 100	2 757	63	1.3	WBK15S-01C	6002VV	5 600
WBK17-01A	일반	13 400	5 800	120	3.5	WBK17S-01	6203ZZ	9 550
WBK20-01	일반	17 900	8 240	155	6.2	WBK20S-01	6204ZZ	12 800
						WBK25SF-01 ^{*1}	6005ZZ	10 100
WBK20-11	일반	17 900	8 240	155	6.2	WBK20S-01	6204ZZ	12 800
WBK25-01	일반	20 200	10 000	192	7.2	WBK25S-01	6205ZZ	14 000
WBK25-11	일반	20 200	10 000	192	7.2	WBK25S-01	6205ZZ	14 000
WBK04R-11	일반	615	490	6.5	0.59	—	—	—
WBK06R-11	일반	1 280	930	9	0.59	—	—	—

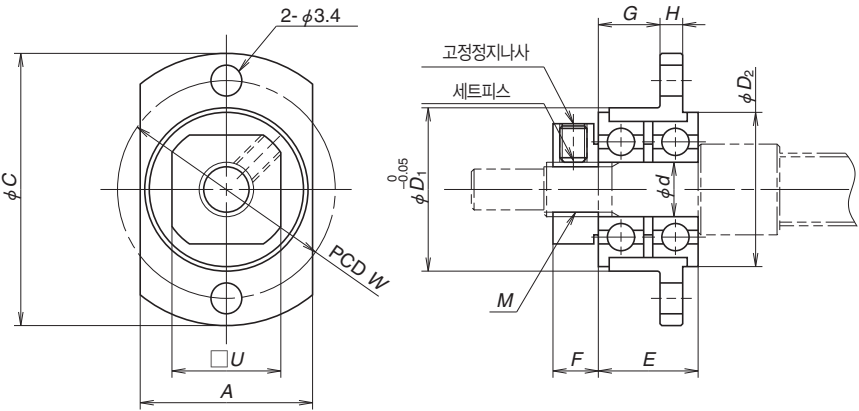
*1: FSS 전용

*2: VFA 전용

주변유닛

반송용 볼스크류용 서포트키트

반송용 볼스크류 RMA용 서포트키트입니다.
RMA 1002 이상의 볼스크류에는 일반용 서포트유닛을 사용하여 주십시오.



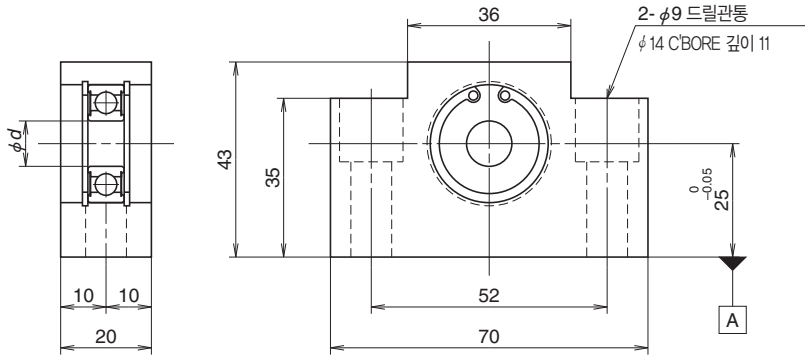
단위: mm

형번	A	C	d	D ₁	D ₂	E	F	G	H	W	U	M	질량 (kg)
WBK04R-11	14	25	4	13	12.5	9	5	5	2.5	19	10	M4×0.5	0.13
WBK06R-11	19	30	6	18	17	11	5	6.8	2.5	24	12	M6×0.75	0.23

형번	적용 볼스크류	로크너트 참고체결 토크 [N · cm]	고정정지나사 참고체결 토크 [N · cm]
WBK04R-11	RMA0601	100	38 (M2.5)
WBK06R-11	RMA0801 RMA0801.5 RMA0802	190	69 (M3)

- 비고 1. 조립시에는 베어링, 로크너트의 위상을 고려하여 플랜지 설치면의 흔들림이 적은 상태에서 사용하여 주십시오.
2. 가축(볼트)에 장착된 상태로 납입합니다.
3. 고정정지나사는 부속 세트피스(황동패트)를 삽입한 뒤에 조여주십시오.

반송용 볼스크류 VFA용 단순지지 축의 서포트 유니트



단위: mm

형번	d	질량 (kg)	적용 볼스크류
WBK12SF-01 [*]	12	0.3	VFA1210
WBK15SF-01 [*]	15	0.3	VFA1510 VFA1520

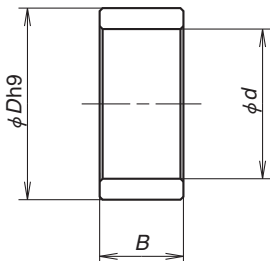
비고

1. 베이스와의 조립은 A면을 기준으로 해 주십시오.
2. 반송용 볼스크류 VFA용의 지지축 서포트유닛입니다.
3. 스크류측 외경부를 지지하는 방식입니다.
3. 베어링형번, Radial 기본 동정격 하중은 B382페이지를 참고해 주십시오.

*) 재고대응품은 없습니다.

스페이서

고정축 서포트 유닛을 전조 볼스크류 등의 볼스크류 홈 절단 축단부에 사용할 경우는 축단의 스크류 구도측에 설치용 스페이스(간좌)를 추가사용하여 주십시오.



단위: mm

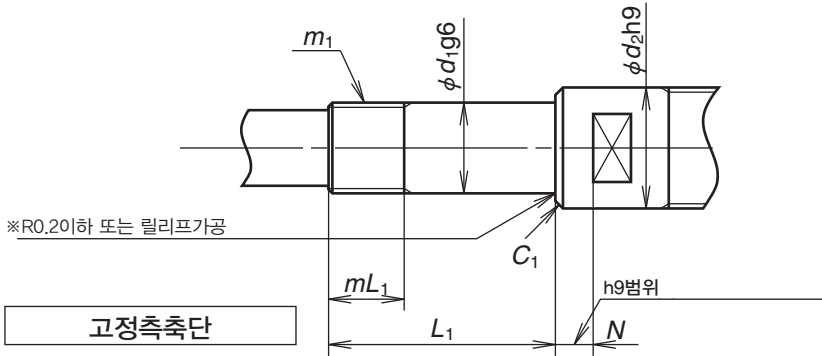
스페이서 형번	내경 d	외경 D	폭 B	질량 (g)	적용서포트유닛 형번
WBK06K	6	9.5	5.0	2	WBK06- **
WBK08K	8	11.5	5.5	2	WBK08- **
WBK10K	10	14.5	5.5	4	WBK10- **
WBK12K	12	15.0	5.6	3	WBK12- **
WBK15K	15	19.5	10.0	10	WBK15- **
WBK17K	17	24.4	7.0	13	WBK17- **
WBK20K	20	25.5	11.0	17	WBK20- **
WBK25K	25	32.0	14.0	34	WBK25- **

주변유닛

축단형상

소형기기간하중용 서포트유닛을 사용할 경우는 축단형상 치수표를 참고하여 주십시오.

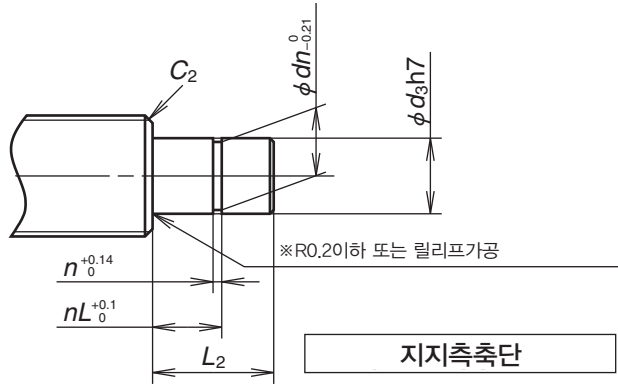
전조 볼스크류등 스페이서를 사용하는 경우에는 L_1 부를 스페이서의 폭(B384페이지 표 B치수)만큼 길게하여 주십시오.



WBK04R-11과 WBK06R-11은, ※부분R0.15이하

단위: mm

형번	고정축						
	베어링 지지부		삼각나사부		실부		면취
	d_1	L_1	m_1	mL_1	d_2	N	C_1
WBK06- **	6	22.5	M6×0.75	7	9.5	3.5	0.2
WBK08- **	8	27	M8×1	9	11.5	4	0.2
WBK10- **	10	30	M10×1	10	14	6	0.2
WBK12- **	12	30	M12×1	10	15	6	0.2
WBK15- **	15	40	M15×1	15	19.5	5	0.3
WBK17- **	17	46	M17×1	17	24	7	0.3
WBK20- **	20	53	M20×1	16	25	10	0.3
WBK25- **	25	62	M25×1.5	20	32	14	0.5
WBK04R-11	4	15	M4×0.5	7.5	—	—	0.3
WBK06R-11	6	17	M6×0.75	7.5	—	—	0.3



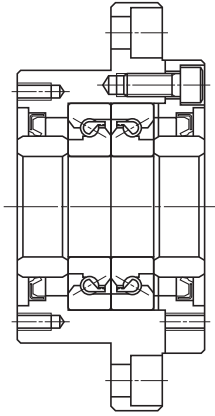
단위: mm

형번	지지축		정지륜			면취
	베어링 지지부					
	d_3	L_2	n	dn	nL	C_2
WBK08S- **	6	9	0.8	5.7	6.8	0.2
WBK10S- **	8	10	0.9	7.6	7.9	0.2
WBK12S- **	10	22	1.15	9.6	9.15	0.5
WBK15S- **	15	25	1.15	14.3	10.15	0.5
WBK17S- **	17	16	1.15	16.2	13.15	0.5
WBK20S- **	20	19	1.35	19	15.35	0.5
WBK25S- **	25	20	1.35	23.9	16.35	0.5

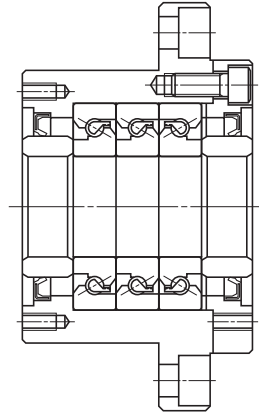
고하중 · 공작기계용 서포트유닛 치수

고하중 · 공작기계용 서포트유닛은 볼스크류의 지지베어링으로서 최적의 기능과 구조를 가진 고정도, 고강성 스톱퍼스트 앵귤러볼 베어링(TAC시리즈)를 채용하고 있습니

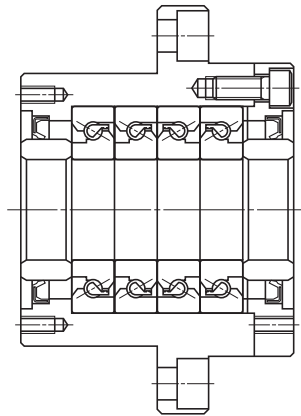
다. 조합은 아래 그림에 나타난 3종류입니다.



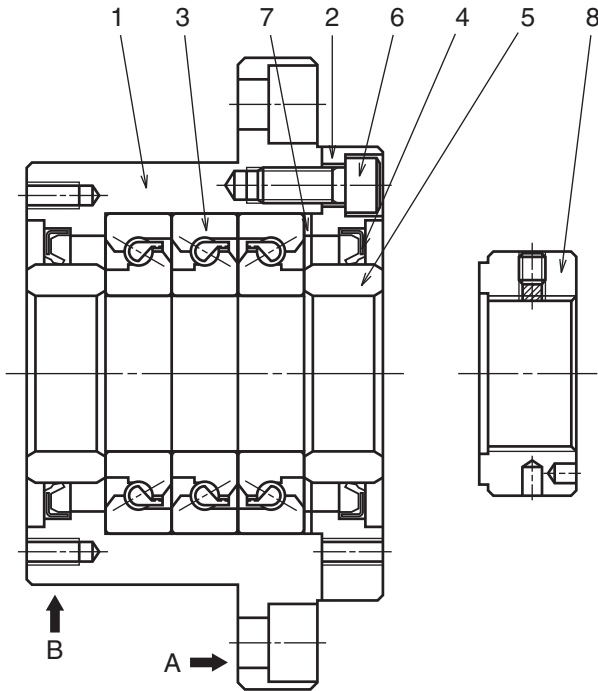
DF 조합



DFD 조합



DFF 조합



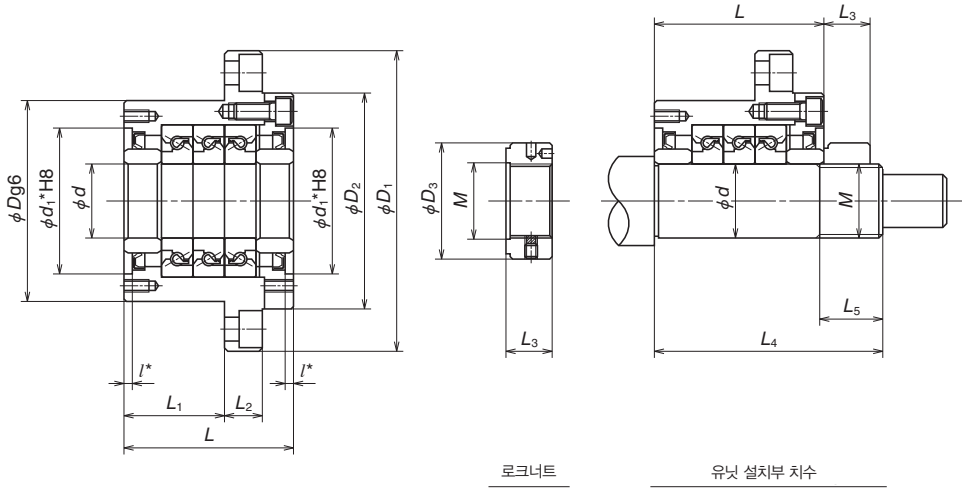
서포트유닛 구성부품

번호	부품명	갯수
1	하우징	1
2	너름커버	1
3	고정도 스러스트 앵귤러 볼 베어링	1 set
4	더스트 쉴	2
5	칼라	2
6	예압고정 볼트	6 또는 8
7	심(Shim)	1 set
8	로크너트	1

비고

1. 기계 베이스와의 조립은 AB부를 기준으로 하여 주십시오.
2. NSK 서포트유닛은 고정도로 예압이 조정되어 있어 번호 ①, ②, ③, ④, ⑥, ⑦ 부분이 일체화로 되어 있으므로 분해하지마십시오.
3. 베어링에는 그리스가 봉입되어 있습니다.
4. 로크너트 ⑧은 삼각스크류에 대한 단면직각도를 엄격히 관리 한 볼스크류 전용 로크너트입니다. 느슨해 지지 않도록 회전정지 나사로 체결해 주십시오.
로크너트는 단품판매도 합니다.(B391페이지) 고정도 스러스트 앵귤러 볼베어링(TAC시리즈)에 대해서는 B395페이지를 참고하여 주십시오.

주변유닛

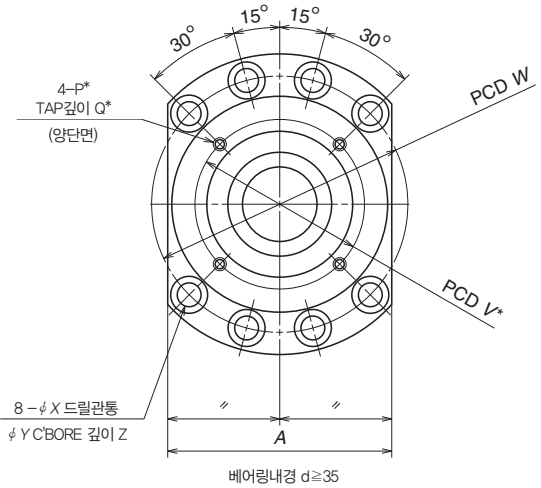
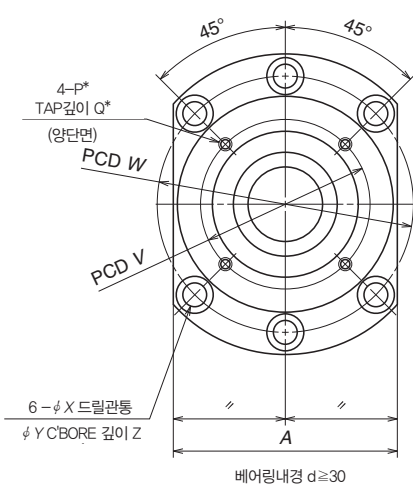


서포트 유닛 형번	서포트 유닛부																
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂	<i>L</i>	<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>A</i>	<i>W</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>d</i> ₁ [*]	<i>ℓ</i> [*]	<i>V</i> [*]	<i>P</i> [*]	<i>Q</i> [*]
WBK 17DF-31	17	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14	8.5	45	3	58	M5	10
WBK 20DF-31	20	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14	8.5	45	3	58	M5	10
WBK 25DF-31	25	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17.5	11	57	4	70	M6	12
WBK 25DFD-31					81	48											
WBK 30DF-31	30	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17.5	11	57	4	70	M6	12
WBK 30DFD-31					81	48											
WBK 35DF-31	35	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12
WBK 35DFD-31					81	48											
WBK 35DFF-31					96	48											
WBK 40DF-31	40	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12
WBK 40DFD-31					81	48											
WBK 40DFF-31					96	48											

비고 1. 강성표에 나타난 강성치는 홈과 볼사이의 탄성변위량으로부터 구한 이론치를 표시합니다.

2. 기동 토크표에 나타난 기동 토크는 예압하중에 대한 베어링의 예압기동 토크를 나타낸 것이므로, 실 토크는 포함되지 않습니다.

3. 유닛 설치부의 축 외경공차 유닛 설치부의 축 외경공차는 h6급을 권장합니다.



단위: mm

기본동정격하중 C_0 (N)	격하 Axial 하중 (N)	예압하중 (N)	축방향 강성 (N/μm)	최대 가동 토크 (N · cm)	로크너트부			질량 (kg)	유닛 설치부		
					M	D ₃	L ₃		d	L ₄	L ₅
21 900	26 600	2 150	750	19	M17×1	37	18	1.9	17	81	23
21 900	26 600	2 150	750	19	M20×1	40	18	1.9	20	81	23
28 500	40 500	3 150	1 000	29	M25×1.5	45	20	3.1	25	89	104
46 500	81 500	4 300	1 470	39				3.4		104	
29 200	43 000	3 350	1 030	30				3.0		89	
47 500	86 000	4 500	1 520	40	M30×1.5	50	20	3.3	30	104	26
31 000	50 000	3 800	1 180	34				3.4		92	
50 500	100 000	5 200	1 710	45	M35×1.5	55	22	4.3	35	107	30
50 500	100 000	7 650	2 350	59				5.0		122	
31 500	52 000	3 900	1 230	36	M40×1.5	60	22	3.6	40	92	107
51 500	104 000	5 300	1 810	47				4.2		107	
51 500	104 000	7 850	2 400	61				4.7		122	

4.*치수표기

*표시부 또는 스크류부는 NSK 표준 중공 볼스크류용 실 유닛의 설치에 사용되지만, 방진 커버나 댐퍼등의 설치에도 사용할 수 있습니다.

5. 베어링에는 그리스가 봉입되어 있으므로 그대로 사용하여 주십시오.

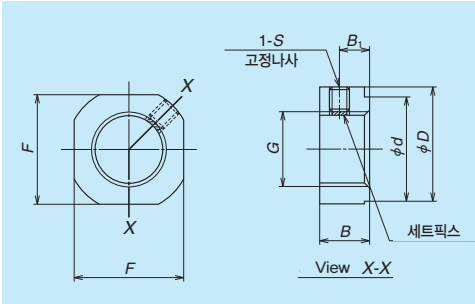
6. 허용 Axial 하중은 한계하중의 0.7배입니다.

주변유닛

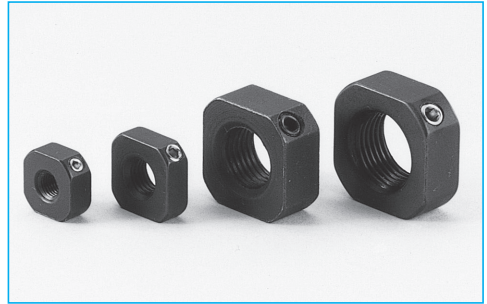
NSK에서는 서포트 유닛 이외에도 다음과 같은 볼스크류용 부품을 준비하고 있습니다.

(3) 로크너트

볼스크류의 지지베어링은 기울기를 최소화하여 설치하여야 합니다. 이를 위해 NSK 볼스크류 전용 로크너트를 준비하고 있습니다.



A타입 형상치수도



로크너트 A타입

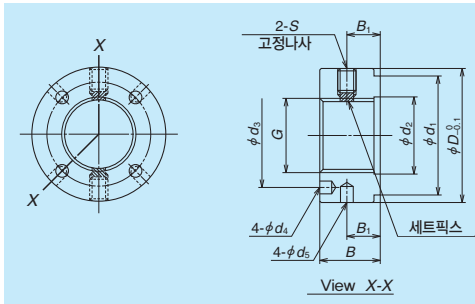
로크너트 A 타입

로크너트 형번	G	D	F	B	d
WBK06L-01	M6×0.75	14.5	12	5	10
WBK08L-01	M8×1	17	14	6.5	13
WBK10L-01	M10×1	20	17	8	16
WBK12L-01	M12×1	22	19	8	17
WBK15L-01	M15×1	25	22	10	21
WBK17L-01	M17×1	29	24	13	24
WBK20L-01	M20×1	35	30	13	26
WBK25L-01	M25×1.5	42	36	16	34

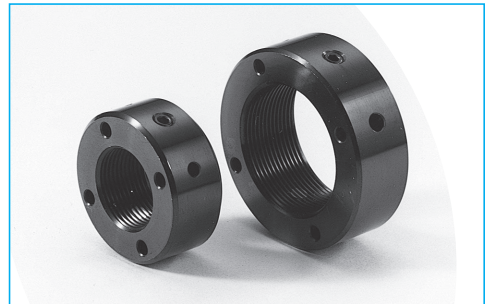
비고) 고정정지나사는 세트피스(황동패드)를 삽입한 뒤에 체결하여 주십시오.

로크너트 S 타입

로크너트 형번	G	D _{h1}	B	d _i	d _e	d _s
WBK17L-31	M17×1	37	18	30	18	27
WBK20L-31	M20×1	40	18	30	21	30
WBK25L-31	M25×1.5	45	20	40	26	35
WBK30L-31	M30×1.5	50	20	40	31	40
WBK35L-31	M35×1.5	55	22	50	36	45
WBK40L-31	M40×1.5	60	22	50	41	50



S타입 형상치수도



로크너트 S타입

단위: mm

B_1	S	체결토크 (N · cm)(참고)	고정정지너사 체결토크(N · cm)(참고)	질량 (g)
2.75	M3, 세트피스(황동패드)부착	190	69 (M3)	3.8
4	M3, 세트피스(황동패드)부착	230	69 (M3)	6.4
5	M4, 세트피스(황동패드)부착	280	147 (M4)	11.2
5	M4, 세트피스(황동패드)부착	630	147 (M4)	12.8
6	M4, 세트피스(황동패드)부착	790	147 (M4)	20.0
8	M4, 세트피스(황동패드)부착	910	147 (M4)	33.1
8	M4, 세트피스(황동패드)부착	1670	147 (M4)	50.0
10	M6, 세트피스(황동패드)부착	2060	490 (M6)	87.0

주요
규격

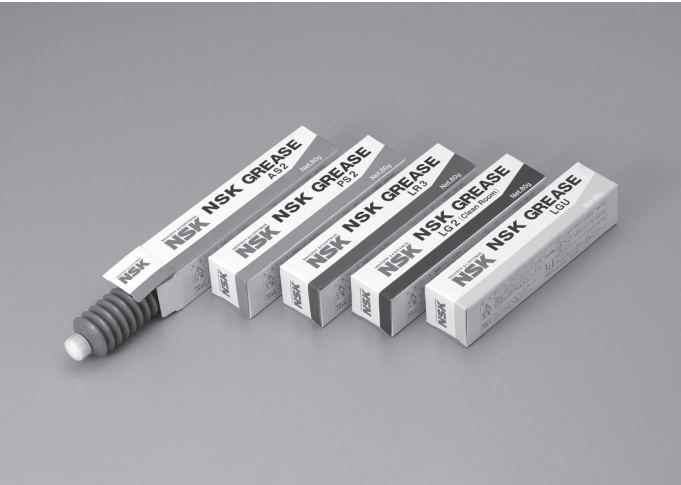
단위: mm

d_1	d_2	B_1	S	체결토크 (N · cm)(참고)	고정정지너사 체결토크(N · cm)(참고)	질량 (g)
4.3	4	10	M6	4 100	490 (M6)	108.4
4.3	4	10	M6	4 500	490 (M6)	119.0
4.3	4	11	M6	8 500	490 (M6)	125.2
4.3	5	11	M6	10 100	490 (M6)	182.0
4.3	5	12	M6	13 800	490 (M6)	235.0
4.3	5	12	M6	15 500	490 (M6)	255.6

(4) 그리스유닛

NSK에서는 볼스크류용 윤활 그리스로서, 원터치로 그리스건에 장착가능한 자바라 용기에 들어있는 각종 그리스와 콤팩트한 그리스 펌프를 준비하고 있습니다. 자세한 내용은

D19페이지를 참고하여 주십시오.



NSK 그리스

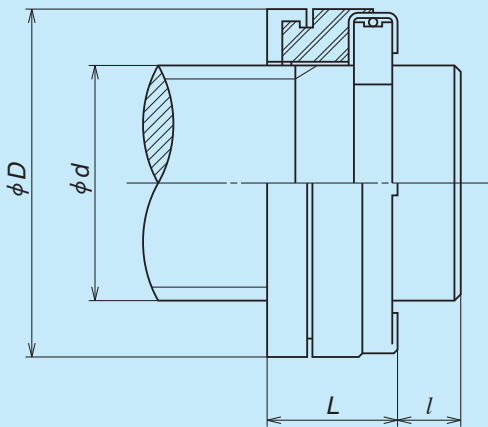
윤활그리스

명칭	용도	기본동점도 mm ² /s (40°C)
NSK 그리스 AS2	중하중용	130
NSK 그리스 PS2	고속경하중용	15
NSK 그리스 LR3	고속경하중용	30
NSK 그리스 LG2	클린환경	30
NSK 그리스 LGU	클린환경	100

(5) 스톱퍼 (주문생산물)

기계 자체 안전장치의 고장이나 작업중 실수등에 의한 너트의 오버런을 방지하기 위하여 스톱퍼를 설치하는 경우가 있습니다. NSK에서는 충격흡수형 스톱퍼를 시리즈화 하고 있으므로 설치를 희망하시는 경우는 NSK로 연락하여 주십시오.

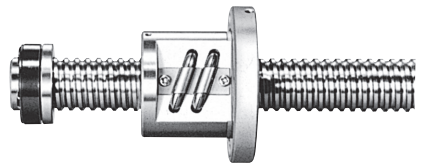
또한 범용성이 없으므로 단품으로의 판매는 하지 않습니다. 엔드캡 순환방식과 같이 순환부가 직접 스톱퍼에 부딪히는 경우에는 사용할 수 없으므로 주의하여 주십시오.



단위: mm

스톱퍼 번호	적용축경 d	스톱퍼외경 D	스톱퍼길이 L	축단여유량 (최소) ℓ
BSR 20	20	32	16	5
BSR 25	25	38	16	5
BSR 32	32	46	20	6
BSR 40	40	60	22	6
BSR 50	50	72	24	7
BSR 63	63	85	25	7

비고) 본 스톱퍼는 NSK 특허제품입니다.



충격흡수형스톱퍼

볼스크류 서포트용 스러스트 앵글러 볼베어링

(1) 특징

공작기계의 이송기구를 시작으로 하는 볼스크류 서포트용 고강성 · 고정도의 베어링입니다.

① Axial강성이 크다

볼 수를 증가시키고, 접촉각을 크게(60°)하였습니다.

② 마찰토크가 작다

테이퍼 · 원통 로울러 베어링보다 마찰토크가 작기 때문에 작은 구동력으로도 좋은 회전정도를 얻을 수 있습니다.

③ 틈새조정이 되어있음

조합 베어링에는, 최적의 예압으로 조정되어 있습니다. 만능조합 베어링(SU)에서는, 어떤 형태의 조합에서도(DB, DF, 기타) 일정한 예압이 얻어집니다.

④ 베어링의 설치구조가 간단

1조의 베어링으로 액셀과 레이디얼 하중을 동시에 부하가능합니다. 스러스트 베어링과 레이디얼 베어링을 병용하는 것보다 설치구조를 간단히 할 수 있습니다.

⑤ 취급이 용이

내륜 · 외륜이 비분리형이므로 취급이 용이합니다.

⑥ 우수한 폴리아미드 리테이너의 사용

마찰특성이 좋고 고정도 회전을 얻을 수 있는 폴리아미드 리테이너를 사용하고 있습니다.

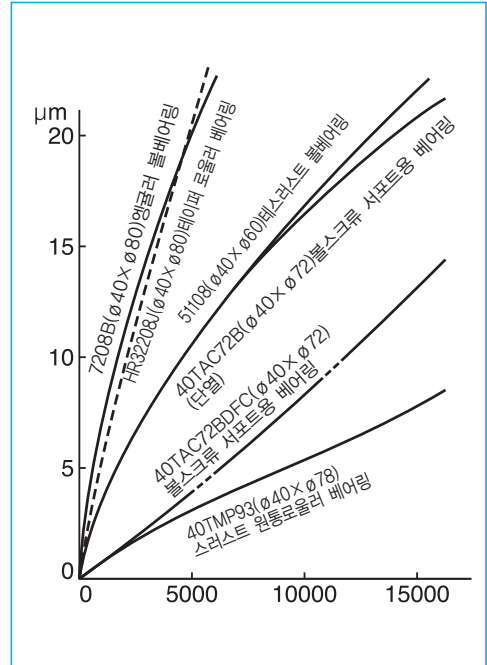


그림 1 각종 베어링의 Axial 강성

표 2본 베어링과 타 베어링과의 비교

베어링 형식	베어링의 강성 (그림 1 참조)	기동 토크	예압의 조정	설치 구조
NSK 정밀 볼스크류 서포트용 (고정도 스러스트 앵글러 볼베어링)	대	소	불필요	간단
조합 앵글러 볼베어링	소	소	불필요	간단
테이퍼 롤러 베어링의 조합	소	대	복잡	간단
스러스트 볼베어링과 레이디얼 베어링	대	소	복잡	복잡
스러스트 원통로울러 베어링과 레이디얼 베어링	특대	특대	복잡	복잡

[주의] 볼스크류 지지이외의 용도로 사용할 때에는 NSK와 상담하여 주십시오

(2) 형번의 구성

30					TAC		62		B	DF		C10	PN7A	
호칭베어링 내경(mm)													정도기호	
베어링 형식기호													내부틈새 기호	
호칭베어링 외경(mm)													조합기호	
내부사양 기호														

비고) 30 TAC 62 B와 같은 형번의 전반부를 본 카다로그에서는 "호칭"이라고 하겠습니다.

(3) 베어링의 조합

베어링은 통상 2개(2열)이상의 조합으로 예압을 걸어서 사용합니다.

조합에는 2가지가 있습니다.

●조합베어링

1조의 베어링으로서 조정되어 있고, 베어링의 배열이 정해져 있어 호환성이 없습니다.

●만능조합베어링(SU)

1조가 아니고 1개의 베어링으로 차수관리되어 있어, 호환성에 있어서 임의로 선택한 다수의 경우에도 희망하는 예압을 얻을 수 있습니다.

① 조합 베어링

- 조합 방법의 예를 그림2에 표시하였습니다. 잘못된 배열로 조합되지 않도록 베어링의 외경면에 V마크가 붙어 있습니다. 1조내의 베어링이 전체조합 후 1개의 V자가 되면 올바른 배열입니다.

- 볼스크류 너트와 조합볼량오차의 영향을 흡수하기 쉬운 DF의 조합이 일반적으로 채용됩니다.

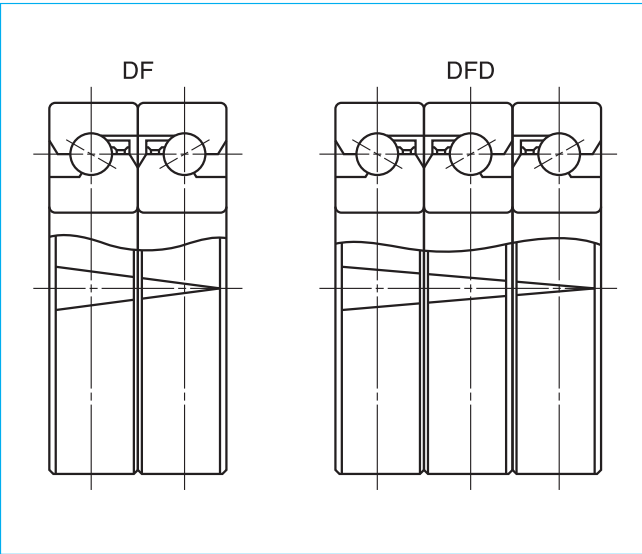


그림2 조합 예와 V자 마크

② 만능조합 베어링(SU)의 조합 예와 V자 마크

- 조합베어링과는 달리, 외경의 V자 마크가 합쳐서 하나가 되지는 않습니다. 개개의 베어링의 마크는 단순히 V자의 선단이 개개의 내륜에 가해지는 액셀하중의 방향을 나타냅니다.

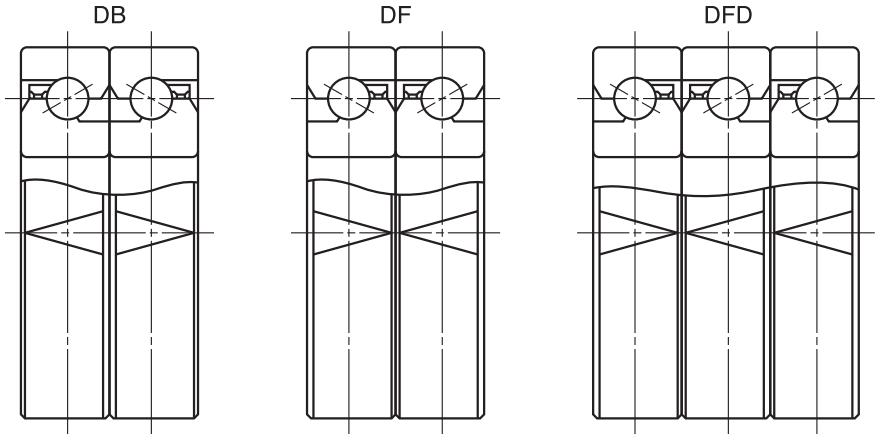


그림3 만능조합 베어링(SU)의 조합 예와 V자 마크

(4) 예압하중, 강성, 기동토크

표3에 예압하중, 강성(스프링정수), 그리스 윤활시의 기동토크를 기재하였습니다.(오일윤활 시에는 표의 기동토크 값의 1.4배로 하여 주십시오). 표 이외의 조합은 NSK 에 문의하여 주십시오

(5) 정도

① 정도등급

레이디얼 볼베어링의 JIS4급에 상당하는 NSK 표준 PN7A, PN7B를 사용합니다.

조합베어링 ----- PN7A

만능조합 ----- PN7B

로 하고 있습니다. 단, PN7A의 내·외륜의 액설흔들림에 대해서는 JIS4급보다 엄격하게 관리하고, PN7B는 더욱 내·외경의 치수 허용차를 엄격하게 관리하고 있습니다. (표4)

② 끼워맞춤

축 또는 하우징 구멍의 치수 허용차의 권장치를 표5에 표기하였습니다.

표 3 예압하중, 강성 및 기동토크

형번	2열 조합 DF				3열 조합 DFD	
	내부틈새기호	예압하중 (N)	강성 (N/μm)	기동 토크 (N · m)	내부틈새기호	예압하중 (N)
15TAC 47B	C10	2150	750	0.14	C10	2950
17TAC 47B	C10	2150	750	0.14	C10	2950
20TAC 47B	C10	2150	750	0.14	C10	2950
25TAC 62B	C10	3150	1000	0.23	C10	4300
30TAC 62B	C10	3350	1030	0.24	C10	4500
35TAC 72B	C10	3800	1180	0.28	C10	5200
40TAC 72B	C10	3900	1230	0.28	C10	5300
40TAC 90B	C10	5000	1320	0.48	C10	6750
45TAC 75B	C10	4100	1270	0.29	C10	5600
45TAC 100B	C10	5900	1520	0.58	C10	8050
50TAC 100B	C10	6100	1570	0.60	C10	8250
55TAC 100B	C10	6100	1570	0.60	C10	8250
55TAC 120B	C10	6650	1810	0.64	C10	9100
60TAC 120B	C10	6650	1810	0.64	C10	9100

표 4 볼스크류 서포트용 스러스트 앵글러 볼 베어링의 허용차

단위 : μm

호칭베어링 내경 또는 외경(mm)		내경의 치수차				외경의 치수차				내륜폭의 치수차		내륜, 외륜의 액설 흔들림	
		정도등급				정도등급				정도등급			정도등급
		PN7A		PN7B		PN7A		PN7B		PN7A PN7B			
초과	이하	상	하	상	하	상	하	상	하	상	하	최대	
10	18	0	-4	0	-4	-	-	-	-	0	-80	2.5	
18	30	0	-5	0	-4	-	-	-	-	0	-120	2.5	
30	50	0	-6	0	-4	0	-6	0	-4	0	-120	2.5	
50	80	0	-7	0	-5	0	-7	0	-5	0	-150	2.5	
80	120	0	-8	0	-6	0	-8	0	-6	0	-200	2.5	

비고) 외륜폭의 치수차는 같은 베어링의 내륜폭의 치수차를 적용함

4열 조합 DFF					
강성 (N/μm)	기동토크 (N · m)	내부틈새기호	예압하중 (N)	강성 (N/μm)	기동토크 (N · m)
1080	0.20	C10	4300	1470	0.29
1080	0.20	C10	4300	1470	0.29
1080	0.20	C10	4300	1470	0.29
1470	0.31	C10	6250	1960	0.46
1520	0.33	C10	6650	2010	0.49
1710	0.37	C10	7650	2350	0.55
1810	0.38	C10	7850	2400	0.57
1960	0.65	C10	10300	2650	0.96
1910	0.40	C10	8250	2550	0.59
2210	0.78	C10	11800	3000	1.16
2300	0.80	C10	12300	3100	1.18
2300	0.80	C10	12300	3100	1.18
2650	0.86	C10	13200	3550	1.27
2650	0.86	C10	13200	3550	1.27

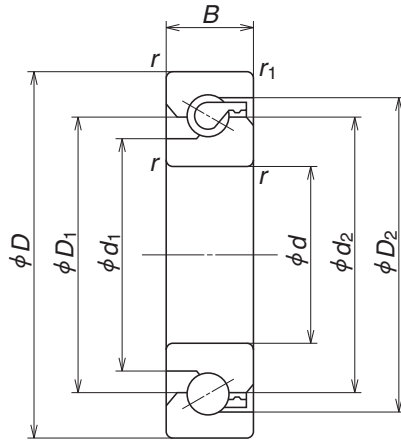
표 5 축 또는 하우징구멍의 치수 허용차
단위 : μm

축 또는 하우징 구멍의 호칭치수 (mm)		축의 치수 허용차 h5		하우징구멍의 치수허용차 H6	
초과	이하	상	하	상	하
10	18	0	-8	-	-
18	30	0	-9	-	-
30	50	0	-11	+16	0
50	80	0	-13	+19	0
80	120	0	-15	+22	0

주변 유닛

****TAC**B**

접촉각 60°



주요치수 (mm)					치수 (mm)				허용회전수 (min ⁻¹)		호칭
d	D	B	r (최소)	r ₁ (최대)	d ₁	d ₂	D ₁	D ₂	그리스윤활	오일윤활	
15	47	15	1	0.6	27.2	34	34	39.6	6 000	8 000	15TAC 47B
17	47	15	1	0.6	27.2	34	34	39.6	6 000	8 000	17TAC 47B
20	47	15	1	0.6	27.2	34	34	39.6	6 000	8 000	20TAC 47B
25	62	15	1	0.6	37	45	45	50.7	4 500	6 000	25TAC 62B
30	62	15	1	0.6	39.5	47	47	53.2	4 300	5 600	30TAC 62B
35	72	15	1	0.6	47	55	55	60.7	3 600	5 000	35TAC 72B
40	72	15	1	0.6	49	57	57	62.7	3 600	4 800	40TAC 72B
40	90	20	1	0.6	57	68	68	77.2	3 000	4 000	40TAC 90B
45	75	15	1	0.6	54	62	62	67.7	3 200	4 300	45TAC 75B
45	100	20	1	0.6	64	75	75	84.2	2 600	3 600	45TAC 100B
50	100	20	1	0.6	67.5	79	79	87.7	2 600	3 400	50TAC 100B
55	100	20	1	0.6	67.5	79	79	87.7	2 600	3 400	55TAC 100B
55	120	20	1	0.6	82	93	93	102.2	2 200	3 000	55TAC 120B
60	120	20	1	0.6	82	93	93	102.2	2 200	3 000	60TAC 120B

비고 1. 표준예압하중(C10)에 있는 값입니다.

$$\text{동등가하중 } P_a = XF_r + F_a$$

조합열수 조합기호 조립기준액설하중을 받는 열수		2열		3열			4열		
		DF	DT	DFD	DTD	DFT	DFF	DFT	DFT
$e = 2.17$		1열	2열	1열	2열	3열	1열	2열	3열
$F_a/F_r \leq e$	X	1.9	—	1.43	2.33	—	1.17	2.33	2.53
	Y	0.54	—	0.77	0.35	—	0.89	0.35	0.26
$F_a/F_r > e$	X	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1

기본동정격하중 C_0			한계액설하중			질량 (kg) (참고)
1열로 액설하중을 받는 경우 DFDT, DFD, DFF (N)	2열로 액설하중을 받는 경우 DTD, DFT (N)	3열로 액설하중을 받는 경우 DF (N)	1열로 액설하중을 받는 경우 DT, DFD, DFF (N)	2열로 액설하중을 받는 경우 DTD, DFT (N)	3열로 액설하중을 받는 경우 (N)	
21 900	35 500	47 500	26 600	53 000	79 500	0.144
21 900	35 500	47 500	26 600	53 000	79 500	0.144
21 900	35 500	47 500	26 600	53 000	79 500	0.135
28 500	46 500	61 500	40 500	81 500	122 000	0.252
29 200	47 500	63 000	43 000	86 000	129 000	0.224
31 000	50 500	67 000	50 000	100 000	150 000	0.310
31 500	51 500	68 500	52 000	104 000	157 000	0.275
59 000	95 500	127 000	89 500	179 000	269 000	0.674
33 000	53 500	71 000	57 000	114 000	170 000	0.270
61 500	100 000	133 000	99 000	198 000	298 000	0.842
63 000	102 000	136 000	104 000	208 000	310 000	0.778
63 000	102 000	136 000	104 000	208 000	310 000	0.714
67 500	109 000	145 000	123 000	246 000	370 000	1.23
67 500	109 000	145 000	123 000	246 000	370 000	1.16

2. * 열은 액설하중을 받는 베어링 개수입니다.

2열은 2개의 베어링이 액설하중을 받는 것을 나타냅니다.

B-3-2 표준 너트 주문 볼스크류 치수 및 형번

- | | |
|------------|------|
| 1. 엔드디플렉터식 | B405 |
| 2. 튜브식 | B411 |
| 3. 디플렉터식 | B445 |
| 4. 엔드캡식 | B459 |

B-3-2.1 엔드디플렉터 볼스크류

본제품은 NSK의 특허품입니다.

1. 특징

●저소음 · 고음질

당사기준품(평균치)에 비해, 소음레벨을 6dbB이상 감소시켜, 저속회전에서는 소리를 느낄수 없을 정도의 정음과, 고속 회전에서도 이전까지는 없었던 저소음을 실현하고 있습니다.

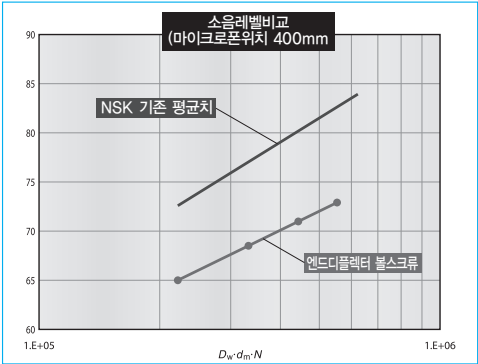


그림 1소음레벨 비교

●고속이송

볼스크류 탁월한 $d \cdot n$ 치 18만을 실현시켰습니다. 종래의 튜브식 $d \cdot n$ 치 10만을 훨씬 능가하는 성능입니다. 대(大)리드 볼스크류로 200m/min을 능가하는 고속 이송도 가능합니다.

●Compact

너트 외경을 최대 30% 축소(폐사품 비교)를 실현하고 있습니다. XY테이블의 박형화를 시작으로 여러기계의 콤팩트한 설계가 가능합니다.

●그리스니플 표준장착

축경 $\phi 25$ 이하는 그리스 니플(M5 X 0.8)을 표준 장착, 급유구를 2개 설정하여 사용자의 편의성을 극대화 시켰습니다. 집중배관과의 접속도 용이합니다.

2. 사양

(1) 순환방식

엔드디플렉터식 볼스크류의 순환부 구조는 그림 2와 같습니다.

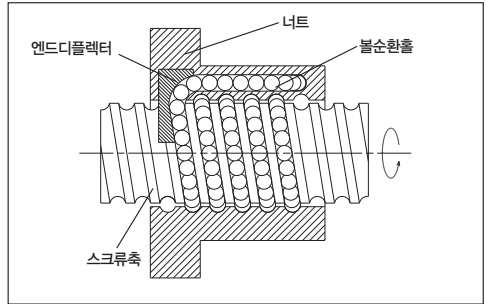


그림 2 엔드디플렉터의 순환부구조

(2) 정도등급, 축방향틈새

표준정도등급, 축방향틈새는 표1에 나와 같습니다. 아래표 이외의 정도를 희망하는 경우에는 NSK에 문의하여 주십시오.

표 1 정도등급,축방향틈새

정도등급	C0, C1, C2, C3, C5, C7
축방향 틈새	Z:0mm (예압품), T:0.005mm이하, S:0.020mm이하,N:0.050mm이하

(3) 허용 $d \cdot n$ 치, 최고회전수

허용 $d \cdot n$ 치, 최고회전수는 아래와 같습니다. ,아래의 수치를 초과하는 경우에 대해서는 NSK에 문의하여 주십시오.

허용 $d \cdot n$ 치 : ≤ 180000

최고회전수 기준 : 5000min^{-1}

※ 위험속도에 대해서도 검토하여 주십시오. 자세한내용은 [기술해설 : 허용회전수] (B47 페이지)를 참고하여 주십시오.

(4) 씰

콤팩트한 디자인인 Storage Seal을 적용하여 그 리스의 비산이 없고 클린 환경을 실현합니다.

(5) 옵션

오일과 수지의 일체형으로 만들어진 윤활 유니트 [NSK K1™]의 장착이 가능합니다. 궤도면에 항상 새로운 윤활유를 공급하고 장기간 메인터넌스프리를 실현합니다. NSK K1사용을 원하시는 경우는 NSK로 연락 주십시오.

에 주의하여 주십시오.

볼스크류의 일반적인주의사항 등에 대해서는 『설계시 고려사항』(B80 페이지) 및 『취급상주의』(B99 페이지) 등을 참조하여 주십시오.

4. 제품분류

엔드디플렉터방식은 표 2와 같습니다.

3. 설계시 주의사항

축경 $\phi 25\text{mm}$ 이하 및 $\phi 32\text{mm}$ 이상 리드의 경우, 스크류축 축단의 설계시 그 중 한쪽단을 완전나사로 하든지, 볼 홈의 고격 이하로 하지 않으면 조립이 되지 않기때문

표 2 엔드디플렉터 볼스크류의 제품분류

너트형식	형태	플랜지형식	너트부형식	예압방식
BSS		원형 Ⅱ, Ⅲ	원형	무예압 틈새
				P예압 (경예압)

5. 치수표 형식예제

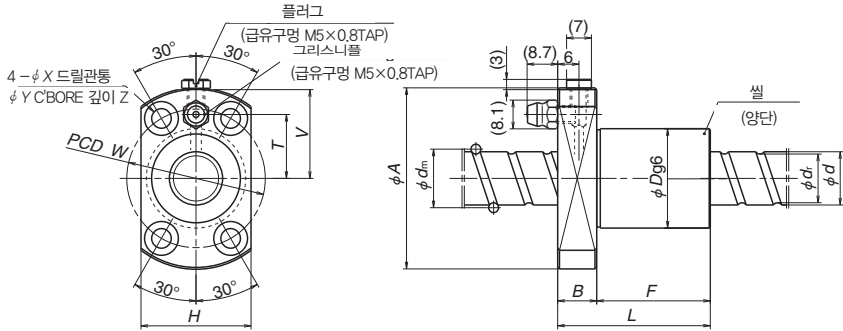
치수표의 [형식] 및 [볼스크류 형번]은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

◇ 형식에

BSS 10 10 - 2E				
너트형식 : BSS				유호연수
축경(mm)				리드 (mm)

◇ 볼스크류형번 예

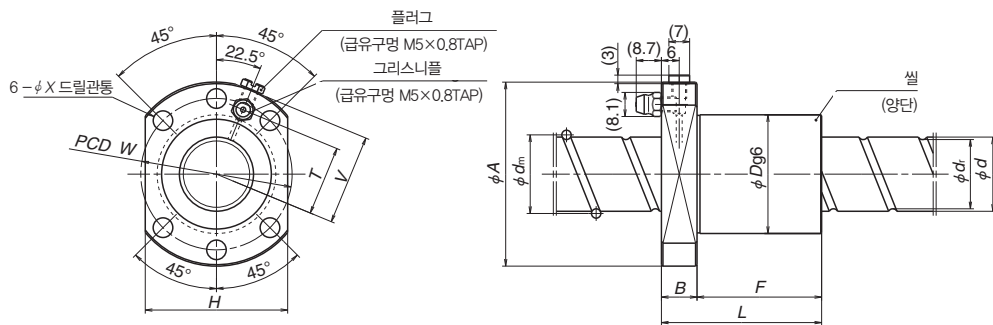
W 10 01 - * * P SS - C5 Z 10									
형식									리드 (mm)
축경(mm)									축방향틈새 : Z, T, S, N(B20 페이지)
스트로크 (100mm단위)									정도등급기호 : C0, C1, C2, C3, C5, C7(C17)(B37~42페이지)
NSK 설계번호									엔드디플렉터순환방식
예압기호 : 무기호 ...예압없음, P... P예압 (B5 페이지)									



나사축 외경 $d \leq 20\text{mm}$

형식	축경	리드	볼경	볼피치 원경	스크류축 곡경	유효 권수	기본정정격하중 (N)		축방향강성 K (N/μm)
	d	ℓ	D _w	d _m	d _s		동정격 C _s	정정격 C _{ba}	
BSS1005-3E	10	5	2.000	10.3	8.2	3	2 930	4 790	126
BSS1010-2E		10				2	1 970	3 010	77
BSS1205-3E	12	5	2.000	12.3	10.2	3	3 200	5 860	146
BSS1210-3E		10				3	3 200	5 860	142
BSS1220-2E		20				2	2 150	3 610	83
BSS1230-2E		30				2	2 150	3 610	75
BSS1505-3E	15	5	2.778	15.5	12.6	3	5 460	10 200	183
BSS1510-3E		10	2.778		12.6	3	5 460	10 200	181
BSS1520-2E		20	3.175		12.2	2	5 070	8 730	127
BSS1530-2E		30	3.175		12.2	2	5 070	8 730	116
BSS2005-3E	20	5	3.175	20.5	17.2	3	8 790	18 500	268
BSS2010-3E		10				3	8 790	18 500	268
BSS2020-2E		20				2	5 900	11 700	167
BSS2030-2E		30				2	5 900	11 700	159
BSS2040-2E		40				2	5 900	11 700	147
BSS2060-2E		60				2	5 900	11 700	128
BSS2505-3E	25	5	3.175	25.5	22.2	3	9 760	23 600	325
BSS2510-4E		10				4	12 800	32 300	437
BSS2520-2E		20				2	6 560	14 600	203
BSS2525-2E		25				2	6 560	14 600	197
BSS2530-2E		30				2	6 560	14 600	194
BSS2550-2E		50				2	6 560	14 600	177

비고 표에 표시된 강성치는 예압량을 동정격하중(Ca)의 3%로 설정하고 여기에 축방향하중을 가했을 때의 스크류 홈과 볼사이에서 발생한 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축경 φ25이하는 NSK 표준재고 볼스크류 Compact FA Series와 형상과 치수가 동일합니다.

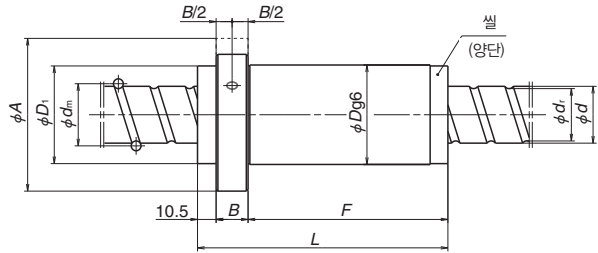
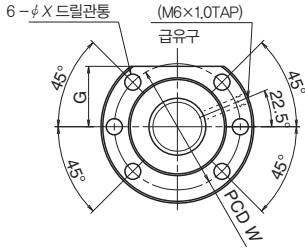


나사축 외경 $d \leq 25\text{mm}$

단위: mm

너트전체 길이 L	너트 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	너트 길이 F	플랜지치수		볼트구멍 PCD W	볼트구멍치수			급유구멍 거리 T
					H	V		X	Y	Z	
29	23	43	11	18	26	21	33	4.5	8	4.5	14
32				21							
30	24	44	11	19	27	21.5	34	4.5	8	4.5	14.5
43				32							
50				39							
70				59							
30	28	51	11	19	31	25	39	5.5	9.5	5.5	18
43	28	51		32	31	25	39				18
51	32	55		40	33	27	43				20
71	32	55		60	33	27	43				20
31	36	62	13	18	38	30.5	49	6.6	11	6.5	23.5
45				32							
54				41							
74				61							
92				79							
129				116							
32	40	62	12	20	48	30.5	51	6.6	—	—	23.5
56				44							
54				42							
63				51							
74				62							
114				102							

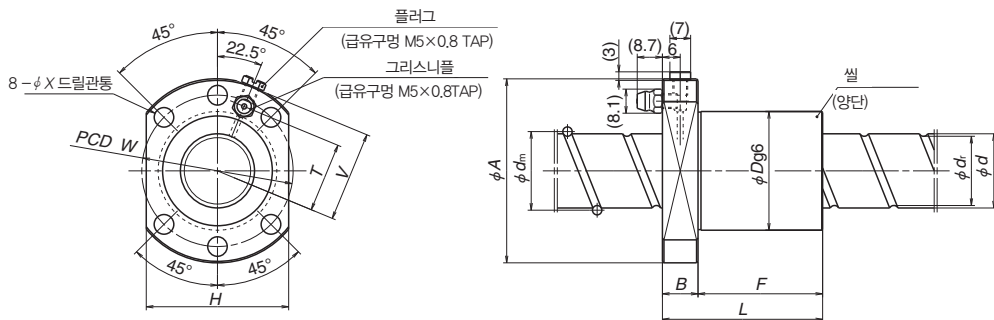
엔드플레이트



나사축 외경 $d \leq 32\text{mm}$

형식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_i	유효 권수	기본정정격하중 (N)		축방향강성 K (N/μm)
							동정격 C_s	정정격 C_{0s}	
BSS3205-4E	32	5	3.175	32.5	29.2	4	14 200	41 400	534
BSS3210-6E		10	5.556	33	27.2	6	43 300	111 000	865
BSS3212-5E		12	5.556	33	27.2	5	36 700	90 800	716
BSS3216-5E		16	5.556	33	27.2	5	36 700	90 800	716
BSS3220-5E		20	5.556	33	27.2	5	36 700	90 800	708
BSS3232-2E		32	5.556	33	27.2	2	15 300	32 400	261
BSS3264-2E	36	64	5.556	33	27.2	2	15 300	32 400	232
BSS3605-3E		5	3.175	36.5	33.2	3	11 400	34 100	433
BSS3610-6E		10	6.35	37	30.4	6	55 200	142 000	970
BSS3612-6E		12	6.35	37	30.4	6	55 200	142 000	967
BSS3616-6E		16	6.35	37	30.4	6	55 200	142 000	961
BSS3620-6E		20	6.35	37	30.4	6	55 200	142 000	959
BSS4010-5E	40	10	6.35	41	34.4	5	49 300	130 000	875
BSS4012-5E		12				5	49 300	130 000	873
BSS4016-5E		16				5	49 300	130 000	875
BSS4020-5E		20				5	49 300	130 000	868
BSS4025-4E		25				4	40 100	103 000	686
BSS4030-3E		30				3	30 600	74 000	505
BSS4040-2E	40	40				2	20 600	46 600	319
BSS4080-2E		80				2	20 600	46 600	286
BSS4510-5E	45	10	6.35	46	39.4	5	51 400	146 000	961
BSS4512-5E		12				5	51 400	146 000	959
BSS4516-5E		16				5	51 400	146 000	955
BSS4520-5E		20				5	51 400	146 000	950
BSS4525-5E		25				5	51 400	146 000	954
BSS4530-4E		30				4	41 800	116 000	752
BSS5010-4E	50	10	6.35	51	44.4	4	44 600	129 000	836
BSS5012-4E		12				4	44 600	129 000	944
BSS5016-4E		16				4	44 600	129 000	832
BSS5020-4E		20				4	44 600	129 000	837
BSS5025-4E		25				4	44 600	129 000	828
BSS5030-4E		30				4	44 600	129 000	821
BSS5050-2E	50	50				2	22 800	58 300	383
BSS50100-2E		100				2	22 800	58 300	342

비고 표에 표시된 강성치는 예압량을 동정격하중(Ca)의 3%로 설정하고 여기에 축방향하중을 가했을 때의 스크류 홀과 볼사이에서 발생한 탄성변위로부터 구한 이론치입니다.



나사축 외경 $d \leq 36\text{mm}$

단위: mm

너트전체 길이 L	너트 외경 D	섀외경 D_1	플랜지외경 A	플랜지폭 B	너트길이 F	플랜지가공부 G	플랜지 W	급유구멍 거리 X
55	56	55	86	12	32.5	34	71	9
104				18	75.5			
103				18	74.5			
122				18	93.5			
141				18	112.5			
94				18	65.5			
153				18	124.5			
50	65	64	95	12	27.5	36	80	9
109				22	76.5			
120				22	87.5			
143				22	110.5			
166				22	133.5			
99	70	69	100	22	66.5	38.5	85	9
108					75.5			
127					94.5			
146					113.5			
145					112.5			
134					101.5			
110					77.5			
184					151.5			
99	75	74	110	22	66.5	43	93	11
108					75.5			
127					94.5			
146					113.5			
170					137.5			
164					131.5			
89	82	81	118	22	56.5	46	100	11
96					63.5			
111					78.5			
126					93.5			
145					112.5			
164					131.5			
130					97.5			
224					191.5			

B-3-3.2 튜브식 볼스크류

1. 특징

튜브식은 볼스크류의 표준 순환방식입니다. 축경·리드의 조합이 다양합니다.

2. 사양

(1) 순환방식

튜브식 순환부의 구조는 그림 1 과 같습니다.

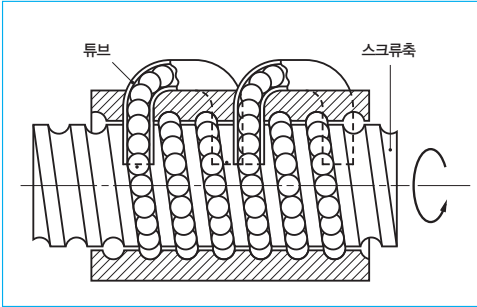


그림1 튜브식 순환부구조

표 1 정도등급과 축방향 틈새

정도등급	SFT, PFT, ZFT, DFT : C0, C1, C2, C3, C5, C17 LSFT, LPFT, LDFT : C1, C2, C3, C5, C17 (DFT, LDFT는 C17 대응불가)
축방향틈새	Z:0mm (예압품), T:0.005mm이하 S:0.020mm이하, N:0.050mm이하

(2) 정도등급, 축방향틈새

표준정도등급, 축방향틈새는 표 1과 같습니다. 표에 표
시된 사양이외의 정도등급을 희망하는 경우는 NSK로 문
의하여 주십시오.

(3) 허용 $d \cdot n$ 치, 최고회전수

허용 $d \cdot n$ 치, 최고회전수는 아래와 같습니다. 고속사
양품에 대해서는 개별적으로 대응하고 있으므로, NSK
에 문의하여 주십시오. 또한 아래의 수치를 초과하는 경
우에 대해서도 NSK에 문의하여 주십시오.

허용 $d \cdot n$ 치 표준사양 : ≤ 70000

 고속사양 : ≤ 100000

최고회전수 기준 : 3000min^{-1}

※ 위험속도에 대해서도 검토하여 주십시오. 자세한내용
은 [기술해설 : 허용회전수] (B47 페이지)를 참고하여
주십시오.

(4) 옵션

윤활유닛 [NSK K1™]부착형도 준비하고 있습니다.

(5) 기타사양


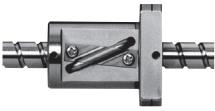
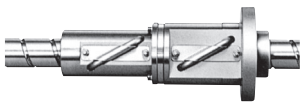
치수표이외의 사양도 제작하고 있습니다. 필요시
NSK에 문의하여 주십시오.

3. 제품분류

튜브식 볼스크류의 예압방식등에 대하여 표2 에 표기
하였습니다. LSFT, LPFT, LDFT는 리드를 축경의
 $1/2 \sim 1$ 의 중,대리드로써 사용하기 때문에 고속반송용에
적합합니다.

표 2 튜브식볼스크류의 제품분류

너트형식	형상	플랜지형식	너트부형상	예압방식
SFT		한쪽 플랜지 $d-16\text{mm}$ 이하 직사각형 $d-20\text{mm}$ 이상 원형 I, II	원형	무예압 틈새품
PFT				P예압(경예압) 스페이서볼 1:1 사용
ZFT		한쪽 플랜지 원형 I, II	원형	Z예압 (중예압)

너트형식	형상	플랜지형식	너트부형상	예압방식
DFT		한쪽 플랜지 원형 I, II	원형	D예압 (中예압) (重예압)
LSFT		한쪽 플랜지 d-20mm이하 직사각형 d-25mm이상 원형 II	d-20mm이하 원형	무예압 틈새품
LPFT			d-25mm이상 튜브 돌출형	P예압(경예압) 스페이서볼 1:1 사용
LDFT		한쪽 플랜지 원형 II	원형	D예압 (中예압) (重예압)

4. 치수표 형식예제

치수표의 [형식] 및 [볼스크류 형번]은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

◇ 형식예

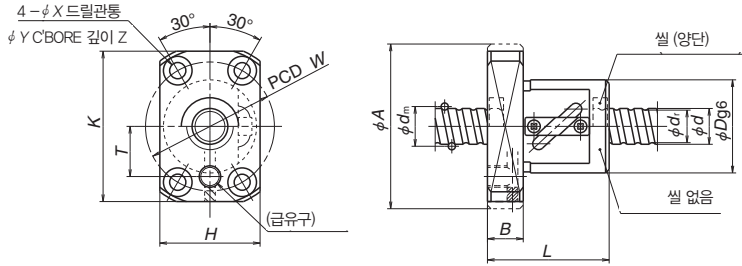
SFT 14 05 - 2.5	
너트형식 SFT, PFT, ZFT, DET LSFT, LPFT, LDFT	유효권수 ^(주) 리드 (mm)
축경(mm)	

주) ZFT의 경우에는, 유효권수의 2배로 표시됩니다.

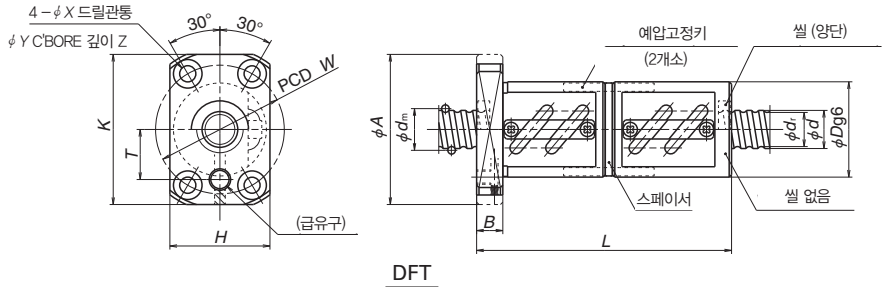
◇ 볼스크류 형번 예

W 14 01 - ** P - C3 Z 5	
제품기호	리드 (mm)
축경(mm)	축방향틈새 : Z, T, S, N(B20 페이지)
스트로크 (100mm단위)	정도등급기호 : C0, C1, C2, C3, C5, C7(C17)(B37~42 페이지)
NSK 설계번호	
예압기호 무기호 ...예압없음, P... P예압 Z ...Z예압, D...D예압 (B5 페이지)	

튜브식



PFT, SFT



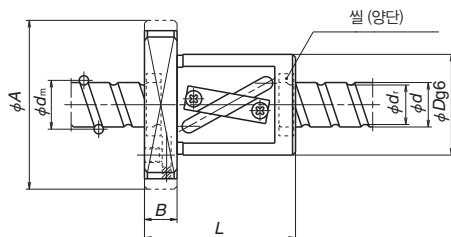
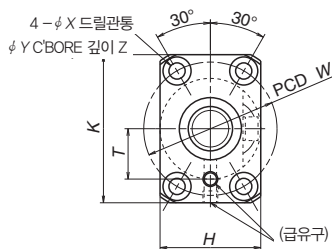
DFT

형식	예압	축경	리드	볼경	볼피치 원경	스크류축 곡경	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향강성 K (N/μm)					
	방식							d	ℓ		D_w	d_m	d_f	동정격 C_s	정정격 C_{ss}
* PFT 1004-2.5	P	10	4	2.000	10.3	8.2	2.5×1	1 730	2 230	76					
SFT 1004-2.5	틈새							2 740	4 450	90					
PFT 1204-2.5	P							4	2.381	12.3	9.8	2.5×1	2 370	3 160	89
PFT 1204-3	P											1.5×2	2 770	3 790	106
SFT 1204-2.5	틈새	2.5×1	3 760	6 310	106										
SFT 1204-3	틈새	1.5×2	4 390	7 580	126										
* PFT 1205-2.5	P	12	5	2.381	12.3	9.8	2.5×1	2 370	3 160	89					
PFT 1205-3	P							1.5×2	2 770	3 790	106				
SFT 1205-2.5	틈새							2.5×1	3 760	6 310	106				
SFT 1205-3	틈새							1.5 2	4 390	7 580	126				
* LPFT 1210-2.5	P	14	10	2.381	12.5	10.0	2.5×1	2 360	3 240	90					
LSFT 1210-2.5	틈새							3 750	6 480	110					
* PFT 1405-2.5	P							5	3.175	14.5	11.2	2.5×1	4 280	5 840	116
SFT 1405-2.5	틈새												2.5×1	6 790	11 700
PFT 1405-5	P	2.5×2	7 770	11 700	225										
SFT 1405-5	틈새		12 300	23 400	274										
* LPFT 1408-2.5	P	15	8	3.175	14.5	11.2	2.5×1	4 280	5 840	120					
LSFT 1408-2.5	C틈새							6 790	11 700	140					
* LPFT 1510-2.5	P							10	3.175	15.5	12.2	2.5×1	4 450	6 380	127
LSFT 1510-2.5	틈새												7 070	12 800	150
PFT 1604-3	P	16	4	2.381	16.3	13.8	1.5×2						3 170	5 150	135
SFT 1604-2.5	틈새												2.5×1	4 300	8 530
DFT 1604-2.5	D							2.5×1	4 300	8 530	263				
PFT 1604-5	P						2.5×2	4 920	8 530	215					
SFT 1604-3	틈새							1.5×2	5 040	10 300	160				
DFT 1604-3	D							1.5×2	5 040	10 300	315				

비고 1. 축경 16mm이하는 플랜지형상이 직사각형입니다.

2. 축경 20mm이하인 LSFT, LPFT의 경우에는, 실부착이 표준사양입니다. 실을 제거하여도 외부치수는 변하지 않습니다.

3. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼쪽인 경우는 형식의 말미에 "L"이 붙습니다.



LPFT, LSFT

단위: mm

너트전체 길이 L	너트 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	너트치수		볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	급유구멍 거리 T	급유구멍 Q
				H	K	X	Y	Z			
34	26	46	10	28	42	4.5	8	4.5	36	14	M6×1
38	30	50	10	32	45	4.5	8	4.5	40	15	M6×1
44											
38											
44	30	50	10	32	45	4.5	8	4.5	40	15	M6×1
40											
48											
40	30	50	10	32	45	4.5	8	4.5	40	15	M6×1
48											
48											
50	30	50	10	32	45	4.5	8	4.5	40	15	M6×1
40	34	57	11	34	50	5.5	9.5	5.5	45	17	M6×1
40											
55											
55	34	57	11	34	50	5.5	9.5	5.5	45	17	M6×1
46											
51											
45	34	57	11	34	50	5.5	9.5	5.5	45	17	M6×1
38	34			34							
70	36			36							
50	34			34							
45	34			34							
85	36			36							

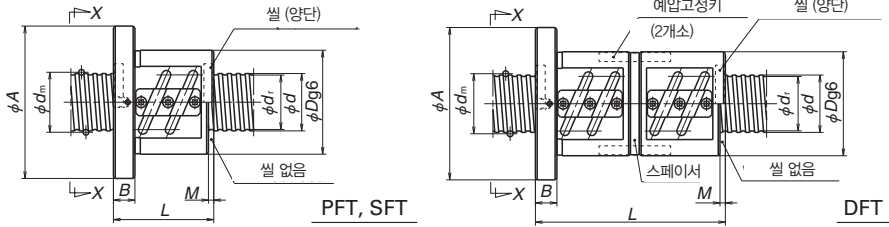
4. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술 해설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.

5. PFT, LPFT의 경우 스페이서볼을 포함하고 있기때문에, 다른 모델과 기본정정격하중이 다릅니다.

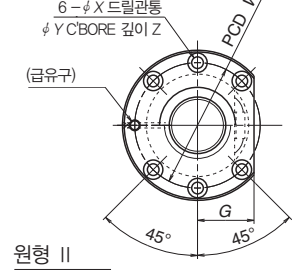
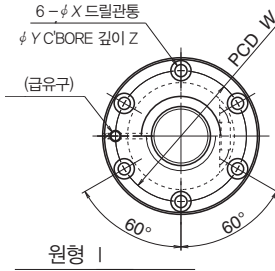
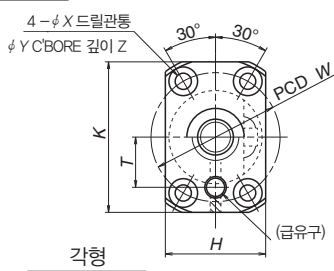
6. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품 FA으로 준비하고 있습니다.

7. 예압방식 P : 오버사이즈볼예압, D : 더블너트예압(B5페이지참조)

튜브식



View X-X



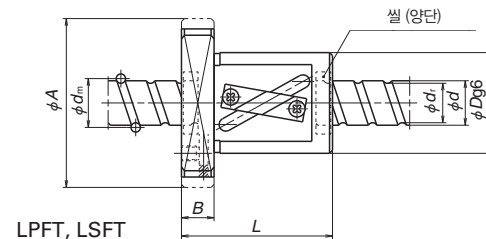
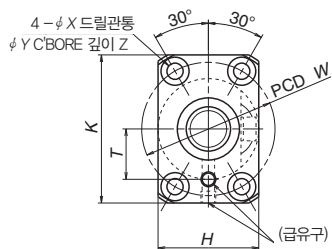
형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_f	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향강성 K (N/μm)
								동정격 C_s	정정격 C_{sa}	
PFT 1605-3	P	16	5	3.175	16.5	13.2	1.5×2	5 400	8 100	158
SFT 1605-2.5	틈새						2.5×1	7 330	13 500	158
DFT 1605-2.5	D						2.5×1	7 330	13 500	311
PFT 1605-5	P						2.5×2	8 380	13 500	258
SFT 1605-3	틈새						1.5×2	8 570	16 200	188
DFT 1605-3	D						1.5×2	8 570	16 200	370
SFT 1605-5	틈새						2.5×2	13 300	27 000	307
DFT 1605-5	D						2.5×2	13 300	27 000	603
PFT 1606-2.5	P		6	3.175	16.5	13.2	2.5×1	4 620	6 750	133
SFT 1606-2.5	틈새						2.5×1	7 330	13 500	158
DFT 1606-2.5	D						2.5×1	7 330	13 500	311
SFT 1606-3	틈새						1.5×2	8 570	16 200	188
DFT 1606-3	D						1.5×2	8 570	16 200	370
* LPFT 1616-1.5	P		16	3.175	16.75	13.4	1.5×1	3 600	5 410	110
LSFT 1616-1.5	틈새							4 710	8 110	100
SFT 2004-2.5	틈새	20	4	2.381	20.3	17.8	2.5×1	4 740	10 700	160
DFT 2004-2.5	D						2.5×1	4 740	10 700	315
* PFT 2004-5	P						2.5×2	5 420	10 700	260
SFT 2004-5	틈새						2.5×2	8 600	21 500	309
DFT 2004-5	D						2.5×2	8 600	21 500	608
PFT 2005-3	P		5	3.175	20.5	17.2	1.5×2	6 060	10 300	191
SFT 2005-2.5	틈새						2.5×1	8 230	17 100	190
DFT 2005-2.5	D						2.5×1	8 230	17 100	376
* PFT 2005-5	P						2.5×2	9 410	17 100	311
SFT 2005-3	틈새						1.5×2	9 620	20 600	227
DFT 2005-3	D						1.5×2	9 620	20 600	446
SFT 2005-5	틈새						2.5×2	14 900	34 300	370
DFT 2005-5	D						2.5×2	14 900	34 300	726

비고 1. 축경 16mm이하는 플랜지형상이 직사각형입니다. 축경 20mm이상은 원형 I, 원형 II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

2. PFT, SFT, DFT는 씰이 없는 경우 너트의 길이가 씰 부착한 것에 비해 "M" 만큼 짧아집니다.

3. 축경 20mm이하인 LSFT, LPFT의 경우에는, 씰부착이 표준사양입니다. 씰을 제거하여도 외부치수는 변하지 않습니다.

4. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼쪽인 경우는 형식의 말미에 "L"이 붙습니다.



단위: mm

너트전체 길이 <i>L</i>	너트 외경 <i>D</i>	플랜지 외경 <i>A</i>	플랜지 폭 <i>B</i>	플랜지 면취 <i>G</i>	너트치수			볼트구멍치수			볼트구멍 PCD <i>W</i>	급유구멍 거리 <i>T</i>	급유구멍 <i>Q</i>
					직사각형플랜지치수 <i>H</i>	원형플랜지치수 <i>K</i>	스플 치수 <i>M</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>			
52	40	63	11	—	40	55	—	5.5	9.5	5.5	51	20	M6×1
42													
77													
57													
52													
97	40	63	11	—	40	55	—	5.5	9.5	5.5	51	20	M6×1
57													
107													
44													
44													
86	40	63	11	—	40	55	—	5.5	9.5	5.5	51	20	M6×1
56													
110													
56													
37													
69	40	63	11	24	—	—	3	5.5	9.5	5.5	51	—	M6×1
49													
49													
93													
52													
41	44	67	11	26	—	—	3	5.5	9.5	5.5	55	—	M6×1
76													
56													
52													
97													
56	44	67	11	26	—	—	3	5.5	9.5	5.5	55	—	M6×1
106													

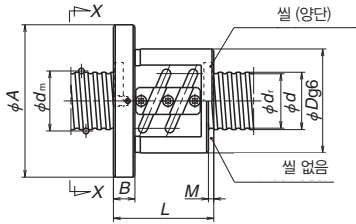
5. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(C_a)의 30%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변 위로부터 구한 이론치입니다. D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(C_a)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 "기술해설(B37페이지)"를 참고하여 주십시오.

6. PFT, LPFT의 경우 스페이서볼을 포함하고 있기때문에, 다른 모델과 기본정정격하중이 다릅니다.

7. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품 FA으로 준비하고 있습니다.

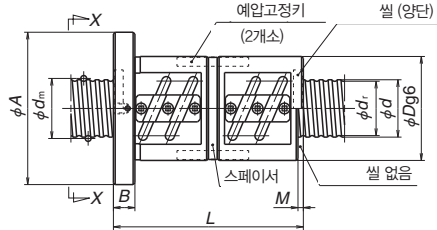
8. 예압방식 P : 오버사이즈볼예압, D : 더블너트예압(B5페이지참조)

트뷰식

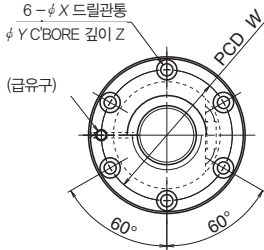


View X-X

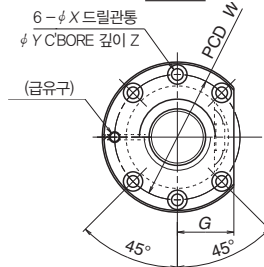
PFT, ZFT, SFT



DFT



원형 I



원형 II

형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류류 곡경 d_f	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/μm)
		d	ℓ	D_w	d_m	d_f		동정격 C_s	정정격 C_{gs}	
PFT 2006-2.5	P	20	6	3.969	20.5	16.4	2.5×1	6 900	10 500	164
PFT 2006-3	P						1.5×2	8 080	12 700	195
SFT 2006-2.5	통새						2.5×1	11 000	21 100	195
DFT 2006-2.5	D						2.5×1	11 000	21 100	384
SFT 2006-3	통새						1.5×2	12 800	25 300	232
DFT 2006-3	D						1.5×2	12 800	25 300	456
PFT 2008-2.5	P		8	3.969	20.5	16.4	2.5×1	6 900	10 500	164
SFT 2008-2.5	통새						2.5×1	11 000	21 100	195
DFT 2008-2.5	D						2.5×1	11 000	21 100	384
SFT 2008-3	통새						1.5×2	12 800	25 300	232
DFT 2008-3	D						1.5×2	12 800	25 300	456
* LPFT 2010-2.5	P		10	3.969	21.0	16.9	2.5×1	6 800	10 800	169
LSFT 2010-2.5	통새							10 900	21 700	202
LPFT 2016-2.5	P	25	16	3.969	21.0	16.9	2.5×1	6 880	10 800	169
LSFT 2016-2.5	통새							10 900	21 700	202
* LPFT 2020-1.5	P		20	3.969	21.0	16.9	1.5×1	5 370	8 450	137
LSFT 2020-1.5	통새							7 040	12 700	127
SFT 2504-2.5	통새		4	2.381	25.3	22.8	2.5×1	5 270	13 600	193
ZFT 2504-5	Z						2.5×1	5 270	13 600	379
* PFT 2504-5	P						2.5×2	6 020	13 600	312
SFT 2504-5	통새						2.5×2	9 560	27 200	374
ZFT 2504-10	Z						2.5×2	9 560	27 200	735
PFT 2505-3	P		5	3.175	25.5	22.2	1.5×2	6 730	12 800	223
SFT 2505-2.5	통새						2.5×1	9 130	21 900	231
ZFT 2505-5	Z						2.5×1	9 130	21 900	454
* PFT 2505-5	P						2.5×2	10 400	21 900	372
SFT 2505-3	통새						1.5×2	10 700	25 700	271
DFT 2505-3	D						1.5×2	10 700	25 700	532
PFT 2505-7.5	P						2.5×3	14 800	32 800	544
SFT 2505-5	통새						2.5×2	16 600	43 700	447
ZFT 2505-10	Z						2.5×2	16 600	43 700	876
SFT 2505-7.5	통새						2.5×3	23 500	65 600	654

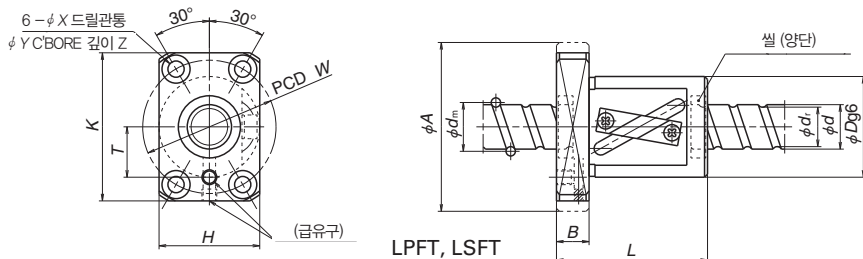
비고 1. 축경20mm이상은 원형 I, 원형II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

2. PFT, ZFT, SFT, DFT는 실이 없는 경우 너트의 길이가 실 부착한 것에 비해 "M" 만큼 짧아집니다.

3. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼사양인 경우는 형식의 말미에 "L"이 붙습니다.

4. 축경 20mm이하인 LSFT, LPFT의 경우에는, 실부착이 표준사양입니다. 실을 제거하여도 외부치수는 변하지 않습니다.

5. PFT, LPFT의 경우 스페이서를 포함하고 있기때문에, 다른 모델과 기본정정격하중이 다릅니다.



LPFT, LSFT

단위: mm

넛치수													
넛전체 길이 L	넛외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	플랜지 면취 G	직사각형플랜지치수 H	직사각형플랜지치수 K	섀치수 M	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	급유구멍 거리 T	급유구멍 Q
44	48	71	11	27	—	—	3	5.5	9.5	5.5	59	—	M6×1
56													
44													
86													
56													
110	48	75	13	28	—	—	5	6.6	11	6.5	61	—	M6×1
54													
54													
102													
64													
120	46	74	13	—	46	66	—	6.6	11	6.5	59	24	M6×1
54													
72													
63													
63													
36	46	69	11	26	—	—	3	5.5	9.5	5.5	57	—	M6×1
48													
48													
48													
72													
52	50	73	11	28	—	—	3	5.5	9.5	5.5	61	—	M6×1
40							3						
55							3						
55							3						
52							3						
102							3						
70							3						
55							3						
85							3						
70							—						

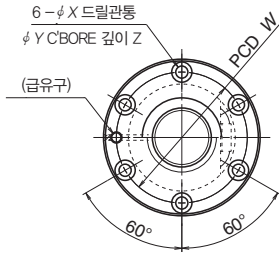
비고 6. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품 FA, SA로 준비하고 있습니다.

7. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, D에압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P에압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 넛 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.

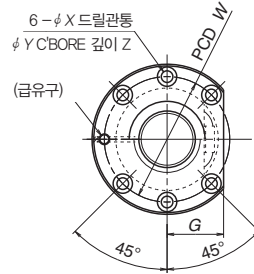
8. 예압방식 P : 오버사이즈볼예압, Z : 오프셋예압, D : 더블넛예압(B5페이지참조)

튜브식

View X-X



원형 I



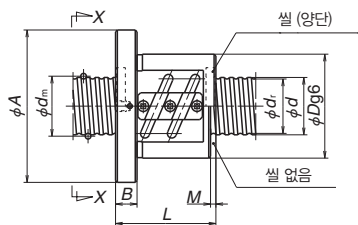
원형 II

형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_i	유효권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/μm)
								동정격 C_s	정정격 C_{0a}	
PFT 2506-3	P	25	6	3.969	25.5	21.4	1.5×2	9 070	16 100	235
SFT 2506-2.5	틈새						2.5×1	12 300	26 800	235
ZFT 2506-5	Z						2.5×1	12 300	26 800	462
* PFT 2506-5	P						2.5×2	14 100	26 800	383
SFT 2506-3	틈새						1.5×2	14 400	32 100	280
DFT 2506-3	D						1.5×2	14 400	32 100	551
SFT 2506-5	틈새		8	4.762	25.5	20.5	2.5×2	22 300	53 500	456
ZFT 2506-10	Z						2.5×2	22 300	53 500	896
PFT 2508-2.5	P						2.5×1	9 940	16 000	203
PFT 2508-3	P						1.5×2	11 600	19 000	234
SFT 2508-2.5	틈새						2.5×1	15 800	32 000	242
ZFT 2508-5	Z						2.5×1	15 800	32 000	476
SFT 2508-3	틈새		10	4.762	25.5	20.5	1.5×2	18 500	38 100	286
DFT 2508-3	D						1.5×2	18 500	38 100	562
PFT 2510-2.5	P						2.5×1	9 940	16 000	203
ZFT 2510-3	Z						1.5×1	10 200	19 000	291
PFT 2510-3	P						1.5×2	11 600	19 000	234
SFT 2510-2.5	틈새						2.5×1	15 800	32 000	242
DFT 2510-2.5	D						2.5×1	15 800	32 000	475
SFT 2510-3	틈새						1.5×2	18 500	38 100	286
DFT 2510-3	D						1.5×2	18 500	38 100	562
SFT 2510-3.5	틈새						3.5×1	21 100	44 200	330
DFT 2510-3.5	D						3.5×1	21 100	44 200	649

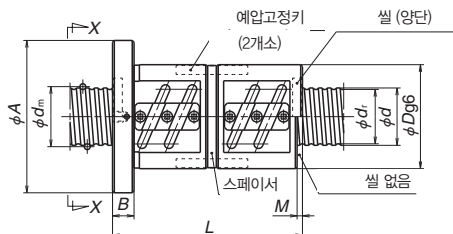
비고 1. 축경20mm이상은 원형 I, 원형 II 가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

2. PFT, ZFT, SFT, DFT는 씰이 없는 경우 너트의 길이가 씰 부착한 것에 비해 "M" 만큼 짧아집니다.

3. 오른쪽이 표준시양입니다. 왼쪽사인 경우는 형식의 말미에 "L"이 붙습니다.



PFT, ZFT, SFT



DFT

단위: mm

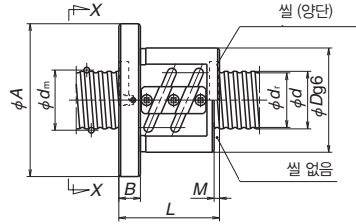
넛전체 길이 L	넛 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	플랜지 면취 G	넛 치수 M	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	급유구멍 Q
						X	Y	Z		
56	53	76	11	29	3	5.5	9.5	5.5	64	M6×1
44										
62										
62										
56										
110										
62	58	85	13	32	5	6.6	11	6.5	71	M6×1
98										
56										
69										
56										
80										
69	58	85	15	32	8	6.6	11	6.5	71	M6×1
133										
67										
81										
81										
67	58	85	15	32	8	6.6	11	6.5	71	M6×1
127										
81										
151										
77										
147										

4. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 넛 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.

5. PFT의 경우 스페이서볼을 포함하고 있기때문에, 다른 모델과 기본정정격하중이 다릅니다.

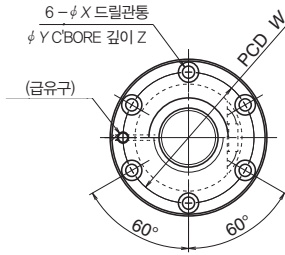
6. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품 SA로 준비하고 있습니다.

7. 예압방식 P : 오버사이즈볼예압, Z : 오프셋예압, D : 더블넛예압(B5페이지참조)

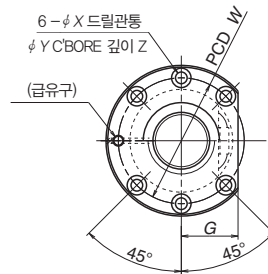


PFT, ZFT, SFT

View X-X



원형 I



원형 II

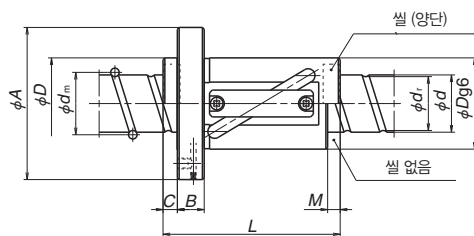
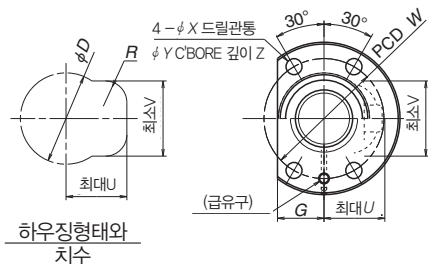
형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_t	유요권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/μm)	너트전체 길이 L
								동정격 C_a	정정격 C_{0a}		
LPFT 2516-2.5	P	25	16	4.762	26.25	21.3	2.5×1	9 900	16 400	210	84
LPFT 2516-3	P						1.5×2	11 600	19 100	247	100
LSFT 2516-2.5	틈새						2.5×1	15 700	32 800	250	84
LDFT 2516-2.5	D						2.5×1	15 700	32 800	490	152
LSFT 2516-3	틈새						1.5×2	18 400	38 200	295	100
LDFT 2516-3	D						1.5×2	18 400	38 200	577	181
* LPFT 2520-2.5	P		20	4.762	26.25	21.3	2.5×1	9 900	16 400	210	96
LPFT 2520-3	P						1.5×2	11 600	19 100	247	116
LSFT 2520-2.5	틈새						2.5×1	15 700	32 800	250	96
LDFT 2520-2.5	D						2.5×1	15 700	32 800	490	177
LSFT 2520-3	틈새						1.5×2	18 400	38 200	295	116
LDFT 2520-3	D						1.5×2	18 400	38 200	577	217
* LPFT 2525-1.5	P	28	25	4.762	26.25	21.3	2.5×1	6 380	9 540	127	90
LDFT 2525-1.5	D						1.5×1	10 100	19 100	308	166
LSFT 2525-1.5	틈새							10 100	19 100	157	90
SFT 2805-2.5	틈새						2.5×1	9 600	24 400	252	41
ZFT 2805-5	Z						2.5×1	9 600	24 400	495	56
PFT 2805-5	P						2.5×2	11 000	24 400	410	56
SFT 2805-5	틈새						2.5×2	17 400	48 800	487	56
* ZFT 2805-10	Z						2.5×2	17 400	48 800	959	86

비고 1. 축경20mm이상은 원형 I, 원형 II 가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

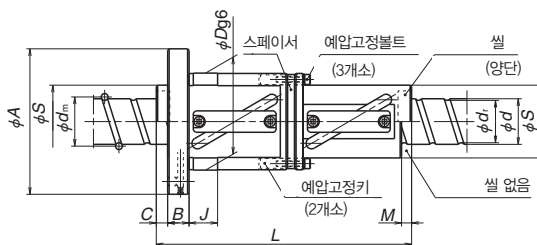
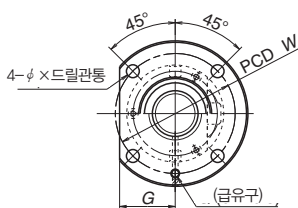
2. PFT, ZFT, SFT는 실이 없는 경우 너트의 길이가 실 부착한 것에 비해 'M' 만큼 짧아집니다.

3. 축경 25mm이상인 LSFT, LPFT가 실이 없는 경우, 너트의 길이가 실 부착한것에 비해 M,C 만큼 짧아집니다.

4. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼쪽인 경우는 형식의 말미에 'L'이 붙습니다.



LPFT, LSFT



LDFT

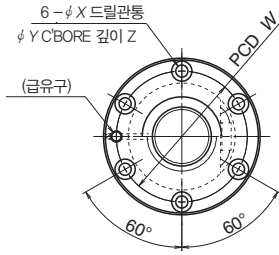
단위: mm

너트치수														
너트외경		플랜지 외경	플랜지 폭	플랜지 면취	튜브돌출부치수				실치수	외경부	볼트구멍치수			볼트구멍
D	S	A	B	G	U	V	R	M	C	J	X	Y	Z	PCD W
44	—	71	12	23	31	35	12	6	8	—	6.6	—	—	57
44	—	71		23	31	35	12			—				57
44	—	71		23	31	35	12			—				57
62	44	89		34	—	—	—			18				75
44	—	71		23	31	35	12			—				57
62	44	89	12	34	—	—	—	7	8	18	6.6	—	—	75
44	—	71		23	31	35	12			—				57
44	—	71		23	31	35	12			—				57
62	44	89		34	—	—	—			18				75
44	—	71		23	31	35	12			—				57
62	44	89	12	34	—	—	—	10	10	18	6.6	—	—	75
44	—	71		23	32	34	12			—				57
44	—	71		23	32	34	12			—				57
55	—	85	12	31	—	—	—	3	—	—	6.6	11	6.5	69

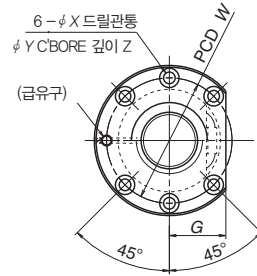
- 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.
- PFT, LPFT의 경우 스페이서를 포함하고 있기때문에, 다른 모델과 기본정격하중이 다릅니다.
- *표시는 표준 볼스크류 축단완제품 SA로 준비하고 있습니다
- 예압방식 P : 오버사이즈볼예압, Z : 오프셋예압, D : 더블너트예압(B5페이지참조)

튜브식

View X-X



원형 I



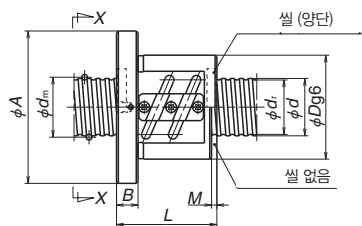
원형 II

형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d	유효권수 × 수 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/μm)
								동정격 C_s	정정격 C_{0a}	
PFT 2806-3	P	28	6	3.175	28.5	25.2	1.5×2	7 080	14 600	252
SFT 2806-2.5	통새						2.5×1	9 600	24 400	252
ZFT 2806-5	Z						2.5×1	9 600	24 400	495
PFT 2806-5	P						2.5×2	11 000	24 400	410
SFT 2806-3	통새						1.5×2	11 200	29 300	300
DFT 2806-3	D						1.5×2	11 200	29 300	590
SFT 2806-5	통새						2.5×2	17 400	48 800	487
* ZFT 2806-10	Z						2.5×2	17 400	48 800	959
PFT 2810-2.5	P		10	4.762	28.5	23.5	2.5×1	10 500	18 000	220
ZFT 2810-3	Z						1.5×1	10 800	21 500	320
PFT 2810-3	P						1.5×2	12 300	21 500	265
SFT 2810-2.5	통새						2.5×1	16 700	36 100	265
DFT 2810-2.5	D						2.5×1	16 700	36 100	522
SFT 2810-3	통새						1.5×2	19 500	43 000	314
DFT 2810-3	D						1.5×2	19 500	43 000	618
SFT 3204-2.5	통새	32	4	2.381	32.3	29.8	2.5×1	5 800	17 500	234
ZFT 3204-5	Z						2.5×1	5 800	17 500	461
PFT 3204-5	P						2.5×2	6 630	17 500	382
SFT 3204-5	통새						2.5×2	10 500	35 100	454
ZFT 3204-10	Z						2.5×2	10 500	35 100	892
PFT 3205-3	P		5	3.175	32.5	29.2	1.5×2	7 490	16 800	281
SFT 3205-2.5	통새						2.5×1	10 200	28 000	281
ZFT 3205-5	Z						2.5×1	10 200	28 000	552
* PFT 3205-5	P						2.5×2	11 600	28 000	455
SFT 3205-3	통새						1.5×2	11 900	33 600	333
DFT 3205-3	D						1.5×2	11 900	33 600	655
PFT 3205-7.5	P						2.5×3	16 500	42 100	672
SFT 3205-5	통새						2.5×2	18 500	56 100	543
* ZFT 3205-10	Z						2.5×2	18 500	56 100	1 070
SFT 3205-7.5	통새						2.5×3	26 200	84 100	799
DFT 3205-7.5	D						2.5×3	26 200	84 100	1 572

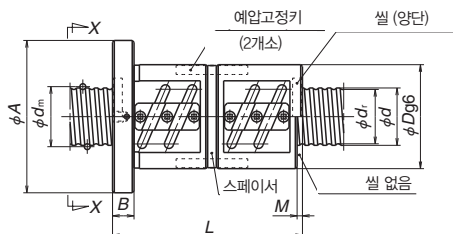
비고 1. 축경20mm이상은 원형 I, 원형II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

2. PFT, ZFT, SFT, DFT는 실이 없는 경우 너트의 길이가 실 부착한 것에 비해 "M" 만큼 짧아집니다.

3. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼쪽사인 경우는 형식의 말미에 "L"이 붙습니다.



PFT, ZFT, SFT



DFT

단위: mm

너트치수										
너트전체 길이 L	너트 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	플랜지 면취 G	섀 치수 M	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	금유구멍 Q
						X	Y	Z		
57	55	85	12	31	3	6.6	11	6.5	69	M6×1
45										
63										
63										
57										
111										
63	60	94	15	36	7	9	14	8.5	76	M6×1
99										
68										
82										
82										
68	54	81	12	31	3	6.6	11	6.5	67	M6×1
128										
82										
152										
37										
49	58	85	12	32	3	6.6	11	6.5	71	M6×1
49										
49										
73										
53										
41	58	85	12	32	3	6.6	11	6.5	71	M6×1
56										
56										
53										
103										
71	58	85	12	32	3	6.6	11	6.5	71	M6×1
56										
86										
71										
136										

5. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.

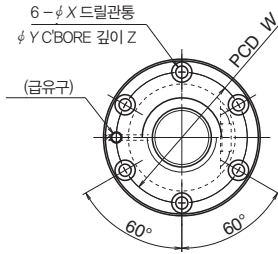
6. PFT의 경우 스페이서볼을 포함하고 있기때문에, 다른 모델과 기본정격하중이 다릅니다.

7. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품 SA로 준비하고 있습니다

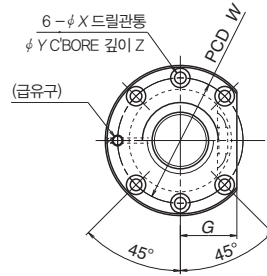
8. 예압방식 P : 오버사이즈볼예압, Z : 오프셋예압, D : 더블너트예압(B5페이지참조)

튜브식

View X-X



원형 I



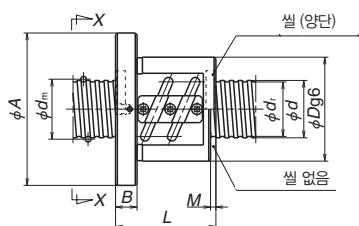
원형 II

형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_s	유효권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N) 동정격 C_s	정정격 C_{0a}	축방향 강성 K (N/μm)
PFT 3206-3	P	32	6	3.969	32.5	28.4	1.5×2	10 000	20 600	285
SFT 3206-2.5	틈새						2.5×1	13 600	34 700	287
ZFT 3206-5	Z						2.5×1	13 600	34 700	563
PFT 3206-5	P						2.5×2	15 500	34 700	468
SFT 3206-3	틈새						1.5×2	15 900	41 200	339
DFT 3206-3	D						1.5×2	15 900	41 200	666
SFT 3206-5	틈새						2.5×2	24 700	69 400	555
ZFT 3206-10	Z						2.5×2	24 700	69 400	1 090
PFT 3208-3	P		8	4.762	32.5	27.5	1.5×2	12 900	24 800	294
SFT 3208-2.5	틈새						2.5×1	17 500	41 000	292
ZFT 3208-5	Z						2.5×1	17 500	41 000	573
PFT 3208-5	P						2.5×2	20 000	41 000	470
SFT 3208-3	틈새						1.5×2	20 400	49 500	349
ZFT 3208-6	Z						1.5×2	20 400	49 500	686
SFT 3208-5	틈새						2.5×2	31 700	82 000	565
DFT 3208-5	D						2.5×2	31 700	82 000	1 102
ZFT 3208-10	Z						2.5×2	31 700	82 000	1 102
PFT 3210-2.5	P	32	10	6.35	33.0	26.4	2.5×1	16 100	27 000	255
ZFT 3210-3	Z						1.5×1	16 400	32 400	365
PFT 3210-3	P						1.5×2	18 800	32 400	303
SFT 3210-2.5	틈새						2.5×1	25 500	54 000	302
ZFT 3210-5	Z						2.5×1	25 500	54 000	594
PFT 3210-5	P						2.5×2	29 200	54 000	494
SFT 3210-3	틈새						1.5×2	29 900	64 800	360
DFT 3210-3	D						1.5×2	29 900	64 800	707
SFT 3210-3.5	틈새						3.5×1	34 100	77 000	422
DFT 3210-3.5	D						3.5×1	34 100	77 000	829
SFT 3210-5	틈새						2.5×2	46 300	108 000	585
DFT 3210-5	D						2.5×2	46 300	108 000	1 156
ZFT 3210-10	Z						2.5×2	46 300	108 000	1 156
PFT 3212-2.5	P	32	12	6.35	33.0	26.4	2.5×1	16 100	27 000	255
ZFT 3212-3	Z						1.5×1	16 400	32 400	365
PFT 3212-3	P						1.5×2	18 800	32 400	303
SFT 3212-2.5	틈새						2.5×1	25 500	54 000	302
DFT 3212-2.5	D						2.5×1	25 500	54 000	603
SFT 3212-3	틈새						1.5×2	29 900	64 800	360
DFT 3212-3	D						1.5×2	29 900	64 800	707

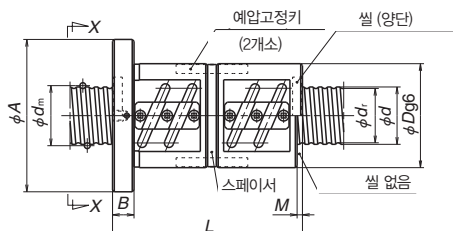
비고 1. 축경20mm이상은 원형 I, 원형 II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

2. PFT, ZFT, SFT, DFT는 실이 없는 경우 너트의 길이가 실 부착한 것에 비해 "M" 만큼 짧아집니다.

3. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼쪽사양인 경우는 형식의 말미에 "L"이 붙습니다.



PFT, ZFT, SFT



DFT

단위: mm

너트전체 길이 L	너트 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	플랜지 면취 G	너트치수 M	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	급유구멍 Q
						X	Y	Z		
57	62	89	12	34	3	6.6	11	6.5	75	M6×1
45										
63										
63										
57										
111	66	100	15	38	5	9	14	8.5	82	M6×1
63					5					
99					5					
71					5					
58					5					
82					5					
82					5					
71					5					
111	74	108	15	41	5	9	14	8.5	90	M6×1
82					5					
154					5					
130					—					
70					7					
87					7					
87					7					
70					7					
100					7					
100					7					
87					7					
167					7					
80	74	108	18	41	7	9	14	8.5	90	M6×1
150					7					
100					7					
190					7					
160					—					
81	74	108	18	41	9	9	14	8.5	90	M6×1
97										
97										
81										
153										
97	74	108	18	41	9	9	14	8.5	90	M6×1
181										

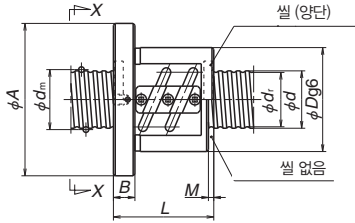
4. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 '기술해설(B37페이지)를 참고하여 주십시오.

5. PFT의 경우 스페이서볼을 포함하고 있기때문에, 다른 모델과 기본정격하중이 다릅니다.

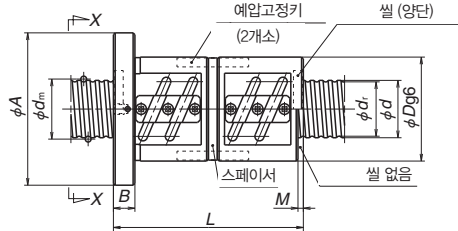
6. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품 SA로 준비하고 있습니다

7. 예압방식 P : 오버사이즈볼예압, Z : 오프셋예압, D : 더블너트예압(B5페이지참조)

튜브식

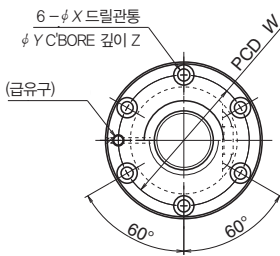


PFT, ZFT, SFT

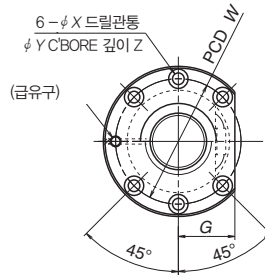


DFT

View X-X



원형 I



원형 II

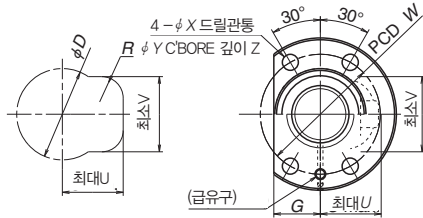
형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_i	유류권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N) 동정격 C_o	정정격 C_{0a}	축방향 강성 K (N/μm)	넛전체 길이 L
LPFT 3220-2.5	P	32	20	4.762	33.25	28.3	2.5×1	11 300	20 900	251	99
LPFT 3220-3	P						1.5×2	13 200	24 800	297	119
LSFT 3220-2.5	틈새 D						2.5×1	17 900	41 800	300	99
LDFT 3220-2.5	틈새 D						2.5×1	17 900	41 800	604	179
LSFT 3220-3	틈새 D						1.5×2	21 000	49 600	360	119
LDFT 3220-3	틈새 D						1.5×2	21 000	49 600	708	219
LPFT 3225-2.5	P	32	25	4.762	33.25	28.3	2.5×1	11 300	20 900	251	117
LPFT 3225-3	P						1.5×2	13 200	24 800	297	142
LSFT 3225-2.5	틈새 D						2.5×1	17 900	41 800	300	117
LDFT 3225-2.5	틈새 D						2.5×1	17 900	41 800	604	218
LSFT 3225-3	틈새 D						1.5×2	21 000	49 600	360	142
LDFT 3225-3	틈새 D						1.5×2	21 000	49 600	708	268
LPFT 3232-1.5	P	36	5	3.175	36.5	33.2	2.5×1	7 280	12 400	161	109
LPFT 3232-2.5	P						2.5×2	11 500	24 800	190	109
LPFT 3232-1.5	틈새 D						1.5×1	11 500	24 800	376	205
LPFT 3232-2.5	틈새 D						1.5×1	11 500	24 800	376	205
ZFT 3605-5	Z						2.5×1	10 700	31 700	607	59
PFT 3605-5	P						2.5×2	12 200	31 700	504	59
PFT 3605-7.5	P	36	5	3.175	36.5	33.2	2.5×3	17 300	47 500	740	74
SFT 3605-5	틈새 Z						2.5×2	19 400	63 300	597	59
ZFT 3605-10	Z						2.5×2	19 400	63 300	1 170	89
SFT 3605-7.5	틈새 Z						2.5×3	27 500	95 000	878	74
DFT 3605-7.5	D						2.5×3	27 500	95 000	1 730	139

비고 1.축경20mm이상은 원형 I, 원형II가 있으므로 넛 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

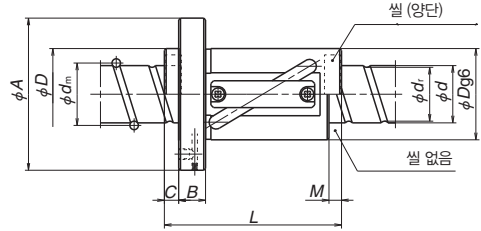
2.PFT, ZFT, SFT는 섀이 없는 경우 넛의 길이가 섀 부착한 것에 비해 'M' 만큼 짧아집니다.

3. 축경 25mm이상인 LSFT, LPFT가 섀이 없는 경우, 넛의 길이가 섀 부착한것에 비해 M,C 만큼 짧아집니다.

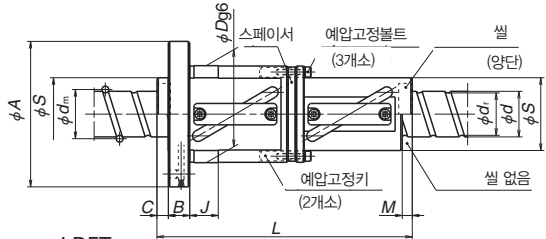
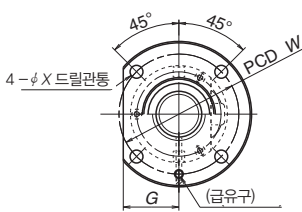
4. 右나사가 표준사양입니다. 左나사인 경우는 형식의 말미에 "L"이 붙습니다.



하우징형태와 치수



LPFT, LSFT



LDFT

단위: mm

너트치수

너트외경		플랜지 외경	플랜지 폭	플랜지 면취	튜브돌출부치수			셀치수		외경부	볼트구멍치수			볼트구멍 급유구멍
D	S	A	B	G	U	V	R	M	C	J	X	Y	Z	PCD W Q
51	—	85	15	26	34	42	12	7	8	—	9	—	—	67
51	—	85		26	34	42	12			—				67
51	—	85		26	34	42	12			—				67
68	51	102		39	—	—	—			20				84
51	—	85		26	34	42	12			—				67
68	51	102	15	39	—	—	—	10	10	20	9	—	—	84
51	—	85		26	34	42	12			—				67
51	—	85		26	34	42	12			—				67
68	51	102		39	—	—	—			20				84
51	—	85		26	34	42	12			—				67
51	—	85	15	26	34	42	12	13	12	—	9	—	—	67
51	—	85		26	34	42	12			—				67
68	51	102		39	—	—	—			20				84
65	—	100	15	38	—	—	—	3	—	—	9	14	8.5	82

5. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.

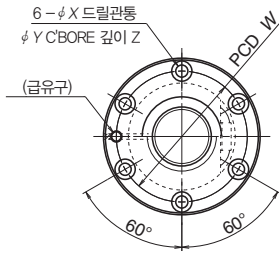
6. PFT의 경우 스페이서볼을 포함하고 있기때문에, 다른 모델과 기본정격하중이 다릅니다.

7. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품 SA로 준비하고 있습니다

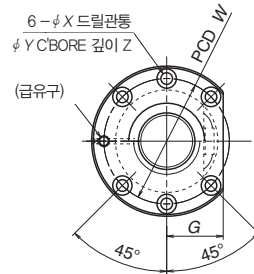
8. 예압방식 P : 오버사이즈볼예압, Z : 오프셋예압, D : 더블너트예압(B5페이지참조)

튜브식

View X-X



원형 I



원형 II

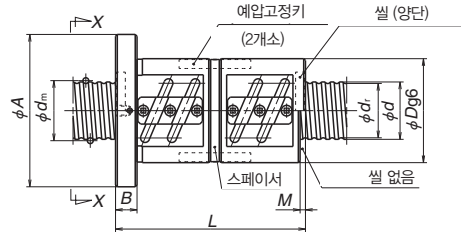
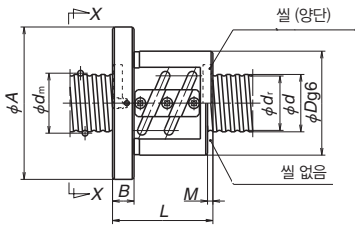
형식	예압	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_i	유효권수 권수 \times 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/ μ m)
	방식							동정격 C_a	정정격 C_{0a}	
ZFT 3606-5	Z	36	6	3.969	36.5	32.4	2.5 \times 1	14 600	39 300	625
PFT 3606-5	P						2.5 \times 2	16 700	39 300	518
PFT 3606-7.5	P						2.5 \times 3	23 700	58 900	763
SFT 3606-5	통새						2.5 \times 2	26 500	78 500	615
ZFT 3606-10	Z						2.5 \times 2	26 500	78 500	1 210
SFT 3606-7.5	통새						2.5 \times 3	37 600	118 000	905
DFT 3606-7.5	D						2.5 \times 3	37 600	118 000	1 780
PFT 3610-2.5	P		10	6.35	37.0	30.4	2.5 \times 1	17 100	30 600	278
ZFT 3610-3	Z						1.5 \times 1	17 500	36 800	404
PFT 3610-3	P						1.5 \times 2	20 000	36 800	327
SFT 3610-2.5	통새						2.5 \times 1	27 200	61 300	334
ZFT 3610-5	Z						2.5 \times 1	27 200	61 300	657
PFT 3610-5	P						2.5 \times 2	31 100	61 300	537
SFT 3610-3	통새						1.5 \times 2	31 800	73 500	397
DFT 3610-3	D						1.5 \times 2	31 800	73 500	781
PFT 3610-7.5	P						2.5 \times 3	43 700	96 000	782
SFT 3610-5	통새						2.5 \times 2	49 300	123 000	647
DFT 3610-5	D						2.5 \times 2	49 300	123 000	1 259
ZFT 3610-10	Z						2.5 \times 2	49 300	123 000	1 259
SFT 3610-7.5	통새	40	5	3.175	40.5	37.2	2.5 \times 3	69 900	184 000	945
PFT 4005-3	P						1.5 \times 2	8 210	21 200	337
SFT 4005-2.5	통새						2.5 \times 1	11 100	35 300	336
ZFT 4005-5	Z						2.5 \times 1	11 100	35 300	661
PFT 4005-5	P						2.5 \times 2	12 700	35 300	548
SFT 4005-3	통새						1.5 \times 2	13 000	42 400	399
DFT 4005-3	D						1.5 \times 2	13 000	42 400	785
PFT 4005-7.5	P						2.5 \times 3	18 100	53 000	806
SFT 4005-5	통새						2.5 \times 2	20 200	70 600	649
* ZFT 4005-10	Z						2.5 \times 2	20 200	70 600	1 280
SFT 4005-7.5	통새						2.5 \times 3	28 700	106 000	956
DFT 4005-7.5	D						2.5 \times 3	28 700	106 000	1 870
ZFT 4006-5	Z		6	3.969	40.5	36.4	2.5 \times 1	15 200	43 800	679
PFT 4006-5	P						2.5 \times 2	17 400	43 800	564
SFT 4006-3	통새						1.5 \times 2	17 800	52 600	411
DFT 4006-3	D						1.5 \times 2	17 800	52 600	807
PFT 4006-7.5	P						2.5 \times 3	24 600	65 700	827
SFT 4006-5	통새						2.5 \times 2	27 600	87 600	668
ZFT 4006-10	Z						2.5 \times 2	27 600	87 600	1 320
SFT 4006-7.5	통새						2.5 \times 3	39 100	131 000	984
DFT 4006-7.5	D						2.5 \times 3	39 100	131 000	1 940

비고 1. 축경20mm이상은 원형 I, 원형 II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

2. PFT, ZFT, SFT, DFT는 실이 없는 경우 너트의 길이가 실 부착한 것에 비해 "M" 만큼 짧아집니다.

3. 오른쪽이 표준 사양입니다. 좌나사인 경우는 형식의 말미에 "L"이 붙습니다.

4. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이



PFT, ZFT, SFT

DFT

단위: mm

넛치수										
넛전체 길이 L	넛 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	플랜지 면취 G	섀 치수 M	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	급유구멍 Q
						X	Y	Z		
66	65	100	15	38	3	9	14	8.5	82	M6×1
66										
84										
66										
102										
84	75	120	18	45	7	11	17.5	11	98	M6×1
162					7					
73					7					
90					7					
90					7					
73					7					
103					7					
103					7					
90					7					
170					7					
133					—					
103					7					
193					7					
163					—					
133					—					
56	67	101	15	39	3	9	14	8.5	83	Rc1/8
44										
59										
59										
56										
106										
74										
59										
89										
74										
139	70	104	15	40	3	9	14	8.5	86	Rc1/8
66										
66										
60										
114										
84										
66										
102										
84	70	104	15	40	3	9	14	8.5	86	Rc1/8
162										

본 페이지

론 치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 넛트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설(B37페이지)」를 참고하여 주십시오.

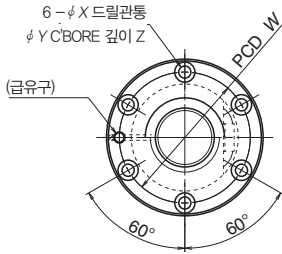
5. PFT의 경우 스페이서볼을 포함하고 있기때문에, 다른 모델과 기본정격하중이 다릅니다.

6. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품 SA로 준비하고 있습니다

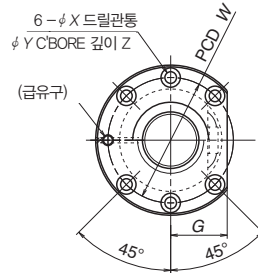
7. 예압방식 P : 오버사이즈볼예압, Z : 오프셋예압, D : 더넛넛예압(B5페이지참조)

튜브식

View X-X



원형 I



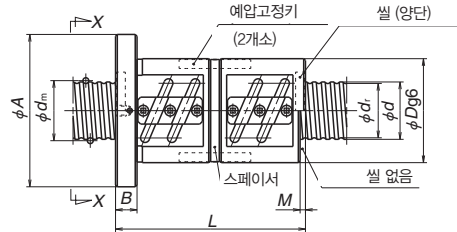
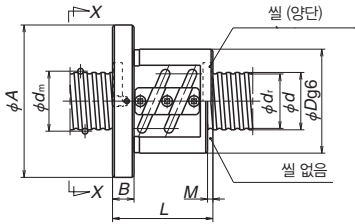
원형 II

형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_s	유효권수 권수 × 서릿수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/μm)
								동정격 C_e	정정격 C_{en}	
PFT 4008-3	P	40	8	4.762	40.5	35.5	1.5×2	14 200	31 300	352
SFT 4008-2.5	틈새						2.5×1	19 200	51 600	349
ZFT 4008-5	Z						2.5×1	19 200	51 600	687
PFT 4008-5	P						2.5×2	22 000	51 600	570
SFT 4008-3	틈새						1.5×2	22 500	62 600	418
DFT 4008-3	D						1.5×2	22 500	62 600	822
SFT 4008-5	틈새						2.5×2	34 900	103 000	675
ZFT 4008-10	Z						2.5×2	34 900	103 000	1 330
PFT 4010-2.5	P		10	6.35	41	34.4	2.5×1	18 000	34 300	307
PFT 4010-3	P						1.5×2	21 100	41 100	366
SFT 4010-2.5	틈새						2.5×1	28 600	68 600	365
ZFT 4010-5	Z						2.5×1	28 600	68 600	717
PFT 4010-5	P						2.5×2	32 800	68 600	595
SFT 4010-3	틈새						1.5×2	33 500	82 300	434
ZFT 4010-6	Z						1.5×2	33 500	82 300	854
ZFT 4010-7	Z						3.5×1	38 300	96 000	988
SFT 4010-3.5	틈새						3.5×1	38 300	96 000	503
PFT 4010-7	P						3.5×2	43 700	96 000	813
SFT 4010-5	틈새						2.5×2	52 000	137 000	706
DFT 4010-5	D						2.5×2	52 000	137 000	1 376
ZFT 4010-10	Z						2.5×2	52 000	137 000	1 376
SFT 4010-7	틈새						3.5×2	69 400	192 000	976
PFT 4012-2.5	P		12	7.144	41.5	34.1	2.5×1	21 200	38 800	310
SFT 4012-2.5	틈새						2.5×1	33 600	77 500	373
ZFT 4012-5	Z						2.5×1	33 600	77 500	733
PFT 4012-5	P						2.5×2	38 400	77 500	600
PFT 4012-7.5	P						2.5×3	54 400	116 000	872
SFT 4012-5	틈새						2.5×2	61 000	155 000	722
DFT 4012-5	D						2.5×2	61 000	155 000	1 404
ZFT 4012-10	Z						2.5×2	61 000	155 000	1 404
SFT 4012-7.5	틈새						2.5×3	86 400	233 000	1 054
ZFT 4016-3	Z		16	7.144	41.5	34.1	1.5×1	21 700	46 500	451
SFT 4016-2.5	틈새						2.5×1	33 600	77 500	373
DFT 4016-2.5	D						2.5×1	33 600	77 500	733
SFT 4016-3	틈새						1.5×2	39 300	93 100	440
DFT 4016-3	D						1.5×2	39 300	93 100	872

비고 1. 축경20mm이상은 원형 I, 원형II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

2. PFT, ZFT, SFT, DFT는 실이 없는 경우 너트의 길이가 실 부착한 것에 비해 'M' 만큼 짧아집니다.

3.右나사가 표준사양입니다. 左나사인 경우는 형식의 말미에 'L'이 붙습니다.



PFT, ZFT, SFT

DFT

단위: mm

너트전체 길이 L	너트 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	플랜지 면취 G	너트치수		볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	급유구멍 Q
					섀 치수 M	섀	X	Y	Z		
71	74	108	15	41	5		9	14	8.5	90	Rc1/8
58											
82											
82											
71											
135											
82	82	124	18	47	7		11	17.5	11	102	Rc1/8
130					7						
73					7						
90					7						
73					7						
103					7						
103					7						
90					7						
140					7						
123					7						
83					7						
123					—						
103					7						
193					7						
163	86	128	18	48	—		11	17.5	11	106	Rc1/8
123					9						
81					9						
81					9						
117					9						
117					9						
153					—						
117					9						
225	86	128	22	48	9		11	17.5	11	106	Rc1/8
189					—						
153					—						
118					14						
102					14						
182					14						
118	86	128	22	48	14		11	17.5	11	106	Rc1/8
214											

본 문서

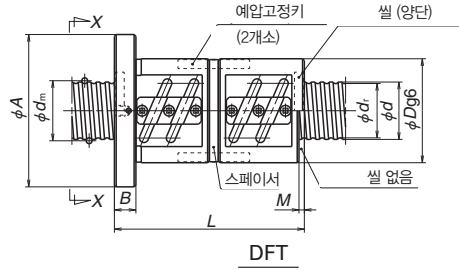
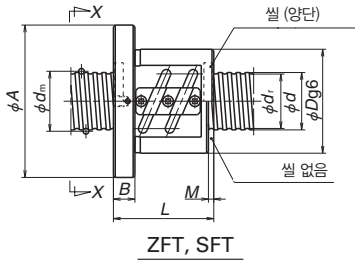
4. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의변형등을 고려할 경우에는 「기술예설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.

5. PFT 의 경우 스페이스볼을 포함하고 있기때문에, 다른 모델과 기본정격하중이 다릅니다.

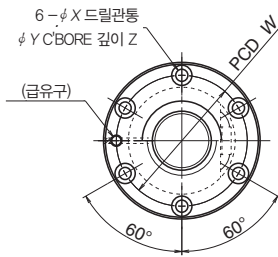
6. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품 SA로 준비하고 있습니다

7. 예압방식 P : 오버사이즈볼예압, Z : 오프셋예압, D : 더러너트예압(B5페이지참조)

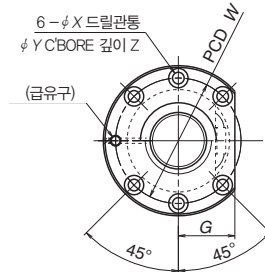
튜브식



View X-X



원형 I



원형 II

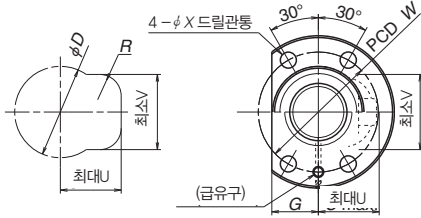
형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_i	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/μm)	너트전체 길이 L
LPFT 4025-2.5	P	40	25	6.35	41.75	35.1	2.5×1	18 000	35 000	315	123
LPFT 4025-3	P						1.5×2	21 000	41 200	347	148
LSFT 4025-2.5	틈새						2.5×1	28 500	70 000	375	123
LDFT 4025-2.5	D						2.5×1	28 500	70 000	737	223
LSFT 4025-3	틈새						1.5×2	33 400	82 400	444	148
LDFT 4025-3	D						1.5×2	33 400	82 400	873	273
LPFT 4032-2.5	P		32	6.35	41.75	35.1	2.5×1	18 000	35 000	315	146
LSFT 4032-2.5	틈새							28 500	70 000	375	146
LDFT 4032-2.5	D							28 500	70 000	737	274
LPFT 4040-1.5	P		40	6.35	41.75	35.1	1.5×1	11 600	20 600	199	133
LSFT 4040-1.5	틈새							18 400	41 200	237	133
LDFT 4040-1.5	D							18 400	41 200	465	253
ZFT 4510-5	Z	45	10	6.35	46.0	39.4	2.5×1	29 900	77 300	784	103
PFT 4510-7	P						3.5×2	45 600	109 000	887	123
PFT 4510-7.5	P						2.5×3	48 400	116 000	950	133
SFT 4510-5	틈새						2.5×2	54 200	155 000	772	103
DFT 4510-5	D						2.5×2	54 200	155 000	1 520	193
SFT 4510-7	틈새						3.5×2	72 400	218 000	1 064	123
SFT 4510-7.5	틈새						2.5×3	76 800	232 000	1 140	133
DFT 4510-7.5	D						2.5×3	76 800	232 000	2 230	253
SFT 4512-2.5	틈새		12	7.144	46.5	39.1	2.5×1	35 400	88 500	412	83
ZFT 4512-5	Z						2.5×1	35 400	88 500	811	119
SFT 4512-5	틈새						2.5×2	64 200	177 000	798	119
DFT 4512-5	D						2.5×2	64 200	177 000	1 570	227

비고 1. 축경20mm이상은 원형 I, 원형II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

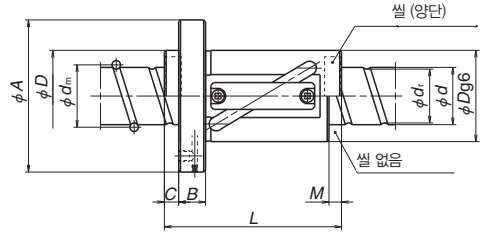
2. ZFT, SFT, DFT는 설이 없는 경우 너트의 길이가 설 부착한 것에 비해 "M" 만큼 짧아집니다.

3. 축경 25mm이상인 LSFT, LPFT가 설이 없는 경우, 너트의 길이가 설 부착한것에 비해 M,C 만큼 짧아집니다.

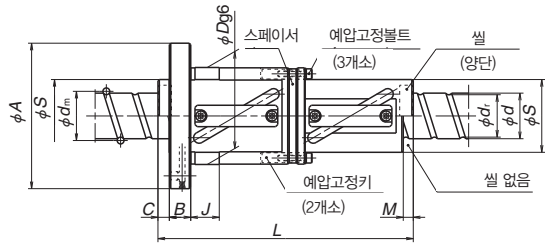
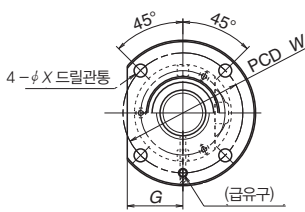
4. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼쪽사인 경우는 형식의 말미에 "L"이 붙습니다.



하우징형태와 치수



LPFT, LSFT



LDFT

단위: mm

너트치수

너트외경		플랜지 외경	플랜지 폭	플랜지 면적	튜브돌출부치수			실치수		외경 g6부	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD	급유구멍
D	S	A	B	G	U	V	R	M	C	J	X	Y	Z	W	Q
64	—	106	18	33	42	52	15	10	10	—	11	—	—	84	Rc1/8
64	—	106		33	42	52	15			—				84	
64	—	106		33	42	52	15			—				84	
84	64	126		48	—	—	—			22				104	
64	—	106		33	42	52	15			—				84	
84	64	126		48	—	—	—			22				104	
64	—	106	18	33	42	52	15	13	12	—	11	—	—	84	Rc1/8
64	—	106		33	42	52	15			—				84	
84	64	126		48	—	—	—			22				104	
64	—	106	18	33	42	52	15	16	14	—	11	—	—	84	Rc1/8
64	—	106		33	42	52	15			—				84	
84	64	126		48	—	—	—			22				104	
88	—	132	18	50	—	—	—	7	—	—	11	17.5	11	110	Rc1/8
								—							
								—							
								7							
								7							
90	—	132	18	50	—	—	—	7	8	—	11	17.5	11	110	Rc1/8
								—							
								—							
								7							
								7							

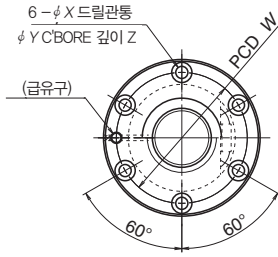
5. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.

6. LPFT 의 경우 스페이서볼을 포함하고 있기때문에, 다른 모델과 기본정격하중이 다릅니다.

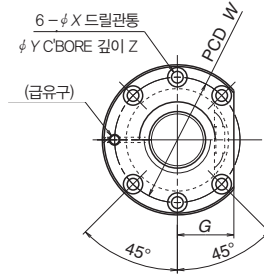
7. 예압방식 P : 오버사이즈볼예압, Z : 오프셋예압, D : 더블너트예압(B5페이지참조)

튜브식

View X-X



원형 I



원형 II

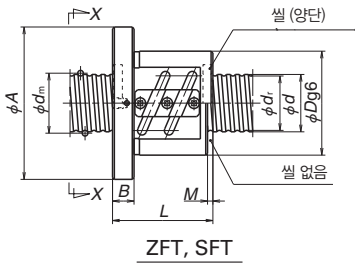
형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_i	유효견수 × 서킷수	기본정정격하중 (N) 동정격 C_a	정정격 C_{0a}	축방향 강성 K (N/ μ m)
SFT 5005-3	통새	50	5	3.175	50.5	47.2	1.5×2	14 200	52 500	472
ZFT 5005-6	Z						1.5×2	14 200	52 500	930
SFT 5005-4.5	통새						1.5×3	20 200	78 800	696
ZFT 5005-9	Z						1.5×3	20 200	78 800	1 360
SFT 5006-3	통새		6	3.969	50.5	46.4	1.5×2	19 500	65 100	486
DFT 5006-3	D						1.5×2	19 500	65 100	956
PFT 5006-7.5	P						2.5×3	27 000	819 000	988
SFT 5006-5	통새						2.5×2	30 300	109 000	794
ZFT 5006-10	Z						2.5×2	30 300	109 000	1 562
SFT 5006-7.5	통새						2.5×3	42 900	164 000	1 170
DFT 5006-7.5	D						2.5×3	42 900	164 000	2 300
SFT 5008-3	통새		8	4.762	50.5	45.5	1.5×2	25 000	77 400	496
DFT 5008-3	D						1.5×2	25 000	77 400	975
SFT 5008-5	통새						2.5×2	38 700	131 000	815
ZFT 5008-10	Z						2.5×2	38 700	131 000	1 600
SFT 5008-7.5	통새						2.5×3	54 900	197 000	1 200
DFT 5008-7.5	D						2.5×3	54 900	197 000	2 350
SFT 5010-2.5	통새		10	6.35	51.0	44.4	2.5×1	31 800	87 400	440
ZFT 5010-5	Z						2.5×1	31 800	87 400	866
SFT 5010-3	통새						1.5×2	37 200	103 000	517
DFT 5010-3	D						1.5×2	37 200	103 000	1 010
ZFT 5010-7	Z						3.5×1	42 500	122 000	1 190
PFT 5010-7.5	P						2.5×3	51 500	131 000	1 039
SFT 5010-5	통새						2.5×2	57 700	175 000	853
* ZFT 5010-10	Z						2.5×2	57 700	175 000	1 677
SFT 5010-7.5	통새		12	7.938	51.5	43.2	2.5×3	81 800	262 000	1 250
DFT 5010-7.5	D						2.5×3	81 800	262 000	2 460
SFT 5012-2.5	통새						2.5×1	42 800	107 000	449
ZFT 5012-5	Z						2.5×1	42 800	107 000	883
SFT 5012-5	통새						2.5×2	77 600	214 000	869
DFT 5012-5	D						2.5×2	77 600	214 000	1 718
ZFT 5012-10	Z						2.5×2	77 600	214 000	1 718
SFT 5016-2.5	통새		16	7.938	51.5	43.2	2.5×1	42 800	107 000	449
ZFT 5016-5	Z					43.2	2.5×1	42 800	107 000	883
PFT 5016-7.5	P					44.4	2.5×3	69 300	161 000	1 066
SFT 5016-5	통새					43.2	2.5×2	77 600	214 000	869
DFT 5016-5	D					43.2	2.5×2	77 600	214 000	1 710
SFT 5016-7.5	통새					43.2	2.5×3	110 000	321 000	1 286
ZFT 5020-3	Z	20	7.938	51.5	43.2	43.2	1.5×1	27 600	64 300	542
SFT 5020-2.5	통새						2.5×1	42 800	107 000	449
DFT 5020-2.5	D						2.5×1	42 800	107 000	883
SFT 5020-3	통새						1.5×2	50 000	129 000	534
DFT 5020-3	D						1.5×2	50 000	129 000	1 050

비고 1. 축경20mm이상은 원형 I, 원형II 가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

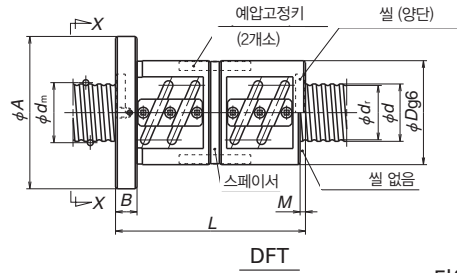
2. ZFT, SFT,DFT는 설이 없는 경우 너트의 길이가 설 부착한 것에 비해 'M' 만큼 짧아집니다.

3.右나사가 표준사양입니다. 左나사인 경우는 형식의 말미에 'L'이 붙습니다.

4. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론



ZFT, SFT



DFT

단위: mm

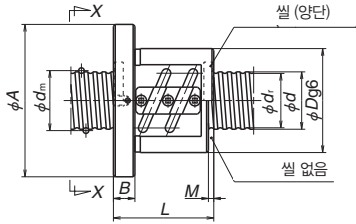
너트전체 길이 L	너트 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	플랜지 면취 G	너트치수 M	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	급유구멍 Q
						X	Y	Z		
58	80	114	15	43	3	9	14	8.5	96	Rc1/8
83										
68										
103										
62	84	118	15	45	3	9	14	8.5	100	Rc1/8
116					3					
86					—					
68					3					
104					3					
86					3					
164					3					
74	87	129	18	49	5	11	17.5	11	107	Rc1/8
138										
85										
133										
109										
205										
73	93	135	18	51	7	11	17.5	11	113	Rc1/8
103					7					
90					7					
170					7					
123					7					
133					—					
103					7					
163					7					
133					7					
253					7					
87	100	146	22	55	8	14	20	13	122	Rc1/8
123					8					
123					8					
231					8					
195					—					
104					14					
152	100	146	22	55	14	14	20	13	122	Rc1/8
200					—	11	17.5	11		
152					14	14	20	13		
280					14	14	20	13		
200					—	11	17.5	11		
147					—	—	—	—		
127	100	146	28	55	17	14	20	13	122	Rc1/8
227										
147										
267										

치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동적격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.

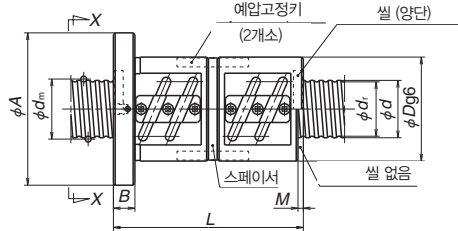
5, 7. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품 SA로 준비하고 있습니다

6. 예압방식 P : 오버사이즈볼예압, Z : 오프셋예압, D : 더블너트예압(B6페이지참조)

튜브식

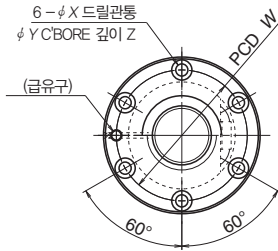


ZFT, SFT

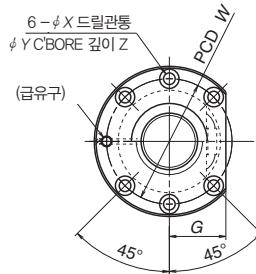


DFT

View X-X



원형 I



원형 II

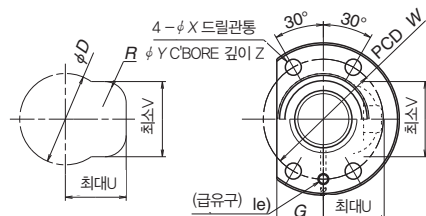
형식	예압	축경	리드	볼경	볼피치 원경	스크류축 곡경	유요권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성	너트전체 길이					
	방식							d	ℓ			D_w	d_m	d_t	동정격 C_o	정정격 C_{10}
LPFT 5025-2.5	P	50	25	7.938	52.25	44	2.5×1	26 900	54 700	388	129					
LPFT 5025-3	P						1.5×2	31 400	66 500	450	154					
LSFT 5025-2.5	틈새						2.5×1	42 700	109 000	462	129					
LDFT 5025-2.5	D						2.5×1	42 700	109 000	905	229					
LSFT 5025-3	틈새		1.5×2	49 900	133 000	547	154									
LDFT 5025-3	D		1.5×2	49 900	133 000	1 070	279									
LPFT 5032-2.5	P		32	32	7.938	52.25	44	2.5×1	26 900	54 700	388	151				
LPFT 5032-3	P							1.5×2	31 400	66 500	450	183				
LSFT 5032-2.5	틈새							2.5×1	42 700	109 000	462	151				
LDFT 5032-2.5	D							2.5×1	42 700	109 000	905	279				
LSFT 5032-3	틈새			1.5×2	49 900	133 000	547	183								
LDFT 5032-3	D			1.5×2	49 900	133 000	1 070	343								
LPFT 5040-2.5	P	40		40	7.938	52.25	44		26 900	54 700	388	178				
LSFT 5040-2.5	틈새							2.5×1	42 700	109 000	462	178				
LDFT 5040-2.5	D								42 700	109 000	922	338				
LPFT 5050-1.5	P								17 300	33 200	245	161				
LSFT 5050-1.5	틈새			50	7.938	52.25	44	1.5×1	27 500	66 500	290	161				
LDFT 5050-1.5	D								27 500	66 500	572	312				
ZFT 5510-5	Z		55					10	6.35	56.0	49.4	2.5×1	32 800	96 100	929	103
SFT 5510-5	틈새											2.5×2	59 500	192 000	916	103
ZFT 5510-10	Z			2.5×2	59 500	192 000	1 800					163				
DFT 5510-5	D			2.5×2	59 500	192 000	1 800					193				
SFT 5510-7.5	틈새			2.5×3	84 300	288 000	1 350					133				
DFT 5510-7.5	D			2.5×3	84 300	288 000	2 650					253				

비고 1. 축경20mm이상은 원형 I, 원형II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

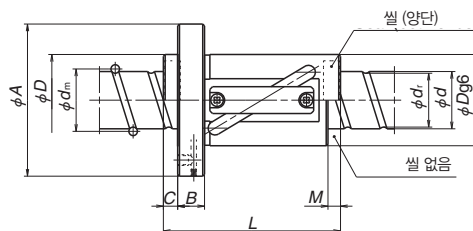
2. ZFT, SFT, DFT는 섀이 없는 경우 너트의 길이가 섀 부착한 것에 비해 'M' 만큼 짧아집니다.

3. 축경 25mm이상인 LSFT, LPFT가 섀이 없는 경우, 너트의 길이가 섀 부착한것에 비해 M.C 만큼 짧아집니다.

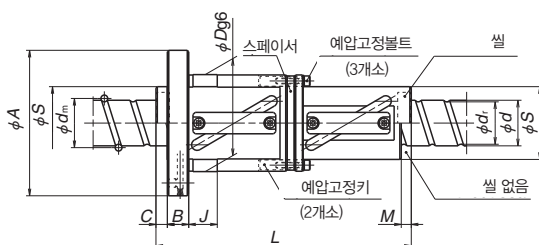
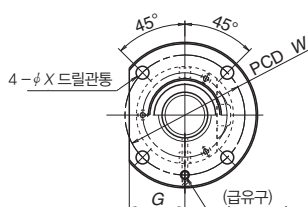
4. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼쪽인 경우는 형식의 말미에 'L'이 붙습니다.



하우징형태와 치수



LPFT, LSFT



LDFT

단위: mm

너트치수

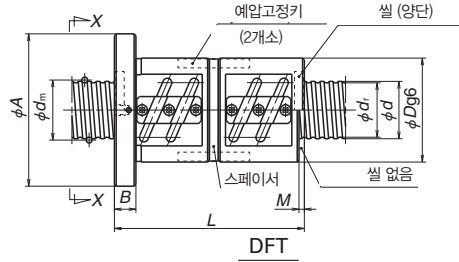
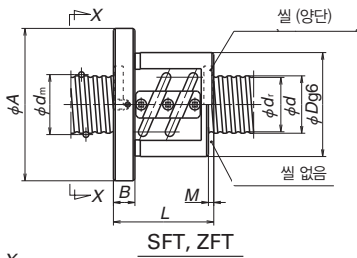
너트외경		플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	플랜지 면적 G	튜브돌출부치수			실치수		외경 96부 J	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	급유구멍 Q
D	S				U	V	R	M	C		X	Y	Z		
80	—	126	22	41	52	64	19	11	11	—	14	—	—	102	Rc1/8
80	—	126		41	52	64	19			—				102	
80	—	126		41	52	64	19			—				102	
106	80	152		56	—	—	—			25				128	
80	—	126		41	52	64	19			—				102	
106	80	152		56	—	—	—			25				128	
80	—	126	22	41	52	64	19	14	12	—	14	—	—	102	Rc1/8
80	—	126		41	52	64	19			—				102	
80	—	126		41	52	64	19			—				102	
106	80	152		56	—	—	—			25				128	
80	—	126		41	52	64	19			—				102	
106	80	152		56	—	—	—			25				128	
80	—	126	22	41	52	64	19	17	14	—	14	—	—	102	Rc1/8
80	—	126		41	52	64	19			—				102	
106	80	152		56	—	—	—			25				128	
80	—	126	22	41	52	64	19	21	16	—	14	—	—	102	Rc1/8
80	—	126		41	52	64	19			—				102	
106	80	152		56	—	—	—			25				128	
102	—	144	18	54	—	—	—	7	—	—	11	17.5	11	122	Rc1/8

5. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압량이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.

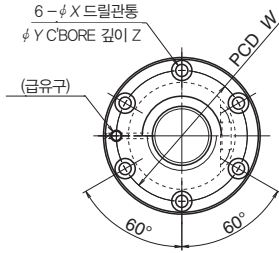
6. LPFT 의 경우 스페이서볼을 포함하고 있기때문에, 다른 모델과 기본정격하중이 다릅니다.

7. 예압방식 P : 오버사이즈볼예압, Z : 오프셋예압, D : 더블너트예압(B5페이지참조)

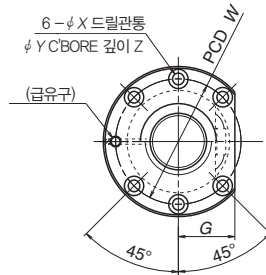
튜브식



View X-X



원형 I



원형 II

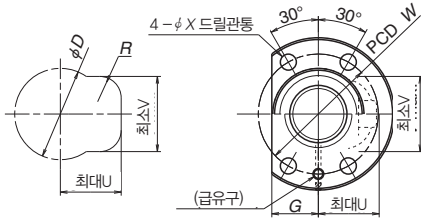
형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_f	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/μm)	너트전체 길이 L
								동정격 C_e	정정격 C_{os}		
SFT 6310-2.5	틈새	63	10	6.35	64.0	57.4	2.5×1	34 800	111 000	528	77
ZFT 6310-5	Z						2.5×1	34 800	111 000	1 038	107
PFT 6310-7.5	P						2.5×3	56 400	166 000	1 250	137
SFT 6310-5	틈새						2.5×2	63 200	221 000	1 020	107
ZFT 6310-10	Z						2.5×2	63 200	221 000	2 000	167
SFT 6310-7.5	틈새						2.5×3	89 500	332 000	1 500	137
DFT 6310-7.5	D						2.5×3	89 500	332 000	2 950	257
ZFT 6312-5	Z		12	7.938	64.5	56.2	2.5×1	47 400	137 000	1 060	123
SFT 6312-2.5	틈새						2.5×1	47 400	137 000	542	87
SFT 6312-5	틈새						2.5×2	86 000	273 000	1 050	123
DFT 6312-5	D						2.5×2	86 000	273 000	2 060	231
SFT 6316-2.5	틈새		16	9.525	65.0	55.2	2.5×1	79 500	228 000	713	110
DFT 6316-2.5	D						2.5×1	79 500	228 000	1 400	206
PFT 6316-5	P						2.5×2	90 900	228 000	1 136	158
SFT 6316-5	틈새						2.5×2	144 000	455 000	1 380	158
DFT 6316-5	D						2.5×2	144 000	455 000	2 710	302
SFT 6320-2.5	틈새		20	9.525	65.0	55.2	2.5×1	79 500	228 000	713	127
DFT 6320-2.5	D						2.5×1	79 500	228 000	1 400	227
PFT 6320-5	P						2.5×2	90 900	228 000	1 132	187
SFT 6320-5	틈새						2.5×2	144 000	455 000	1 380	187
DFT 6320-5	D						2.5×2	144 000	455 000	2 710	347
LPFT 6340-2.5	P		40	7.938	65.25	57	2.5×1	30 600	69 500	466	178
LPFT 6340-3	P						1.5×2	35 800	82 500	551	218
LSFT 6340-2.5	틈새						2.5×1	48 500	139 000	560	178
LDFT 6340-2.5	D						2.5×1	48 500	139 000	1 100	339
LSFT 6340-3	틈새						1.5×2	56 800	165 000	667	218
LDFT 6340-3	D						1.5×2	56 800	165 000	1 310	419
LPFT 6350-1.5	P	50	7.938	65.25	65.25	57	1.5×1	19 700	41 200	285	161
LPFT 6350-2.5	P						2.5×1	30 600	69 500	478	211
LSFT 6350-1.5	틈새						1.5×1	31 300	82 500	346	161
LDFT 6350-1.5	D						1.5×1	31 300	82 500	678	311
LSFT 6350-2.5	틈새						2.5×1	48 500	139 000	560	211
LDFT 6350-2.5	D						2.5×1	48 500	139 000	1 120	411

비고 1. 축경20mm이상은 원형 I, 원형II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

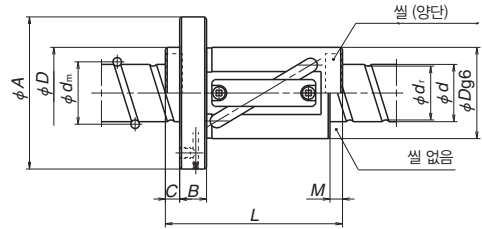
2. ZFT, SFT,DFT는 실이 없는 경우 너트의 길이가 실 부착한 것에 비해 'M' 만큼 짧아집니다.

3. 축경 25mm이상인 LSFT, LPFT가 실이 없는 경우, 너트의 길이가 실 부착한것에 비해 M,C 만큼 짧아집니다.

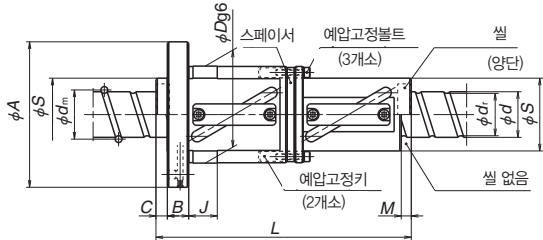
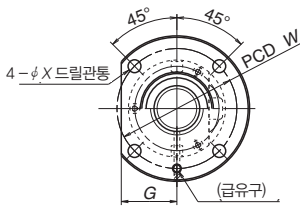
4. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼쪽사양 경우는 형식의 말미에 'L'이 붙습니다.



하우징형태와 치수



LPFT, LSFT



LDFT

단위: mm

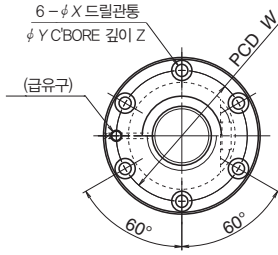
너트치수

너트외경		플랜지 외경	플랜지 폭	플랜지 면취	튜브돌출부치수			실치수		외경 96부	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD	급유구멍
D	S	A	B	G	U	V	R	M	C	J	X	Y	Z	W	Q
108	—	154	22	58	—	—	—	7 7 — 7 7 7	—	—	14	20	13	130	Rc1/8
115	—	161	22	61	—	—	—	8	—	—	14	20	13	137	Rc1/8
122	—	180	28	69	—	—	—	—	—	—	18	26	17.5	150	Rc1/8
122	—	180	28	69	—	—	—	17 17 — 17 17	—	—	18	26	17.5	150	Rc1/8
97	—	144	22	49	58	77	19	15	14	—	14	—	—	120	Rc1/8
97	—	144		49	58	77	19			—				120	
97	—	144		49	58	77	19			—				120	
122	97	168		62	—	—	—			29				144	
97	—	144		49	58	77	19			—				120	
122	97	168	22	62	—	—	—	19	16	29	14	—	—	120	Rc1/8
97	—	144		49	58	77	19			—				120	
97	—	144		49	58	77	19			—				120	
97	—	144		49	58	77	19			—				120	
122	97	168		62	—	—	—			29				144	
97	—	144	22	49	58	77	19	19	16	29	14	—	—	120	Rc1/8
122	97	168		62	—	—	—			29				144	
97	—	144	22	49	58	77	19	19	16	29	14	—	—	120	Rc1/8
122	97	168		62	—	—	—			29				144	

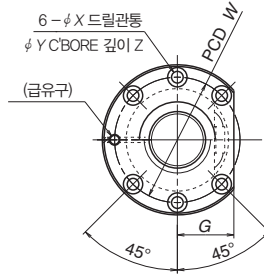
- 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 '기술해설'(B37페이지)를 참고하여 주십시오.
- LPFT의 경우 스페이서볼을 포함하고 있기때문에, 다른 모델과 기본정격하중이 다릅니다.
- 예압방식 P: 오버사이즈볼예압, Z: 오프셋예압, D: 더블너트예압(B5페이지참조)

튜브식

View X-X



원형 I



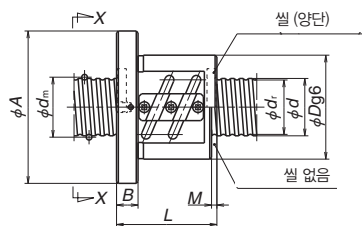
원형 II

형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_f	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/μm)
								동정격 C_s	정정격 C_{0s}	
SFT 8010-5	통새	80	10	6.35	81.0	74.4	2.5×2	70 500	282 000	1 240
DFT 8010-5	D						2.5×2	70 500	282 000	2 430
SFT 8010-7.5	통새						2.5×3	99 800	424 000	1 830
DFT 8010-7.5	D						2.5×3	99 800	424 000	3 590
SFT 8012-5	통새		12	7.938	81.5	73.2	2.5×2	96 000	350 000	1 280
DFT 8012-5	D						2.5×2	96 000	350 000	2 500
SFT 8012-7.5	통새						2.5×3	136 000	526 000	1 880
DFT 8012-7.5	D						2.5×3	136 000	526 000	3 690
SFT 8016-5	통새		16	9.525	82.0	72.2	2.5×2	162 000	582 000	1 680
DFT 8016-5	D						2.5×2	162 000	582 000	3 300
SFT 8016-7.5	통새						2.5×3	230 000	874 000	2 470
DFT 8016-7.5	D						2.5×3	230 000	874 000	4 850
SFT 8020-5	통새		20	9.525	82.0	72.2	2.5×2	162 000	582 000	1 680
DFT 8020-5	D						2.5×2	162 000	582 000	3 300
SFT 8020-7.5	통새						2.5×3	230 000	874 000	2 470
DFT 8020-7.5	D						2.5×3	230 000	874 000	4 850
SFT 10012-5	통새	100	12	7.938	101.5	93.2	2.5×2	105 000	441 000	1 530
DFT 10012-5	D						2.5×2	105 000	441 000	2 990
SFT 10012-7.5	통새						2.5×3	149 000	662 000	2 250
DFT 10012-7.5	D						2.5×3	149 000	662 000	4 400
SFT 10016-5	통새		16	9.525	102	92.2	2.5×2	176 000	737 000	2 010
DFT 10016-5	D						2.5×2	176 000	737 000	3 930
SFT 10016-7.5	통새						2.5×3	250 000	1 100 000	2 950
DFT 10016-7.5	D						2.5×3	250 000	1 100 000	5 790
SFT 10020-5	통새		20	9.525	102	92.2	2.5×2	176 000	737 000	2 010
DFT 10020-5	D						2.5×2	176 000	737 000	3 930
SFT 10020-7.5	통새						2.5×3	250 000	1 100 000	2 950
DFT 10020-7.5	D						2.5×3	250 000	1 100 000	5 780
SFT 12516-5	통새	125	16	9.525	127	117.2	2.5×2	195 000	918 000	2 390
DFT 12516-5	D						2.5×2	195 000	918 000	4 690
SFT 12516-7.5	통새						2.5×3	277 000	1 380 000	3 520
DFT 12516-7.5	D						2.5×3	277 000	1 380 000	6 890
SFT 12520-5	통새		20	9.525	127	117.2	2.5×2	195 000	918 000	2 390
DFT 12520-5	D						2.5×2	195 000	918 000	4 690
SFT 12520-7.5	통새						2.5×3	277 000	1 380 000	3 520
DFT 12520-7.5	D						2.5×3	277 000	1 380 000	6 890

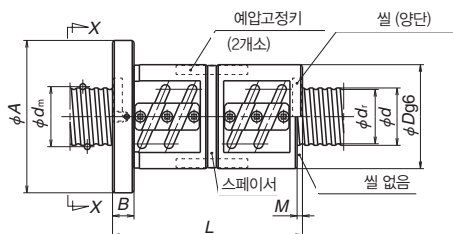
비고 1. 축경20mm이상은 원형 I, 원형 II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

2. ZFT, SFT,DFT는 쉘이 없는 경우 너트의 길이가 쉘 부착한 것에 비해 'M' 만큼 짧아집니다.

3. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼쪽사인 경우는 형식의 말미에 "L"이 붙습니다.



SFT



DFT

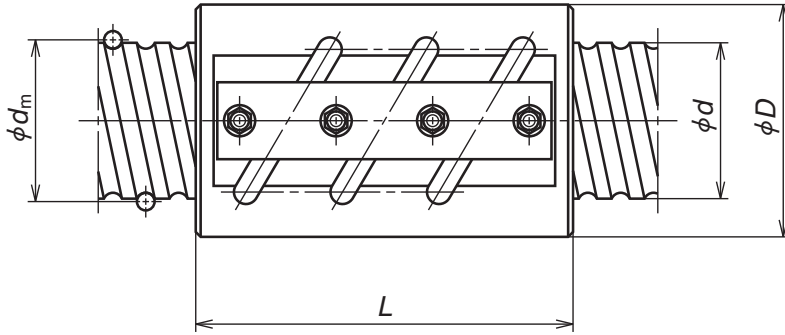
단위: mm

너트치수										
너트전체 길이 L	너트 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	플랜지 면취 G	섀 치수 M	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	급유구멍 Q
						X	Y	Z		
107	130	176	22	66	7	14	20	13	152	Rc1/8
197										
137										
257										
123	136	182	22	68	8	14	20	13	158	Rc1/8
231										
159										
303										
158	143	204	28	77	10	18	26	17.5	172	Rc1/8
302										
206										
398										
187	143	204	28	77	17	18	26	17.5	172	Rc1/8
347										
247										
467										
129	160	220	28	82	8	18	26	17.5	188	Rc1/8
237										
165										
309										
162	170	243	32	91	10	22	32	21.5	205	Rc1/8
306										
210										
402										
191	170	243	32	91	17	22	32	21.5	205	Rc1/8
351										
251										
471										
170	200	290	36	109	10	26	39	25.5	243	Rc1/8
314										
218										
410										
199	200	290	36	109	12	26	39	25.5	243	Rc1/8
379										
259										
499										

5. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향 하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.

6. 예압방식 D : 더블너트예압(B5페이지참조)

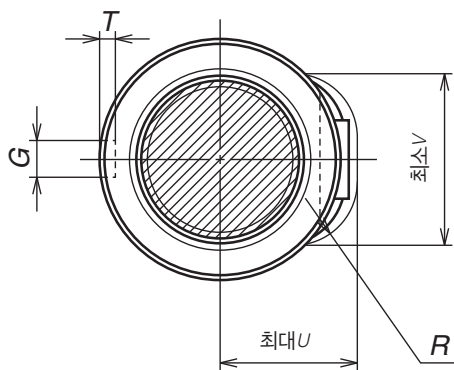
튜브식



형식	축방향 틈새 (Max.)	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)	
								동정격 C_s	정정격 C_{ns}
GSCT14025-5	0.25	140	25	15.875	143	126.0	2.5×2	272 000	1 400 000
GSCT14025-7.5							2.5×3	362 000	2 090 000
GSCT14032-5	32		22.225	144	121.0	2.5×2	428 000	1 920 000	
GSCT14032-7.5						2.5×3	568 000	2 880 000	
GSCT14040-5	40		22.225	144	121.0	2.5×2	428 000	1 920 000	
GSCT14040-7.5						2.5×3	568 000	2 880 000	
GSCT14050-5	50		25.4	145	119.0	2.5×2	518 000	2 190 000	
GSCT14050-7.5						2.5×3	688 000	3 290 000	
GSCT16032-5	0.35	160	32	22.225	164	141.0	2.5×2	458 000	2 210 000
GSCT16032-7.5							2.5×3	608 000	3 310 000
GSCT16040-5	40		22.225	164	141.0	2.5×2	458 000	2 210 000	
GSCT16040-7.5						2.5×3	608 000	3 310 000	
GSCT16050-5	50		25.4	165	139.0	2.5×2	544 000	2 560 000	
GSCT16050-7.5						2.5×3	722 000	3 840 000	
GSCT20032-5	0.35	200	32	22.225	204	181.0	2.5×2	509 000	2 820 000
GSCT20032-7.5							2.5×3	676 000	4 230 000
GSCT20040-5	40		22.225	204	181.0	2.5×2	509 000	2 820 000	
GSCT20040-7.5						2.5×3	676 000	4 230 000	
GSCT20050-5	50		25.4	205	179.0	2.5×2	604 000	3 200 000	
GSCT20050-7.5						2.5×3	802 000	4 800 000	
GSCT25040-5	0.40	250	40	25.4	255	229.0	2.5×2	662 000	4 000 000
GSCT25040-7.5							2.5×3	879 000	6 000 000
GSCT25050-5	50		31.75	256	223.0	2.5×2	825 000	5 000 000	
GSCT25050-7.5						2.5×3	1 100 000	7 500 000	

비고 1. 정도는 JIS B1192의 C10급을 준비해놓았습니다.(B37페이지를 참고하여 주십시오.)

2. 너트전체길이 L은 쉘이 없는경우의 치수입니다. 쉘이 장착되어 있을 경우는 쉘치수MS를 더한 치수입니다.



단위: mm

너트치수							
너트전체길이 L	너트외경 D	키치수		튜브돌출부치수			썸치수 (MS)
		G	T	U	V	R	
200 275	210	32	11	115	154	50	40
252 348	220			135	163	60	48
306 426	220			135	163	60	58
377 527	225	36	12	141	167	70	70
252 348	245			141	180	60	48
306 426	245			141	180	60	58
377 527	250	45	15	147	185	70	70
252 348	295			162	216	70	48
306 426	295			162	216		58
377 527	300	50	17	168	221		70
312 432	355			194	266	70	58
385 535	370			206	274	90	70

3. 제품분류

디플렉터식 볼스크류의 예압방식등에 대하여 표 2에 표기하였습니다. MSFD, MPFD는 순환장치내부에 마찰특성이 우수한 합성 수지를 채택하여 동작성이 크게 향상되었습니다. MSFD, MPFD는 NSK의 특허제품입니다.

4. 설계상 주의점

내부순환이라고 하는 구조상의 이점을 살려 콤팩트한 설계가 가능합니다. 단, 스크류축 축단의 설계시 그 중 한 쪽단을 완전나사로 하든지, 볼 홈의 곡경 이하로 하지 않

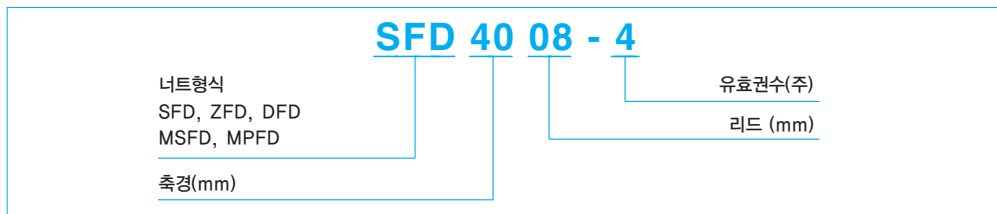
으면 조립이 되지 않기 사용에 주의하여 주십시오.

기타 볼스크류의 일반적인 주의사항등에 대해서는 『설계시 고려사항』(B80페이지), 『취급상의 주의』(B99페이지)를 참조하여 주십시오.

5. 치수표 형식예제

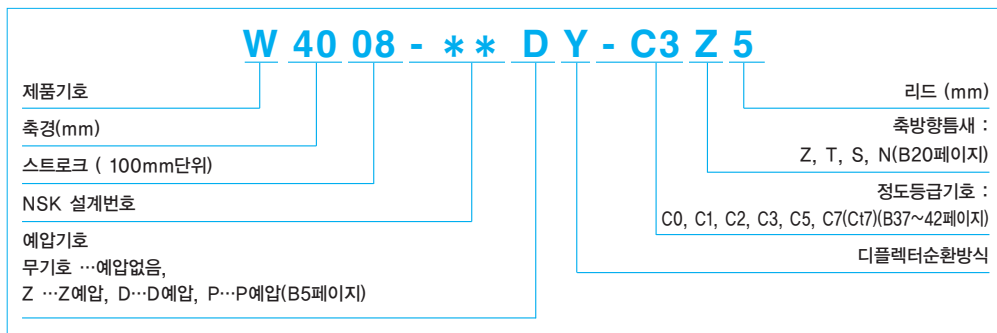
치수표의 [형식] 및 [볼스크류 형번]은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

◇ 형식에



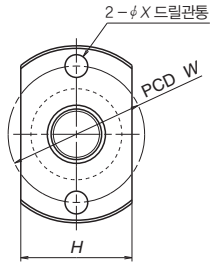
주) ZFT의 경우에는, 유효권수의 2배로 표시됩니다.

◇ 볼스크류 형번 예

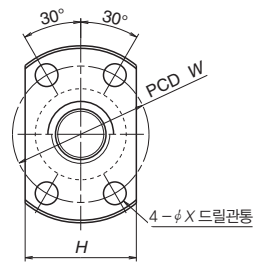


디플렉터식

View X-X



리드 $l = 0.5 \text{ mm}$



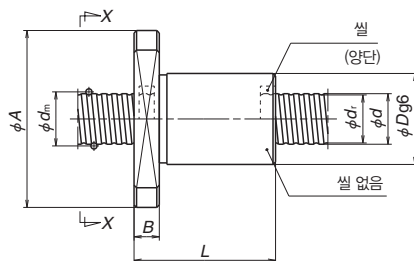
리드 $l > 1 \text{ mm}$

형식	예압 방식	축경 d	리드 l	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_f	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)	
								동정격 C_n	정정격 C_{0n}
MSFD 0400.5-3 MPFD 0400.5-3	틈새 P	4	0.5	0.400	4.1	3.6	1×3	170	280
* MSFD 0401-2 MPFD 0401-2	틈새 P		1	0.800	4.2	3.2	1×2	315	370
MSFD 0600.5-3 MPFD 0600.5-3	틈새 P	6	0.5	0.400	6.1	5.6	1×3	205	430
* MSFD 0601-3 MPFD 0601-3	틈새 P		1	0.800	6.2	5.2	1×3	575	925
MSFD 0602-3 MPFD 0602-3	틈새 P		2	0.800	6.2	5.2	1×3	575	925
MSFD 0800.5-3 MPFD 0800.5-3	틈새 P	8	0.5	0.400	8.1	7.6	1×3	230	595
* MSFD 0801-3 MPFD 0801-3	틈새 P		1	0.800	8.2	7.2	1×3	670	1 290
* MSFD 0801.5-3 MPFD 0801.5-3	틈새 P		1.5	1.000	8.3	7.0	1×3	1 080	1 980
* MSFD 0802-3 MPFD 0802-3	틈새 P		2	1.200	8.3	6.9	1×3	1 320	2 210
MSFD 1001-3 MPFD 1001-3	틈새 P	10	1	0.800	10.2	9.2	1×3	745	1 660
* MSFD 1002-3 MPFD 1002-3	틈새 P		2	1.200	10.3	8.9	1×3	1 490	2 850
* MSFD 1002.5-3 MPFD 1002.5-3	틈새 P		2.5	1.588	10.4	8.6	1×3	2 130	3 640
MSFD 1201-3 MPFD 1201-3	틈새 P	12	1	0.800	12.2	11.2	1×3	795	1 980
* MSFD 1202-3 MPFD 1202-3	틈새 P		2	1.200	12.3	10.9	1×3	1 660	3 620
* MSFD 1202.5-3 MPFD 1202.5-3	틈새 P		2.5	1.588	12.4	10.6	1×3	2 360	4 540
MSFD 1203-3 MPFD 1203-3	틈새 P		3	2.000	12.5	10.2	1×3	3 120	5 420
MSFD 1402-3 MPFD 1402-3	틈새 P	14	2	1.200	14.3	12.9	1×3	1 780	4 270
MSFD 1403-3 MPFD 1403-3	틈새 P		3	2.000	14.5	12.2	1×3	3 400	6 490

비고 1. 리드 1mm이하 또는 축경 6mm이하의 제품은 씨리가 장착되어 있지 않습니다.(방진은 B72 페이지를 참조하여 주십시오)

2. 축경 14mm이하는 급유 구멍이 없습니다.

3.टना사가 표준입니다.टना사를 원하시는 경우에는 NSK로 연락 하여주시십시오.protection.)



단위: mm

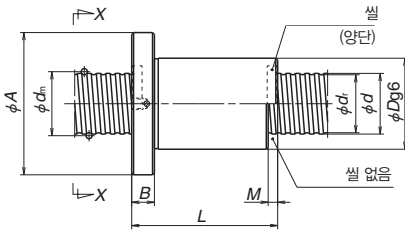
축방향강성 K (N/μm)	너트치수						
	너트전체길이 L	너트외경 D	플랜지외경 A	플랜지폭 B	플랜지치수 H	볼트구멍치수 X	볼트구멍 PCD W
30	13	10	22	3	11	3.4	16
47	12	10	20	3	14	2.9	15
22	13	12	24	3	13	3.4	18
34	15	12	24	3.5	16	3.4	18
42	17	13	25	4	17	3.4	19
66	13	14	27	3	15	3.4	21
49	16	14	27	4	18	3.4	21
76	22	15	28	4	19	3.4	22
49	26	16	29	4	20	3.4	23
76	16	16	29	4	20	3.4	23
117	28	18	35	5	22	4.5	27
73	32	19	36	5	23	4.5	28
113	16	18	31	4	22	3.4	25
77	28	20	37	5	24	4.5	29
120	32	21	38	5	25	4.5	30
91	36	22	39	5	26	4.5	31
138	29	22	41	6	26	5.5	32
90	37	24	43	6	28	5.5	34
140							
88							
137							
108							
168							
107							
167							
107							
166							
122							
191							
127							
196							

4. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. P예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 5%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지)를참고하여 주십시오.

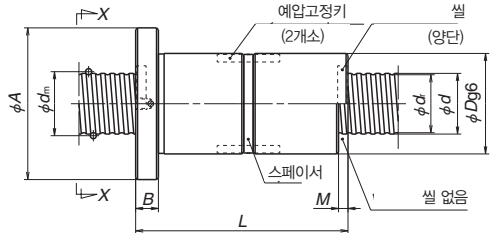
5. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품 MA로 준비하고 있습니다

6. 예압방식 P : 오버사이즈볼예압(B5페이지참조)

다플렉터식

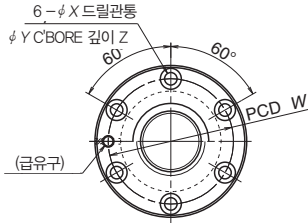


SFD, ZFD

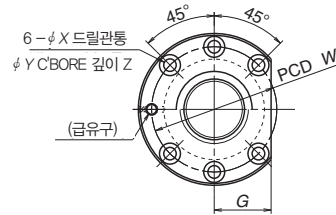


DFD

View X-X



원형 I



원형 II

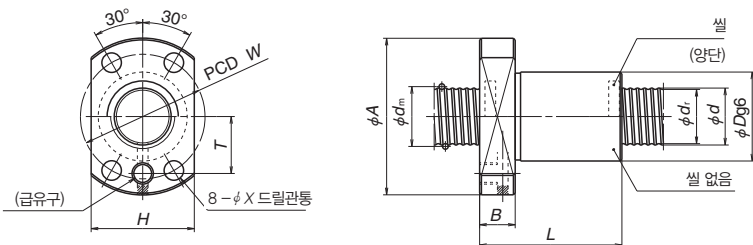
형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_t	유효권수 권수 × 서킷수	기본정격하중 (N) 동정격 C_s	정정격 C_{0s}	축방향 강성 K (N/μm)
* MSFD 1602-4	통새 P	16	2	1.588	16.4	14.6	1×4	3 510	8 450	185
* MPFD 1602-4	통새 P		2.5	1.588	16.4	14.6	1×4	3 510	8 450	288
* MSFD 1602.5-4	통새 P	20	2	1.588	20.4	18.6	1×4	3 910	10 900	225
* MPFD 1602.5-4	통새 P		2.5	1.588	20.4	18.6	1×4	3 910	10 900	351
SFD 2005-3	통새 Z		5	3.175	20.75	17.4	1×3	8 620	17 500	196
SFD 2005-6	통새 Z						1×3	8 620	17 500	382
SFD 2005-4	통새 D		6	3.969	21	16.9	1×4	11 000	23 300	255
DFD 2005-4	통새 D						1×4	11 000	23 300	509
SFD 2006-3	통새 Z		5	3.175	25.75	22.4	1×3	11 100	20 600	196
SFD 2006-6	통새 Z						1×3	11 100	20 600	382
SFD 2006-4	통새 D		6	3.969	26	21.9	1×4	14 300	27 500	255
DFD 2006-4	통새 D						1×4	14 300	27 500	498
* MSFD 2502-4	통새 P	25	2	1.588	25.4	23.6	1×4	4 310	13 900	273
* MPFD 2502-4	통새 P		2.5	1.588	25.4	23.6	1×4	4 310	13 900	425
SFD 2505-3	통새 Z		5	3.175	25.75	22.4	1×3	9 790	22 900	245
* ZFD 2505-6	통새 Z						1×3	9 790	22 900	480
SFD 2505-4	통새 D		6	3.969	26	21.9	1×4	12 500	30 500	323
DFD 2505-4	통새 D						1×4	12 500	30 500	630
SFD 2506-3	통새 Z		5	3.175	25.75	22.4	1×3	12 900	27 300	245
ZFD 2506-6	통새 Z						1×3	12 900	27 300	470
SFD 2506-4	통새 D		6	3.969	26	21.9	1×4	16 500	36 500	323
DFD 2506-4	통새 D						1×4	16 500	36 500	626
SFD 2510-4	통새 Z		10	4.762	26.25	21.3	1×2	11 400	21 400	323
ZFD 2510-3	통새 Z						1×3	16 100	32 000	245
DFD 2510-3	통새 D						1×3	16 100	32 000	479

비고 1. 축경20mm이상은 플랜지형상이 원형 I, 원형 II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

2. SFD, ZFD, DFD는 실이 없는 경우 너트의 길이가 실 부착한 것에 비해 "M" 만큼 짧아집니다. MSFD, MPFD의 경우는 너트의 길이가 변하지 않습니다.

3. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼사인 경우는 형식의 말미에 "L"이 붙습니다. MSFD, MPFD의 경우는 NSK에서 문의 주십시오.

4. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이 론치 입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홈과 볼 사이의 탄성변위로 부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지) 를 참고하여 주십시오.



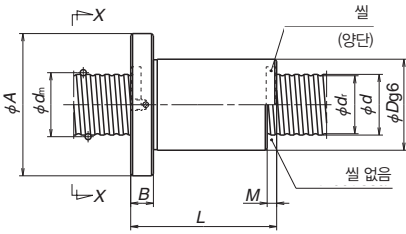
MSFD, MPFD

단위: mm

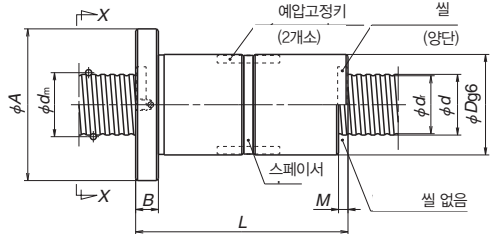
너트치수												
너트전체 길이 L	너트 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	플랜지면취		실 치수 M	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	금유구멍 치수 T	금유구멍 Q
				G	H		X	Y	Z			
40	25	44	10	—	29	—	5.5	—	—	35	16	M6×1
44	25	44	10	—	29	—	5.5	—	—	35	16	M6×1
40	30	49	10	—	34	—	5.5	—	—	40	18.5	M6×1
46	35	58	11	22.5	—	5	5.5	9.5	5.5	46	—	M6×1
66	35	58		22.5						46		
51	35	58		22.5						46		
91	41	64		25						52		
52	35	58	11	22.5	—	6	5.5	9.5	5.5	46	—	M6×1
76	35	58		22.5						46		
60	35	58		22.5						46		
108	42	65		25						53		
40	36	55	10	—	40	—	5.5	—	—	46	21.5	M6×1
46	40	63	11	24	—	5	5.5	9.5	5.5	51	—	M6×1
66	40	63		24						51		
51	40	63		24						51		
91	46	69		26						57		
52	40	63	11	24	—	6	5.5	9.5	5.5	51	—	M6×1
76	40	63		24						51		
60	40	63		24						51		
108	47	70		27						58		
88	42	69	15	26	—	10	6.6	11	6.5	55	—	M6×1
80	42	69		26						55		
140	47	74		28						60		

5. 축경 16mm이상에 금유구멍이 있는 경우에는, 실부착을 포함하고 있습니다.
 6. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품 MA로 준비하고 있습니다
 7. 예압방식 Z : 오프셋예압, P : 오버사이즈볼예압, D : 더블너트예압(B5페이지참조)

디렉터식

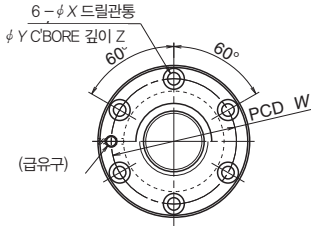


SFD, ZFD

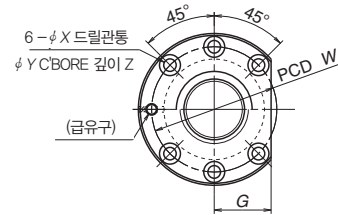


DFD

View X-X



원형 I



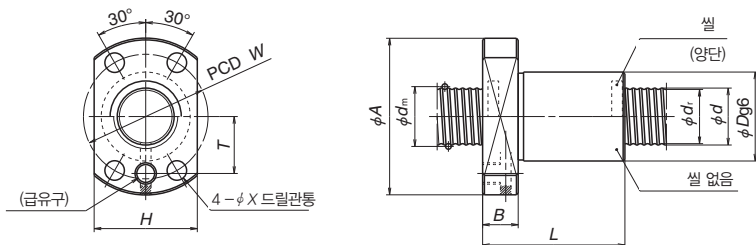
원형 II

형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_t	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N) 동정격 C_s	정정격 C_{0s}	축방향 강성 K (N/μm)
MSFD 3202-6	틈새	32	2	1.588	32.4	30.6	1×6	6 790	27 200	494
MPFD 3202-6	P									769
SFD 3205-3	틈새		5	3.175	32.75	29.4	1×3	11 100	30 500	304
ZFD 3205-6	Z						1×3	11 100	30 500	598
SFD 3205-4	틈새						1×4	14 200	40 700	409
ZFD 3205-8	Z						1×4	14 200	40 700	784
SFD 3205-6	틈새		6	3.969	33	28.9	1×6	20 200	61 000	588
DFD 3205-6	D						1×6	20 200	61 000	1 160
SFD 3206-3	틈새						1×3	15 000	37 500	314
ZFD 3206-6	Z						1×3	15 000	37 500	608
SFD 3206-4	틈새		8	4.762	33.25	28.3	1×4	19 200	49 900	412
ZFD 3206-8	Z						1×4	19 200	49 900	804
SFD 3206-6	틈새						1×6	27 200	74 900	598
DFD 3206-6	D						1×6	27 200	74 900	1 190
SFD 3208-3	틈새		10	6.35	33.75	27.1	1×3	18 300	41 800	304
ZFD 3208-6	Z						1×3	18 300	41 800	588
SFD 3208-4	틈새						1×4	23 500	55 800	392
ZFD 3208-8	Z						1×4	23 500	55 800	774
SFD 3210-3	틈새	32	10	6.35	33.75	27.1	1×3	25 900	52 800	300
ZFD 3210-6	Z						1×3	25 900	52 800	588
SFD 3210-4	틈새						1×4	33 200	70 300	392
DFD 3210-4	D						1×4	33 200	70 300	773

비고 1. 축경20mm이상은 플랜지형상이 원형 I, 원형 II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

2. SFD, ZFD, DFD는 실이 없는 경우 너트의 길이가 실 부착한 것에 비해 'M' 만큼 짧아집니다. MSFD, MPFD의 경우는 너트의 길이가 변하지 않습니다.

3. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼쪽이 다른 경우는 형식의 말미에 'L'이 붙습니다. MSFD, MPFD의 경우는 NSK에서 문의 주십시오.



MSFD, MPFD

단위: mm

너트치수												
너트전체 길이 L	너트 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	플랜지면취		섀 치수 M	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	금유구멍 치수 T	금유구멍 Q
				G	H		X	Y	Z			
50	42	65	10	—	46	—	6.6	—	—	54	26.5	M6×1
47	48	75	12	29	—	5	6.6	11	6.5	61	—	M6×1
67	48	75		29						61		
52	48	75		29						61		
77	48	75		29						61		
62	48	75		29						61		
112	53	80		30						66		
53	48	75	12	29	—	6	6.6	11	6.5	61	—	M6×1
77	48	75		29						61		
61	48	75		29						61		
90	48	75		29						61		
73	48	75		29						61		
133	54	81		31						67		
67	50	84	15	32	—	8	9	14	8.5	66	—	M6×1
99												
76												
116												
80	54	88	15	34	—	10	9	14	8.5	70	—	M6×1
120												
90												
160												

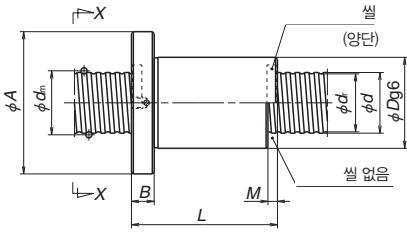
4. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압량이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설(B37페이지)」를 참고하여 주십시오.

5. 축경 16mm이상 금유구멍이 있는 경우에는, 셀이 부착되어 있습니다.

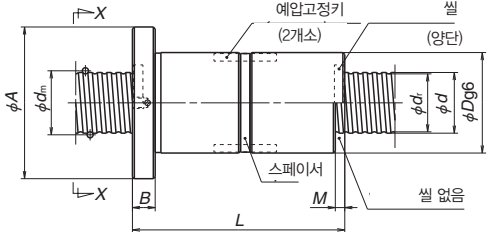
6. *표시는 표준 볼스크류 축단미가공품SS로 준비하고 있습니다

7. 예압방식 Z : 오프셋예압, P : 오버사이즈볼예압, D : 더블너트예압(B5페이지참조)

디플렉터식

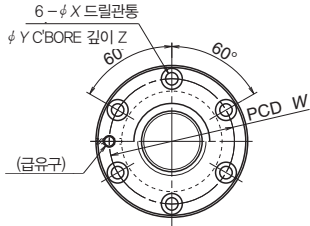


SFD, ZFD

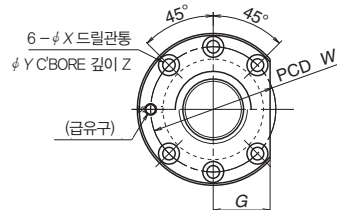


DFD

View X-X



원형 I



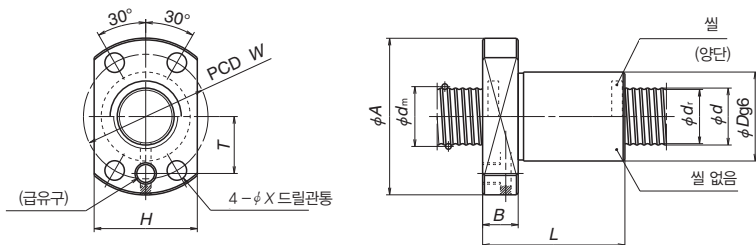
원형 II

형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_c	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/μm)
								동정격 C_a	정정격 C_{0a}	
MSFD 4002-6	통새 P	40	2	1.588	40.4	38.6	1×6	7 380	33 900	588 916
MPFD 4002-6	통새 P		2	1.588	40.4	38.6	1×6	7 380	33 900	588 916
SFD 4005-4	통새 Z		5	3.175	40.75	37.4	1×4	15 800	52 300	490
ZFD 4005-8	통새 Z		5	3.175	40.75	37.4	1×4	15 800	52 300	960
SFD 4005-6	통새 Z		5	3.175	40.75	37.4	1×6	22 400	78 400	725
ZFD 4005-12	통새 Z		5	3.175	40.75	37.4	1×6	22 400	78 400	1 410
SFD 4006-4	통새 Z		6	3.969	41.0	36.9	1×4	21 300	63 500	490
ZFD 4006-8	통새 Z		6	3.969	41.0	36.9	1×4	21 300	63 500	970
SFD 4006-6	통새 Z		6	3.969	41.0	36.9	1×6	30 100	95 300	725
ZFD 4006-12	통새 Z		6	3.969	41.0	36.9	1×6	30 100	95 300	1 431
SFD 4008-4	통새 Z		8	4.762	41.25	36.3	1×4	27 200	75 200	500
ZFD 4008-8	통새 Z		8	4.762	41.25	36.3	1×4	27 200	75 200	990
SFD 4008-6	통새 D	50	10	6.35	41.75	35.1	1×6	38 500	113 000	735
DFD 4008-6	통새 D		10	6.35	41.75	35.1	1×6	38 500	113 000	1 460
SFD 4010-3	통새 Z		10	6.35	41.75	35.1	1×3	30 000	70 000	372
ZFD 4010-6	통새 Z		10	6.35	41.75	35.1	1×3	30 000	70 000	735
SFD 4010-4	통새 Z		10	6.35	41.75	35.1	1×4	38 400	93 300	490
ZFD 4010-8	통새 Z		10	6.35	41.75	35.1	1×4	38 400	93 300	970
SFD 5005-4	통새 Z		5	3.175	50.75	47.4	1×4	17 500	66 800	593
ZFD 5005-8	통새 Z		5	3.175	50.75	47.4	1×4	17 500	66 800	1 170
SFD 5005-6	통새 Z		5	3.175	50.75	47.4	1×6	24 800	100 000	872
ZFD 5005-12	통새 Z		5	3.175	50.75	47.4	1×6	24 800	100 000	1 720
SFD 5006-4	통새 Z		6	3.969	51.0	46.9	1×4	23 600	81 700	598
ZFD 5006-8	통새 Z		6	3.969	51.0	46.9	1×4	23 600	81 700	1 190
SFD 5006-6	통새 Z		6	3.969	51.0	46.9	1×6	33 500	122 000	892
ZFD 5006-12	통새 Z		6	3.969	51.0	46.9	1×6	33 500	122 000	1 750

비고 1. 축경20mm이상은 플랜지형상이 원형 I, 원형 II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

2. SFD, ZFD, DFD는 실이 없는 경우 너트의 길이가 실 부착한 것에 비해 'M' 만큼 짧아집니다. MSFD, MPFD의 경우는 너트의 길이가 변하지 않습니다.

3. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼쪽인 경우는 형식의 말미에 'L'이 붙습니다.



MSFD, MPFD

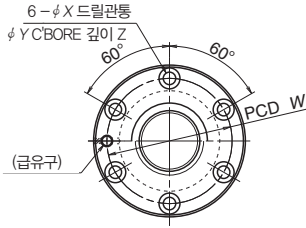
단위: mm

너트치수												
너트전체 길이 L	너트 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	플랜지면취		섀 치수 M	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	금유구멍 치수 T	금유구멍 Q
				G	H		X	Y	Z			
50	51	74	10	—	55	—	6.6	—	—	63	31	M6×1
55	56	90	15	34	—	5	9	14	8.5	72	—	Rc1/8
80												
65												
101												
64	56	90	15	34	—	6	9	14	8.5	72	—	Rc1/8
93												
76												
118												
76	60	94	15	36	—	8	9	14	8.5	76	—	Rc1/8
116												
93												
168												
83	62	96	18	37	—	10	11	17.5	11	82	—	Rc1/8
123												
93												
143												
55	66	100	15	38	—	5	9	14	8.5	82	—	Rc1/8
80												
65												
101												
64	66	100	15	38	—	6	9	14	8.5	82	—	Rc1/8
93												
76												
118												

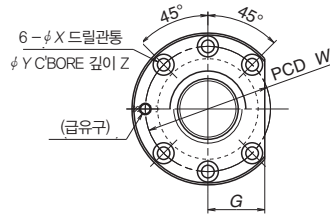
- 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%, P예압의 경우에는 5%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.
- 축경 16mm이상 금유구멍이 있는 경우에는, 섀이 부착되어 있습니다.
- 예압방식 Z : 오프셋예압, P : 오버사이즈볼예압, D : 더블너트예압(B5페이지참조)

디플렉터식

View X-X



원형 I



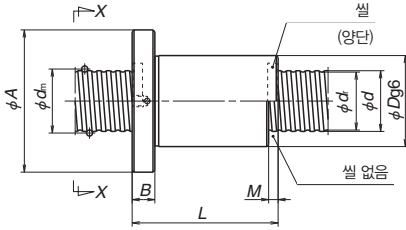
원형 II

형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_i	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/μm)
		d	ℓ	D_w	d_m	d_i		동정격 C_a	정정격 C_{0a}	
SFD 5008-4	틈새	50	8	4.762	51.25	46.3	1×4	29 900	94 800	598
ZFD 5008-8	Z						1×4	29 900	94 800	1 180
SFD 5008-6	틈새						1×6	42 400	142 000	887
DFD 5008-6	D						1×6	42 400	142 000	1 740
SFD 5010-3	틈새		10	6.35	51.75	45.1	1×3	34 100	91 600	461
ZFD 5010-6	Z						1×3	34 100	91 600	914
SFD 5010-4	틈새						1×4	43 600	122 000	608
ZFD 5010-8	Z						1×4	43 600	122 000	1 200
SFD 5010-6	틈새						1×6	61 800	183 000	902
DFD 5010-6	D						1×6	61 800	183 000	1 770
SFD 5012-3	틈새		12	7.938	52.25	44	1×3	44 800	109 000	461
ZFD 5012-6	Z						1×3	44 800	109 000	906
SFD 5012-4	틈새						1×4	57 300	146 000	608
DFD 5012-4	D						1×4	57 300	146 000	1 200
SFD 5020-3	틈새	63	20	7.938	52.25	44	1×3	44 800	109 000	461
DFD 5020-3	D						1×3	44 800	109 000	908
SFD 6306-4	틈새		6	3.969	64.0	59.9	1×4	26 100	104 000	735
ZFD 6306-8	Z						1×4	26 100	104 000	1 430
SFD 6306-6	틈새						1×6	36 900	157 000	1 180
ZFD 6306-12	Z						1×6	36 900	157 000	2 110
SFD 6308-4	틈새		8	4.762	64.25	59.3	1×4	33 600	124 000	745
ZFD 6308-8	Z						1×4	33 600	124 000	1 460
SFD 6308-6	틈새						1×6	47 600	186 000	1 100
DFD 6308-6	D						1×6	47 600	186 000	2 150
SFD 6310-4	틈새		10	6.35	64.75	58.1	1×4	49 700	163 000	764
ZFD 6310-8	Z						1×4	49 700	163 000	1 510
SFD 6310-6	틈새						1×6	70 500	244 000	1 130
DFD 6310-6	D						1×6	70 500	244 000	2 210
ZFD 6312-6	Z		12	7.938	65.25	57	1×3	50 800	143 000	1 120
SFD 6312-4	틈새						1×4	65 100	191 000	755
DFD 6312-4	D						1×4	65 100	191 000	1 480
SFD 6312-6	틈새						1×6	92 200	286 000	1 110
DFD 6312-6	D						1×6	92 200	286 000	2 180
SFD 6320-3	틈새	63	20	9.525	65.75	56	1×3	83 700	232 000	735
DFD 6320-3	D									1 440

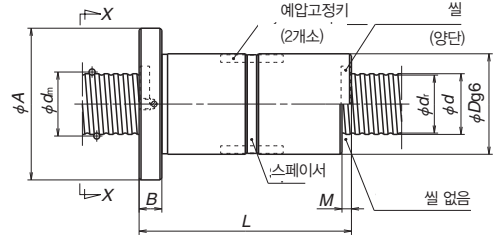
비고 1. 축경20mm이상은 플랜지형상이 원형 I, 원형 II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.

2. SFD, ZFD, DFD는 씰이 없는 경우 너트의 길이가 씰 부착한 것에 비해 "M" 만큼 짧아집니다.

3. 오른쪽이 표준사양입니다. 왼쪽인 경우는 형식의 말미에 "L"이 붙습니다.



SFD, ZFD



DFD

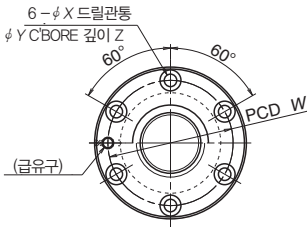
단위: mm

넛치수										
넛전체 길이 L	넛 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	플랜지 면취 G	스crew 치수 M	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	급유구멍 Q
						X	Y	Z		
79	70	112	18	43	8	11	17.5	11	90	Rc1/8
119	70	112		43					90	
96	70	112		43					90	
171	72	114		44					92	
83	72	114	18	44	10	11	17.5	11	92	Rc1/8
123										
93										
143										
114	75	121	22	47	12	14	20	13	97	Rc1/8
205										
99										
147										
111	75	121	28	47	20	14	20	13	97	Rc1/8
195										
146										
253										
67	80	122	18	47	6	11	17.5	11	100	Rc1/8
96										
79										
121										
79	82	124	18	47	8	11	17.5	11	102	Rc1/8
119	82	124		47					102	
96	82	124		47					102	
175	85	127		48					105	
97	85	131	22	50	10	14	20	13	107	Rc1/8
147										
118										
214										
147	90	136	22	52	12	14	20	13	112	Rc1/8
111										
195										
136										
248	95	153	28	59	20	18	26	17.5	123	Rc1/8
146										
253										

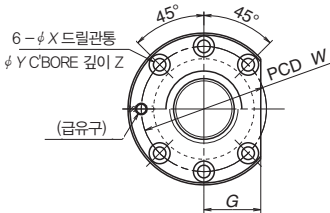
4. 표에 표시된 강성치는 클리어런스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, D예압품의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%일 경우의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 넛 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.
5. 축경 16mm이상 급유구멍이 있는 경우에는, 슐이 부착되어 있습니다.
6. 예압방식 Z : 오프셋예압, D : 더블넛예압(B5페이지참조)

디플렉터식

View X-X



원형 I



원형 II

형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_i	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/μm)
								동정격 C_a	정정격 C_{0a}	
SFD 8010-4	틈새	80	10	6.35	81.75	75.1	1×4	55 100	209 000	931
DFD 8010-4	D						1×4	55 100	209 000	1 840
SFD 8010-6	틈새						1×6	78 000	314 000	1 370
DFD 8010-6	D						1×6	78 000	314 000	2 710
SFD 8012-4	틈새		12	7.938	82.25	74	1×4	74 000	254 000	941
DFD 8012-4	D						1×4	74 000	254 000	1 860
SFD 8012-6	틈새						1×6	105 000	381 000	1 392
DFD 8012-6	D						1×6	105 000	381 000	2 730
SFD 8020-3	틈새	100	20	9.525	82.75	73	1×3	96 600	313 000	931
DFD 8020-3	D						1×3	96 600	313 000	1 830
SFD 8020-4	틈새						1×4	124 000	417 000	1 230
DFD 8020-4	D						1×4	124 000	417 000	2 410
SFD 10010-6	틈새		10	6.35	101.75	95.1	1×6	86 200	401 000	1 670
DFD 10010-6	D						1×6	86 200	401 000	3 270
SFD 10012-6	틈새						1×6	117 000	490 000	1 680
DFD 10012-6	D						1×6	117 000	490 000	3 320
SFD 10020-4	틈새		20	9.525	102.75	93	1×4	136 000	526 000	1 470
DFD 10020-4	D									2 890

비고 1. 축경20mm이상은 플랜지형상이 원형 I, 원형II가 있으므로 너트 설치부분의 여유공간에 맞게 선정하여 주십시오.
2. SFD, ZFD, DFD는 실이 없는 경우 너트의 길이가 실 부착한 것에 비해 "M" 만큼 짧아집니다.
3. 오른쪽이 표준시양입니다. 왼쪽이인 경우는 형식의 말미에 "L"이 붙습니다.



너트치수

너트전체 길이 <i>L</i>	너트 외경 <i>D</i>	플랜지 외경 <i>A</i>	플랜지 폭 <i>B</i>	플랜지 면취 <i>G</i>	섀시 치수 <i>M</i>	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD <i>W</i>	급유구멍 <i>Q</i>
						<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>		
97 172 118 214	105	151	22	57	10	14	20	13	127	Rc1/8
111 195 136 248	110	156	22	59	12	14	20	13	132	Rc1/8
146 253 168 297	115	173	28	66	20	18	26	17.5	143	Rc1/8
118 214	125	171	22	64	10	14	20	13	147	Rc1/8
142 254	130	188	28	71	12	18	26	17.5	158	Rc1/8
172 301	135	205	32	79	20	22	32	21.5	169	Rc1/8

4. 표에 표시된 강성치는 클리어너스제품의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. Z, DE압입물의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 10%일 경우의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 '기술해설'(B37페이지)을 참고하여 주십시오.
5. 축경 16mm이상 규금구멍이 있는 경우에는, 절이 부착되어 있습니다.
6. 예압방식 D : 더블너트예압(B5페이지지참조)

B-3-2.4 엔드캡식 볼스크류

1. 특징

대리드, 다조 볼스크류입니다. 리드를 축경의 1~3배이상이기때문에, 고속이송을 실현 할 수 있습니다.

2. 사양

(1) 순환방식

엔드캡방식의 순환부의 구조는 그림1 와 같습니다.

(2) 정도등급, 축방향틈새

표준정도등급, 축방향틈새는 표1과 같습니다. 표에 표시된 사양이외의 정도등급을 희망하는 경우는 NSK로 문의하여 주십시오.

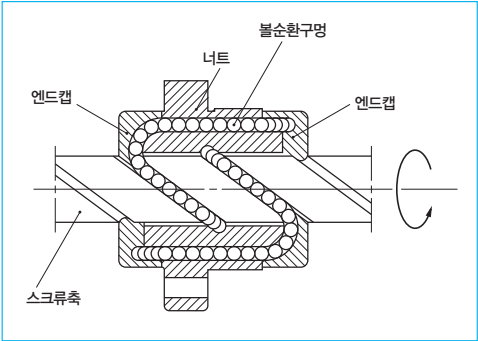


그림1 엔드캡방식의 순환구조

표1 정도등급과 축방향틈새

정도등급	LSFC, LPFC : C1, C2, C3, C5, C17
	USFC, UPFC : C3, C5, C17 (3배 리드이상은 C5, C17)
축방향 클리어런스	Z:0mm (예압품), T:0.005mm이하, S:0.020mm 이하, N:0.050mm이하

(3) 허용 $d \cdot n$ 치, 최고회전수

허용 $d \cdot n$ 치, 최고회전수는 아래와 같습니다. 고속사양품에 대해서는 개별적으로 대응하고 있으므로, NSK에 문의하여 주십시오. 또한 아래의 수치를 초과하는 경우에 대해서도 NSK에 문의하여 주십시오.

허용 $d \cdot n$ 치 표준사양 : ≤ 80000

 고속사양 : ≤ 100000

최고회전수 기준 : 3000min^{-1}

※ 위험속도에 대해서도 검토하여 주십시오. 자세한 내용은 [기술해설 : 허용회전수] (B47페이지)를 참고하여 주십시오.

(4) 기타사양

치수표이외의 사양도 제작하고 있습니다. 필요시 NSK에 문의하여 주십시오.

3. 제품분류

엔드캡식볼스크류의 예압방식등의 제품의 분류를 표 2에 표시하였습니다.

표2 엔드캡방식 볼스크류의 제품분류

너트형식	형상	플랜지형식	너트부형상	예압방식
LSFC		한쪽 플랜지	원형	무예압 틈새품
LPFC		원형 III	원형	P예압(경예압) 스페이서볼 미사용
USFC		한쪽 플랜지	원형	무예압 틈새품
UPFC		직사각형	원형	P예압(경예압) 스페이서볼 미사용

4. 설계상 주의점

스크류축 축단을 설계할 경우에는 스크류축의 한단을 완전나사로 하던지, 볼 홈의 곡경이하로 하지 않으면 너크의 조립이 되지않으므로, 유의하여 주십시오

기타 볼스크류의 일반적인 주의사항등에 대해서는 『설계시 고려사항』(B80페이지), 『취급상의 주의』(B99페이지)를 참조하여 주십시오.

5. 치수표 형식예제

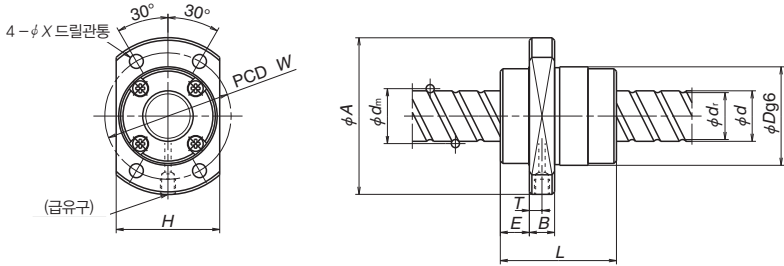
치수표의 [형식] 및 [볼스크류 형번]은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

◇ 형식에

UPFC 25 25 - 3			
너트형식 : LSFC, LPFC, DFT USFC, UPFC 축경(mm)			유효권수
			리드 (mm)

◇ 볼스크류 형번 예

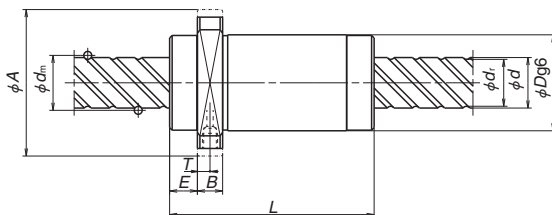
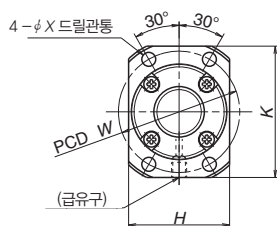
W 25 09 - * * P G X - C3 Z 25						
제품기호	25	09	- * *	P	G	리드 (mm)
축경(mm)						축방향특새 : Z, T, S, NB(20페이지)
스트로크 (100mm단위)						정도등급기호 : C0, C1, C2, C3, C5, C7(Ct7)(B37~42페이지)
NSK 설계번호						외관형상사양기호
예압기호						앤드캡 순환방식
무기호 ...예압없음, P...P예압(B5페이지)						



LSFC, LPFC

형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_r	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/μm)
								동정격 C_a	정정격 C_{0a}	
USFC 1220-1.5	틈새	12	20	2.381	12.5	9.9	1.7×1	2 690	4 420	66
UPFC 1220-1.5	P									103
USFC 1520-1.5	틈새									97
UPFC 1520-1.5	P		40	3.175	15.5	12.2	1.7×1	5 070	8 730	151
USFC 1540-1	틈새									62
UPFC 1540-1	P									97
USFC 1540-2	틈새						0.7×2	3 860	6 050	121
UPFC 1540-2	P									188
USFC 1540-2	틈새									188
UPFC 1540-2	P						0.7×4	7 000	12 100	121
USFC 1540-2	틈새									121
UPFC 1540-2	P									188
USFC 1616-3	틈새	16	16	2.778	16.65	13.7	1.7×2	6 380	12 500	172
UPFC 1616-3	P									172
USFC 1616-6	틈새									268
UPFC 1616-6	P						1.7×4	11 600	25 000	334
USFC 1616-6	틈새									334
UPFC 1616-6	P									520
USFC 1632-1	틈새	16	32	3.175	16.75	13.4	0.7×2	4 000	6 690	74
UPFC 1632-1	P									116
USFC 1632-3	틈새									176
UPFC 1632-3	P						1.7×2	8 580	17 000	273
USFC 1632-6	틈새									340
UPFC 1632-6	P									530
USFC 1650-1	틈새		50	3.175	16.75	13.4	1.7×4	15 600	34 100	530
UPFC 1650-1	P									530
USFC 1650-2	틈새									530
UPFC 1650-2	P						0.7×2	4 000	6 690	65
USFC 1650-2	틈새									102
UPFC 1650-2	P									102
USFC 2020-3	틈새	20	20	3.175	20.75	17.4	0.7×2	9 620	21 000	238
UPFC 2020-3	P									370
USFC 2020-6	틈새									462
UPFC 2020-6	P						1.7×4	17 500	42 000	718
USFC 2040-1	틈새									89
UPFC 2040-1	P									138
USFC 2040-3	틈새		40	3.175	20.75	17.4	0.7×2	4 490	8 640	211
UPFC 2040-3	P									328
USFC 2040-6	틈새									409
UPFC 2040-6	P						1.7×4	17 500	42 000	636
USFC 2060-1	틈새									78
UPFC 2060-1	P									121
USFC 2060-2	틈새		60	3.175	20.75	17.4	0.7×2	4 490	8 640	151
UPFC 2060-2	P									235
USFC 2060-2	틈새									235
UPFC 2060-2	P						0.7×4	8 140	17 300	235
USFC 2060-2	틈새									235
UPFC 2060-2	P									235

비고 1. 표에 표시된 강성치는 LSFC, USFC의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. LPFC, UPFC의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 5%일 경우의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향 하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설(B37페이지)」를 참고하여 주십시오.


USFC, UPFC

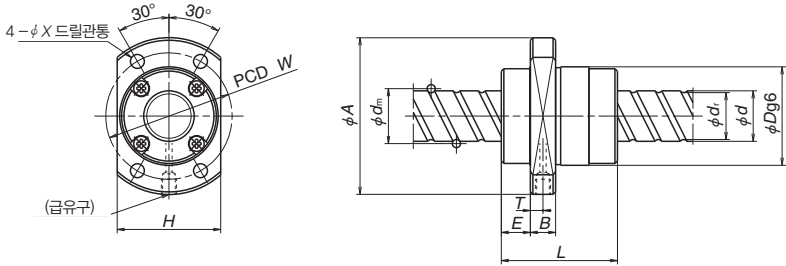
단위: mm

너트치수										
너트전체 길이 <i>L</i>	너트 외경 <i>D</i>	플랜지 외경 <i>A</i>	플랜지 폭 <i>B</i>	플랜지치수		엔드캡 치수 <i>E</i>	볼트구멍 치수 <i>X</i>	볼트구멍 PCD <i>W</i>	급유구멍 <i>Q</i>	급유구멍 치수 <i>T</i>
				<i>H</i>	<i>K</i>					
44	26	44	10	28	40	9	4.5	35	M6×1	5
45	34	55	10	36	50	11	5.5	45	M6×1	5
40	32	53	10	33	48	12	5.5	43	M6×1	5
38	32	53	10	34	—	10	4.5	42	M6×1	5
34	34	55	10	36	50	10.5	5.5	45	M6×1	5
34										
66										
66										
50	34	55	10	36	50	12	5.5	45	M6×1	5
46	39	62	10	41	—	11.5	5.5	50	M6×1	5
41	38	58	10	40	52	11	5.5	48	M6×1	5.5
41										
81										
81										
58	38	58	10	40	52	12.3	5.5	48	M6×1	5

2. 오른쪽이 표준 사양입니다. 왼쪽을 원하실 경우에는 NSK로 문의하여 주십시오.

3. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품FA로 준비하고 있습니다

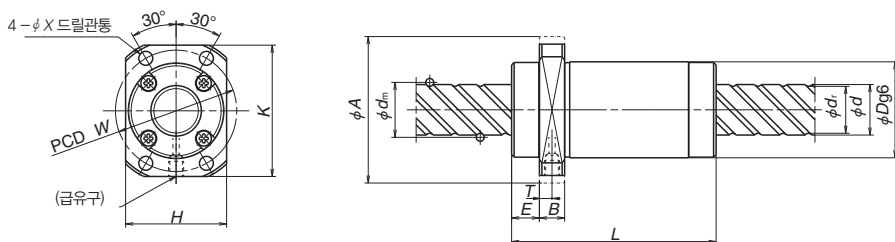
4. 예압방식 P : 오버사이즈 볼예압(B5페이차참조)



LSFC, LPFC

형식	예압 방식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_t	유효권수 권수 × 서킷수	기본정정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/μm)
								동정격 C_o	정정격 C_{0a}	
LSFC 2525-3	틈새	25	25	3.969	26.0	21.9	1.7×2	14 400	32 800	293
LPFC 2525-3	P						1.7×2	14 400	32 800	456
LSFC 2525-6	틈새						1.7×4	26 100	65 600	568
LPFC 2525-6	P						1.7×4	26 100	65 600	883
USFC 2550-1	틈새		50	3.969	26.0	21.9	0.7×2	6 700	13 500	109
UPFC 2550-1	P						0.7×2	6 700	13 500	170
USFC 2550-3	틈새						1.7×2	14 400	32 800	264
UPFC 2550-3	P						1.7×2	14 400	32 800	412
USFC 2550-6	틈새						1.7×4	26 100	65 600	512
UPFC 2550-6	P						1.7×4	26 100	65 600	796
USFC 2580-1	틈새		80	3.969	26.0	21.9	0.7×2	6 700	13 500	94
UPFC 2580-1	P						0.7×2	6 700	13 500	147
USFC 2580-2	틈새						0.7×4	12 200	27 000	184
UPFC 2580-2	P						0.7×4	12 200	27 000	285
LSFC 3232-3	틈새		32	4.762	33.25	28.3	1.7×2	21 000	51 600	366
LPFC 3232-3	P						1.7×2	21 000	51 600	570
LSFC 3232-6	틈새						1.7×4	38 100	103 000	709
LPFC 3232-6	P						1.7×4	38 100	103 000	1 104
USFC 3264-1	틈새		64	4.762	33.25	28.3	0.7×2	9 800	20 900	143
UPFC 3264-1	P						0.7×2	9 800	20 900	222
USFC 3264-3	틈새						1.7×2	21 000	51 600	329
UPFC 3264-3	P						1.7×2	21 000	51 600	512
USFC 3264-6	틈새						1.7×4	38 100	103 000	636
UPFC 3264-6	P						1.7×4	38 100	103 000	991
LSFC 4040-3	틈새	40	40	6.350	41.75	35.2	1.7×2	33 500	86 500	455
LPFC 4040-3	P						1.7×2	33 500	86 500	708
LSFC 4040-6	틈새						1.7×4	60 800	173 000	880
LPFC 4040-6	P						1.7×4	60 800	173 000	1 370
LSFC 5050-3	틈새	50	50	7.938	52.25	44.1	1.7×2	50 000	135 000	560
LPFC 5050-3	P						1.7×2	50 000	135 000	871
LSFC 5050-6	틈새						1.7×4	90 800	270 000	1 084
LPFC 5050-6	P						1.7×4	90 800	270 000	1 688

비고 1. 표에 표시된 강성치는 LSFC, USFC의 경우 축방향하중이 동정격하중(Ca)의 30%일 때의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. LPFC, UPFC의 경우에는 예압하중을 동정격하중(Ca)의 5%일 경우의 스크류 홀과 볼 사이의 탄성변위로부터 구한 이론치입니다. 축방향하중과 예압양이 상기조건과 다를경우나 볼 너트 본체의 변형등을 고려할 경우에는 「기술해설」(B37페이지)를 참고하여 주십시오.


USFC, UPFC

단위: mm

너트치수										
너트전체 길이 <i>L</i>	너트 외경 <i>D</i>	플랜지 외경 <i>A</i>	플랜지 폭 <i>B</i>	플랜지치수		앤드캡 치수 <i>E</i>	볼트구멍 치수 <i>X</i>	볼트구멍 PCD <i>W</i>	급유구멍 <i>Q</i>	급유구멍 치수 <i>T</i>
				<i>H</i>	<i>K</i>					
55	47	74	12	49	—	13	6.6	60	M6×1	6
50	46	70	12	48	63	13	6.6	58	M6×1	7
50										
100										
100										
100	46	70	12	48	63	13	6.6	58	M6×1	7
100										
75	46	70	12	48	63	14.5	6.6	58	M6×1	6
70	58	92	12	60	—	16	9	74	M6×1	5.5
62	58	92	12	60	82	15.5	9	74	M6×1	7.5
62										
126										
126										
126										
85	73	114	15	75	—	19.5	11	93	M6×1	6.5
107	90	135	20	92	—	21.5	14	112	M6×1	7

2. 右나사가 표준 사양입니다. 左나사를 원하실 경우에는 NSK로 문의하여 주십시오.


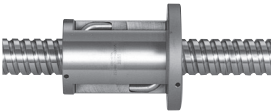
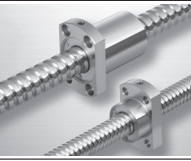
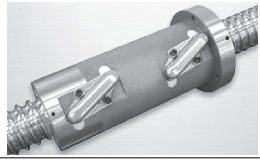
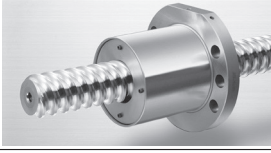
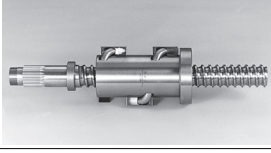
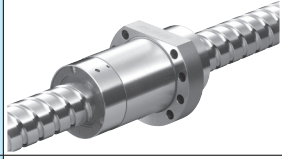
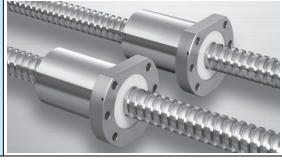
3. *표시는 표준 볼스크류 축단완성품FA로 준비하고 있습니다


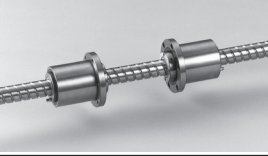
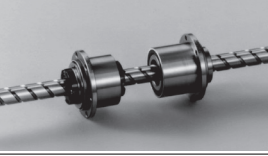

4. 예압방식 P : 오버사이즈 볼예압(B5페이지참조)

B-3-3 특수 용도 주문 볼스크류 치수표 및 형번

1. 고속공작기계용 HMD형	B469
2. 고속공작기계용 HMC형	B473
3. 소형 선반용 BSL™ 형	B479
4. 고부하구동용	
4.1 HTF-SRC형	B483
4.2 HTF-SRD형	B487
4.3 HTF 형	B491
5. 이물 환경용 VSS형	B503
6. Twin 구동용 TW시리즈	B507
7. 고정도 공작기계용 중공축 볼스크류	B508
8. 너트 회전 구동용 ND 시리즈	B513
9. 로봇용 Σ 시리즈	B521
10. 윤활유닛 [NSK K1™] 장착형	B533
11. S특수형상 볼스크류	B534

◇특수 용도 볼스크류의 특징과 용도 예

용도	형상	특징	용도별	페이지
고속 공작기계용	HMD형	 고속이속 64~120m/min 고강성 5% UP (한문입력 HMC형) 고부하용량 7% UP (한문입력 HMC형) 신순환방식에 의한 5db이상의 저소음화 (한문입력 HMC형)	고속머시닝센터 고속복합가공기 금형가공기	B469
	HMC형	 고속이속 40~120m/min 고강성 30% UP (한문입력 종래튜브식) 고부하용량 14% UP (한문입력 종래튜브식) 소경 볼 사용에 의한 저소음화	고속머시닝센터 고속복합가공기 금형가공기	B473
소형 선반용	BSL형	 COMPACT한 너트 용적 50% DOWN (당사비) 스토리지 쉴에 의한 방진성 UP 고부하용량의 전용 볼력을 준비	소형선반 다축선반 소형머시닝센터	B479
고부하 구동용	HTF-SRC형	 고부하용량 고속회전에 의해 고속이속 930mm/sec 고부하 시의 너트 내 부하 분포의 균일화 NSK S1에 의한 내구성 향상	사출성형기 사출축 서브프레스 프레스브레이크 벤딩머신	B483
	HTF-SRD형	 고부하용량 대 리드에 의한 고속이속 1600mm/sec NSK S1에 의한 내구성 향상	사출성형기 형체축 다이캐스트 머신 편칭프레스 승강장치	B487
	HTF형	 고부하용량 고부하 시의 너트 내 부하 분포의 균일화 NSK S1에 의한 내구성 향상 축경×리드의 풍부한 다양성	사출성형기 프레스기 압입기 승강장치	B491
이물 환경용	VSS형	 고방진성능 이물 통과율 1/15 이하 (한문입력 종래 쉴) 이물 환경 아래에서의 수명 4배 이상 (한문입력 종래 쉴)	목공가공기 레이저가공기 광물가공기 타이어성형기 반송장치	B503
TWIN 구동용	TW시리즈	 TWIN 구동에 필요한 스크류축의 리드 정도·예압 토크 상호차를 관리 TWIN 사용에 의한 ①축방향 강성의 향상 ②기대 수명의 향상 ③제어성의 향상	머시닝센터 복합가공기 대형가공기	B507

용도		형상	특징	용도별	페이지
고정도 공작 기계용	중공축 볼스크류		축심 냉각에 의한 열변위의 억제 열팽창에 의한 기대 변형의 방지 NSK 서포트 유닛 · 쉘 유닛을 준비	고정도급형가공기 고정도복합가공기 고정도머시닝센터 고정도선반	B508
너트회전 구동용	NDT형 NDD형		볼 너트와 앵글러 서포트 베어링이 구조 1개의 스크류축상에 복수개의 너트의 장착이 가능 NDD형은 위험속도 통과형 제진 댐퍼에 의한 고속 · 롱 스트로크를 실현	목공가공기 레이저가공기 전자부품실장장치 액정기판반송장치 반송장치	B513
로봇용	Ⅱ 시리즈		1개의 축상에 볼스크류와 볼 스프라인을 설치 구동과 안내 요소를 복합화 볼스크류 너트, 볼 스프라인 너트와 서포트 베어링이 일체 구조 속에 큰 지름의 중공 구멍을 설계, 경량화 또 한 배관 · 배선에 이용 가능	스칼라형 로봇 전자부품실장장치	B521
윤활유닛 「NSK K1™」 장착형			장기 MAINTENANCE가 가능 이물 환경 아래에서의 장기 윤활 기능유지 환경 오염 방지 FDA규격 대응도 가능	자동차설비 목공가공기 레이저가공기 반도체 · 액정관계장치 식품 · 의료기계	B533

B-3-3.1 고속공작기계용 HMD형

본 제품은 NSK의 특허 제품입니다.

1. 특징

●고속

허용회전수($d \cdot n$ 치)는 고속공작기계용 HMC형의 13.5만에서 대폭으로 UP, 16만을 실현하였습니다.

●저소음

엔디플렉터 및 미들플렉터의 채용에 의해 HMC형에 비해서 소음 레벨을 5dB이상 저감 하였습니다.

●너트 설치 치수

너트 외경은 HMC형과 동등합니다.

2. 사양

(1)순환방식

미들플렉터식의 순환부의 구조는 그림 1과 같습니다.

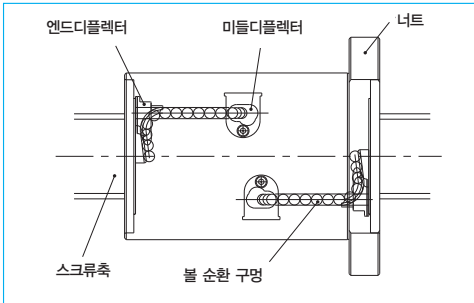


그림1 미들플렉터식의 순환 구조

(2)정도등급, 축방향 틈새

표준 정도등급, 축방향틈새는 표 1과 같습니다. 그 이외의 정도를 희망 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

표 1 정도등급과 축방향 틈새

정도등급	C3·C5
축방향 틈새	0mm (예압품)

(3)허용 $d \cdot n$ 치, 최고 회전수의 기준

허용 $d \cdot n$ 치, 최고회전수의 기준은 각각 아래와 같습니다. 아래의 허용치를 초과하는 것에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

허용 $d \cdot n$ 치 : ≤ 160000

최고회전수의 기준 : 4000min^{-1}

※ 위험속도에 대해서도 검토 해주십시오. 상세는 『기술해설 : 허용회전수』(B47페이지)를 참조해 주십시오.

(4)옵션

· TWIN 구동용 (B507참조)

시리즈는 신뢰성을 더욱 향상 시키기 위해, NSK에서는 요구에 부합되는 볼스크류의 리드정도, 예압토크의 상호차를 관리하고 있습니다.

· 중공축 볼스크류 사양 (B508참조)

고속공작기계에서는 볼스크류 구동계의 발열·열변위 대책이 중요한 기술과제가 되고 있습니다. HMD형에서는 축심 강제 냉각에 의한 대책을 추천하고 있습니다.

(5)SEAL

COMPACT한 설계의 스토리지 씰을 채용하고 있습니다. 그리스의 비산이 적고, 크린 환경을 실현하고 있습니다.


3. 설계상의 주의

볼스크류의 일반적인 주의사항에 대해서 『설계시의 주의점』(B80페이지) 및 『취급상의 주의』(B99페이지) 등을 참조해 주십시오.

4. 제품분류

HMD형은, 표 2와 같은 형식이 있습니다.

표 2 HMD형 볼스크류의 제품분류

너트형식	형식	플랜지 형식	너트부 형상	예압방식
EM		한쪽 플랜지 원형Ⅱ	원형	Z예압 (중예압)

5. 치수표의 형식 예

치수표의 「형식」, 및 「볼스크류 형번」은 다음과 같은 구성이 됩니다.

◇형식 예

EM 40 20 - 6E				
너트형식 : EM				유효권수
축경(mm)				리드(mm)

◇볼스크류 형번 예

W 40 07 - ** Z M X T - C5 Z 20									
제품번호									리드(mm)
축경(mm)									축방향 틈새 기호 : Z
스크류부 길이(100mm단위)									정도등급 C3, C5
NSK 설계번호									중공축 사양
예압기호 : Z...Z예압									외관형상 사양기호
									미들디플렉터 순환방식

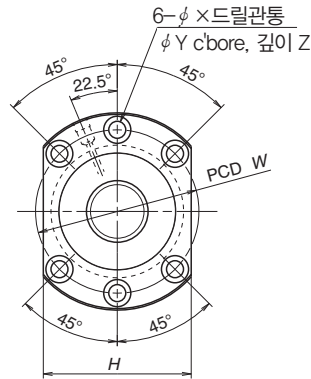
6. 사용상의 주의

최고사용 온도는 80℃입니다.

NSK K1을 설치한 경우의 최고 사용 온도는 50℃가 됩니다.

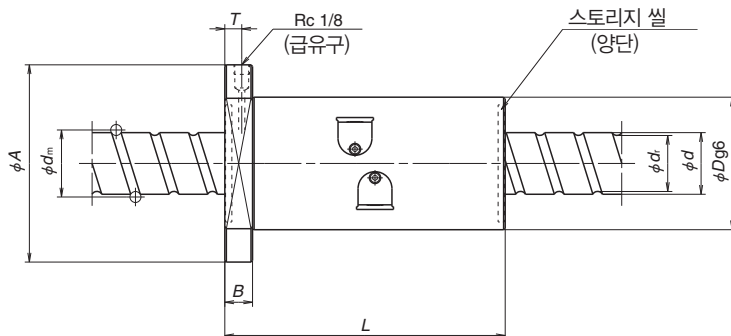
『설계시의 주의』(B80페이지)를 참조 부탁드립니다.

고속공작기계용 HMD형



형식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_o	볼피치원경 d_m	스크류축 곡경 d_i	기본정격하중 (N)		축방향강성 K (N/ μ m)
						동정격 C_s	정정격 C_{os}	
EM4016-4E	40	16	7.144	41.5	34.1	57 100	130 000	1 020
EM4020-6E		20	6.350	41	34.4	66 900	165 000	1 340
EM4025-6E		25	7.144	41.5	34.1	79 100	191 000	1 370
EM4030-6E		30	7.144	41.5	34.1	79 100	191 000	1 350
EM4516-4E	45	16	7.144	46.5	39.1	59 600	145 000	1 060
EM4520-6E		20	6.350	46	39.4	69 100	186 000	1 470
EM4525-6E		25	7.144	46.5	39.1	82 500	213 000	1 510
EM5016-4E	50	16	7.144	51.5	44.1	61 800	160 000	1 150
EM5020-6E		20	6.350	51	44.4	73 200	206 000	1 600
EM5025-6E		25	7.144	51.5	44.1	85 600	235 000	1 620
EM5030-6E		30	7.144	51.5	44.1	85 600	235 000	1 630
EM6316-4E	63	16	9.525	65	55.2	111 000	339 000	1 600

비고 1. 右나사가 표준입니다. 左나사를 희망 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 2. 강성에 대해서는 동정격하중의 5%를 예압으로 준 경우를 기재하고 있습니다.



단위: mm

너트전체 길이 L	너트 외경 D	플랜지 외경 A	너트치수					볼트구멍 PCD W	급유구 위치 T	최대 이송 속도 (m/min)
			플랜지 폭 B	플랜지 치수 H	볼트 구멍 치수					
					X	Y	Z			
160	86	128	18	96	11	17.5	11	106	11	64
150										80
182										100
213										120
160	92	134	18	102	11	17.5	11	112	11	56
150										70
182										88
160	98	140	18	107	11	17.5	11	118	11	51
150										64
182										80
213										96
170	122	180	28	138	18	26	17.5	150	14	40

B-3-3.2 고속공작기계용 HMC형

본 제품은 NSK의 특허 제품입니다.

1. 특징

●고속이송

16~36mm의 고 리드를 채용, 더욱 볼 순환부의 강도 UP에 의한 40~120mm/min의 HIGH SPEED를 실현하였습니다.

●고강성 · 고부하용량

다조나사에 의한 유효권수의 증가와 볼 사이즈를 작게 하는 것에 의해 볼 수가 증가, 고 리드이면서 고강성 · 고 부하용량을 실현하였습니다.

●COMPACT한 너트

너트 외경을 작게하고 길이를 짧게 한 COMPACT한 설계 입니다.

2. 사양

(1)순환방식

고속이송에 적합한 순환부품과 볼 구도의 설계를 하고 있습니다. 순환부의 구조는 그림 1과 같습니다.

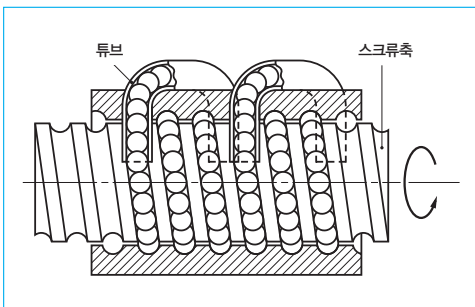


그림 1 튜브식의 순환구조

(2)정도등급, 축방향 틈새

표준 정도등급, 축방향 틈새는 표 1과 같습니다. 그 이외의 정도를 희망 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

표 1-3 정도등급과 축방향 틈새

정도등급	C3, C5
축방향 틈새	0mm (예압품)

(3)옵선

●윤활 유닛「NSK K1™」장착 사양

윤활유와 수지의 일체 성형으로 제작된 윤활 유닛 「NSK K1™」의 장착이 가능합니다. NSK K1의 사용을 희망 할 경우는 NSK에 문의해 주십시오.

●TWIN 구동축(B507참조)

TW시리즈는 신뢰성을 더욱 향상 시키기 위해, NSK에서는 요구에 부합되는 볼스크류의 리드정도, 예압토크의 상호차를 관리하고 있습니다.

●중공축 볼스크류의 사양(B508참조)

고속공작기계에서는 볼스크류 구동계의 발열 · 열변위 대책이 중요한 기술과제가 되고 있습니다. HMC형에서는 축심 강제 냉각에의한 대책을 추천하고 있습니다.

●수직축 사양

수직축의 경우는 항상 위 하중을 받기 때문에 고부하용량의 볼스크류가 필요합니다. NSK는 COMPACT하고 고 부하용량의 사양에도 대응 가능합니다. 치수표의 너트 형식Ⅱ, Ⅲ의 옵션으로서 대응 가능합니다. 상세한 것은 NSK에 상담해 주십시오.

(4)허용 d · n치, 최고회전수의 기준

허용 d · n치, 최고회전수의 기준은 각각 아래와 같습니다.(그림 2 참조)아래 허용치를 초과하는 것에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

허용d · n치 : HZC, HDC ... ≤100000

HZF, HDF ... ≤135000

최고 회전수의 기준 : 3750min⁻¹

※위험속도에 대해서도 검토해 주십시오. 상세는「기술해설 : 허용 회전수」(B47 페이지)를 참조해 주십시오.

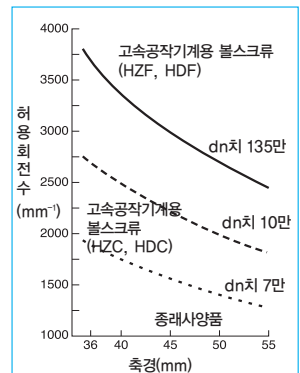


그림 2

허용 회전수의 비교

(5)기타 사양

치수표 이외의 사양, 고속, 고부하, 윤활 유닛 NSK K1 장착형에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

등을 참조해 주십시오.


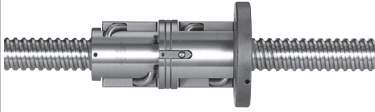
4. 제품분류

HMC형은 예압방식 등의 차이에 의해 표 2와 같은 형식이 있습니다.

3. 설계상의 주의

볼스크류에서의 일반적인 주의사항에 대해서 『설계 시의 주의점』(B80페이지) 및 『취급상의 주의』(B93페이지)

표 2 HMC형의 제품 분류

너트형식	형상	플랜지 형식	예압방식
HZC HZF		한쪽 플랜지 원형 I	Z예압 (中예압)
HDC HDF		한쪽 플랜지 원형 I	D예압 (中예압)

5. 치수표의 형식 예

치수표의 「형식」 및 「볼스크류 형번」은 다음과 같은 구성이 됩니다.

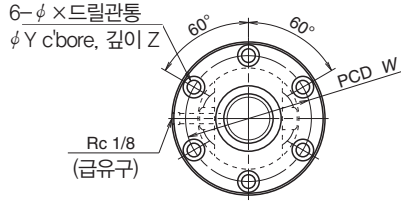
◇형식 예

HZF 36 16 - 5			
너트 형식 : HZC, HZF, HDC, HDF			유효권수
축경 (mm)			리드 (mm)

◇볼스크류 형번 예

W 36 05 - ** Z X T - C5 Z 16							
제품번호							리드 (mm)
축경 (mm)							축방향 틈새기호 : Z(B20페이지)
스크류부 길이(100mm단위)							정도등급 : C3, C5(B37~42페이지)
NSK 설계번호.							중공축 사양
예압기호 : Z...Z예압, D...D예압(B5페이지)							외관형상 사양기호

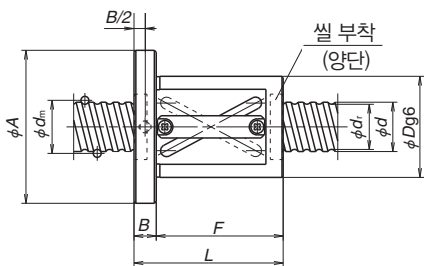
고속공작기계용 HMC형



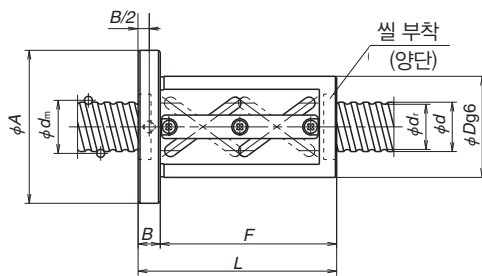
형식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류 축곡경 d_s	유효 권수	너트 형식	기본정격하중 (N)		축방향강성 K (N/ μ m)	
								동정격 C_a	정정격 C_{0a}	5% C_a	10% C_a
HZF3616-5 HZC3616-5	36	16	4.7625	36.5	31.7	5	II	40 200	102 000	1 130	1 420
HZF3620-3.5 HZC3620-3.5		20	6.35	37	30.6	3.5	I	44 000	98 500	830	1 050
HZF4016-5 HZC4016-5	40	16	4.7625	40.5	35.7	5	II	41 200	112 000	1 230	1 550
HZF4020-3.5 HZC4020-3.5		20	6.35	41	34.6	3.5	I	46 100	107 000	900	1 130
HZF4020-5 HZC4020-5						5	II	62 600	153 000	1 260	1 590
HZF4516-5 HZC4516-7.5		16	4.7625	45.5	40.7	5 7.5	II	43 800 62 100	127 000 191 000	1 340 1 960	1 690 2 470
HZF4520-3.5 HZC4520-3.5	45	20	6.35	46	39.6	3.5	I	47 600	120 000	990	1 240
HZF4520-5 HZC4520-5						5	II	64 700	170 000	1 380	1 740
HZF4525-3.5 HZC4525-3.5		25	7.1438	46.5	39.3	3.5	I	56 800	137 000	1 010	1 280
HZF5020-3.5 HZC5020-3.5	50	20	6.35	51	44.6	3.5	I	50 400	133 000	1 080	1 360
HZF5020-5 HZC5020-5						5	II	68 500	191 000	1 520	1 910
HZF5025-3.5 HZC5025-3.5		25	7.1438	51.5	44.3	3.5	I	58 900	152 000	1 100	1 390
HZF5025-5 HZC5025-5						5	II	80 100	216 000	1 540	1 940
HZF5030-3.5 HZC5030-3.5		30	7.1438	51.5	44.3	3.5	I	58 900	152 000	1 100	1 390
HZF5520-3.5 HZF5520-5	55	20	6.35	56	49.6	3.5 5	I II	51 600 70 200	145 000 208 000	1 150 1 630	1 450 2 050
HZF5525-3.5 HZF5525-5		25	7.1438	56.5	49.3	3.5 5	I II	62 600 85 000	165 000 238 000	1 190 1 680	1 560 2 120
HZF5530-3.5		30	7.1438	56.5	49.3	3.5	I	62 600	165 000	1 190	1 560

비고 1. 리드32, 36mm는 3조 나사, 기타는 2조 나사입니다.

2. 강성에 대해서는 동정격하중의 5%를 예압으로 준 경우를 5%Ca로, 마찬가지로 10%를 준 경우를 10%Ca로 표시하여 기재하고 있습니다.



너트 형식 I (옴셋 예압)



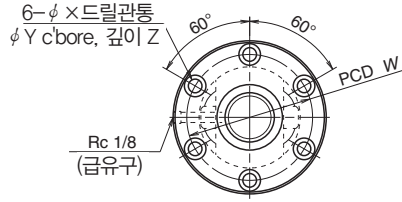
너트 형식 II (옴셋 예압)

단위: mm

너트전체 길이 L	너트 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	너트 치수		볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W	최대 이송 속도 (m/min)
				너트 외경부치수 F		X	Y	Z		
134	78	120	18	116		11	17.5	11	98	60
	71	113							91	44
121	94	136	18	103		11	17.5	11	114	75
	78	120							98	56
134	79	121	18	116		11	17.5	11	99	54
	76	118							96	40
121	96	138	18	103	11	17.5	11	116	116	67
	82	124							102	50
161	96	138	18	143	11	17.5	11	116	116	67
	82	124							102	50
134	82	124	18	116	11	17.5	11	102	102	48
187		128	22	165	14	20	13	104	104	
122	98	140	18	104	11	17.5	11	118	118	60
	88	130						108	108	44
162	98	140	18	144	11	17.5	11	118	118	60
	88	130						108	108	44
141	101	143	18	123	11	17.5	11	121	121	75
	92	134						112	112	56
122	101	143	18	104	11	17.5	11	121	121	54
	95	137						115	115	40
162	101	143	18	144	11	17.5	11	121	121	54
	95	137						115	115	40
141	103	145	18	123	11	17.5	11	123	123	67
	98	140						118	118	50
191	103	145	18	173	11	17.5	11	123	123	67
	98	140						118	118	50
159	103	145	18	141	11	17.5	11	123	123	81
	98	140						118	118	60
122	103	145	18	104	11	17.5	11	123	123	49
162				144						
141	105	147	18	123	11	17.5	11	125	125	61
191				173						
159	105	147	18	141	11	17.5	11	125	125	73

HMC

고속공작기계용 HMC형



형식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류 축곡경 d	유효 권수	너트 형식	기본정격하중 (N)		축방향강성 K (N/ μ m)	
								동정격 C_s	정정격 C_{0s}	5% C_s	10% C_s
HDF3620-5 HDC3620-5	36	20	6.35	37	30.6	5	Ⅲ	59 800	138 000	1 160	1 460
HDF4025-5 HDC4025-5	40	25	7.1438	41.5	34.3	5	Ⅲ	74 000	175 000	1 320	1 660
HDF4030-5 HDC4030-5		30	7.1438	41.5	34.3	5	Ⅲ	74 000	175 000	1 320	1 660
HDF4032-7.5 HDC4032-7.5		32	6.35	41	34.6	7.5	Ⅲ	88 700	230 000	1 920	2 420
HDF4036-4.5		36	6.35	41	34.6	4.5	Ⅲ	57 200	138 000	1 170	1 480
HDF4525-5 HDC4525-5	45	25	7.1438	46.5	39.3	5	Ⅲ	77 200	197 000	1 430	1 800
HDF4530-5 HDC4530-5		30	7.1438	46.5	39.3	5	Ⅲ	77 200	197 000	1 430	1 800
HDF4532-7.5 HDC4532-7.5		32	6.35	46	39.6	7.5	Ⅲ	91 700	256 000	2 090	2 630
HDF4536-4.5		36	6.35	46	39.6	4.5	Ⅲ	59 100	155 000	1 280	1 620
HDF5030-5 HDC5030-5	50	30	7.1438	51.5	44.3	5	Ⅲ	80 100	216 000	1 540	1 940
HDF5032-7.5 HDC5032-7.5		32	6.35	51	44.6	7.5	Ⅲ	97 100	286 000	2 270	2 860
HDF5530-5	55	30	7.1438	56.5	49.3	5	Ⅲ	85 000	238 000	1 680	2 120
HDF5532-7.5		32	6.35	56	49.6	7.5	Ⅲ	99 500	313 000	2 420	3 050

비고 1. 리드32, 36mm는 3조 나사, 기타는 2조 나사입니다.

2. 강성에 대해서는 동정격하중의 5%를 예압으로 준 경우를 5%Ca로, 마찬가지로 10%를 준 경우를 10%Ca로 표시하여 기재하고 있습니다.

너트 형식 III (옴셋 예압)
그림은 2조 나사의 경우

단위: mm

너트전체 길이 <i>L</i>	너트치수										최대 이송 속도 (m/min)
	너트외경		플랜지 외경 <i>A</i>	플랜지 폭 <i>B</i>	너트 외경부치수 <i>F</i>	스페이서 치수 <i>E</i>	볼트구멍치수			볼트구멍 PCD <i>W</i>	
	<i>D</i>	<i>S</i>					<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>		
191	94 78	76 60	136 120	18	77	5	11	17.5	11	114 98	75 56
228.5	98 86	80 68	140 128	18	91	13.5	11	17.5	11	118 106	84 63
248	98 86	80 68	140 128	18	104	8	11	17.5	11	118 106	101 75
265	96 82	78 64	142 128	22	109	11	14	20	13	118 106	108 80
200	96	78	138	18	83	4	11	17.5	11	116	120
228.5	101 92	83 74	143 134	18	91	13.5	11	17.5	11	121 112	75 56
248	101 92	83 74	143 134	18	104	8	11	17.5	11	121 112	90 67
266	98 88	80 70	144 134	22	109	11	14	20	13	120 110	96 71
200	98	80	140	18	83	4	11	17.5	11	118	108
249	103 98	85 80	145 140	18	104	8	11	17.5	11	123 118	81 60
266	101 95	83 77	147 141	22	109	11	14	20	13	123 117	86 64
249	105	87	147	18	104	8	11	17.5	11	125	73
266	103	85	149	22	109	11	14	20	13	125	78

B-3-3.3 소형선반용 BSL™형

1. 특징

●단납기

스크류축의 축단 형상과 너트 형상의 통일에 의한 단납기에 대응 가능합니다.

●고속·저소음

엔드디플렉터식의 채용으로, 고속·저소음을 실현하였습니다.

●뛰어난 방진성

스토리지 쉴과 전용 볼 구도 설계에 의한 이물 침입이 어려운 구조를 채용하고 있습니다.

2. 사양

(1) 순환방식

엔드디플렉터식은 고속·저소음·너트 외경이 COMPACT한 특징이 있습니다. 순환부의 구조는 그림 1과 같습니다.

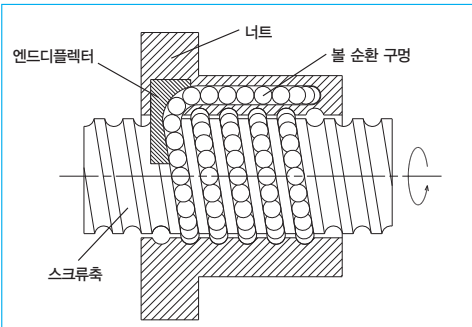


그림 1 엔드디플렉터식의 순환부 구조

(2) 정도등급, 축방향 틈새

표준의 정도등급, 축방향 틈새는 표 1과 같습니다. 그 이외의 정도를 희망하는 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

표 1 정도등급과 축방향 틈새

정도등급	C5
축방향 틈새	0mm(예압품)

(3) 허용 $d \cdot n$ 치, 최고 회전수의 기준

허용 $d \cdot n$ 치, 최고 회전수의 기준은 각각 아래와 같습니다. 아래 허용치를 초과하는 것에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

$$\text{허용 } d \cdot n\text{치} : \leq 180000$$

$$\text{최고 회전수의 기준} : 4000\text{min}^{-1}$$

※ 위험속도에 대해서도 검토해 주십시오. 상세는 『기술해설 : 허용 회전수』(B47페이지)를 참조해 주십시오.

(4) 옵션

윤활유와 수지의 일체 성형으로 제작된 윤활 유닛 「NSK K1™」의 장착이 가능합니다. 궤도면에 항상 신선한 윤활유를 공급해 장기 MAINTENANCE FREE화를 실현하였습니다. NSK K1의 사용시에는 NSK에 문의해 주십시오.

3. 설계상의 주의

스크류축 축단의 설계 시에는 스크류축의 한쪽 단을 완전나사로서 축단 치수를 볼 궤도의 곡경 이하로 하지 않으면 너트 조립을 할 수 없으므로 고려해 주십시오.

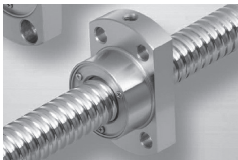
블럭은 ONE SIZE 상의 부하 용량을 가진 전용 블럭을 준비하고 있습니다.

기타 볼스크류로서의 일반적인 주의 사항 등에 대해서는 『설계 시의 주의점』(B80페이지) 및 『취급 상의 주의』(B99페이지) 등을 참조해 주십시오.

4. 제품분류

BSL형은, 표 2와 같은 형식이 있습니다.

표 2 BSL형의 제품 분류

너트형식	형상	플랜지형상	예압방식
BSL		원형Ⅲ	P예압 (輕据 예압)

5. 치수표의 형식 예

치수표의 「형식」, 및 「볼스크류 형번」은 다음과 같은 구성으로 되어 있습니다.

◇형식 예

	BSL 20 05	
너트형식		리드 (mm)
축경 (mm)		

◇볼스크류 형번 예

	W 20 05 - ** P SS - C5 Z 5	
제품번호		리드 (mm)
축경 (mm)		축방향 틈새 기호 : Z(B20페이지)
스크류부 길이(100mm단위)		정도등급 : C5(B37~42페이지)
NSK 정리No.		엔드디플렉터 순환방식
예압기호 : P...P예압(B5페이지)		

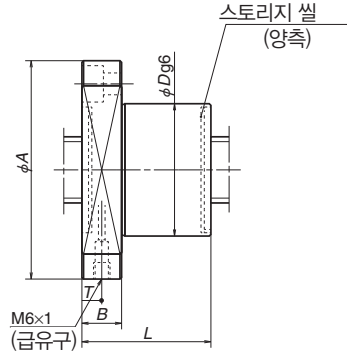
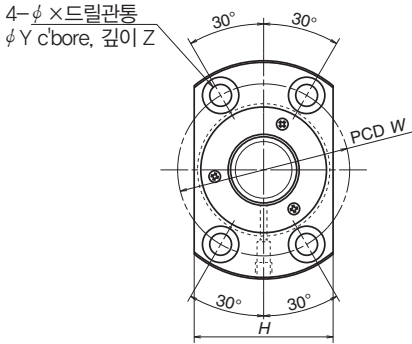
6. 사용상의 주의

최고 사용 온도는 80℃입니다.

NSK K1을 설치한 경우의 최고 사용 온도는 50℃가 됩니다.

설계 상의 주의(B80페이지)를 참조해 주십시오.

소형 선반용 BSL™ 형



형식	축경	리드	볼경	볼피치 원경	스크류 공경	기본정격하중 (N)		너트의 치수												급유구	
						동정격	정정격	외관 치수						설치구멍 치수							
	<i>d</i>	<i>ℓ</i>	<i>D_w</i>	<i>d_m</i>	<i>d_s</i>	<i>C_s</i>	<i>C_{0s}</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>H</i>	<i>B</i>	<i>L</i>	<i>W</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>T</i>	<i>d_i</i>			
BSL2005	20	5	3.175	20.5	17.2	8 920	16 300	36	63	38	12	37	49	6.6	11	6.5	6.5	20	15		
BSL2006		6	3.9688	20.5	16.4	11 900	20 000	40	65	42		45	51				6.7				
BSL2505	25	5	3.175	25.5	22.2	9 900	20 500	40	65	42	12	38	51	6.6	11	6.5	7.1				
BSL2506		6	3.9688	25.5	21.4	13 300	25 200	43	69	45		44	55				6.3				
BSL2508		8	4.7625	25.5	20.5	17 100	30 100	46	72	48		55	58				6.5				
BSL2510		10	4.7625	25.5	20.5	17 100	30 100	46	72	48		65	58				6				
BSL3210	32	10	6.35	33	26.4	27 700	51 300	61	93	63	18	68	76	9	14	8.5	10	25			
BSL3212		12										77									

- 비고 1. 右나사가 표준입니다. 左나사를 희망 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 2. 축의 추천 치수는 참고입니다. 단, 스크류길이(L1)전장(L)은 최대치 입니다.



BSL

BSL

BSL

B-3-3.4.1 고부하구동용 HTF-SRC형

1. 특징

●고속이송, 저소음

순환방식 SRC의 채용에 의한 HTF형에 비해 2배 이상의 이송 속도($d \cdot n$ 한계치 14만, 16만), 소음 레벨의 8~10dB저감(1/2~1/3의 소음)을 실현하고 있습니다.

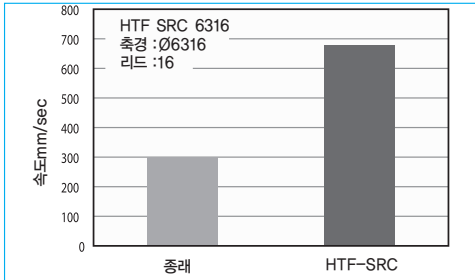


그림 1 이송 속도의 비교

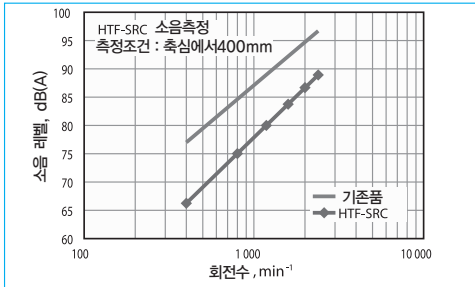


그림 2 소음 레벨의 비교

2. 사양

(1)순환방식

SRC는 스크류볼 순환면에 접선 방향으로 순조로운 볼 순환을 시행, 고속·저소음의 특징을 가지고 있습니다. 순환부의 구조는 그림 3과 같습니다.

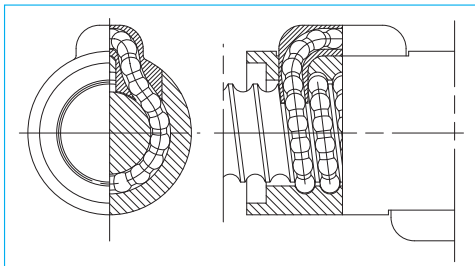


그림 3 SRC의 순환부 구조

(2)정도등급, 축방향 틈새

표준의 정도등급, 축방향 틈새는 표 1과 같습니다.

그 이외의 정도도를 희망 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

표 1 정도등급과 축방향 틈새

정도등급	Ct7
축방향 틈새	S:0.020mm이하, N:0.050mm이하

(3)허용 $d \cdot n$ 치, 최고 회전수의 기준

허용 $d \cdot n$ 치, 최고회전수의 기준을 표 2에 나타냅니다. 아래 허용치를 초과하는 것에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

표 2 허용 $d \cdot n$ 치, 최고 회전수의 기준

리드	14, 16mm	20, 25mm
허용 $d \cdot n$ 치	≤ 160000	≤ 140000
최고 회전수의 기준	4225min ⁻¹	

$d \cdot n$ 치 : 축경d[mm]×회전수n[min⁻¹]

※ 위험속도에 대해서도 검토해 주십시오. 상세는 『기술해설 : 허용 회전수』(B47페이지)를 참조해 주십시오.

(4)볼 리테이너 피스 NSK S1™

강구 사이에 수지제의 리테이너 피스를 넣은 S1 사양에 의해, 모멘트 하중에 대한 내구성을 대폭으로 향상하였습니다.

(5)기타 사양

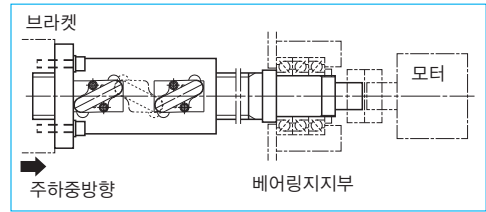
순환로 배치를 한쪽면에 통일한 사양 및 부하용량 UP을 위해 회로수 변경을 희망 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

3. 설계상의 주의

HTF-SRC형은 고부하구동용으로서 너트 내의 부하 분포의 균일화 설계를 시행하고 있습니다. 본 특성을 살리기 위해 설치 방법은 그림 4에 나타난 방향을 추천합니다.

또한 고하중 및 소 스트로크의 과혹한 조건에서 볼스 크류를 사용 할 경우, 사용 조건에 기초하여 NSK에서 상세히 검토합니다. 사용 조건을 연락 부탁드립니다. (B501페이지 참조)

스크류축 축단의 설계시는, 스크류축의 한 단을 완전 나사로서 축단 치수를 볼 구도의 곡경 이하로 하지 않으면 너트 조립을 할 수 없으므로 고려해 주십시오. 기타 볼 스크류로서의 일반적 주의 사항 등에 대해서 『설계 시의 중점』(B80페이지) 및 『취급상의 주의』(B99페이지) 등을 참조해 주십시오.



4. 제품분류

HTF-SRC형은, 표 3과 같은 형식이 있습니다.

표 3 HTF-SRC형 제품분류

너트형식	형상	플랜지 형식	예압방식
HTF-SRC		한쪽 플랜지 원형 I	예압 없음 틈새품

5. 치수표의 형식 예

치수표의 「형식」, 및 「볼스크류 형변」은 다음과 같은 구성으로 되어 있습니다.

◇형식 예

HTF-SRC 63 20 - 7.5	
너트 형식 : HTF-SRC	유효권수
축경(mm)	리드(mm)

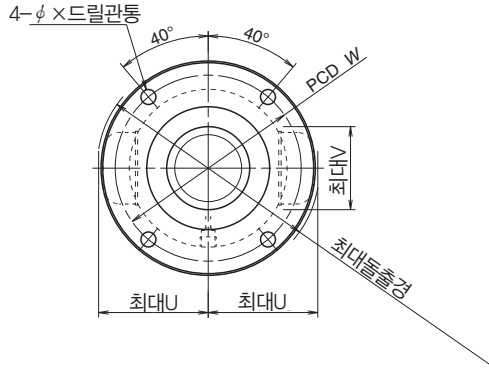
◇볼스크류 형변 예

W 63 04 - * * RC SP - C7 S 20	
제품번호	리드(mm)
축경(mm)	축방향 틈새 기호 : S, N(B20페이지)
스크류부 길이(100mm단위)	정도등급 : C7(Ct7)(B37~42페이지)
NSK 설계번호	리테이너 피스 NSK S1사용
SRC 순환방식	

6. 사용상의 주의

최고 사용 온도는 70℃(너트 외경 온도)입니다.

4회전 이하의 짧은 스트로크 사용 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.



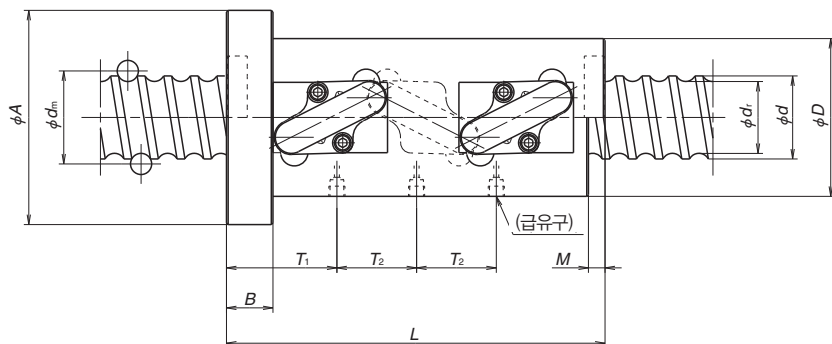
형식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_f	유효권수 권수 × 서킷수	기본정격하중 (kN)		허용 액셀 하중 (kN)
							동정격 C_s	정정격 C_{0s}	
HTF-SRC5014-7.5	50	14	9.525	51.4	41.6	2.5×3	211	623	73.1
HTF-SRC5016-7.5		16	12.7	52	39		306	818	91.1
HTF-SRC6316-7.5	63	16	12.7	65	52	2.5×3	343	1 050	119.7
HTF-SRC6316-10.5						3.5×3	450	1 450	167.6
HTF-SRC6320-7.5		20	15.875	65.5	49	2.5×3	457	1 280	147.1
HTF-SRC6325-10.5	80	25	15.875	65.5	49	3.5×3	600	1 770	170.0
HTF-SRC8016-10.5		16	12.7	82	69	3.5×3	501	1 870	221.3
HTF-SRC8020-10.5		20	15.875	82.5	66	3.5×3	671	2 300	267.4
HTF-SRC8025-7.5	100	25	19.05	83	63	2.5×3	632	1 960	221.1
HTF-SRC10020-10.5		20	15.875	102.5	86	3.5×3	749	2 910	345.9
HTF-SRC10025-10.5		25	19.05	103	83		964	3 430	408.4
HTF-SRC12020-7.5	120	20	15.875	122.5	106	2.5×3	621	2 550	304.6
HTF-SRC12025-10.5		25	19.05	123	103	3.5×3	1 040	4 200	498.0

비고 1. 오른쪽이 표준입니다. 왼쪽을 희망하는 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

2. SEAL이 없는 경우, 너트의 길이가 SEAL 부착에 비해 M만큼 짧게 됩니다.

3. 허용 액셀 하중을 초과해서 사용을 희망하는 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

4. 허용 액셀 하중은 NSK가 추천한 볼스크류의 설치조건 (B470페이지)으로 한 경우의 값입니다. 설치조건이 바뀌는 경우, 허용 액셀하중이 낮아지므로 주의해 주십시오.



단위: mm

너트치수													최대 이송 속도 (mm/sec)
너트 전체길이 <i>L</i>	너트외경 <i>D</i>	플랜지 외경 <i>A</i>	플랜지 폭 <i>B</i>	섀 치수 <i>M</i>	볼트 구멍 PCD <i>W</i>	볼트 구멍크기 <i>X</i>	튜브 돌출 치수			급유구 <i>Q</i>	급유구 위치		
							<i>U</i>	<i>V</i>	<i>Dh</i>		<i>T₁</i>	<i>T₂</i>	
202	80	114	28	10	97	9	54.5	46	111	M6×1	69	42	750
228	95	129			112		66	50	134	Rc1/8	74.5	48	860
228 276	105	139	28	10	122	9	72.5	50	148	Rc1/8	74.5	48 64	680
279											117	157	32
405	117	157	32	12	137	11	81.5	61	167		101.75	100	930
278	120	154	32	10	137	9	80	60	165	Rc1/8	78.5	64	540
339	130	170	32	12	150	11	88	64	180		90	80	590
347	145	185	40	17	165	11	99.5	73	202		111.75	75	730
339	145	185	32	12	165	11	97	78	199	Rc1/8	90	80	470
422	159	199	40	17	179		108	79	220		111.75	100	590
287	173	213	40	12	193	11	109.5	88	229	Rc1/8	98	60	390
421				17			116	92	238		111.25	100	490

HTF-SRC

B-3-3.4.2 고부하구동용 HTF-SRD형

본제품은 NSK의 특허 제품입니다.

1. 특징

●고속이송 · 고부하용량

엔디플렉터식의 채용에 의한, 최고 1600mm/s의 고속이송을 실현하였습니다. 또한 순환 부품의 돌출이 없고, 회전 밸런스가 좋은 형상입니다.

복수의 볼 순환 회로를 가진 다조 나사 구조와 경이 큰 볼의 채용에 의한 고부하용량을 실현하고 있습니다.

●저소음 · COMPACT 설계

볼 순환 구조를 스크류 나선 방향으로 하는 것에 의해 순조로운 볼 순환이 가능하게 되었습니다. 이것에 의해 소음 레벨을 종래의 튜브 순환 방식의 1/2이하로 저감하고 있습니다.

●뛰어난 방진성

COMPACT한 설계의 STORAGE SEAL을 채용하고 있습니다. 그리스의 비산이 없고, 크린 환경을 실현하였습니다.

2. 사양

(1)순환방식

엔디플렉터식을 채용하고 있어, 고속 · 저소음으로 너트 외경이 COMPACT한 특성이 있습니다. 순환부의 구조는 그림 1과 같습니다.

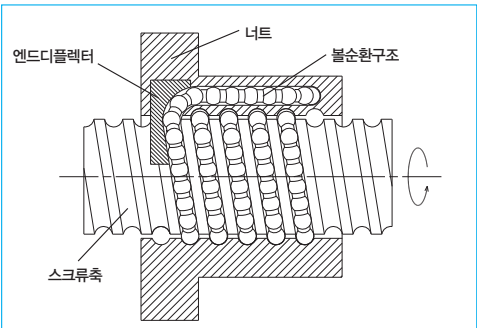


그림 1 엔디플렉터식의 순환부 구조

(2)정도등급, 축방향 틈새

표준의 정도등급, 축방향 틈새는 표 1과 같습니다. 그 이외의 정도를 희망하는 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

표 1 정도등급과 축방향 틈새

정도등급	Ct7
축방향 틈새	S:0.020mm이하, N:0.050mm이하

(3)허용 d · n치, 최고 회전수의 기준

허용 d · n치, 최고 회전수의 기준을 표 2에 나타냅니다. 아래 허용치를 초과하는 것에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

표 2 허용 d · n치, 최고 회전수의 기준

허용 d · n치	≤120000
최고 회전수의 기준	2400min ⁻¹

d · n치 : 축경d[mm]×회전수n[min⁻¹]

※위험속도에 대해서도 검토해주시요. 상세는 『기술해설 : 허용 회전수』(B47페이지)를 참조해 주십시오.

(4)볼 리테이너 피스 NSK S1™

강수 사이에 수지제의 리테이너 피스를 넣은 S1사양에 의해 모멘트 하중에 대한 내구성을 대폭으로 향상 하였습니다.

3. 설계상의 주의

HTF-SRD형은 고부하구동으로서 너트 내의 부하 분포의 균일화 설계를 시행하고 있습니다. 본 특성을 살리기 위해 설치 방법은 그림 2에 나타난 방향을 추천합니다.

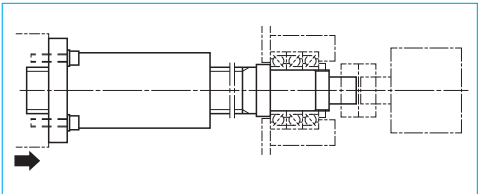


그림 2 고부하구동용 볼스크류의 추천 설치 방향

또한 고하중 및 소 스트로크의 과혹한 조건에서 볼스크류를 사용할 경우 사용 조건에 기초해서 NSK에서 상

세히 검토합니다. 사용 조건을 연락 부탁드립니다.
(B501페이지 참조)

스크류축 축단의 설계시에는 스크류축의 한 단을 완전
나사로서 축단 치수를 볼 구도의 곡경 이하로 하지 않으
면 너트 조립을 할 수 없으므로 고려해 주십시오.

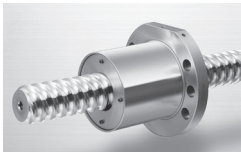
기타 볼스크류로서의 일반적 주의 사항등에 대해서
『설계 시의 주의점』(B80페이지) 및 『취급상의 주의』(B99

페이지) 등을 참조해 주십시오.

4. 제품분류

HTF-SRD형은 표 3과 같은 형식이 있습니다.

표 3 HTF-SRD형의 제품 분류

너트형식	형상	플랜지 형식	예압방식
HTF-SRD		원형Ⅲ	예압 없음 틈새품

5. 치수표의 형식 예

치수표의 「형식」, 및 「볼스크류 형번」은 다음과 같은 구성이 됩니다.

◇형식 예

HTF-SRD 50 40 - 6E			
너트형식 : HTF-SRD	50	40	6E
축경(mm)			유효권수 리드(mm)

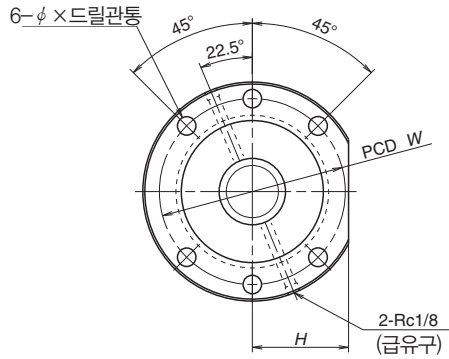
◇볼스크류 형번 예

W 50 18 - ** SS SP X - C7 N 40							
제품번호	W	50	18	-	**	SS	SP
축경(mm)						X	-
스크류부 길이(100mm단위)						C7	N
NSK 설계번호							40
엔드디플렉터 순환방식							리드(mm)
							축방향 틈새 기호 : S, N(B20페이지)
							정도등급 : C7(Ct7)(B37~42페이지)
							외관형상 사양 기호
							리테이너 피스 NSK S1사용

6. 사용상의 주의

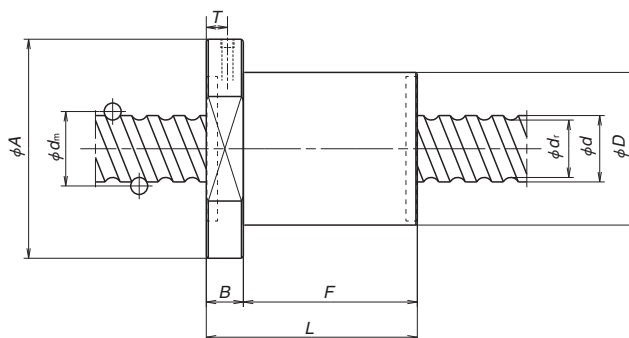
최고 사용 온도는70℃(너트 외경 온도)입니다.

4회전 이하의 짧은 스트로크로 사용할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.



형식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_f	유효권수	기본정격하중 (kN)		허용 액셀 하중 (kN)
							동정격 C_a	정정격 C_{0a}	
HTF-SRD5040-6E	50	40	12.7	52	39	6	195	491	67.6
HTF-SRD5040-8E						8	255	679	92
HTF-SRD6332-4E	63	32	15.875	65.5	49	4	233	590	72.6
HTF-SRD6340-6E		40				6	291	768	106.3
HTF-SRD6340-8E						8	381	1 060	144.7
HTF-SRD8050-6E	80	50	19.05	83	63	6	401	1 180	163.7
HTF-SRD8050-8E						8	526	1 630	224.1
HTF-SRD10060-6E	100	60	19.05	103	83	6	467	1 490	211.5
HTF-SRD10060-8E						8	612	2 060	288
HTF-SRD12070-6E	120	70	19.05	123	103	6	504	1 810	259.4
HTF-SRD12070-8E						8	660	2 520	352

- 비고 1. 오른쪽이 표준입니다. 왼쪽을 희망 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 2. 허용 액셀 하중을 초과해서 사용을 희망하는 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
 3. 허용 액셀 하중은 NSK가 추천한 볼스크류의 설치조건(B473페이지)으로 한 경우의 값입니다.
 설치조건이 바뀌는 경우, 허용 액셀 하중이 낮아지므로 주의해 주십시오.



단위: mm

HTF-SRD

너트치수									최대 이송 속도 (mm/sec)
너트 전체길이 <i>L</i>	너트외경 <i>D</i>	플랜지 외경 <i>A</i>	절단치수 <i>H</i>	플랜지 폭 <i>B</i>	너트길이 <i>F</i>	볼트구멍 PCD <i>W</i>	볼트구멍 치수 <i>X</i>	급유구 위치 <i>T</i>	
159 199	115	165	72.5	28	131 171	140	14	16	1 600
176	140	190	85	32	144	165	14	18	1 000
163 203		200	90		131 171	170	18		1 250
194 244	175	250	110	40	154 204	210	22	18	1 250
225 285	195	270	122	40	185 245	235	22	20	1 200
260 330	210	285	130	50	210 280	250	22	25	1 160

B-3-3.4.3 고부하구동용 HTF형

본제품은 NSK의 특허 제품입니다.

1. 특징

●고하중, 고부하용량

고하중에 대한 최적 설계에 의해 정격하중, 최대 허용 동하중이 대폭으로 향상 하였습니다.

●다양한 축경 · 리드의 조합

축경, 리드의 조합으로 38종류를 갖추었습니다. 다른 축경, 리드의 조합에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

●다양한 축단 현상에 대응

고토크를 전달하기 위해 다양한 축단 형상에 대응 가능하므로 볼스크류 축에서의 추가 가공을 신경 쓸 필요가 없습니다.

【대응 예】

- 인벌루트 스플라인(JIS B 1603),
- 각형 스플라인(JIS B 1601),
- 키 홈 등

2. 사양

(1)순환방식

튜브식의 순환부의 구조는 그림 1과 같습니다.

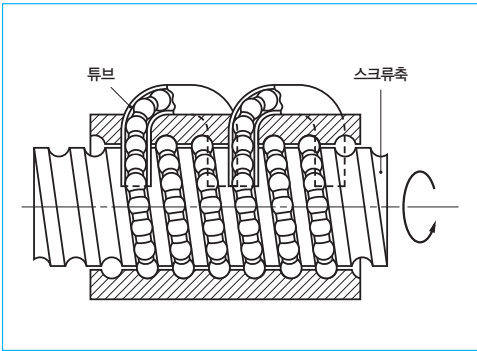


그림 1 튜브식의 순환부 구조

(2)정도등급, 축방향 틈새

표준의 정도등급, 축방향 틈새는 표 1과 같습니다. 그 이외의 정도를 희망 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

표 1 정도등급과 축방향 틈새

정도등급	C17
축방향 틈새	S:0.020mm이하, N:0.050mm이하

(3)허용 d · n치, 최고 회전소의 기준

허용 d · n치, 최고 회전수의 기준을 표 2에 나타냅니다. 아래의 허용치를 초과하는 것에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오. 더욱 고속 사양은 HTF-SRC형(B469페이지)를 추천합니다.

표 2 허용d · n치, 최고 회전수의 기준

리드		-20mm	-25mm	30-32mm
허용d · n치	표준사양	≤70000	≤70000	≤50000
	고속사양	≤100000	-	-
최고 회전수의 기준		3125min ⁻¹		

$d \cdot n \text{치} : \text{축경}d[\text{mm}] \times \text{회전수}n[\text{min}^{-1}]$

※위험속도에 대해서도 검토해 주십시오. 상세는 『기술해설 : 허용 회전수』(B47페이지)를 참조해 주십시오.

(4)볼 리테이너 피스 NSK S1™

강구 사이에 수지제의 리테이너 피스를 넣은 S1사양에 의해 모멘트 하중에 대한 내구성을 대폭으로 향상 하였습니다.

(5)기타 사양

순환로 배치를 한쪽면에 통일한 사양 및 부하용량 UP을 위해 회로수 변경을 희망 할 경우에는 상담해 주십시오.

3. 설계상의 주의

HTF형은 고부하구동용이므로 축단 등의 설계에 있어서도 그것에 어울리게 설계해 주십시오. 또한 너트 내의 부하 분포의 균일화 설계를 시행하고 있습니다. 본 특성을 살리기 위해 설치 방법은 그림 2에 나타난 방향을 추천합니다.

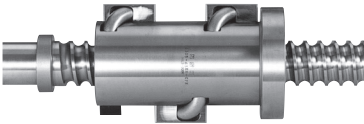
또한 고하중 및 소 스트로크의 과혹한 조건에서 볼스크류를 사용 할 경우 사용조건에 기초해서 NSK에서 상세히 검토하여드리므로 사용 조건을 송부하여 주십시오. (B487페이지 참조)

기타 볼스크류로서의 일반적인 주의 사항 등에 대해서 『설계시의 주의점』(B80페이지) 및 『취급상의 주의』(B99페이지) 등을 참조해 주십시오.

4. 제품분류

HTF형은 표 3과 같은 형식이 있습니다.

표 3 HTF형의 제품 분류

너트형식	형상	플랜지형식	예압방식
HTF		한쪽 플랜지 원형 I	예압 없음 틈새품

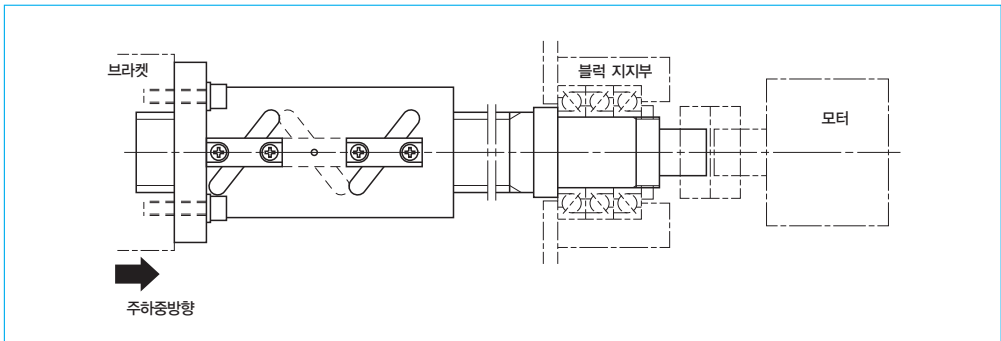


그림 2 고부하구동용 볼스크류의 추천 설치 방향

5. 치수표의 형식 예

치수표의 「형식」, 및 「볼스크류 형번」은 다음과 같은 구성이 됩니다.

◇형식 예

HTF 63 20 - 7.5

너트형식 : HTF

축경 (mm)

유효권수

리드(mm)

◇볼스크류 형번 예

W 63 18 - ** SP - C7 N 20

제품번호

축경(mm)

스크류부 길이(100mm단위)

NSK 설계번호

리드(mm)

축방향 틈새 기호 : S, N(B20페이지)

정도등급 : C7(Ct7(B37~42페이지)

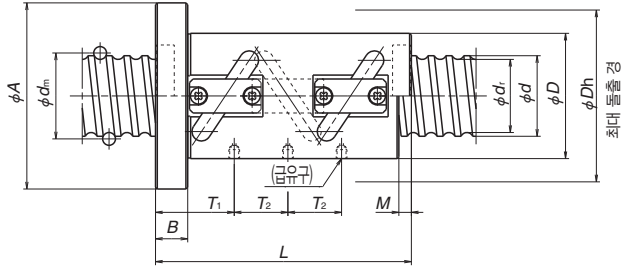
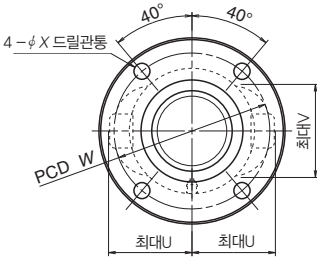
리테이너 피스 NSK S1사용

6. 사용상의 주의

회전 이상의 소 스트로크로 사용할 경우는 NSK에 상
담해 주십시오.

사용온도 범위 : 최고사용 온도 70℃
(너트 외경 온도)

고부하구동용 HTF형

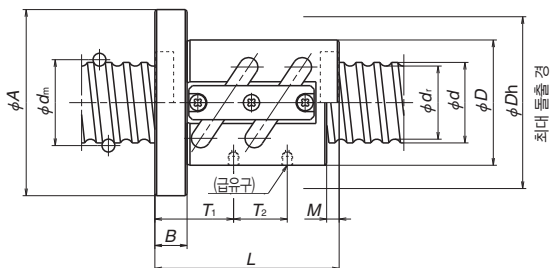
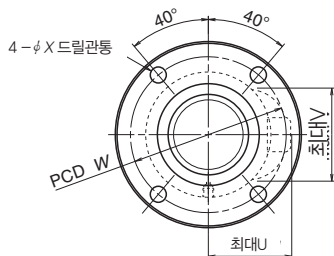


너트 형식 I

형식	축경	리드	볼경	볼피치 원경	스크류축 곡경	유효권수 권수 × 서킷수	너트 형식	기본정격하중 (kN)		허용 액셀 하중 (kN)
	d	ℓ	D_w	d_m	d_f			동정격 C_s	정정격 C_{os}	
HTF3210-5	32	10	7.144	33	25.6	2.5×2	Ⅱ	71	169	20.3
HTF3610-5	36	10	7.144	37	29.6	2.5×2	Ⅱ	76.9	191	23.4
HTF3612-5		12	7.938	37.25	29			90	228	28.3
HTF4010-7.5	40	10	7.144	41	33.6	2.5×3	Ⅰ	120	344	39.6
HTF4012-7.5		12	7.938	41.25	33			147	422	48
HTF4510-7.5	45	10	7.144	46	38.6	2.5×3	Ⅰ	127	386	45.3
HTF4512-7.5		12	7.938	46.25	38			156	473	55
HTF5010-7.5	50	10	7.144	51	43.6	2.5×3	Ⅰ	133	435	51
HTF5012-7.5		12	7.938	51.25	43			164	525	62
HTF5014-7.5		14	9.525	51.5	41.7			211	623	73.1
HTF5016-7.5		16	12.700	52	39			306	818	91.1
HTF5510-7.5	55	10	7.144	56	48.6	2.5×3	Ⅰ	139	477	55.7
HTF5512-7.5		12	7.938	56.25	48			171	586	69.1
HTF5514-7.5		14	9.525	56.5	46.7			216	696	81.2
HTF5516-7.5		16	12.700	57	44			319	922	101.9
HTF6312-7.5	63	12	7.938	64.25	56	2.5×3	Ⅰ	181	668	80.3
HTF6314-7.5		14	9.525	64.5	54.7	2.5×3		233	800	93.5
HTF6316-7.5		16	12.700	65	52	2.5×3		343	1 050	119.7
HTF6316-10.5						3.5×3		450	1 450	167.6
HTF6320-7.5		20	15.875	66	49	2.5×3		457	1 320	147.3

비고 1.右나사가 표준입니다. 左나사 일 때에는 형식의 말미에 "L"가 붙습니다.

2. 설이 없는 경우, 너트의 길이가 SEAL 부착에 비해 M만큼 짧게 됩니다.



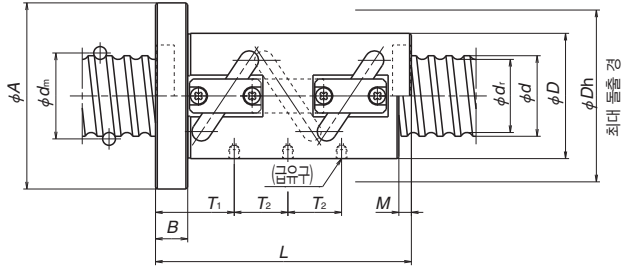
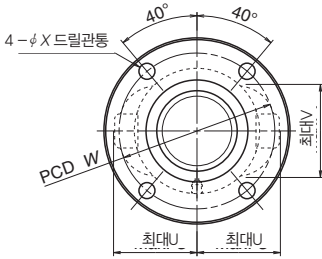
너트 형식 II

단위: mm

너트 전체길이 L	너트외경 D	플래지 외경 A	플래지 폭 B	섀 치수 M	볼트구멍 PCD W	볼트구멍 치수 X	너트치수			급유구	급유구 위치		최대 이송 속도 (mm/sec)
							U	V	Dh		T ₁	T ₂	
103	58	92	18	7	75	9	40.5	42	82	M6×1	36.5	30	520
103	62	96	18	7	79	9	43	45	87	M6×1	36.5	30	460
123	66	100	22	8	83		46.5	46	94		44	36	550
143	66	100	18	7	83		45	48	91		46.5	30	410
171	70	104	22	8	87		47.5	50	96		56	36	500
143	70	104	18	7	87	9	47	52	95	M6×1	46.5	30	370
171	72	106	22	8	89		49.5	54	100		56	36	440
143	75	109	18	7	92		49	57	99	M6×1	46.5	30	330
171	77	111	22	8	94		52	59	105	M6×1	56	36	400
200	80	114	28	10	97	9	55.5	61	112	M6×1	66.5	42	460
223	95	129	28	10	112		68	66	137	Rc1/8	73	48	530
143	80	114	18	7	97		51.5	62	104	M6×1	46.5	30	300
171	82	116	22	8	99		54.5	63	110	M6×1	56	36	360
200	85	119	28	10	102	9	57.5	65	116	M6×1	66.5	42	420
223	99	133	28	10	116		70	70	141	Rc1/8	73	48	480
171	92	126	22	8	109	9	58.5	70	118	M6×1	56	36	310
200	94	128	28	10	111	9	61.5	72	124	M6×1	66.5	42	370
223	105	139	28	10	122	9	72.5	76	146	Rc1/8	73	48	420
271											64		
273	117	157	32	12	137	11	83.5	81	168	Rc1/8	88	60	520

- 허용 액셀 하중을 초과해서 사용을 희망하는 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
- 허용 액셀 하중은 NSK가 추천한 볼스크류의 설치조건(B492페이지)으로 한 경우의 값입니다.
설치조건이 바뀌는 경우, 허용 액셀 하중이 낮아지므로 주의해 주십시오.

고부하구동용 HTF형

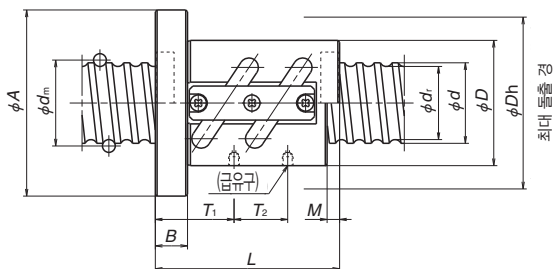
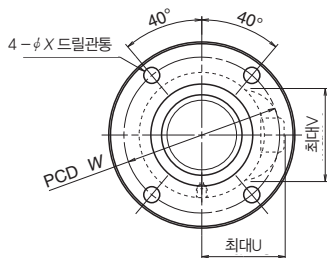


너트 형식 I

형식	축경	리드	볼경	볼피치 원경	스크류축 곡경	유효권수 권수 × 서킷수	너트 형식	기본정격하중 (kN)		허용 액셀 하중 (kN)
	d	ℓ	D_w	d_m	d_f			C_a	C_{0a}	
HTF8014-7.5	80	14	9.525	81.5	71.7	2.5×3	I	261	1 020	121.9
HTF8016-7.5		16	12.7	82	69	2.5×3		382	1 340	159
HTF8016-10.5						3.5×3		501	1 870	221.3
HTF8020-7.5		20	15.875	83	66	2.5×3		511	1 690	192.6
HTF8020-10.5						3.5×3		670	2 300	272.4
HTF8025-7.5		25	19.05	84	64	2.5×3		663	2 020	228.3
HTF10016-7.5	100	16	12.7	102	89	2.5×3	I	423	1 710	202.3
HTF10020-7.5		20	15.875	103	86	2.5×3		571	2 140	248.6
HTF10025-7.5		25	19.05	104	84	2.5×3		734	2 550	293.2
HTF10025-10.5						3.5×3		962	3 490	409.1
HTF12016-7.5	120	16	12.7	122	109	2.5×3	I	457	2 050	248.9
HTF12020-7.5		20	15.875	123	106	2.5×3		620	2 550	304.7
HTF12025-7.5		25	19.05	124	104	2.5×3		792	3 080	358.2
HTF12025-10.5						3.5×3		1 040	4 200	505.7
HTF14020-7.5	140	20	15.875	143	126	2.5×3	I	663	3 000	360.9
HTF14025-7.5		25	19.05	144	124			842	3 610	423.1
HTF14030-7.5		30	22.225	144	121			1 050	4 110	487.1
HTF14032-7.5		32	25.4	144	118			1 270	4 740	549.3
HTF16025-7.5	160	25	19.05	164	144	2.5×3	I	909	4 140	495.3
HTF16030-7.5		30	22.225		141			1 120	4 760	564.3
HTF16032-7.5		32	25.4		138			1 330	5 370	636
HTF20030-7.5	200	30	22.225	204	181	2.5×3	I	1 240	5 960	718.8
HTF20032-7.5		32	25.4		178			1 470	6 840	809.4

비고 1. 右나사가 표준입니다. 左나사 일 때에는 형식의 말미에 "L"가 붙습니다.

2. 실이 없는 경우, 너트의 길이가 SEAL 부착에 비해 M만큼 짧게 됩니다.



너트 형식 II

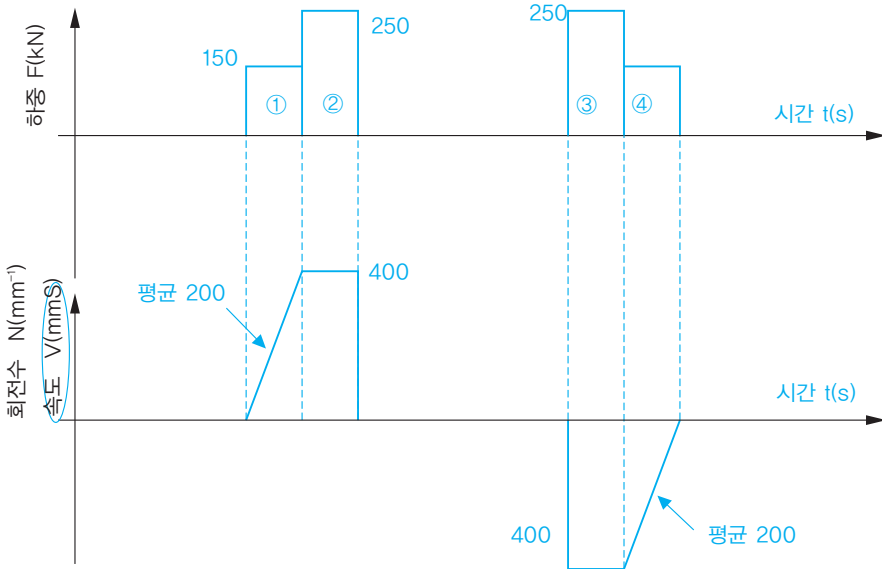
단위: mm

너트 전체길이 L	너트외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	섀 치수 M	볼트구멍 PCD W	볼트구멍 치수 X	너트치수			금유구	금유구 위치		최대 이송 속도 (mm/sec)
							튜브돌출치수						
							U	V	Dh	Q	T ₁	T ₂	
200	116	150	28	10	133	9	72	87	146	M6×1	66.5	42	290
227 275	120	154	32	10	137	9	80	92	161	Rc1/8	77	48 64	330
273 333	130	170	32	12	150	11	89.5	96	181	Rc1/8	88	60 80	410
338	145	185	40	17	165	11	102	100	206	Rc1/8	109.25	75	360
227	145	185	32	10	165	11	91	109	184	Rc1/8	77	48	260
273	145	185	32	12	165		97.5	114	196		88	60	330
338 413	159	199	40	17	179		108.5	118	219		109.25	75 100	290
227	173	213	32	10	193		11	104	126		210	Rc1/8	77
281			40	12		111		131	223	96	60		270
338 413			40	17		116		135	233	109.25	75 100		240
281			204	250		40		12	226	14	122.5		148
338	204	250	40	17	226	14	127.5	153	258	109.25	75	200	
411	222	282	50	22	252	18	139	160	281	134.5	90	170	
465	222	296	70	22	259	22	148	163	299	166.5	96	190	
338	234	280	40	17	256	14	138	173	279	Rc1/8	109.25	75	180
411		294	50	22	264	18	148	177	299		134.5	90	150
465		308	70	22	271	22	152	181	307		166.5	96	160
411		350	50	22	320	18	178	212	359		Rc1/8	134.5	90
465	290	364	70		327	22	182	215	367	166.5		96	130

- 허용 액셀 하중을 초과해서 사용을 희망하는 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
- 허용 액셀 하중은 NSK가 추천한 볼스크류의 설치조건(B478페이지)으로 한 경우의 값입니다.
설치조건이 바뀌는 경우, 허용 액셀 하중이 낮아지므로 주의해 주십시오.

NSK 고부하 구동용 볼스크류 기술데이터 시트(예)

3. 부하선도 (복수개로 사용하는 경우 볼스크류 1개분의 하중을 기입 부탁드립니다.)



	축방향하중 F(kN)	회전수 또는 (평균) 속도 N(min ⁻¹) V(mm/s)	시간 t (mm/s)	이동량 St(mm)	비고
①	150	200	0.5	100	
②	250	400	0.5	200	
③	250	400	0.5	200	
④	150	200	0.5	100	
⑤			≒ 2.0	≒ 600	
⑥					
⑦					
⑧					
⑨					
⑩					

동적최대하중※ : 250 kN
 상용 스트로크 : 300 mm
 싸이클 타임 : 2.0 s

정적 최대하중※(정지) : kN
 최대 스트로크 : 500 mm
 희망수명 : 2500 h or 싸이클
 ※복수개로 사용하는 경우, 볼스크류 1개분의 하중을 기입해 주십시오.

4. 실제 기동에 의한 내구 확인에 대해서

귀사 실제 기동에서의 내구 확인 실적

- 있음
- 없음
 - 예정있음(언제 부터 : 2008년 3월 중순경~)
 - 예정없음(이유 :)

볼스크류의 내구성에 대해서

- 볼스크류의 내구성은 미스얼라이먼트 나 기대 변형 등에 의해 편하중의 작용, 윤활상태 등의 영향을 받으므로 폐사에서는 실제 기동에 의한 내구 확인을 부탁드립니다.
- 사용조건 혹은 환경 등에 의해 볼스크류의 온도가 높게 되면 윤활제의 유막강도 저하에 의해 윤활 불량률의 우려가 있습니다.

NSK 고부하 구동용 볼스크류 기술데이터 시트(예)

수주 볼스크류

회사명 :	날짜 :	NSK PRECISION (주)
담당부서 :	담당자 :	
주소 :	TEL: FAX:	

사용기계장치명 ※1 _____ 사용부분 ※1 _____

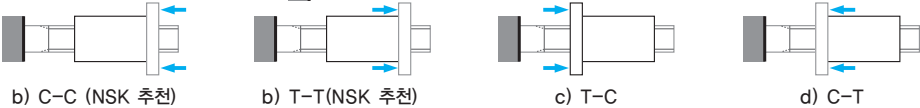
첨부도면 또는 개략도 : 유 무

※ 1 사출성형기 나 프레스기 등은 「몇 ton 기」인가 까지 기입 부탁드립니다. ※ 2 사출성형기의 경우는 사출・형체 등의 부위도 기입 부탁드립니다.

1. 사용조건

운동조건	a) 축회전-너트이동 b) 축회전-축이동 c) 너트회전-너트이동 d) 너트회전-축이동	a) 정작동 b) 역작동 c) 요동	진동・충격정도	a) 충격이 없는 원활한 운전 b) 보통의 운전 c) 충격・진동을 동반한 운전
하중방향※3	a) 아래 그림에 마크 b) 기타 ()		설치자세	a) 수평 b) 수직 (상하를 아래 그림에 기입)
윤활제	a) 그리스 (명번 :) b) 유 (메이커:)		급유방법	a) 자동급유 b) 수동급유 (cm³/ 싸이클)
급유 출 지정	a) NSK 임의 b) 지정 유 ・ 무			
셀	a) 유 b) 무		리테이너 피스 S 1	a) NSK 임의 b) 무
주의사항	습도: ℃	먼지/이물 a) 유(입자크기 : ~ 0.1이하, 0.1~ 0.3이하, 0.3~ , 성분 :) b) 무		
표면처리	a) 없음 b) 저온 크롬 도금 c) 불소화 저온 크롬 도금 d) 기타			
양산시 수량	/월 /년 /LOT		1 대당 사용수량	개/대

※3 하중방향은 아래 그림에서 선택 (축의 고정축, ■ 주하중을 로 나타냅니다.)



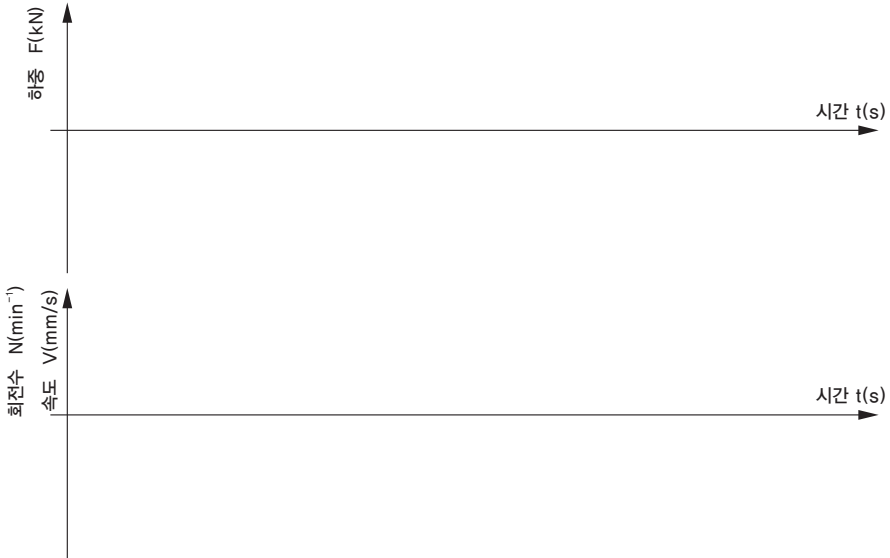
2 볼스크류 치수

축 경	φ	리드	mm	정도등급		축방향틈새	
너트형식		회로수		나사방향		축스크류 길이/전장	/

보충설명, 의뢰사항

NSK 고부하 구동용 볼스크류 기술데이터 시트(예)

3. 부하선도 (복수개로 사용하는 경우 볼스크류 1개분의 하중을 기입 부탁드립니다.)



	축방향하중 F(kN)	회전수 또는 (평균) 속도 N(min ⁻¹) : V(mm/s)	시간 t (mm/s)	이동량 St(mm)	비고
①					
②					
③					
④					
⑤					
⑥					
⑦					
⑧					
⑨					
⑩					

동적최대하중※ : kN 정적 최대하중※(정지) : kN
 상용 스트로크 : mm 최대 스트로크 : mm
 사이클 타임 : s 회망수명 : (h) or 싸이클
 ※복수개로 사용하는 경우, 볼스크류 1개분의 하중을 기입해 주십시오.

4. 실제 기동에 의한 내구 확인에 대해서

구사실제기동에서의내구확인실효

- 있음
- 없음
 - 예정있음(언제 부터 :)
 - 예정없음(이유 :)

볼스크류의 내구성에 대해서

- 볼스크류의 내구성은 미스얼라이먼트 나 기대 변형 등에 의해 편하중의 작용, 윤활상태 등의 영향을 받으므로 폐사에서는 실제 기동에 의한 내구 확인을 부탁드립니다.
- 사용조건 혹은 환경 등에 의해 볼스크류의 온도가 높게 되면 윤활제의 유막강도 저하에 의해 윤활 불량률의 우려가 있습니다.

B-3-3.5 이물환경용 VSS형

1. 특징

● 고방진

스크류축 특수 형상과 고방진 쉴에 의한 방진성이 향상합니다. 이물 통과율이 종래의 플라스틱 표준 쉴에 비해 1/15로 저감되었습니다.

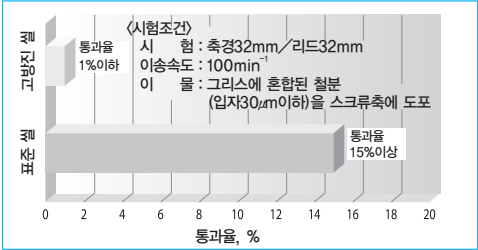


그림 1 이물통과율 / 고방진 쉴 통과 후



그림 2 이물 통과 시험

● 장수명

방진성이 높기 때문에 과혹한 이물 환경 아래 (주물분)에서의 볼스크류의 내구성이 향상합니다. 표준 쉴 장치품에 비해 수명이 4배 이상 길어지는 결과가 되고 있습니다.(폐사 이물환경 시험에 의해)

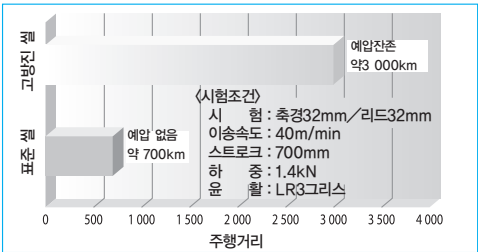


그림 3 철분 혼입에 의한 과혹 내구 시험결과

● 고속

볼 순환의 원활함을 주직한 내부 순환방식을 채용함으로써 허용 회전수 : d · n치 15만을 실현하였습니다. 대 리드 사양의 선택에 의한 150m/min의 고속 이송이 실현 가능합니다.

● 저소음

종래의 튜브식 볼스크류와 비교해서 소음 레벨이 6dB 저감 하였습니다. 정음 · 좋은 음질에 대응합니다.

● SIZE DOWN

너트 외경을 최대로 25%로 다운 사이징(당사비)을 실현하였습니다.

2. 사양

(1)순환방식

엔디플렉터 방식을 채용하고 있어 고속 · 저소음으로 너트 외경이 COMPACT한 특징이 있습니다. 순환부의 구조는 그림 4와 같습니다.

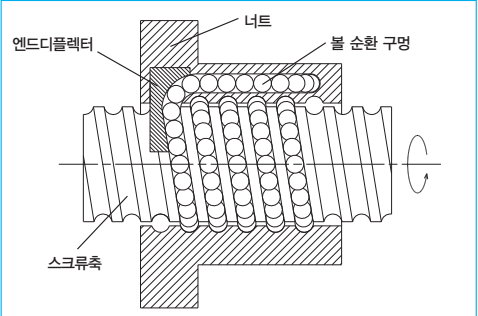


그림 4 엔디플렉터식의 순환부 구조

(2)정도등급, 축방향 틈새

표준의 정도등급, 축방향 틈새는 표 1과 같습니다. 그 이외의 정도를 희망 할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

표 1 정도등급과 축방향 틈새

정도등급	C5
축방향틈새	Z:0mm(예압품) T:0.005이하, S:0.020mm이하

(3)허용 d · n치, 최고 회전수의 기준

허용 d · n치, 최고 회전수의 기준은 각각 아래와 같습니다. 아래 허용치를 초과하는 것에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

허용 d · n치 : ≤150000

최고 회전수의 기준 : 3000min⁻¹

※위험속도에 대해서도 검토해 주십시오. 상세는 『기술해설 : 허용회전수』(B47페이지)를 참조해 주십시오.

(4)고방진 썰

선단부의 특수 립 형상에 의해 스크류축 전체 주변에 걸쳐서 틈새 없이 균일하게 접촉해 너트 내부로의 이물의 침입을 방지합니다. 「고방진 썰」을 장착하고 있습니다.

(5)윤활유닛

고방진 썰의 립부에 적당량의 윤분을 공급해 유막 형성에 의한 립부의 마모 저감과 내구성을 향상 시키는 윤활 유닛 「NSK K1™」을 장착하고 있습니다.

(6)옵션

볼스크류의 구조 형상과 동일하게 설계된 비접촉의 금속 프로텍터를 설치하여 고온의 이물로부터, 썰을 보호합니다.

3. 설계상의 주의

스크류축 축단의 설계 시는 스크류축의 한 단을 완전 나사로서 축단 치수를 볼 구도의 곡경 이하로 하지 않으면 너트의 조립을 할 수 없으므로 고려해 주십시오.


고방진 썰 장착에 의해 토크 증가로 인한 온도 상승이 약간 있습니다. 과속한 운동 조건에서 사용되는 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

기타 볼스크류로서의 일반적인 주의 사항 등에 대해서 『설계시의 주의점』(B80페이지) 및 『취급상의 주의』(B99페이지) 등을 참조해 주십시오.

4. 제품분류

VSS형은 표 2와 같은 형식이 있습니다.

표 2 VSS형의 제품 분류

너트형식	형상	플랜지 형식	예압방식
VSS		원형Ⅱ	예압 없음 틈새품
			P예압 (輕 예압)

5. 치수표의 형식 예

치수표의 「형식」 및 「볼스크류 형번」은 다음과 같은 구성이됩니다.

◇형식 예

VSS 32 10 - 6E			
너트형식 : VSS			유효권수
축경 (mm)			리드(mm)

◇볼스크류 형번 예

W 36 12 - ** P SS V1 - C5 Z 10							
제품번호							리드(mm)
축경(mm)							축방향 틈새 기호 : Z, T, S(B20페이지)
스크류부 길이(100mm단위)							정도등급 : C5(B37~42페이지)
NSK 설계번호							고방진 썰 V1사용
예압기호 : P...P예압 (B5페이지)							엔드디플렉터 순환방식

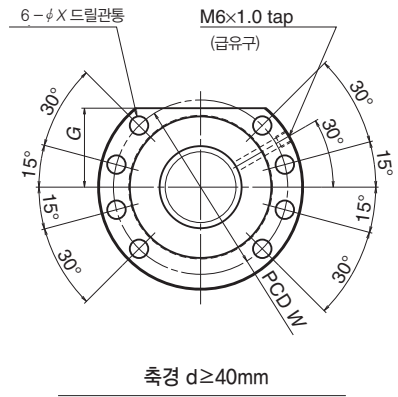
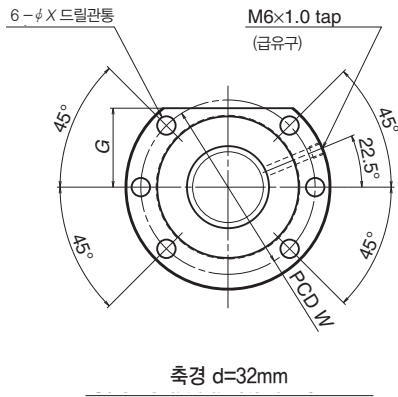
6. 사용상의 주의

최고 사용온도 : 50℃, 순간 최고 사용온도 : 80℃

접촉을 금하는 약품류 :

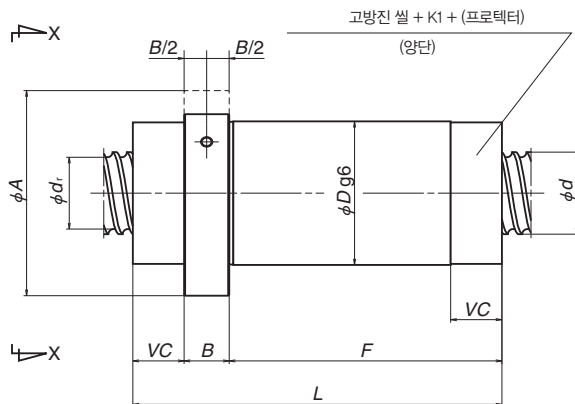
핵산, 시너 등의 탈지력을 가진 유기용제, 백등유 방청유(백등유 성분을 함유) 중에서의 방지

View X-X



형식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d_f	유효권수	기본정격하중 (N)		축방향 강성 K (N/ μ m)
							동정격 C_s	정정격 C_{0a}	
VSS3210-6E	32	10	5.5563	33	27.2	6	43 300	111 000	682
VSS3216-5E		16				5	36 700	90 800	563
VSS3220-5E		20				5	36 700	90 800	561
VSS3232-4E		32				4	25 000	58 300	387
VSS4040-4E	40	40	6.35	41	34.4	4	33 600	83 900	472
VSS5050-4E	50	50	6.35	51	44.4	4	37 300	105 000	559

- 비고 1. 右나사가 표준입니다. 左나사를 희망할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
2. 표에 나타난 강성치는 예압하중을 동정격 하중의 1.5%로서, 그것에 축방향 하중이 걸렸을 때 스크류축과 볼 사이의 탄성 변위에서 구한 이론치입니다. 축방향 하중과 예압하중이 상기 조건과 다를 경우 및 볼 너트 본체의 변형 등을 고려한 경우는「기술해설(B37페이지)」를 참조해 주십시오.
3. 틈새품의 경우는 스크류부 길이에 의한 부분적으로 마이너스 틈새(예압상태)가 될 수 있습니다. 「틈새 구분에 의한스크류 유효 길이의 제적범위(B20페이지)」를 참조해 주십시오.



단위: mm

너트치수									최대축길이
너트 전체길이 L	너트외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	너트길이 F	플랜지절단 치수 G	섀 설치 치수 VC	볼트구멍 PCD W	볼트구멍 치수 X	
132	56	86	18	89.5	34	24.5	71	9	2 800
150				107.5					
169				126.5					
122				79.5					
144	70	100	22	94	38.5	27.5	85	9	3 800
164	82	118	22	114.5	46	27.5	100	11	5 000

VSS

B-3-1.6 TWIN 구동용 TW시리즈

1. 특징

TW시리즈는 대상이 되는 볼스크류의 리드 정도와 예압 토크의 상호차를 관리 하는 것에 의해 테이블의 진직도 향상 및 볼스크류의 수명 영향 저감을 실현하였습니다.

리드 정도 측정 결과 예를 그림 1에, 열변위량 상호차 계산 예를 그림 2에, 테이블 진직도에 따른 모식도를 그림 3에 나타냅니다.

● 고강성 · 장수명

볼스크류를 2개 사용 하는 것에 의해, 축경을 ONE SIZE 작게해도 1개의 경우 보다도 시스템 강성이 높고, 장수명의 이송 구동 기구를 설계하는 것이 가능합니다.

● 고응답성

볼스크류를 2개 사용하는 것에 의해 , 축경을 ONE SIZE 작게하는 것이 가능합니다. 그것에 의해 스크류축 이너셔를 반으로 줄이는 것이 가능해 고응답성을 실현합니다.

● 고속 · 저소음성의 향상

축경을 SIZE DOWN 가능하므로, 2개 사용에서도 소음의 증가는 없습니다. 더욱 엔드디플렉터 순환 방식을 채용하는 것으로서 고속성과 소음 레벨을 종래의 튜브 순환 방식과 비교해서 대폭 향상 시키는 것도 가능합니다. 최고 120m/min의 초고속 이송도 가능합니다. (축경 40mm, 리드30mm, 회전수4000min⁻¹)

2. 사양

표 1 TWIN 구동용 사양

순환방식	엔드디플렉터식
	튜브식, 디플렉터식
축경	ø32~63mm
리드	10・30mm
정도등급	C5급
스크류축전장	~ 3m

3. 옵션사양

- 정도등급 C3급
- 중공축 볼스크류

강제 냉각으로 더욱 고정도화에 대응 가능합니다.
상세한 사양은 고정도 공작기계용 중공축 볼스크류(B508 페이지)를 참조해 주십시오.

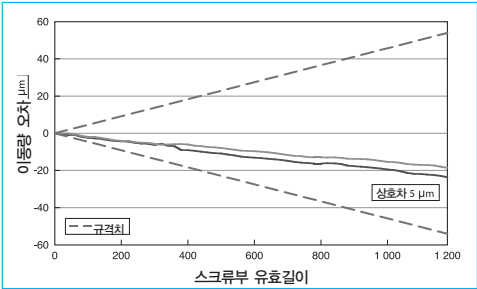


그림 1 리드 정도 상호차 측정 결과 예

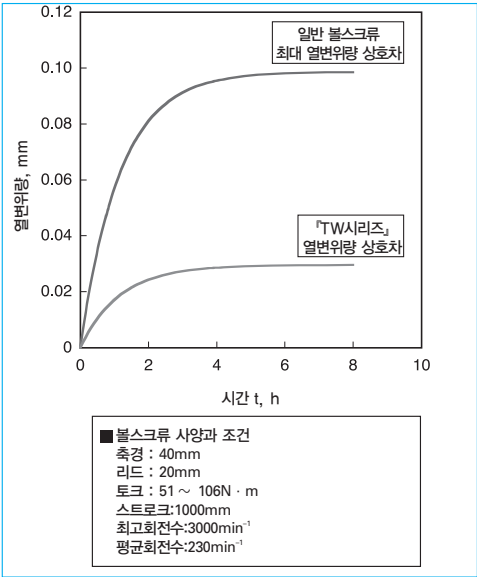


그림 2 열변위량 상호차 계산 예

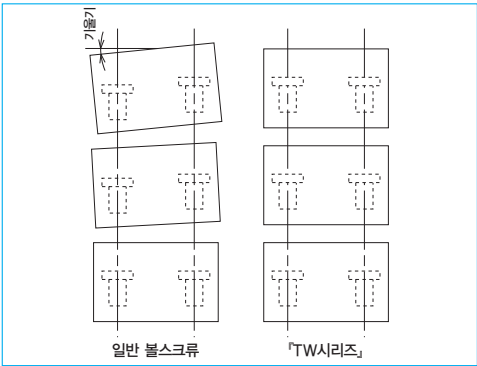


그림3 테이블 진직도에 따른 모식도

B-3-3.7 고정도 공작기계용 중공축 볼스크류

이송 기구의 고속화와 함께 고정도 위치 결정에 필요한 볼스크류의 열변위 방지 대책(중공 볼스크류에 의한 강제 냉각 방식)이 필요한 경우가 있습니다. NSK에서는 스크류축의 중공 구멍 및 축단(실린더부 및 지지베어링부)을 표준화해 열변위 대책의 방법으로서 장려하고 있습니다.

1. 특징

● 위치결정 정도의 안정화

온도 상승에 의한 볼스크류 축의 열팽창을 억제해 안정한 위치 결정 정도를 얻을 수 있습니다.

● 각부의 변위방지

볼스크류의 열팽창에 의한 볼스크류 지지베어링부 및 기대의 변위를 작게 억제함과 동시에 강제 냉각이므로 다른 부위로의 열전도를 없애 가공 테이블 등의 열에 의한 변형을 막습니다.

● WARMING-UP 시간의 단축

온도 상승이 작으므로 기계의 WARMING-UP 시간의 단축을 꾀할 수 있습니다.

● 윤활 성능의 유지

볼스크류의 발열을 제거하므로 윤활유의 열화를 지연시킬 수 있습니다.

● 설치주변의 설계가 용이

전용의 NSK 서포트 유닛(고하중·공작기계용 B387페이지) 및 씰 유닛(B511페이지)을 사용한다면 축단의 표준화를 꾀해 설계가 용이하게 됩니다.

● NSK에서는 너트냉각 볼스크류 대응도 가능합니다.

너트 내부에 냉각구조를 최적화하여, 볼스크류 축의 온도상승을 축의 심지 냉각과 동등하게 하였습니다.

또한, 테이블부에 조립되어있는 너트를 냉각하고 있기 때문에, 볼스크류에서 테이블에 전해지는 열을 차단하는

효과도 있습니다. 게다가 중공축 볼스크류도 함께 사용할 경우, 너트축과 너트를 동시에 냉각하는 것도 가능하기 때문에 고정도의 온도 관리가 가능합니다.

2. 설계상의 주의

볼스크류 사양은 고속공작기계용 HMC형, 엔드디플렉터식, 튜브식, 디플렉터식을 참조해 주십시오. 볼스크류 전체 길이로 3000mm를 초과하는 경우는 NSK에 상담해 주십시오. 기타 볼스크류로서의 일반적인 주의 사항 등에 대해서 『설계시의 주의점』(B80페이지) 및 『취급상의 주의』(B99페이지) 등을 참조해 주십시오.

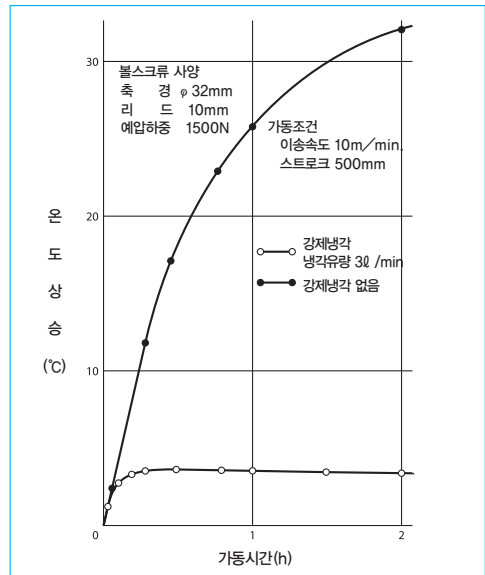


그림 1 중공축 볼스크류에 의한 강제냉각의 효과

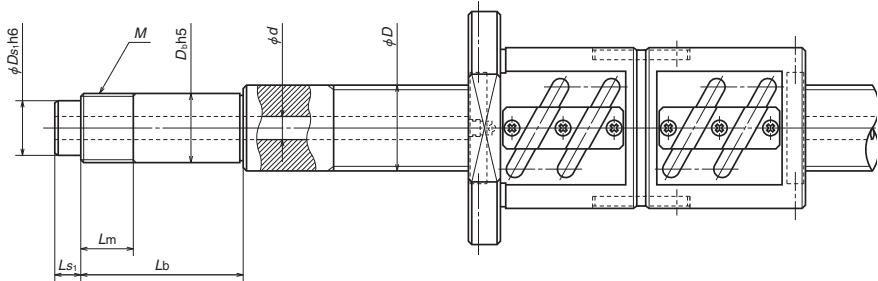
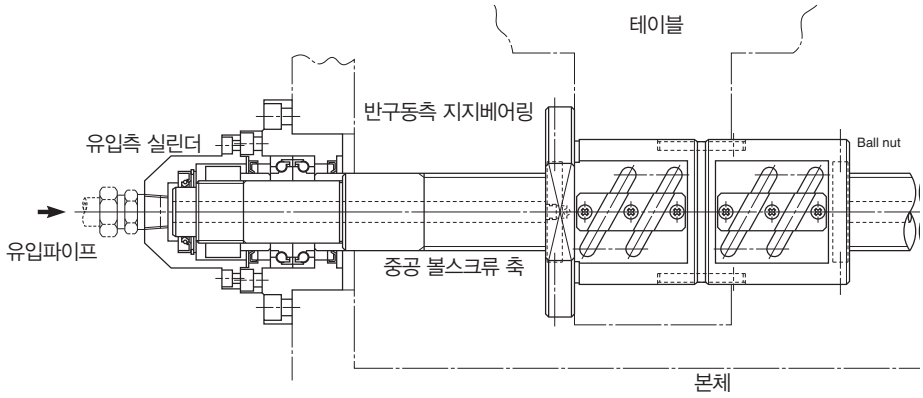
3. 치수표의 형식 예

치수표의 「형식」은 다음과 같은 구성이 됩니다.

◇형식 예

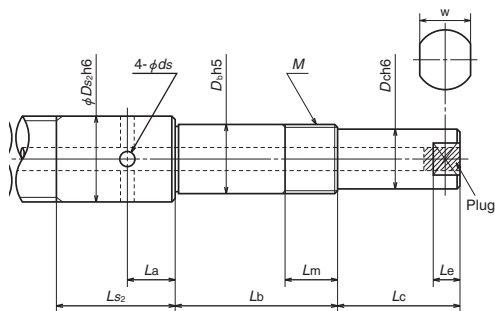
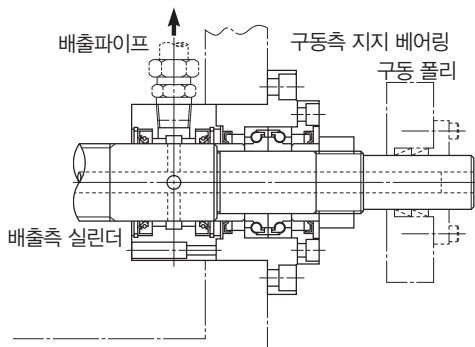
H	32 - 10	중공내경(mm) 스크류축 외경(mm)
스크류축 형식H		

4. 설치 예와 표준 축 설치



중공축 볼스크류 형식	스크류축		베어링 지지부				실린더 설치부					
	외경 D	내경 d	외경 D_b	로크너트 부			유입구		배출구			
				M	L_m	L_b	D_{s1}	L_{s1}	D_{s2}	L_{s2}	L_a	ds
H32-10	32	10	25	M25×1.5	26	89 104 119	20	15	32	60	25	6
H40-12	40	12	30	M30×1.5	26	89 104 119	25	15	40	60	25	7
H50-15	50	15	40	M40×1.5	30	92 107 122	32	15	50	65	27	8

비고 1. 상기와 다른 중공경이 필요한 경우는 NSK에 상담해 주십시오.



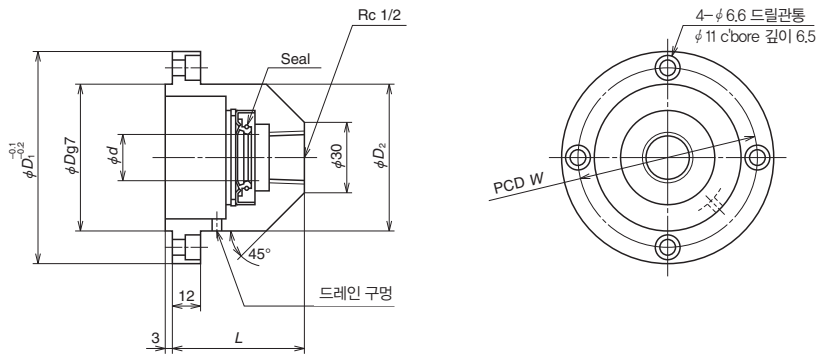
단위: mm

구동부		스퍼너 자리부		사용 서포트 유닛 형번	사용 베어링	사용 셀 유닛	
						축단용	축외 주변용
D_c	L_c	w	L_e				
20	40	17	8	WBK25DF-31 WBK25DFD-31	25TAC62BDFC10PN7A 25TAC62BDFDC10PN7A (25TAC62BDFFC10PN7A)	WSK20A-01	WSK32B-01
25	50	22	10	WBK30DF-31 WBK30DFD-31	30TAC62BDFC10PN7A 30TAC62BDFDC10PN7A (30TAC62BDFFC10PN7A)	WSK25A-01	WSK40B-01
35	70	30	13	WBK40DF-31 WBK40DFD-31 WBK40DFF-31	40TAC72BDFC10PN7A 40TAC72BDFDC10PN7A 40TAC72BDFFC10PN7A	WSK32A-01	WSK50B-01

5. 씰 유닛(중공 볼스크류용)(수주생산물)

중공 볼스크류의 냉각액을 위한 전용 조인트입니다.

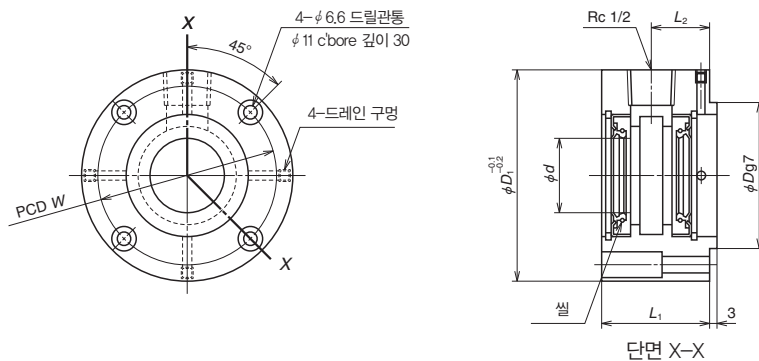
A타입
(축단용)



단위: mm

형번	d	D	D_1	D_2	L	W	설치 볼트
WSK20A-01	20	57	85	57	56	70	M6
WSK25A-01	25	57	85	57	56	70	M6
WSK32A-01	32	69	95	67	61	80	M6

B타입 (축단용)



단위: mm

형번	d	D	D_1	L_1	L_2	W	설치 볼트
WSK32B-01	32	57	85	46	25	70	M6
WSK40B-01	40	57	85	46	25	70	M6
WSK50B-01	50	69	95	49	27	80	M6

◇ 취급상의 주의

- 스크류축과 쉘부의 동축도를 유지하기 위해 설치 시에는 NSK 서포트 유닛(고하중 · 동작기계용 B387페이지)를 이용해주십시오.
- 볼스크류축으로의 설치 시에는 립부에 그리스를 도포해 립부를 손상하지 않도록 주의해 주십시오.
- 쉘 유닛의 드레인 구멍(A타입 1부분, B타입 4부분)을 반드시 아래쪽으로 설치해 주십시오.

B-3-3.8 너트 회전구동용 ND시리즈

본제품은 NSK의 특허 제품입니다.

너트 회전 볼스크류는 너트를 회전시켜서 볼스크류를 사용하는 경우에 최적화된, 볼스크류너트와 앵글러 서포트 베어링을 일체화한 볼 너트유닛으로 개발되었습니다.

NDT형

1. 구조

설치 하우징과 너트 사이에 베어링 볼을 넣었습니다. 서포트 베어링은 일체형 외륜으로 COMPACT한 설계로 되어 있습니다.

너트의 단면에 타이밍 풀리(고객이 준비)를 직접 고정하는 구조로 되어 있습니다.

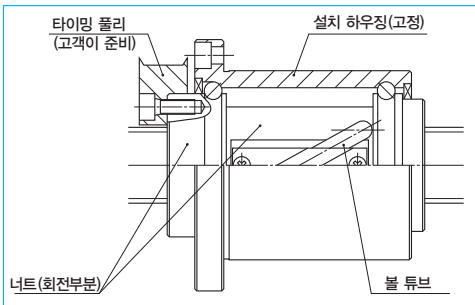


그림 1 너트 외경도

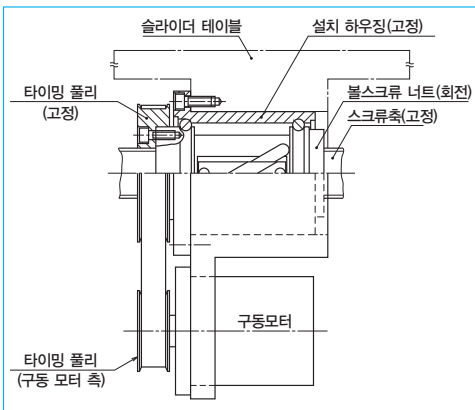


그림 2 슬라이더 설치 예

2. 특징

● 복수의 너트 구동

1개의 스크류축상에 2개 이상의 너트 유닛을 설치 각각의 모터로 구동가능합니다.

● 고속이송

中 리드 · 大 리드 의 볼스크류에 의한, 저회전으로 고속 이송이 가능합니다.

● 간단한 설치

하우징을 기계의 슬라이더 테이블에 설치하는 것으로 간단하게 너트 회전 기구를 얻을 수 있습니다.

● 축단 구조가 간단

스크류축의 서포트 베어링이 불필요하므로 축단 구조가 간단하게 됩니다.

● 풍부한 축경×리드의 조합

「축단×리드의 조합」은, 축경 32, 40, 50(mm)에 대해, 리드 20, 25, 32, 40, 50(mm)의 10종류의 조합이 있습니다.

● 낮은 이너셔

종래품(엔드캡식)에 비해서 회전 이너셔가 최대 16% 작게 됩니다.

3. 사양

(1)순환방식

튜브식의 순환부 구조는 그림 3과 같습니다.

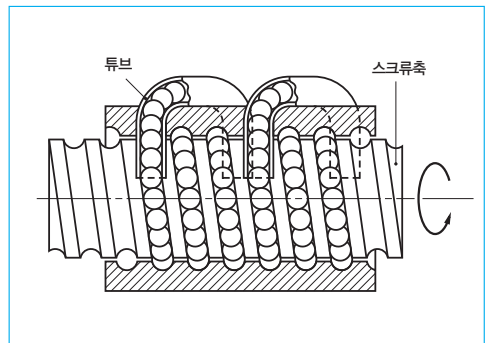


그림 3 튜브식 순환부 구조

(2) 정도등급, 축방향 틈새

표준의 정도등급, 축방향 틈새는 표 1, 표 2와 같습니다. 그 이외의 정도를 희망하는 경우에는 NSK에 상담해 주십시오.

표 1 축방향 틈새

축방향 틈새 기호	Z	T	S
축방향 틈새	0	0.005mm이하	0.020mm이하

표 2 정도등급과 틈새의 조합

정도등급	C3	C5	Ct7
축방향 틈새	Z, T, S	Z, T, S	S

4. 허용 $d \cdot n$ 치, 허용 최고회전수

허용 $d \cdot n$ 치, 허용 최고회전수는 각각 아래와 같습니다. 아래 허용치를 초과하는 것에 대해서도 조건에 따라 대응 가능하므로 NSK에 상담해 주십시오.

※ 기본적인 생각 방법은 일반 볼스크류와 같으므로 『해설 : 허용 회전수』(B47페이지)를 참조해 주십시오.

● $d \cdot n$ 치 최고회전수의 기준

$d \cdot n$ 치(d : 축경 mm, n : 회전수 min^{-1})는 표 3이하와 같이 사용해 주십시오.

※ 아래 허용치를 초과하는 것에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

표 3 허용 $d \cdot n$ 치, 최고회전수의 기준

허용 $d \cdot n$ 치	표준사양	≤ 70000
	고속사양	≤ 100000
최고 회전수의 기준	3000 min^{-1}	

● 위험속도 n_c

그림 4의 설치 예와 같이 설치간 거리를 L_1, L_2, L_3 로서 각각에 대해서 위험속도를 검토합니다. (너트부는 고정으로 생각합니다.) 표 4에 설치 방법에 의한 계수를 나타냅니다.

$$n_c = f \cdot \frac{dr}{L_1^2} \times 10^7 (\text{min}^{-1}) \quad (\text{III}-1)$$

d_r : 스크류축 공경(mm)〈치수표 참조〉

L_1 : 설치간 거리(mm)〈그림 4〉

f : 볼스크류의 설치 방법에 의해 결정된 계수

표 4

설치방법	f
고정-고정	21.9
고정-단순지지	15.1
고정-자유	3.4

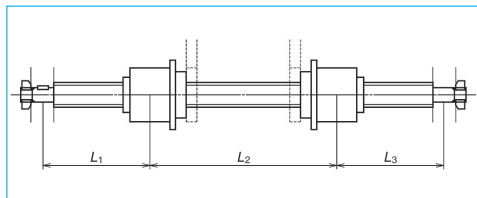


그림 4 설치 예

5. 설계상의 주의

스크류축의 한 단을 완전 나사로 해주십시오.

너트를 스크류축에서 분리 할 필요가 있을 경우에는 볼이 떨어지지 않도록 가축을 준비 부탁드립니다.

(가축은 희망에 의해 NSK에서 제작해 납입합니다.)

기타 볼스크류로서의 일반적인 주의 사항 등에 대해서 『설계 시의 주의점』(B80페이지) 및 『취급상의 주의』(B99페이지) 등을 참조해 주십시오.

NDD형(제진댐퍼 부착)

볼스크류의 스트로크가 길게 되면, $d \cdot n$ 치에 문제가 없어도 위험속도의 제약에 의해 희망 회전수를 얻을 수 없는 일이 있습니다. 그 경우는 너트 회전 볼스크류의 제진댐퍼 부착 NDD형을 추천드립니다.

NDD형을 채용하는 것에 의해 기존의 무리라고 생각되어진 위험속도를 초과하는 영역에서도 사용이 가능하게 됩니다.

- ※ NDD형 으로서도 $d \cdot n$ 치를 초과해서의 사용은 불가능합니다. NSK에 별도 상담해 주십시오.
- ※ 축 회전으로서의 사용은 불가능합니다.

1. 구조

스크류축을 중공으로 그 안에 진동 에너지 흡수 구조(제진댐퍼)를 내장하고 있습니다. 그것에 의해 스크류축의 동강성을 높여 위험속도 통과시의 진동을 억제하는 것이 가능합니다. 너트의 구조는 NDT형과 동일합니다.

2. 특징

- 위험속도 대책이 불필요

위험속도의 제약이 있는 경우 종래는 축경 UP 및 중간 서포트의 설치 등의 고려가 필요하였습디만 NDD형

에서는 그것들의 대책이 불필요합니다.

- NDT형과의 치수 호환

제진댐퍼는 스크류축 내경부에 설치하므로 볼스크류 외관 치수 등에는 전혀 변경이 생기지 않습니다. NDT형과 호환성이 있습니다.

- 기타

복수의 너트 구동, 長스트로크 고속이동, 간단한 설치, 저이너서 등의 이점은 NDT형과 동일합니다.

3. 사양

순환방식, 정도등급, 축방향 틈새, 예압방식은 NDT형과 동일합니다.

4. 설계상의 주의

NDD형과 동일합니다.

5. 허용 회전수

$d \cdot n$ 치는 NDT형과 동일하지만 위험속도를 고려할 필요가 없습니다.

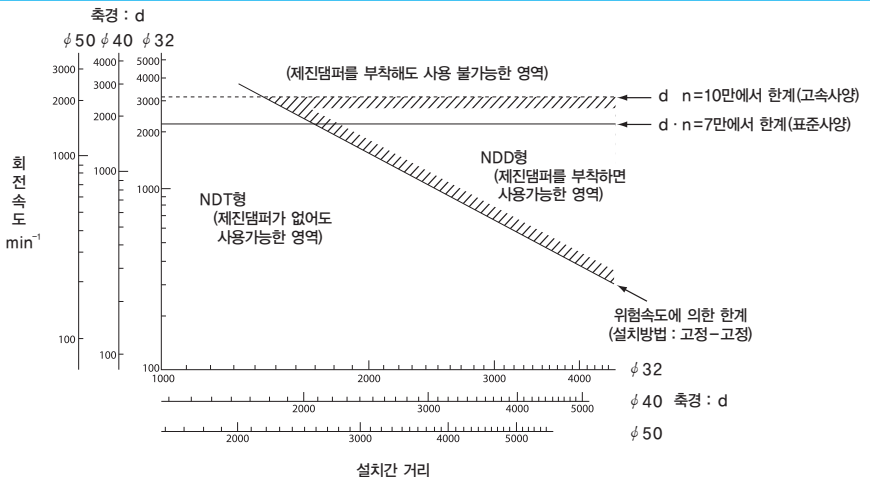


그림 5 회전속도와 설치 간 거리에 대한 형식 구조

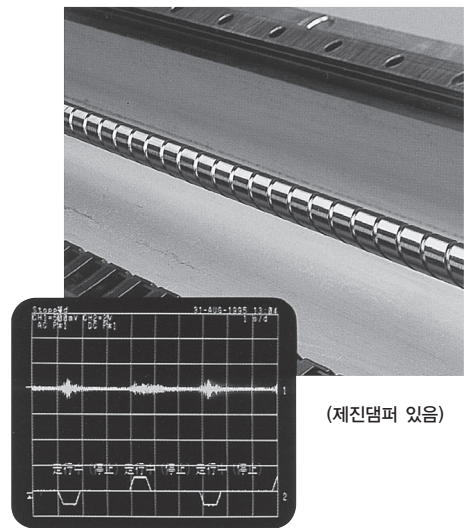
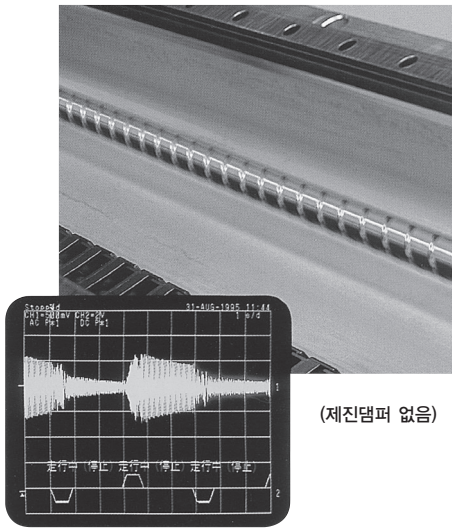


그림 6 너트 회전 주행시의 스크류축 진동 상황

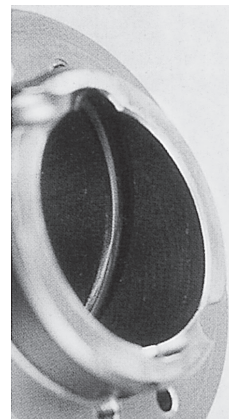
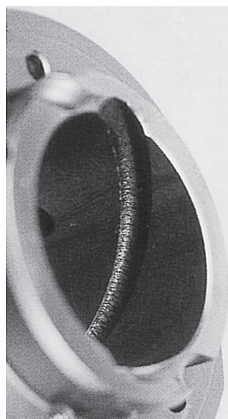


그림 7 제진댐퍼의 유무에 의한 비교 내구시험 결과

허용 회전수의 계산 예

[계산 예]

아래 그림과 같이 1축상에 2개의 너트를 움직이게 하는 장치를 생각합니다.

축경 40(mm)×리드 40(mm)의 볼스크류축을 양단 고정으로 이송속도 60(m/min)로 할 경우 운전은 가능하니까?

[해답]

리드 40(mm)의 볼스크류로, 이송속도 60(m/min)로 한 경우의 회전수 $n(\text{min}^{-1})$ 는

$$n = \frac{60 \times 10^3}{40} = 1500 (\text{min}^{-1})$$

● $d \cdot n$ 치의 검토

표준사양의 $d \cdot n$ 치는 70000이므로 $d \cdot n$ 치에서 검토한 허용 회전수 n 는

$$n \leq \frac{70000}{40} = 1750 (\text{min}^{-1})$$

가 됩니다.

● 위험속도의 검토

설치 사이의 거리가 최대가 되는 것은 너트 A, B 사이가 되어

$$L_2 = 3300(\text{mm})$$

$$f = 21.9(\text{고정}-\text{고정})$$

$$\text{곡경치수 } d_f = 35.1(\text{mm})$$

위험 속도에서 검토한 허용회전수 n 은

$$n \leq \frac{21.9 \times 35.1}{3300^2} \times 10^7 = 706 (\text{min}^{-1})$$

가 됩니다.

위의 결과에 따라 사용 회전수는 $d \cdot n$ 치에 대해서는 안전합니다만 위험속도에 대해서는 문제가 있는 결과가 됩니다. 그러나 제진댐퍼를 옵션으로서 부착하면 $1500(\text{min}^{-1})$ 로 사용하는 것이 가능합니다.

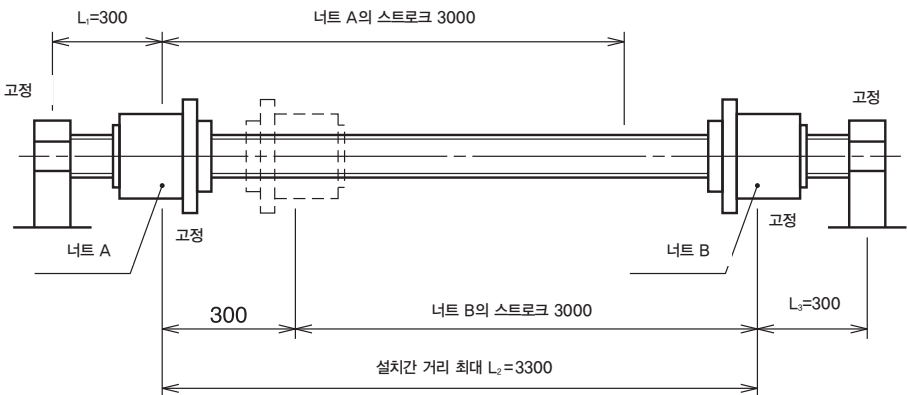


그림 8 허용 회전수의 계산 예

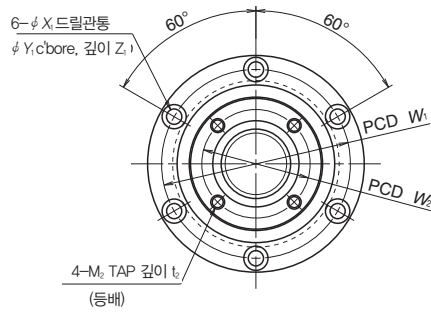
치수표의 형식 예

치수표의 「볼스크류 형번」은 다음과 같은 구성이 됩니다.

◇볼스크류 형번 예

	W	40	15	-	**	P	XU	-	C5	Z	40	
제품번호												리드(mm)
축경(mm)												축방향 틈새 기호 : Z, T, S(B20페이지)
스크류부 길이(100mm단위)												정도등급 : C3, C5, C7(Ct7(B37~42페이지))
NSK 설계번호												외관형상 사양기호
예압기호 : 무기호…예압없음, P…P예압(B5페이지)												(NDD의 경우, “T”가 들어갑니다.)

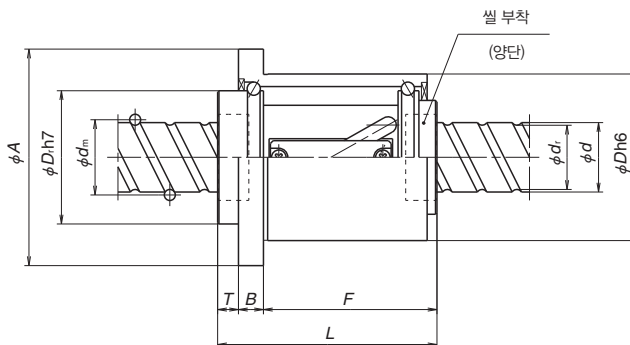
너트회전 구동용 ND시리즈



형식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크류축 곡경 d	유효권수 권수 × 서킷수	기본정격하중 (N) 동정격 C_a	정정격 C_{0a}	넛 관성 모멘트 J (kg·cm ²)	넛 질량 W (kg)
NDT NDD 3220-2.5	32	20	4.762	33.25	28.3	2.5×1	17 900	41 800	6.2	2.9
NDT NDD 3225-2.5		25	4.762	33.25	28.3	2.5×1	17 900	41 800	6.7	3.2
NDT NDD 3232-1.5		32	4.762	33.25	28.3	1.5×1	11 500	24 800	6.2	2.9
NDT NDD 3232-3						1.5×2	18 900	44 600		
NDT NDD 4025-2.5	40	25	6.35	41.75	35.1	2.5×1	28 500	70 000	19.3	6.0
NDT NDD 4032-1.5		32	6.35	41.75	35.1	1.5×1	18 400	41 200	18.0	5.5
NDT NDD 4032-3						1.5×2	30 100	74 100		
NDT NDD 4040-1.5		40	6.35	41.75	35.1	1.5×1	18 400	41 200	19.2	6.0
NDT NDD 4040-3						1.5×2	30 100	74 100		
NDT NDD 5025-2.5	50	25	7.938	52.25	44.0	2.5×1	42 700	109 000	45.7	8.5
NDT NDD 5032-2.5		32	7.938	52.25	40.0	2.5×1	42 700	109 000	48.9	9.4
NDT NDD 5040-1.5		40	7.938	52.25	44.0	1.5×1	27 500	66 500	45.5	8.5
NDT NDD 5040-3						1.5×2	44 900	120 000		
NDT NDD 5050-1.5		50	7.938	52.25	44.0	1.5×1	27 500	66 500	48.7	9.4
NDT NDD 5050-3						1.5×2	44 900	120 000		

비고 1. 오른쪽이 표준입니다. 왼쪽을 희망할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

2. 셀부착이 표준입니다.



단위: mm

너트치수													TAP 구멍 PCD
너트 전장 L	너트외경 D	플랜지 외경 A	플랜지 폭 B	너트 치수 F	돌출부 치수		볼트구멍치수			볼트구멍 PCD W_1	TAP 구멍치수		W_2
					D_1	T	X_1	Y_1	Z_1		M_2	t_2	
107	78	105	12	83	60	12	6.6	11	6.5	91	M6	12	50
120	78	105	12	96	60	12	6.6	11	6.5	91	M6	12	50
107	78	105	12	83	60	12	6.6	11	6.5	91	M6	12	50
136	100	133	15	106	76	15	9	14	8.5	116	M8	16	62
122	100	133	15	92	76	15	9	14	8.5	116	M8	16	62
136	100	133	15	106	76	15	9	14	8.5	116	M8	16	62
140	120	156	18	107	96	15	11	17.5	11	136	M10	18	78
158	120	156	18	125	96	15	11	17.5	11	136	M10	18	78
140	120	156	18	107	96	15	11	17.5	11	136	M10	18	78
158	120	156	18	125	96	15	11	17.5	11	136	M10	18	78

NO. 12120

B-3-3.9 로봇용 Σ 시리즈

1. 특징

Σ 시리즈(NSK“로보테”)는, 스칼라형 로봇 선단 축부 등의 액츄에이터용으로 최적인, 고기능 스플라인 부착 볼스크류입니다.

1축 상에 볼스크류 홀과 볼 스플라인홀을 설계 볼스크류와 볼 스플라인을 복합화 하였습니다. 또한 설치 하우징, 너트, 서포트 베어링을 일체 유닛으로 하였습니다.

너트의 단면에 타이밍 폴리(고객이 준비)를 직접 설치하는 구조로 되어 있습니다.

● 고기능

축에 이송과 안내 기구를 갖게 하여 스크류축 선단의 출입(직선운동)과 회전운동을 가능하게 하였습니다.

● COMPACT·경량

1축 상에 볼스크류 너트와 스플라인 너트가 있고, 서포트 베어링도 일체이므로 COMPACT로 고정도 설계가 가능합니다. 또한 축은 중공축을 표준으로하여 경량화를 꾀하고 있습니다. 중공 구멍을 배선·배관에도 이용 가능합니다. 기타 부품도 경량화 하였습니다.

● 낮은 이너서

볼스크류 너트부는 너트 외경을 작게한 튜브 순환식이기 때문에 저 이너서 설계로 되어 있습니다.

NSK 기존품(엔드캡식)에 비해, 최대 19% 저감 하였습니다.

2. 기능

그림 1과 같이 볼스크류 너트와 스플라인 너트 각각에 회전 입력을 주어 회전량을 제어하는 것에 의하여 축이 임의의 직선 및 회전 운동을 합니다. 표 1에 입력과 출력의 관계를 나타냅니다.

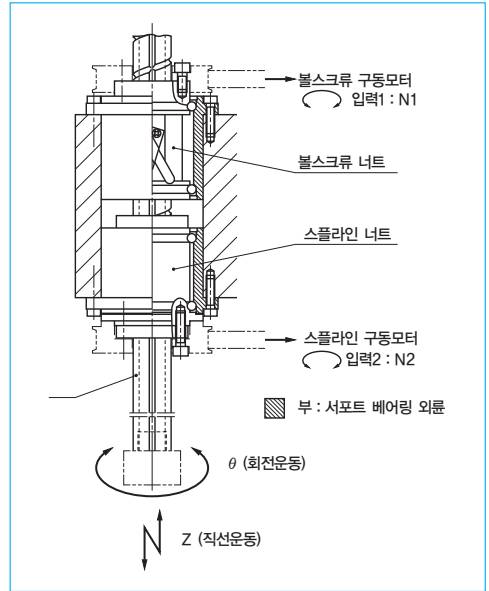


그림 1 Z+ θ 축 액츄에이터의 구조 예

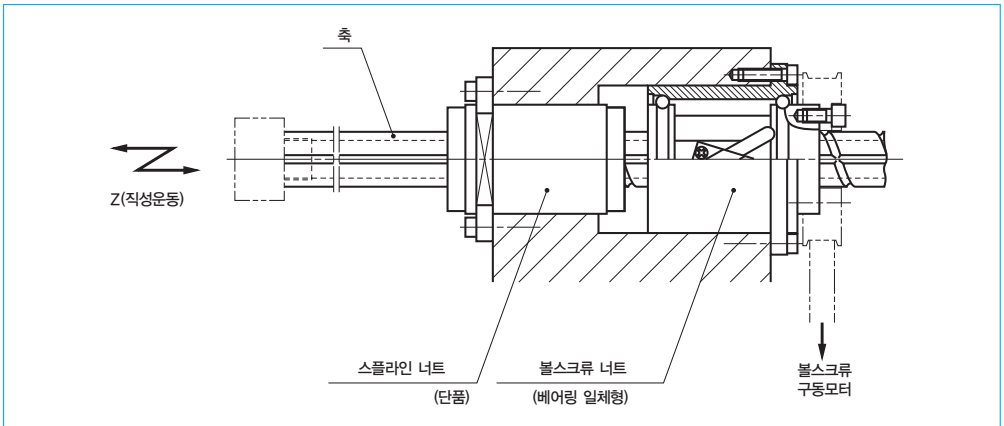


그림 2 Z단축 유닛의 구조 예

표 1 J 시리즈의 입출력

축의 동작 (출력)		입력		비고
Z (상하운동) (mm/min)	θ (회전운동) (min ⁻¹)	① 볼스크류 (min ⁻¹)	② 스플라인 (min ⁻¹)	
상하 N1×/	정지 0	회전 N1	정지 0	-
정지 0	회전 N2	회전 N1	회전 N2	N1=N2
상하 N2×/	회전 N2	정지 0	회전 N2	-
상하 [N1-N2]×/	회전 N2	회전 N1	회전 N2	N1≠N2

3. 사양

(1) 순환방식

튜브식의 순환부 구조는 그림 3과 같습니다.

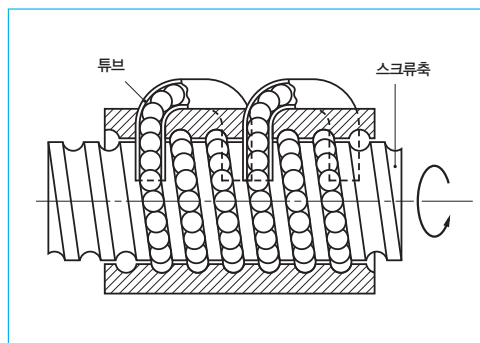


그림 3 튜브식의 순환부 구조

(2) 정도등급, 축방향 틈새

볼스크류부의 표준의 정도등급, 축방향 틈새는 표 2와 같습니다. 스플라인부의 축방향 틈새는 0mm(예압품)입니다. 그 이외의 정도를 희망할 경우는 NSK에 상담해 주십시오.

표 2 정도등급과 축방향 틈새

정도등급	C3, C5, Ct7
축방향 틈새	Z: 0mm(예압품) T: 0.005mm이하, S: 0.020mm이하

(3) 허용 d·n치, 최고 회전수의 기준

허용 d·n치 최고 회전수의 기준은 각각 아래와 같습니다. 아래 허용치를 초과하는 것에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

허용 d·n치 : ≤70000

최고 회전수의 기준 : 3000min⁻¹

※ 위험 속도에 대해서도 검토해 주십시오. 상세는 『기술해설 : 허용회전수』(B47페이지)를 참고해 주십시오.

(4) 용도

스칼라형 및 직교 좌표형 로봇, 반도체 제조장치, 자동차 생산 설비 장치, 반송장치, 기타 Z축 및 Z+θ축 액츄에이터 등

4. 설계상의 주의

전장L은 축경의 25배 까지 제작가능합니다.

조립 시 스플라인을 축에서 분리하는 경우에는 그림 4와 같은 가축을 사용해 주십시오. 볼스크류 너트는 필수 있는대로 축에서 분리하지 않도록 해주십시오. 가축경d₁는 치수표의 스크류축 곡경을 참조해 주십시오. (가축은 희망에 따라 NSK에서 제작 · 납입합니다.)

기타 볼스크류로서의 일반적인 주의사항 등에 대해서는 『설계 시의 주의점』(B80페이지) 및 『취급 상의 주의』(B99페이지) 등을 참조해 주십시오.

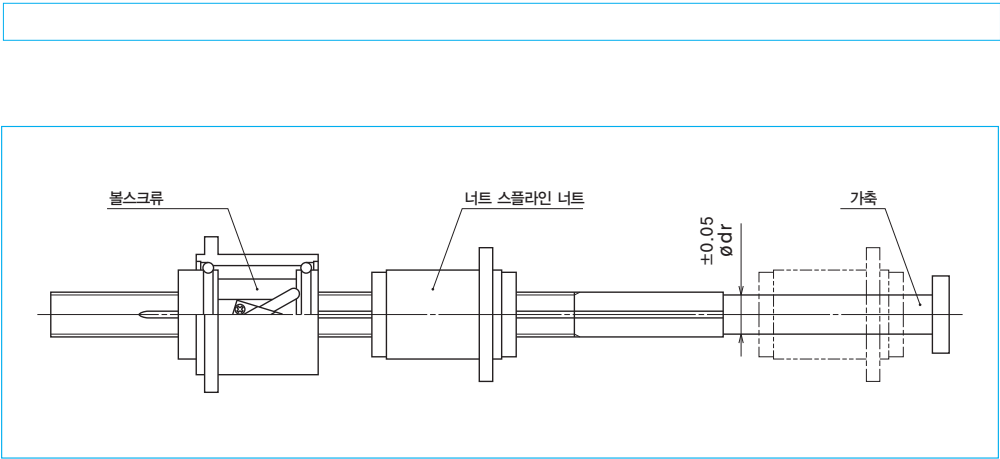


그림 4 스플라인 너트의 분리

5. 제품분류

Σ시리즈(NSK“로보테”)는 운동기능 및 요구성능에 따라서 표 3와 같은 4종류의 형식이 있습니다.
강성 중시의 경우에는 표준 타입, 경량화 중시의 경우는 COMPACT 타입을 추천드립니다.

표 3 Σ시리즈의 제품분류

형식	형상	사이즈 구분	구조 (운동)
Σ		표준	Z+θ 유닛
ΣZ		표준	Z 유닛
ΣC		COMPACT	Z+θ 유닛
ΣCZ		COMPACT	Z 유닛

6. 정격하중과 수명

볼 스플라인부의 정격하중과 수명의 관계는 기타 NSK 직동제품과 같습니다만 본제품의 경우 여러가지 하중의 발생을 고려할 필요가 있습니다.

예를들면 그림 5와 같이 사용되는 경우에는 다음의 요인을 고려한 수명 계산이 필요합니다.

F_a : 축이 오르내릴 때 발생하는 하중(볼스크류 너트가 받음)

T : F_a 에 의한 축에 발생하는 토크

F_r : ARM의 선회시, 축 및 워크의 관성력, 원심력에 의해 생기는 하중

θ : 축의 회전에 의해 변화하는 F_r 의 하중방향

NSK에는 이상의 요인을 고려한 수명계산 프로그램이 있으므로 상담해 주십시오.

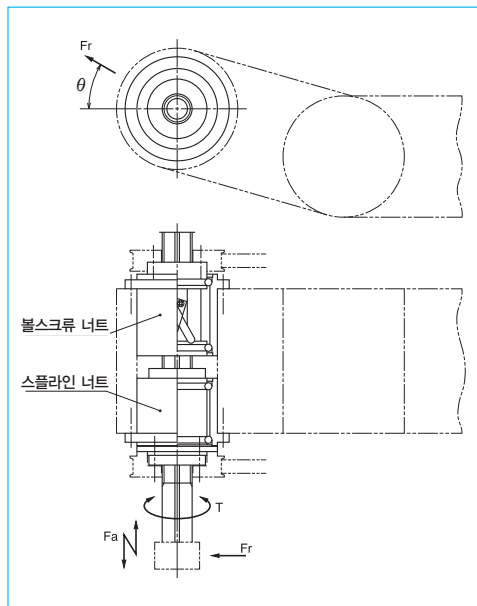


그림 5 Z+ θ 축 액츄에이터의 구조 예

7. 치수표의 형식 예

치수표의 '볼스크류 형번'은 다음과 같은 구성이됩니다.

◇볼스크류 형번 예

PW 25 02 - ** P T U - C5 Z 20

제품번호

축경(mm)

스크류부 길이(100mm단위)

NSK 설계번호

예압기호 : 무기호...예압없음, P...P예압(B5페이지)

리드(mm)

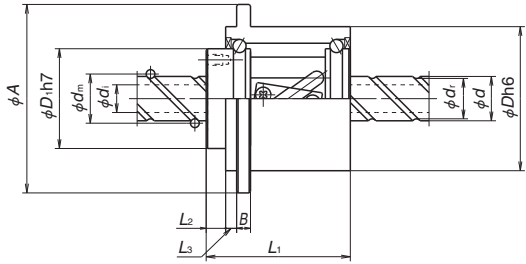
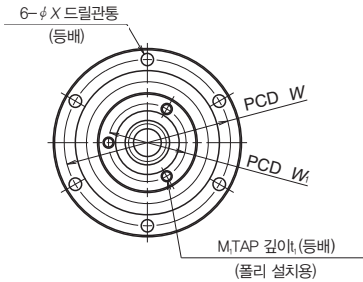
축방향 틈새 기호 : Z, T, S(B20페이지)

정도등급 : C3, C5, C7(C17(B37~42페이지))

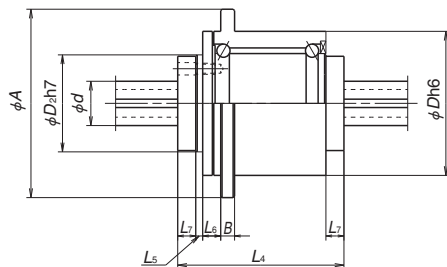
서포트 유닛 사용

중공축 사용

로봇용 Σ시리즈



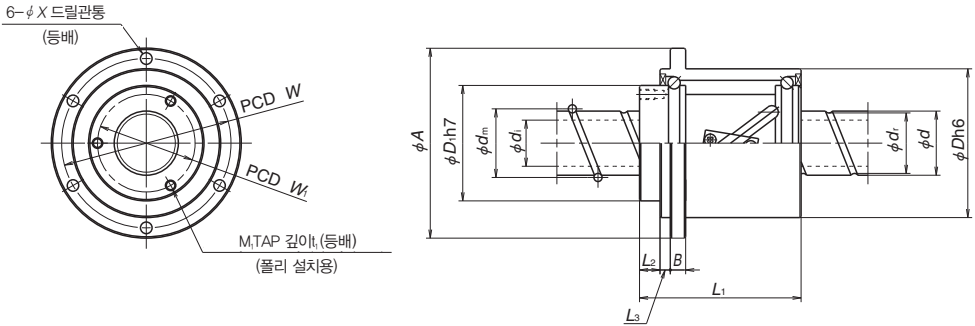
형식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크 류축 곡경 d_i	스크 류축 내경 d_i	볼스크류 너트																	
							기본정격하중 (N)		볼스크류 너트 치수															관성 모멘트 (kg·cm ³)
							동정격 C_e	정정격 C_{0e}	D	A	B	L_1	L_2	L_3	M_1	t_i	W_1	D_1	W	X				
Σ1610	16	10	3.175	16.75	13.4	(8)	4 710	8 110	48	64	5	47	52	7	4	3-M4	6	28	35	56	4.5	0.41		
Σ1632		32					2 990	4 870				0.44												
Σ2010	20	10	3.175	20.75	17.4	(14)	8 210	17 500	54	70	6	57	63	8	4	3-M4	6	32	40	62	4.5	0.64		
Σ2020		20					5 290	10 300				0.65												
Σ2040		40					3 360	6 170				0.64												
Σ2510	25	10	3.175	25.75	22.4	(18)	9 110	21 900	58	74	6	57	63	8	4	3-M4	6	38	45	66	4.5	1.10		
Σ2520		20					5 870	13 200				1.18												
Σ2525		25					5 870	13 200				1.30												
Σ3220	32	20	3.175	32.75	29.4	(25)	6 540	16 800	70	95	8	70	91	10	6	3-M5	10	44	53	82	6.6	2.60		
Σ3232		32					6 540	16 800				3.15												
Σ4020	40	20	3.969	41.0	36.9	(30)	9 770	26 300	85	110	8	73	107	10	6	4-M5	10	58	67	96	6.6	5.96		
Σ4040		40					9 770	26 300				7.85												
Σ4520	45	20	3.969	46.0	41.9	(35)	10 300	29 700	90	115	8	73	107	10	6	4-M5	10	63	72	101	6.6	7.73		
Σ4540		40					10 300	29 700				10.3												



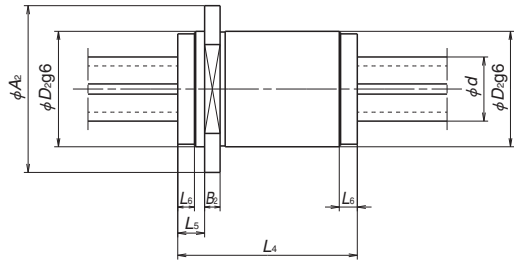
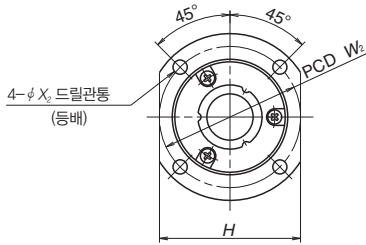
Σ|리|즈

B526

로봇용 Σ시리즈



형식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크 류축 곡경 d_f	스크 류축 내경 d_i	볼스크류 너트																																																																																																																																									
							기본정격하중 (N) 동정격 정정격		볼스크류 너트 치수																																																																																																																																							
							C_e	C_{0e}	D	A	B	L_1	L_2	L_3	M_1	t_1	W_1	D_1	W	X																																																																																																																												
ΣZ1610	16	10	3.175	16.75	13.4	(8)	4 710	8 110	48	64	5	47	7	4	3-M4	6	28	35	56	4.5																																																																																																																												
ΣZ1632		32					2 990	4 870				52									ΣZ2010	20	10	3.175	20.75	17.4	(14)	8 210	17 500	54	70	6	57	8	4	3-M4	6	32	40	62	4.5	ΣZ2020	20	5 290	10 300	63	ΣZ2040	40	3 360	6 170	57	ΣZ2510	25	10	3.175	25.75	22.4	(18)	9 110	21 900	58	74	6	57	8	4	3-M4	6	38	45	66	4.5	ΣZ2520	20	5 870	13 200	63	ΣZ2525	25	5 870	13 200	72	ΣZ3220	32	20	3.175	32.75	29.4	(25)	6 540	16 800	70	95	8	70	10	6	3-M5	10	44	53	82	6.6	ΣZ3232	32	6 540	16 800	91	ΣZ4020	40	20	3.969	41.0	36.9	(30)	9 770	26 300	85	110	8	73	10	6	4-M5	10	58	67	96	6.6	ΣZ4040	40	9 770	26 300	107	ΣZ4520	45	20	3.969	46.0	41.9	(35)	10 300	29 700	90
ΣZ2010	20	10	3.175	20.75	17.4	(14)	8 210	17 500	54	70	6	57	8	4	3-M4	6	32	40	62	4.5																																																																																																																												
ΣZ2020		20					5 290	10 300				63																																																																																																																																				
ΣZ2040		40					3 360	6 170				57									ΣZ2510	25	10	3.175	25.75	22.4	(18)	9 110	21 900	58	74	6	57	8	4	3-M4	6	38	45	66	4.5	ΣZ2520	20	5 870	13 200	63	ΣZ2525	25	5 870	13 200	72	ΣZ3220	32	20	3.175	32.75	29.4	(25)	6 540	16 800	70	95	8	70	10	6	3-M5	10	44	53	82	6.6	ΣZ3232	32	6 540	16 800	91	ΣZ4020	40	20	3.969	41.0	36.9	(30)	9 770	26 300	85	110	8	73	10	6	4-M5	10	58	67	96	6.6	ΣZ4040	40	9 770	26 300	107	ΣZ4520	45	20	3.969	46.0	41.9	(35)	10 300	29 700	90	115	8	73	10	6	4-M5	10	63	72	101	6.6	ΣZ4540	40	10 300	29 700	107															
ΣZ2510	25	10	3.175	25.75	22.4	(18)	9 110	21 900	58	74	6	57	8	4	3-M4	6	38	45	66	4.5																																																																																																																												
ΣZ2520		20					5 870	13 200				63																																																																																																																																				
ΣZ2525		25					5 870	13 200				72									ΣZ3220	32	20	3.175	32.75	29.4	(25)	6 540	16 800	70	95	8	70	10	6	3-M5	10	44	53	82	6.6	ΣZ3232	32	6 540	16 800	91	ΣZ4020	40	20	3.969	41.0	36.9	(30)	9 770	26 300	85	110	8	73	10	6	4-M5	10	58	67	96	6.6	ΣZ4040	40	9 770	26 300	107	ΣZ4520	45	20	3.969	46.0	41.9	(35)	10 300	29 700	90	115	8	73	10	6	4-M5	10	63	72	101	6.6	ΣZ4540	40	10 300	29 700	107																																														
ΣZ3220	32	20	3.175	32.75	29.4	(25)	6 540	16 800	70	95	8	70	10	6	3-M5	10	44	53	82	6.6																																																																																																																												
ΣZ3232		32					6 540	16 800				91									ΣZ4020	40	20	3.969	41.0	36.9	(30)	9 770	26 300	85	110	8	73	10	6	4-M5	10	58	67	96	6.6	ΣZ4040	40	9 770	26 300	107	ΣZ4520	45	20	3.969	46.0	41.9	(35)	10 300	29 700	90	115	8	73	10	6	4-M5	10	63	72	101	6.6	ΣZ4540	40	10 300	29 700	107																																																																								
ΣZ4020	40	20	3.969	41.0	36.9	(30)	9 770	26 300	85	110	8	73	10	6	4-M5	10	58	67	96	6.6																																																																																																																												
ΣZ4040		40					9 770	26 300				107									ΣZ4520	45	20	3.969	46.0	41.9	(35)	10 300	29 700	90	115	8	73	10	6	4-M5	10	63	72	101	6.6	ΣZ4540	40	10 300	29 700	107																																																																																																		
ΣZ4520	45	20	3.969	46.0	41.9	(35)	10 300	29 700	90	115	8	73	10	6	4-M5	10	63	72	101	6.6																																																																																																																												
ΣZ4540		40					10 300	29 700				107																																																																																																																																				

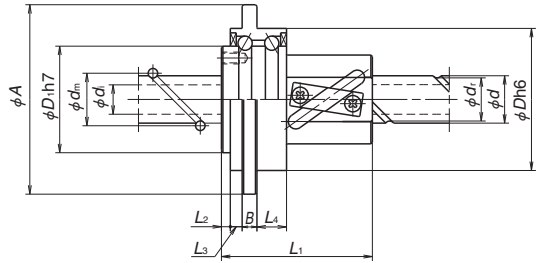
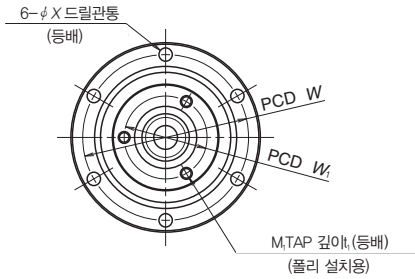


단위: mm

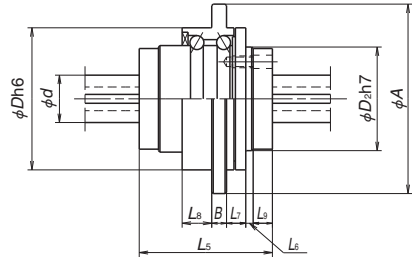
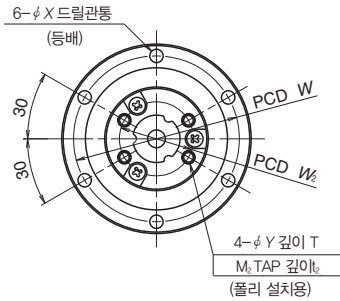
볼 스플라인 너트

볼 스플라인 너트 치수

		볼 스플라인 너트														
관성 모멘트 (kg·cm ²)	너트질량 (kg)	기본정격하중 (N)		기본정격토크 (N·m)		볼 스플라인 너트 치수										너트 질량 (kg)
		동정격	정정격	동정격	정정격	D ₂	A ₂	B ₂	L ₄	L ₅	L ₆	H	W ₂	X		
0.41	0.50	5 530	7 270	61.5	91.3	35	55	6	60	10.5	6.5	4.5	4.5	4.5	0.35	
0.44	0.55	5 890	8 000	65.5	100											
0.64	0.74	6 260	8 720	86.5	135	40	60	6	65	10.5	6.5	50	50	5.5	0.46	
0.65	0.81	6 610	9 450	91.1	145											
0.64	0.74	6 610	9 450	91.1	145											
1.10	0.81	6 630	9 450	115	185	45	65	6	70	10.5	6.5	55	55	5.5	0.57	
1.18	0.88	7 290	10 900	125	210											
1.30	1.00	7 290	10 900	125	210											
2.60	1.46	7 630	11 600	165	285	50	70	6	75	10.5	6.5	60	60	5.5	0.64	
3.15	1.83	7 950	12 400	175	305											
5.96	2.02	10 600	14 800	290	455	65	88	8	80	12	8	76	76	6.6	1.20	
7.85	2.85	11 200	15 900	305	490											
7.73	2.17	11 200	15 900	340	550	70	93	8	85	12	8	81	81	6.6	1.39	
10.3	3.06	11 700	17 000	360	590											



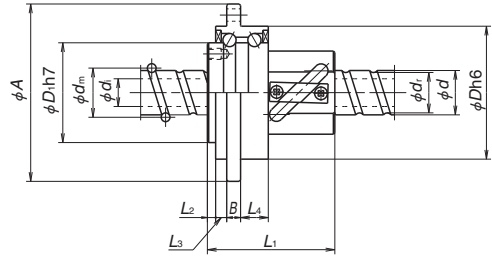
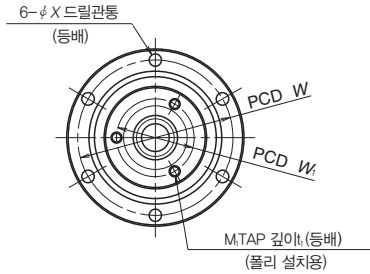
형식	축경 d	리드 ℓ	볼경 D_w	볼피치 원경 d_m	스크 류축 곡경 d_i	스크 류축 내경 d_i	볼스크류 너트																	
							기본정격하중 (N)		볼스크류 너트 치수															관성 모멘트 ($\text{kg}\cdot\text{cm}^2$)
							동정격 C_e	정정격 C_{0n}	D	A	B	L_1	L_2	L_3	L_4	M_t	t_1	W_1	D_1	W	X			
ΣC1610	16	10	3.175	16.75	13.4	(8)	4 710	8 110	48	64	5	46	3	4	10	3-M4	6	28	35	56	4.5	0.40		
ΣC1632		32					2 990	4 870				51										0.43		
ΣC2010	20	10	3.175	20.75	17.4	(14)	8 210	17 500	54	70	6	56	4	4	10	3-M4	6	32	40	62	4.5	0.63		
ΣC2020		20					5 290	10 300				63										0.65		
ΣC2040		40					3 360	6 170				56										0.63		
ΣC2510	25	10	3.175	25.75	22.4	(18)	9 110	21 900	58	74	6	56	4	4	10	3-M4	6	38	45	66	4.5	1.04		
ΣC2520		20					5 870	13 200				63										1.13		
ΣC2525		25					5 870	13 200				71										1.24		



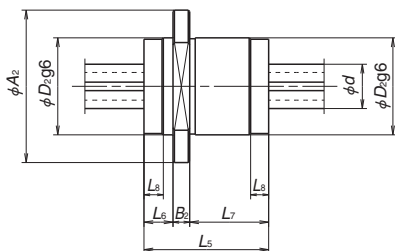
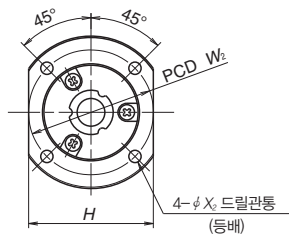
단위: mm

		볼 스플라인 너트																						관성 모멘트 (kg·cm ²)	너트 질량 (kg)
너트 질량 (kg)	기본정격하중 (N) C _r	기본정격토크 (N·m) C _{0r}	동정격 C ₁	정정격 C ₀₁	볼 스플라인 너트 치수																				
					D	A	B	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	Y	T	M ₂	t ₃	W ₂	D ₂	W	X					
0.41	4 300	5 090	47.9	63.9	48	64	5	45	2.5	6.5	10	6.5	4.5	6.5	M4	7	25	35	56	4.5	0.52	0.42			
0.43																									
0.53	4 730	5 820	65.1	90.5	54	70	6	50	2.5	6.5	10	6.5	5.5	6.5	M5	8	30.5	40	62	4.5	0.86	0.56			
0.56	5 110	6 540	70.5	100																					
0.53	5 110	6 540	70.5	100																					
0.60	5 130	6 540	87.8	125	58	74	6	55	2.5	6.5	10	6.5	5.5	6.5	M5	8	35.5	45	66	4.5	1.44	0.67			
0.64	5 870	8 000	100	155																					
0.69	5 870	8 000	100	155																					

로봇용 Σ시리즈



형식	축경 <i>d</i>	리드 <i>ℓ</i>	볼경 <i>D_w</i>	볼피치 원경 <i>d_m</i>	스크류축 곡경 <i>d_i</i>	스크류축 내경 <i>d_i</i>	볼스크류 너트																								
							기본정격하중 (N)		볼스크류 너트 치수																						
							동정격 <i>C_e</i>	정정격 <i>C_{0b}</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>L₁</i>	<i>L₂</i>	<i>L₃</i>	<i>L₄</i>	<i>M₁</i>	<i>t₁</i>	<i>W₁</i>	<i>D₁</i>	<i>W</i>	<i>X</i>										
ΣCZ1610	16	10	3.175	16.75	13.4	(8)	4 710	8 110	48	64	5	46	3	4	10	3-M4	6	28	35	56	4.5										
ΣCZ1632		32					2 990	4 870				51																			
ΣCZ2010	20	10	3.175	20.75	17.4	(14)	8 210	17 500	54	70	6	56	4	4	10	3-M4	6	32	40	62	4.5										
ΣCZ2020		20					5 290	10 300				63																			
ΣCZ2040		40					3 360	6 170				56																			
ΣCZ2510	25	10	3.175	25.75	22.4	(18)	9 110	21 900	58	74	6	56	4	4	10	3-M4	6	38	45	66	4.5										
ΣCZ2520		20					5 870	13 200				63																			
ΣCZ2525		25					5 870	13 200				71																			



단위: mm

		볼 스플라인 너트														
관성 모멘트 (kg·cm ²)	너트질량 (kg)	기본정격하중 (N)		기본정격토크 (N·m)		볼 스플라인 너트 치수										너트 질량 (kg)
		동정격	정정격	동정격	정정격	D ₂	A ₂	B ₂	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	H	W ₂	X ₂	
0.40	0.41	4 300	5 090	47.9	63.9	35	55	6	45	10.5	28.5	6.5	45	45	4.5	0.26
0.43	0.43															
0.63	0.53	4 730	5 820	65.1	90.5	40	60	6	50	10.5	33.5	6.5	50	50	5.5	0.35
0.65	0.56	5 110	6 540	70.5	100											
0.63	0.53	5 110	6 540	70.5	100											
1.04	0.60	5 130	6 540	87.8	125	45	65	6	55	10.5	38.5	6.5	55	55	5.5	0.44
1.13	0.64	5 870	8 000	100	155											
1.24	0.69	5 870	8 000	100	155											

B-3-3.10 윤활유닛 「NSK K1™」

본제품은 NSK의 특허제품 입니다.

1. 특징

COMPACT하고 효율적인 윤활유닛 「NSK K1™」을 장착한 볼스크류는 탁월한 성능을 발휘합니다.

- 장기간 MAINTENANCE FREE가 가능

윤활제의 공급이 간단하게 되지 않는 기계설비 환경에 있어서 그리스와의 병용에 의해 장기간의 윤활성능을 유지합니다

[예]자동차 부품 가공설비 라인 등

- 사용 환경을 오일로 더럽히지 않음

위생 환경상 오일이 적합하지 않은장소나 고정정도가 요구되어지는 기계설비에 있어서 매우 소량의 그리스와 NSK K1으로 충분한 윤활 효과가 가능하게 되었습니다.

[예]식품 · 의료 기계 액정 · 반도체 제조장치 등

- 물에서 윤활제가 흐르게 되는 환경에 강함

기계를 통째로 물로 씻는 설비나 바람과 비에 방치되는 환경 아래에서도 더욱 긴수명이 되었습니다.

[예]식품 기계, 주택 · 건설기계 등

- 먼지가 발생하는 환경 아래에서의 기능유지 오일 · 그리스를 흡수하는 먼지가 발생하는 환경에서도 그리스와의 병용에 의해 장기간의 윤활 기능 유지와 이물진입에 의한 파손방지에 위력을 발휘합니다.

[예] 목공기등

- NSK K1의 유무에 의한 비교 내구시험

시료 및 시험조건, 시험결과를 표 1, 그림 1과 같습니다. 무윤활에서는 8.6 km로 지속 주행 불가가 된 것에 대해, NSK K1만의 윤활로는 10000 km를 초과해서 지속적으로 더 주행이 가능했습니다.

기타 조건에 대해서도 다수의 실험을 하고 있습니다. NSK에 문의해 주십시오.

표 1 시료 및 시험조건

볼스크류	축경 20mm, 리드 20mm
윤활	NSK K1과 무윤활과의 비교
속도	4000min ⁻¹ (80m/min)
스트로크	600mm

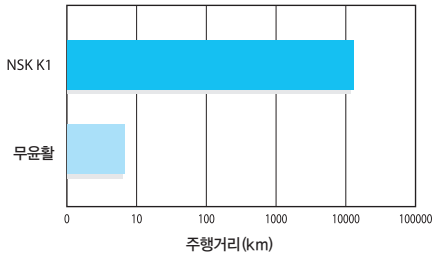


그림 1 무윤활 내구 시험결과

2. 사양

(1)구조

윤활 유닛「NSK K1™」 장착형 볼스크류는 NSK K1의 주변에 배치한 스프링에 의해서 적당한 힘으로 안정되게 스크류축으로 밀착하는 구조로 되어 있습니다.

볼스크류 너트와 라비린스 SEAL 사이에 NSK K1를 내장하는 구조를 표준으로 하고 있어, 너트 전체 길이는 표준 볼스크류에 비해 약간 길어집니다.

윤활은 너트내에 봉입한 NSK 표준 그리스와 NSK K1의 조합을 표준 사양으로 하고 있습니다.

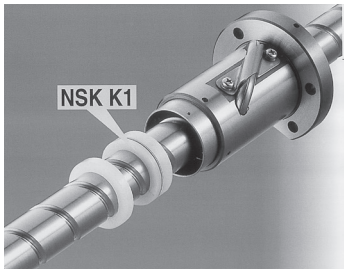


그림 2 NSK K1

(2)정도등급, 축방향 틈새

정도, 틈새 · 예압사양은 기존품과 동일합니다. NSK K1장착에 의한 토크 증가가 약간 있습니다.

(3) NSK K1™장착 후의 너트 전체 길이

NSK K1장착 후는 표준 볼스크류에 비해 길어집니다.

K1장착 후의 너트 전체 길이를, 순환 방식별로 B535~538페이지에 나타냅니다. 치수표 이외의 형식에도 K1을 장착 가능하므로, NSK에 상담해 주십시오.

(4)용도 예

NSK K1장착형 볼스크류는, 장기 MAINTENANCE FREE로서 모든 분야로 용도를 확대하고 있습니다.

반도체 · 액정관련 제조장치

로봇관련 장치

목공기계

공작기계

자동차관련
제조설비 등

3. 사용상의 주의

사용온도 범위...최고사용온도는 : 50℃

순간 최고사용온도 : 80℃

접촉을 금하는 약품 등 :

핵산, 신너 등의 탈지능력을 가진 유기용제, 백등유, 방청유(백등유 성분을 함유)중에 방치

[주]뒹뿔여 水계 절삭유, 油계 절삭유, 그리스(광유계, 에스테르계)등에 대해서는 문제가 없습니다.

※ NSK K1은 COMPACT FA에 장착할 수 없습니다.

4. 형번 예

「볼스크류 형번」은 다음과 같은 구성으로 되어 있습니다.

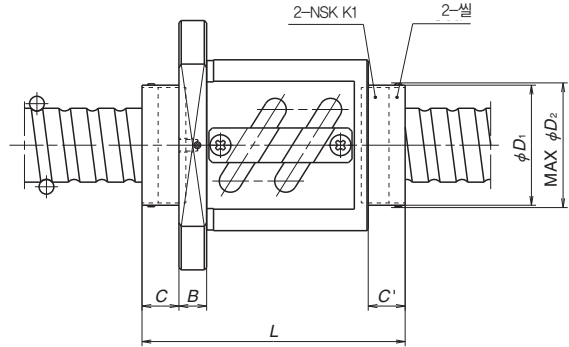
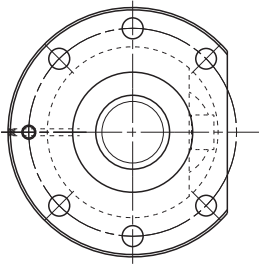
※ 「너트형식기호」, 「연락번호」는 기존의 말미에 「K1」을 부가합니다.

◇볼스크류 형번 예

W1401 - ** P K1 - C3 Z10

NSK K1부착 볼스크류 기호

(1) 튜브식



튜브식

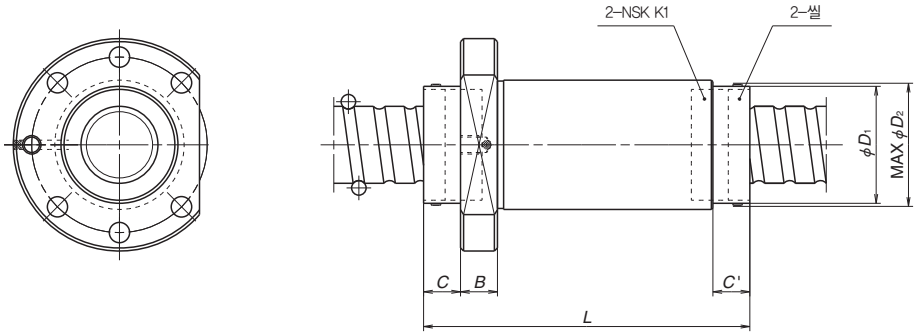
형식	축경	리드	K1 설치 치수		플랜지 폭 B	K1 장착시너트 전체길이 L	K1 캡 치수-캡	
	d	ℓ	C	C'			캡 외경 φ D ₁	돌출치수 φ D ₂
PFT1004-2.5	10	4	14	15	10	61.5	φ 22	MAX φ 24
PFT1205-2.5	12	5	14	15	10	66	φ 26.5	MAX φ 29
LPFT1210-2.5		10		17		79		
PFT1405-2.5	14	5	14	15	10	65	φ 30	MAX φ 32
LPFT1510-2.5	15	10	14	15	10	76	φ 30	MAX φ 32
PFT1605-2.5	16	5	14	15	10	67	φ 32	MAX φ 34
PFT2005-5	20	5	14	14	10	81	φ 38	MAX φ 40
LPFT2010-2.5		10				78		
LPFT2020-1.5		20				84		
ZFT2505-10	25	5	16	17	10	115	φ 44	MAX φ 46
PFT2506-5		6	16	17	12	93	φ 44	MAX φ 46
PFT2510-2.5		10	16	17	12	89	φ 44	MAX φ 46
ZFT2510-3						103		
LPFT2520-2.5		20	12	12	12	109	φ 38	MAX φ 40
LPFT2525-1.5		25	12	12	12	98	φ 38	MAX φ 40
DFT2805-5	28	5	16	17	12	137	φ 48	MAX φ 50
PFT2810-2.5		10				90		
DFT2810-3						174		
PFT3206-5	32	6	16	17	12	93	φ 52	MAX φ 54
ZFT3206-10						129		
PFT3210-5		10	16	17		122	φ 52	MAX φ 54
ZFT3210-5				17		122		
DFT3210-5				16		212		
PFT3212-3		12	16	17		114	φ 52	MAX φ 54
DFT3212-3				16		198		
LPFT3225-2.5		25	12	12		122	φ 46	MAX φ 48
LPFT3232-1.5		32	12	12		109	φ 46	MAX φ 48

비고 1. 치수표 이외의 형식에도 NSK K1을 장착 가능하므로 NSK에 상담해 주십시오.

2. C, C', L는 NSK K1을 너트 양단에 각각 1개 장착한 경우의 치수입니다.

형식	축경	리드	K1 설치 치수		플랜지 폭	K1 장착시너트 전체길이	K1 캡 치수—캡	
	d	ℓ	C	C'	B	L	캡 외경 ϕD_1	돌출치수 ϕD_2
PFT3610-5	36	10	19	20	15	131	$\phi 56$	MAX $\phi 58$
DFT3610-5				19		221		
HZF3616-5		16		19		163		
HZF3620-3.5		20		19		146		
PFT4008-5	40	8	19	20	16	117	$\phi 62$	MAX $\phi 64$
ZFT4008-10						165		
ZFT4010-7		10	19	20		152	$\phi 62$	MAX $\phi 64$
DFT4010-5				19		222	$\phi 61$	
PFT4012-5		12	19	20		144	$\phi 62$	MAX $\phi 64$
DFT4012-5				19		252	$\phi 61$	
HZF4016-5		16	19	19		164	$\phi 61$	MAX $\phi 64$
HZF4020-5		20	19	19		189	$\phi 61$	MAX $\phi 64$
LPFT4032-2.5		32	14	14		151	$\phi 54$	MAX $\phi 56$
LPFT4040-1.5		40	14	14		133	$\phi 54$	MAX $\phi 56$
DFT4510-5	45	10	19	19	16	222	$\phi 72$	MAX $\phi 75$
DFT4512-5		12			16	254		
HZF4520-5		20			18	190		
ZFT5010-10	50	10	19	20	18	194	$\phi 73$	MAX $\phi 76$
DFT5012-5		12		19		256		
ZFT5016-5		16		20		172		
DFT5016-5				19		300		
HZF5020-5		20		19		192		
HZF5025-5		25		19		221		
DFT5516-5	55	16	22	22	18	178	$\phi 81$	MAX $\phi 87$
HZF5520-5		20				198		MAX $\phi 81$
HZF5525-5		25				227		MAX $\phi 81$
DFT6316-5	63	16	22	22	18	322	$\phi 89$	MAX $\phi 95$
DFT6320-5		20				362		

(2) 디플렉터식



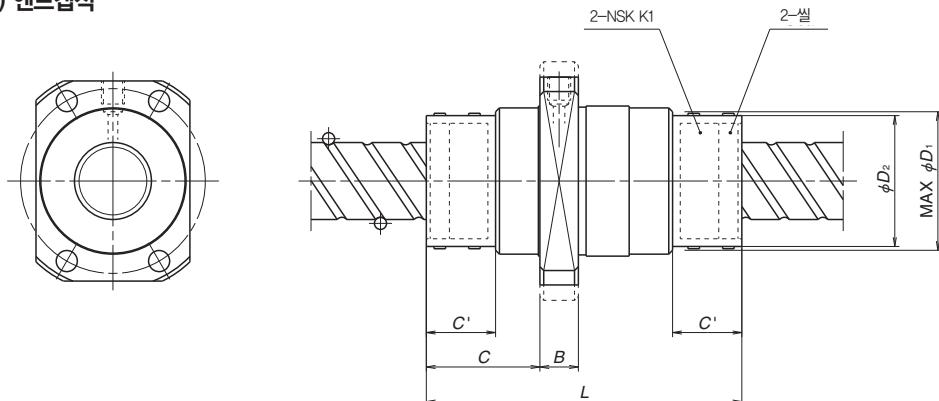
디플렉터식

형식	축경 d	리드 ℓ	K1 설치 치수		플랜지 폭 B	K1 장착시너트 전체길이 L	K1 캡 치수—캡	
			C	C'			캡 외경 ϕD_1	돌출치수 ϕD_2
ZFD2005-6	20	5	9	9	12	87	$\phi 32$	MAX $\phi 34$
ZFD2506-6	25	6	12	—	12	102	$\phi 38$	MAX $\phi 40$
ZFD2510-4		10		12		106		
ZFD3208-8	32	8	12	12	12	136	$\phi 46$	MAX $\phi 48$
ZFD3210-6		10				138		
ZFD3212-6		12				153		
ZFD4010-8	40	10	14	14	16	167	$\phi 54$	MAX $\phi 57$
ZFD4012-8		12				189		
ZFD5010-8	50	10	14	14	18	169	$\phi 64$	MAX $\phi 67$
ZFD5012-6		12				167		

비고 1. 치수표 이외의 형식에도 NSK K1을 장착 가능하므로 NSK에 상담해 주십시오.

2. C, C', L는 NSK K1을 너트 양단에 각각 1개 장착한 경우의 치수입니다.

(3) 엔드캡식



엔드캡식

형식	축경 d	리드 ℓ	K1 설치 치수		플랜지 폭 B	K1 장착시너트 전체길이 L	K1 캡 치수—캡	
			C	C'			캡 외경 ϕD_1	돌출치수 ϕD_2
UPFC1520-1.5	15	20	29	18	10	81	$\phi 30$	MAX $\phi 32$
LPFC1616-3	16	16	28	18	10	74	$\phi 28$	MAX $\phi 30$
LPFC2020-3	20	20	29.5	18	10	82	$\phi 34$	MAX $\phi 36$
UPFC2040-1		40	29			77	$\phi 32$	MAX $\phi 34$
LPFC2525-3	25	25	34	21	12	97	$\phi 44$	MAX $\phi 46$
UPFC2550-1		50				92		
LPFC3232-3	32	32	37	21	12	112	$\phi 52$	MAX $\phi 54$
UPFC3264-1		64	36.5			104		
LPFC4040-3	40	40	43.5	24	15	133	$\phi 62$	MAX $\phi 65$
LPFC5050-3	50	50	45.5	24	20	155	$\phi 74$	MAX $\phi 77$

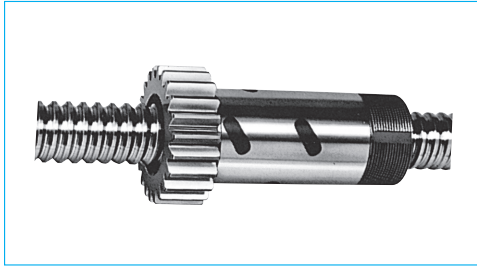
비고 1. 치수표 이외의 형식에도 NSK K1을 장착 가능하므로 NSK에 상담해 주십시오.

2. C, C', L는 NSK K1을 너트 양단에 각각 1개 장착한 경우의 치수입니다.

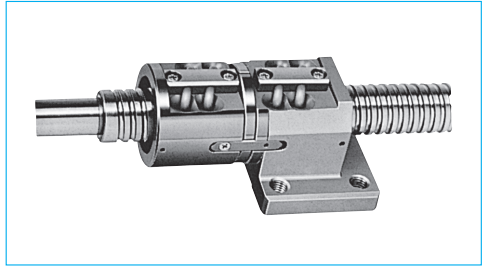
B-3-3.11 특수형상 볼스크류

NSK에서는 표준 볼스크류 외에 아래의 예와 같은 수많은 특수형상의 볼스크류도 제작하고 있습니다.

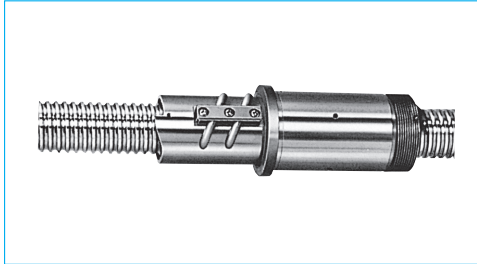
또한 특수 볼스크류를 의뢰하실 경우에는 사전에 충분한 사양 협의를 해 주십시오.



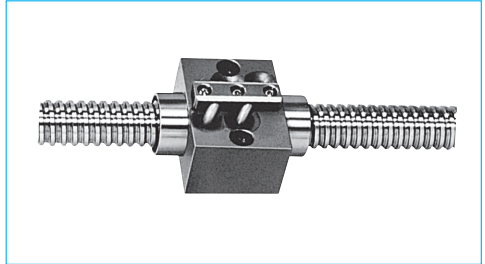
기어 부착 너트



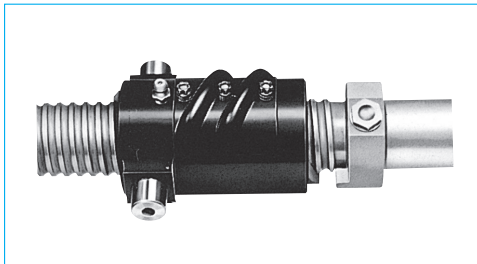
측면설치 더블 너트



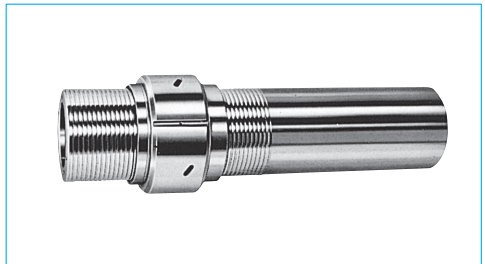
베어링 부착 (輕)예압 싱글 너트



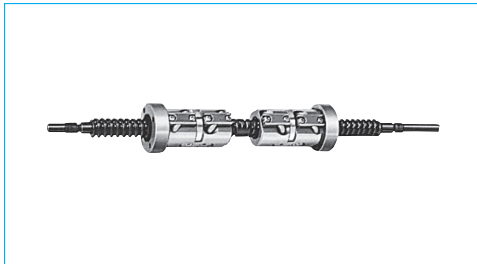
측면고정 (輕)예압 싱글 너트



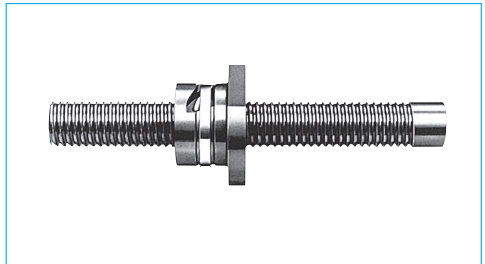
TRUNION 부착 너트



큰 축경, 소리드, 중공 예압 싱글 너트



좌우 스크류 부착 더블 너트



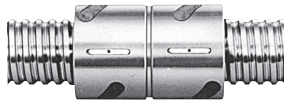
세라믹 볼스크류



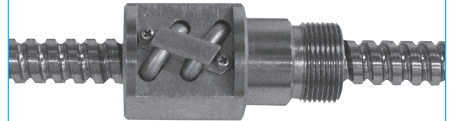
중양 플랜지 맞춤 볼스크류



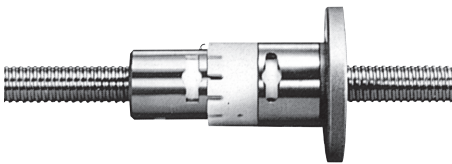
항공기용 볼스크류



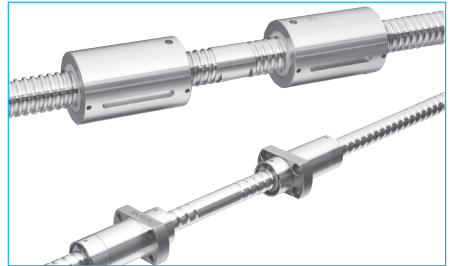
미 플랜지 볼너트



원자력용 볼스크류



스프링 예압 볼스크류



좌우 나사 볼스크류

B-4 신규추가품

B-4 신규추가품

- | | |
|---------------------------|------|
| 1. 하이 스피드 SS시리즈 HSS형 | B543 |
| 2. 고속 공작 기계용 HMS형 | B553 |
| 3. 이물 환경·그리스 밀봉용「X1 씰」장착형 | B557 |
| 4. 고정도 공작 기계용 너트 냉각 볼스크류 | B561 |

B-4-1 하이 스피드 SS시리즈 HSS형

◆특징

범용부터 고속, 고정도 등의 고성능 기계까지 폭넓은 요구에 부합하기 위해 고속 공작 기계용으로 개발한 고속·정음 볼스크류 HMS시리즈, HMD시리즈를 재고 대상으로 하여 라인 업 하였습니다. 고객의 요구에 신속하게 대응하겠습니다.

●고속

고속, 정음을 실현하는 NSK의 독자의 순환 방식을 채택해 허용 d・n치를 기존 SS시리즈의 7만에서 16만으로 2배 이상 향상하였습니다. 또한 리드의 대응 범위를 20mm까지 넓히면서 60m/min이상의 고속 이송도 가능하게 되었습니다.

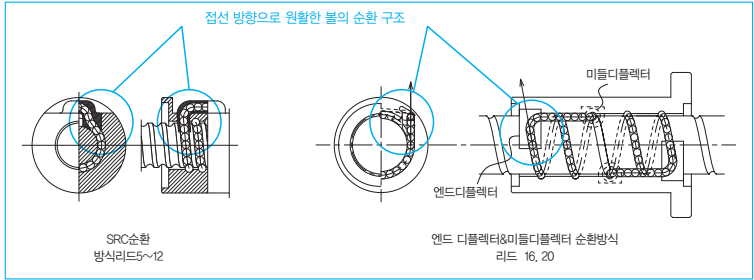


그림 1 볼순환 방식

표 1 축경·리드의 조합과 최고 이송속도

리드 [mm]	5	10	12	16	20
축경 [mm]					
32	25m/min	50m/min			
40		40m/min	48m/min	64m/min	80m/min
45		35m/min			
50		32m/min	38m/min		

※ 위험속도에 의한 허용 속도는 별도 계산이 필요합니다.
치수표의 허용 회전수를 참조해 주십시오.

●정음, 저진동

고속, 정음을 실현하는 NSK의 독자의 순환 방식을 채용하는 것으로, 볼과 순환 부품의 충돌을 완화시켜, 종래에 비해 소음 레벨을 최대 6dB저감하였습니다. 또한 너트의 진동 레벨도 큰폭으로 감소하였습니다.

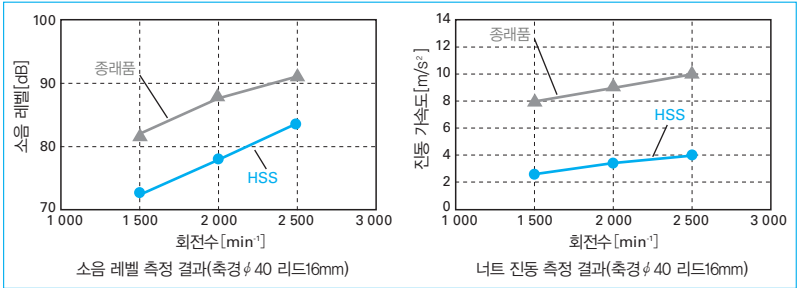


그림2 정음, 진동의 비교

●너트 설치 치수

너트 외경 및 너트 설치부 치수는 종래 SS시리즈의 튜브식 너트와 동일합니다

●컴팩트

기존 SS시리즈에서 더블 너트 예압으로 한 사양을 모두 싱글 너트의 옹셋 예압으로 하는 것으로 더블 너트 예압과 같은 강성, 부하 용량을 유지하면서, 너트 길이를 단축하였습니다. 또한, 축 방향에 컴팩트한 얇은 실의 채용으로 너트 길이를 단축하였습니다.

●축단 미가공품

본 제품은 축단 미가공품이므로 후 가공에 의한 고객 소망의 형상으로 커스터마이징 가능합니다. 축단 설계 시에는, 폐사 추천의 축단 형상을 카달로그에 기재하고 있으므로 참조하십시오. 또 추천 축단 형상의 경우 전용의 서포트 유닛이 적용 가능합니다.

●급유 사양

본 제품은 급유구(M6X 1.0)를 너트 플랜지 외주와 단면 2곳에 설정하였습니다. 너트 플랜지 외주측에는 플러그를 표준 준비하고 있습니다.

◇사양

●정도 등급, 축 방향 틈새

표준품의 정도 등급, 축 방향 틈새는 표 2와 같습니다.

표 2 정도 등급과 축 방향 틈새

정도 등급	C5
축 방향 틈새	0mm (예압품)

●치수표

축경 x 리드마다 형상 치수 및 사양 제원을 게재하고 있습니다.

표 3의 게재 페이지 일람을 참조해주시십시오.

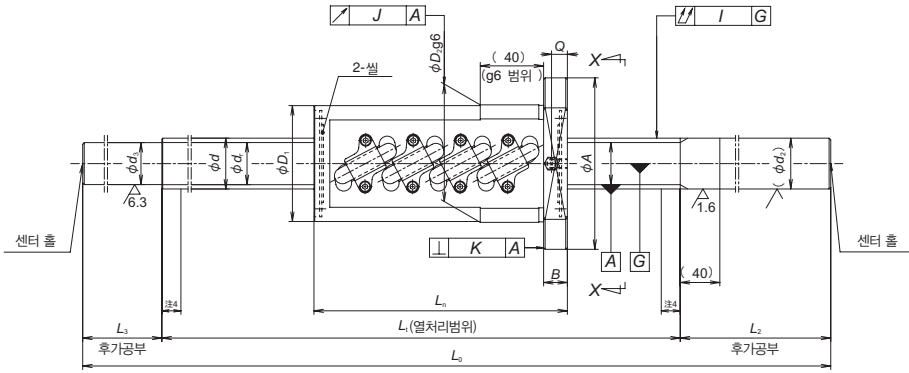
◇기타

볼스크류의 실, 순환 부품 등에는 합성 수지가 사용되고 있습니다. 극환경, 특수 환경 하에서 사용될 경우, 특수한 윤활제, 오일을 사용 하게 될 때는 NSK와 상담해 주십시오.

또한 특수 환경에 대해서는 B70, D2페이지, 윤활에 대해서는 B67, D13페이지를 참조해 주십시오.

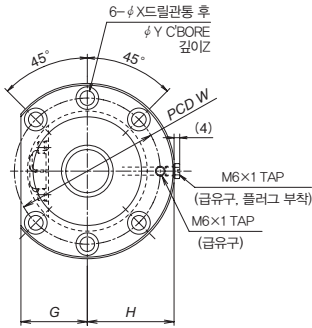
표 3 「축경×리드」 별 게재 페이지 일람

리드 나사의 외경	5	10	12	16	20
32	B545	B545			
40		B547	B547	B549	B549
45		B551			
50		B551	B551		

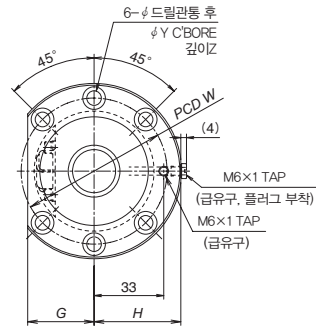


호칭 번호	축경 d	리드 l	볼경 D_w	볼피치 d_n	공경 d	유요권수 권수 × 서킷수	기본 정격 하중		예압 하중 (N)	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너트 치수							
							동적력 C_b	정정력 C_{os}			외경		플랜지부				길이	
											D_1	D_2	A	G	H	B	L_n	W
○HSS3205N1D0650																		
○HSS3205N1D0950																		
○HSS3205N1D1250	32	5	3.175	32.5	29.2	2.5X2	18500	56100	920	17.0	57	58	85	32	42	13	89	71
○HSS3205N1D1550																		
○HSS3205N1D1850																		
○HSS3210N1D0850																		
○HSS3210N1D1050																		
○HSS3210N1D1450	32	10	6.350	33.0	26.4	2.5X2	46300	108000	2310	59.5	73	74	108	41	53.5	15	160	90
○HSS3210N1D1850																		
○HSS3210N1D2250																		

- 비고 1. 사용 온도 범위는 0~60℃이 됩니다.
 2. NSK 서포트 유닛의 사용을 추천드립니다.
 3. 납입 시는 방청유만 도포되어 있으므로 사용 시에는 윤활제 (그리스 또는 오일)를 공급해 주십시오.
 4. 나사부 양단에 1리드 분의 불완전 열처리 범위가 발생합니다. 스트로크 설정 시 주의해 주십시오.
 5. 허용 회전수는 치수 표 내의 나사부 길이 및 NSK 추천 축단 형상에서의 위험 속도를 고려해 산출한 값입니다.
 6. ○표시는 재고 대상품 입니다.



VIEW X-X
(HSS3210)

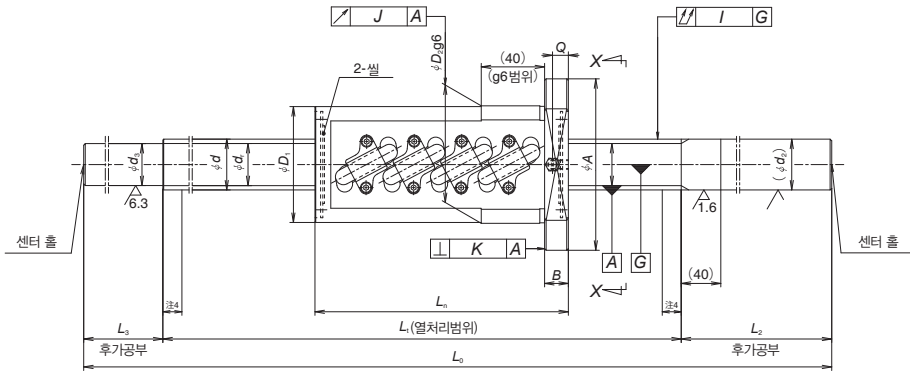


VIEW X-X
(HSS3205)

단위 : [mm]

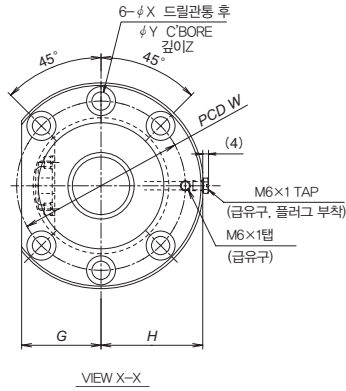
설치홀				급유 구	나사 축을 치수						리드 정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 (min ⁻¹)		너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 보급량 목표 (cm ³)	
					나사 부	우측단		좌측단		전장	목표 치	오차	변동	축심 흔들 림 /	동축도	직각도		설치 방법				
						L ₁	d ₂	L ₂	d ₃									L ₃	L ₀			T
X	Y	Z	Q		L ₁	d ₂	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	V _u		J	K		고정-지지	고정-고정	(cm ³)	(cm ³)	
6.6	11	6.5	8		400		200		50	650	-0.010	0.025	0.020	0.055				5.2	5000	5000	10	5
					600		250		100	950	-0.014	0.030	0.023	0.065				7.0	5000	5000		
					900	32	250	29.2	100	1250	-0.022	0.040	0.027	0.080	0.019	0.013		8.7	5000	5000		
					1150		300		100	1550	-0.028	0.046	0.030	0.100				10.5	3500	4700		
					1450		300		100	1850	-0.035	0.054	0.035	0.130				12.2	2200	2900		
9	14	8.5	10		500		250		100	850	-0.012	0.027	0.020	0.065				8.9	5000	5000	43	22
					700		250		100	1050	-0.017	0.035	0.025	0.080				10.0	5000	5000		
					1050	32	300	26.4	100	1450	-0.025	0.046	0.030	0.100	0.019	0.013		12.2	4100	5000		
					1450		300		100	1850	-0.035	0.054	0.035	0.130				14.3	2100	2800		
					1850		300		100	2250	-0.045	0.065	0.040	0.170				16.5	1200	1700		

HSS



호칭 번호	축 외경	리드	볼 경	볼 피치 원경	공 경	유효권수	기본 정격 하중		예압 하중	동마찰 토크 기준치	너트 치수							
						권수 × 서킷수	동적력	정정력			외경		플랜지부				길이	
						d	l	D_w			d_n	d_f	C_s	C_{oa}	(N)	(N·cm)	D_1	D_2
○HSS4010N1D0950	40	10	6.350	41.0	34.4	2.5X2	52000	137000	2600	74.5	81	82	124	47	61.5	18	163	102
○HSS4010N1D1450																		
○HSS4010N1D2100																		
○HSS4010N1D2900																		
○HSS4012N1D1450	40	12	7.144	41.5	34.1	2.5X2	61000	155000	3050	96.0	85	86	128	48	63.5	18	187	106
○HSS4012N1D2100																		
○HSS4012N1D2900																		

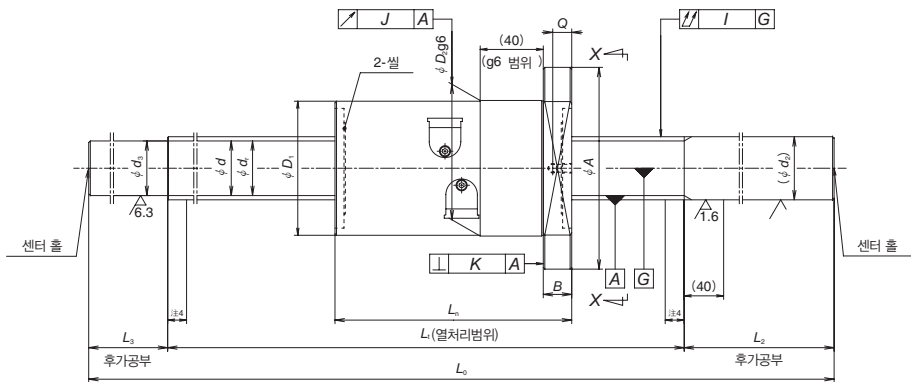
- 비고 1. 사용 온도 범위는 0~60℃이 됩니다.
 2. NSK 서포트 유닛의 사용을 추천드립니다.
 3. 납입 시는 방청유만 도포되어 있으므로 사용 시에는 윤활제 (그리스 또는 오일) 를 공급해 주십시오.
 4. 나사부 양단에 1 리드 분의 불완전 열처리 범위가 발생합니다. 스트로크 설정 시 주의해 주십시오.
 5. 허용 회전수는 치수 표 내의 나사부 길이 및 NSK 추천 축단 형상에서의 위험 속도를 고려해 산출한 값입니다.
 6. ○표시는 재고 대상품 입니다.



단위 : [mm]

설치홀				급유구	나사 축을 치수						리드 정도			흔들림정도		질량	허용 회전수 (min ⁻¹)		너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 보급량 목표 (cm ³)
					나사 부	우측단		좌측단		전장	목표 치	오차	변동	축심 흔들림	동축도		직각도	설치 방법		
X	Y	Z	Q	L ₁	d ₂	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	V _u		J	K	(kg)	고정-지지	고정-고정		
11	17.5	11	12	600	40	250	34.4	100	950	-0.014	0.030	0.023	0.050	0.025	0.015	13.5	4000	4000	52	26
				1050		300		100	1450	-0.025	0.046	0.030	0.070			17.9	4000	4000		
				1600		350		150	2100	-0.039	0.054	0.035	0.110			23.5	2200	3000		
				2400		350		150	2900	-0.058	0.077	0.046	0.140			30.5	900	1300		
11	17.5	11	12	1050	40	300	34.1	100	1450	-0.025	0.046	0.030	0.070	0.025	0.015	19.1	4000	4000	67	34
				1600		350		150	2100	-0.039	0.054	0.035	0.110			24.8	2200	3000		
				2400		350		150	2900	-0.058	0.077	0.046	0.140			31.8	900	1300		

HSS



호칭 번호	축경	리드	볼경	볼 피치 원경	곡경	유효권수	기본 정격 하중		예압 하중	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너트 치수							
						권수 × 서킷수	동적격	정정격			외경		플랜지부				길이	
											C_s	C_{ob}	D_1	D_2	A	G	H	B
○HSS4016N1D1450	40	16	7.144	41.5	34.1	3.7X1	57100	130000	2850	104.0	85	86	128	48	63.5	18	160	106
○HSS4016N1D2100																		
○HSS4016N1D2900																		
○HSS4020N1D1450	40	20	7.144	41.5	34.1	3.7X1	57100	130000	2850	116.5	85	86	128	48	63.5	18	192	106
○HSS4020N1D2100																		
○HSS4020N1D2900																		

비고 1. 사용 온도 범위는 0~60℃이 됩니다.

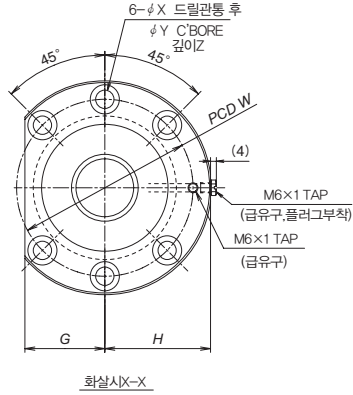
2. NSK 서포트 유닛의 사용을 추천드립니다.

3. 납입 시는 방청유만 도포되어 있으므로 사용 시에는 윤활제(그리스 또는 오일)를 공급해 주십시오.

4. 나사부 양단에 1리드 분의 불완전 열처리 범위가 발생합니다. 스트로크 설정 시 주의해 주십시오.

5. 허용 회전수는 치수 표 내의 나사부 길이 및 NSK 추천 축단 형상에서의 위험 속도를 고려해 산출한 값입니다.

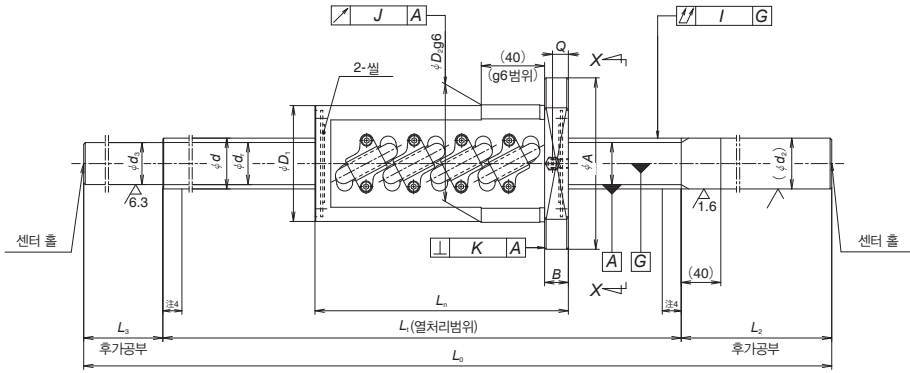
6. ○표시는 재고 대상품 입니다.



단위 : [mm]

				나사 축을 치수						리드 정도			흔들림정도			질량 (kg)	허용 회전수 (min ⁻¹)		너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 보급량 목표 (cm ³)
설치홀			금유구 Q	나사 부 L ₁	우측단		좌측단		전장 L ₀	목표 치 T	오차 e _p	변동 V _u	축심 흔들 림 J	동축도 K	설치 방법					
					d ₂	L ₂	d ₃	L ₃							고정-지지		고정-고정			
X	Y	Z	Q	L ₁	d ₂	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	V _u	J	K	(kg)	고정-지지	고정-고정	cm ³	cm ³	
11	17.5	11	11	1050		300		100	1450	-0.025	0.046	0.030	0.070	0.025	0.015	19.2	4000	4000	40	20
				1600	40	350	34.1	150	2100	-0.039	0.054	0.035	0.110			25.0	2200	3000		
				2400		350		150	2900	-0.058	0.077	0.046	0.140			32.2	900	1300		
11	17.5	11	11	1050		300		100	1450	-0.025	0.046	0.030	0.070	0.025	0.015	20.3	4000	4000	47	24
				1600	40	350	34.4	150	2100	-0.039	0.054	0.035	0.110			26.2	2200	3000		
				2400		350		150	2900	-0.058	0.077	0.046	0.140			33.5	900	1300		

HSS



호칭 번호	축경 d	리드 l	볼경 D_w	볼 피치 원경 d_n	공 경 d_f	유효권수	기본 정격 하중		예압 하중 (N)	동마찰 토크 기준치 (N·cm)	너트 치수							
						권수 × 서킷수	적격 C_0	시즈 정격 C_{08}			외경		플랜지부				길이	
											D_1	D_2	A	G	H	B	L_n	W
○HSS4510N1D1450	45	10	6.350	46.0	39.4	2.5X2	54200	155000	2710	82.0	87	88	132	50	65.5	18	163	110
○HSS4510N1D2100																		
○HSS4510N1D2900																		
○HSS5010N1D1450	50	10	6.350	51.0	44.4	2.5X2	57700	175000	2880	92.0	92	93	135	51	67	18	163	113
○HSS5010N1D1850																		
○HSS5010N1D2350																		
○HSS5010N1D2900	50	12	7.938	51.5	43.2	2.5X2	77600	214000	3880	136.5	99	100	146	55	72.5	22	193	122
○HSS5012N1D1450																		
○HSS5012N1D2100																		
○HSS5012N1D2900																		

비고 1. 사용 온도 범위는 0~60℃이 됩니다.

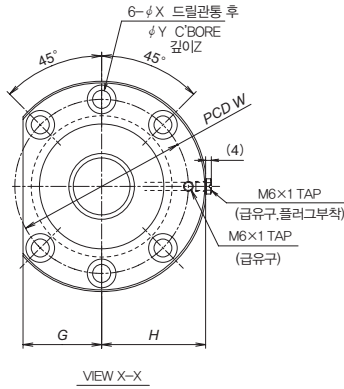
2. NSK 서포트 유닛의 사용을 추천드립니다.

3. 납입 시는 방청유만 도포되어 있으므로 사용 시에는 윤활제(그리스 또는 오일)를 공급해 주십시오.

4. 나사부 양단에 1리드 분의 불완전 열처리 범위가 발생합니다. 스트로크 설정 시 주의해 주십시오.

5. 허용 회전수는 치수 표 내의 나사부 길이 및 NSK 추천 축단 형상에서의 위험 속도를 고려해 산출한 값입니다.

6. ○표시는 재고 대상품입니다.



단위 : [mm]

설치홀				급유 구	나사 축을 치수						리드 정도			흔들림정도			허용 회전수 (min ⁻¹)			너트 공간 용적 (cm ³)	그리스 보급량 목표 (cm ³)
					나사 부	우측단		좌측단		전장	목표 치	오차	변동	축심 흔들 림 I	동축도	직각도	질량 (kg)	설치 방법			
						d ₂	L ₂	d ₃	L ₃									L ₀	고정-지지		
X	Y	Z	Q	L ₁	d ₂	L ₂	d ₃	L ₃	L ₀	T	e _p	V _u		J	K						
11	17.5	11	12	1050		300		100	1450	-0.025	0.046	0.030	0.070	0.025	0.015	22.0	3500	3500	58	29	
				1600	45	350	39.4	150	2100	-0.039	0.054	0.035	0.110			29.2	2500	3400			
				2400		350		150	2900	-0.058	0.077	0.046	0.140			38.2	1100	1500			
11	17.5	11	12	1050		300		100	1450	-0.025	0.046	0.030	0.070	0.025	0.015	26.3	3200	3200	64	32	
				1450		300		100	1850	-0.035	0.054	0.035	0.090			31.9	3200	3200			
				1850	50	350	44.4	150	2350	-0.045	0.065	0.040	0.110			38.8	2100	2900			
				2400		350		150	2900	-0.058	0.077	0.046	0.140			46.5	1200	1700			
14	20	13	12	1050		300		100	1450	-0.025	0.046	0.030	0.070	0.025	0.015	28.5	3200	3200	99	50	
				1600	50	350	43.2	150	2100	-0.039	0.054	0.035	0.110			37.3	2800	3200			
				2400		350		150	2900	-0.058	0.077	0.046	0.140			48.2	1200	1600			

B-4-2 고속 공작 기계용 HMS형 「특허 출원 완료」

1. 특징

●고속

허용 회전수($d \cdot n$)는 종래의 튜브식 10만에서 대폭 업되어 16만을 실현했습니다.

●저소음

SRC의 채용으로 종래 튜브식에 비해서 소음 레벨을 최대로 5dB이상 저감하였습니다.

●너트 설치 치수

너트 외경은 기존의 튜브식과 동등합니다.

2. 사양

(1) 순환 방식

SRC식 순환부 구조는 그림 1과 같습니다.

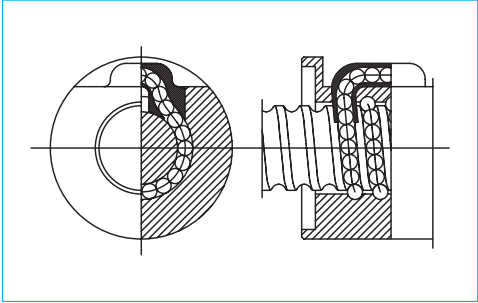


그림 1 SRC식 순환 구조

(2) 정도 등급, 축 방향 틈새

표준 정밀 등급, 축 방향 틈새는 표 1과 같습니다.그 이외의 정도를 희망하는 경우는 NSK와 상담해 주십시오.

표 1 정도 등급과 축 방향 틈새

정도 등급	C3,C5
축 방향 틈새	0mm (예압품)

(3) 허용 $d \cdot n$ 치, 최고 회전수 기준

허용 $d \cdot n$ 치, 최고 회전수의 기준은 각각 다음과 같습니다. 하기 허용치를 넘어 설 경우 NSK와 상담해 주십시오.

허용 $d \cdot n$ 치 : $\leq 160\,000$

최고 회전수의 기준 : $5\,000\text{min}^{-1}$

※위험 속도에 대해서도 검토 부탁드립니다.상세는 『기술 해설:허용 회전수』(B47페이지)를 참조해주시오.

(4) 옵션

●트윈 구동용(B507 참조)

TW시리즈는 신뢰성을 더욱 향상시키기 위해서 NSK에서 는 요구에 맞는 짝이 되는 볼스크류의 리드 정도, 예압 토크의 상호 차를 관리하고 있습니다.

●중공축 볼스크류 사양 (B508 참조)

●너트 냉각 볼스크류 사양 (B561 참조)

고속 공작 기계에서는 볼스크류 구동계의 발열·열변위 대책이 중요한 기술 과제입니다. HMS형에서는 축심 강제 냉각 및 너트 냉각에 의한 대책을 추천하고 있습니다.


3. 설계 상의 주의

볼스크류로서 일반적인 주의 사항 등에 대해서 『설계시의 주의점』(B80 페이지)및 『취급 상의 주의』(B99 페이지)를 참조해 주십시오.

4. 제품분류

HMS형은 표2와 같은 형식이 있습니다.

표 2 HMS형 볼스크류의 제품분류

너트 형식	형상	플랜지 형상	너트부 형상	예압방식
ZFRC		플랜지 면취 원형 III	원형	Z여압 (중여압)

5. 치수 제원 표의 형식 예

치수 제원 표 [형식] 및 [볼스크류 호칭번호]는 다음과 같이 구성되어 있습니다.

◇형식 예

	ZFRC	40	10	-	10	
너트 형식 : ZFRC						유효권수(注)
축경 (mm)						리드 (mm)

(注) Z여압의 경우, 유효 권수의 2배의 수를 나타냅니다.

◇볼스크류 호칭번호 예

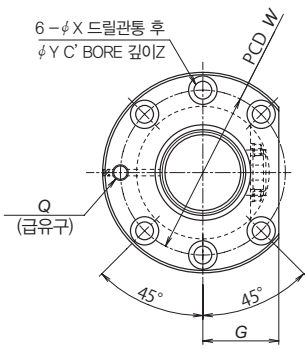
	W	40	07	-	**	Z	RC	T	-C5	Z	10	
제품 번호												리드 (mm)
축경 (mm)												축 방향 틈 기호 : Z
나사부길이 (100mm단위)												정도등급 : C3, C5
NSK정리No.												중공축사양
예압기호: Z...Z여압												SRC순환 방식

6. 사용 상의 주의

최고 사용 온도는 60℃입니다

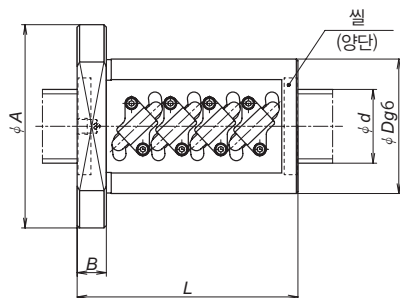
NSK K1을 설치한 경우의 최고 사용 온도는 50℃가 됩니다.

「설계 시 주의」(B80페이지)를 참조해 주십시오.



형식	축경 d	리드 l	곡경 d_r	유효관수 관수 × 열수	기본 정격 하중[N]		축방향 강성 K (N/μm)
					동정격 C_e	정정격 C_{os}	
ZFRC3205-10	32	5	29.2	2.5×2	18 500	56 100	840
ZFRC3210-10	32	10	26.4	2.5×2	46 300	108 000	920
ZFRC4010-10	40	10	34.4	2.5×2	52 000	137 000	1 090
ZFRC4012-10	40	12	34.1	2.5×2	61 000	155 000	1 110
ZFRC4508-10	45	8	40.5	2.5×2	37 300	118 000	1 160
ZFRC4510-10	45	10	39.4	2.5×2	54 200	155 000	1 210
ZFRC4512-10	45	12	39.1	2.5×2	64 200	177 000	1 230
ZFRC5010-10	50	10	44.4	2.5×2	57 700	175 000	1 320
ZFRC5012-10	50	12	43.2	2.5×2	77 600	214 000	1 360
ZFRC6312-14	63	12	56.2	3.5×2	115 000	386 000	2 250

비고 1. 우나사가 표준입니다. 좌나사를 희망하는 경우 NSK 에 상담해 주십시오.
2. 강성에 대해서는 동정격 하중의 5% 를 예압으로 주는 경우를 기재하고 있습니다.



너트치수								볼트구멍 PCD	급유구	최대 이송 속도 m/min
너트 전장 L	너트 외경 D	플랜지 외경 A	플랜지폭 B	플랜지 면취 G	볼트구멍치수					
					X	Y	Z	W	Q	
89	58	85	12	32	6.6	11	6.5	71	M6×1	25
163	74	108	15	41	9	14	8.5	90	M6×1	50
166	82	124	18	47	11	17.5	11	102	Rc1/8	40
192	86	128	18	48	11	17.5	11	106	Rc1/8	48
136	82	124	18	47	11	17.5	11	102	Rc1/8	28
166	88	132	18	50	11	17.5	11	110	Rc1/8	35
192	90	132	18	50	11	17.5	11	110	Rc1/8	42
166	93	135	18	51	11	17.5	11	113	Rc1/8	32
198	100	146	22	55	14	20	13	122	Rc1/8	38
244	115	161	22	61	14	20	13	137	Rc1/8	30

B-4-3 이물 환경 · 그리스 밀봉용「X1 씰」장착형 [특허 출원 완료]

1. 특징

●고방진

X1씰은 NSK의 표준 씰에 대해서 이물 투과율을 1/30이하로 절감해 공작 기계의 장수명화에 공헌합니다

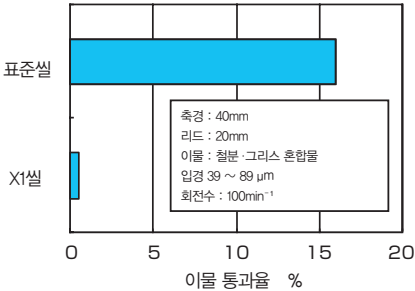


그림 1 이물 통과율 시험 결과

●그리스 보유 성능이 향상

자동 급지 시 급지량 삭감이 가능해 그리스 비산의 억제에도 효과적입니다.

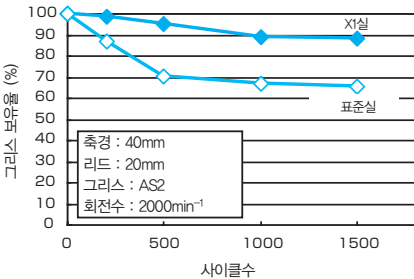


그림 2 그리스 누출 시험 결과

●저 토크씰

씰 형상의 최적화에 의한 씰에 의한 토크의 저감과 씰 성능을 양립하였습니다.

2. 사양

(1) 씰구조

방진씰과 밀봉씰을 조합한 2개의 씰 구조로 되어 있습니다.

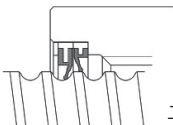


그림 3 씰 구조

(2) 적용범위

하기 2형식의 장착을 표준으로 하고 있습니다

고속공작기계용	HMS형	너트 형식ZFRC
	HMD형	너트 형식EM

상기 형식 이외의 대응은 NSK에 상담해 주십시오.
X1씰을 장착 가능한 최소 너트 외경은 표 1과 같습니다.

표 1 X1씰을 장착 가능한 최소 너트 외경

축경 40 mm	70 mm
축경 45 mm	75 mm
축경 50 mm	82 mm

(3) 정도 등급과 축 방향 틈새

표준 정도등급, 축 방향 틈새는 표 2와 같습니다.
그 이외의 정도를 원하시는 경우 NSK에 상담해 주십시오.

표 2 정도 등급과 축 방향 틈새

정밀 등급	C3, C5
축 방향 틈새	0mm (예압품)

(4) 설계 상의 주의

나사축 축단의 설계 시에는 나사축의 한단을 완전나사로 해주십시오.
X1 씰 장착으로, 토크 증가에 의한 온도상승이 약간 있습니다. 가혹한 운전 조건에서 사용되는 경우는 NSK에 상담해 주십시오.
나사축 전장의 최대 제작 길이는 2900mm가 됩니다.
기타 볼스크류로서의 일반적인 주의 사항 등에 대해서 「설계 시 주의 사항」 (B80 페이지) 및 「취급 상의 주의」 (B99 페이지)를 참조 해 주십시오.



HMS형



HMD형

그림 4 외관 형상

3. 볼스크류 호칭 번호 예

「볼스크류 호칭번호」는 다음과 같이 구성되어 있습니다.

※ 「너트 형식 번호」, 「연락 번호」는 종래의 말미에 「X1」을 부과합니다.

◇볼스크류 호칭 번호 예

W4010- * * ZMX1-C5Z16

X1장착형 볼스크류 기호

4. 사용 상의 주의

사용 온도 범위 · · · 최고 사용 온도 : 60℃

(너트 외경 온도)

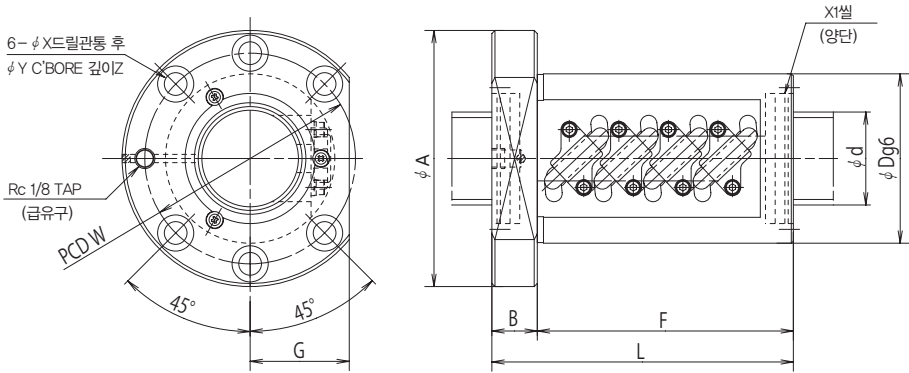
접촉을 금지 하는 약품 등:

핵산, 시너 등의 탈지력을 가진 유기 용제,

백등유, 방청유(백등유 성분을 가진) 등에 방지.

카탈로그 기재의 데이터는 어디까지나 폐사의 시험에 따른 것이며 실기에서의 성능을 보증하는 것은 아닙니다. 실의 성능은 사용 환경과 윤활 상태 등의 영향을 받으므로 필요에 따라 커버 등의 방진 대책을 추천하고 있습니다.

이물 환경 · 그리스 밀봉용 「X1 씰」 장착형



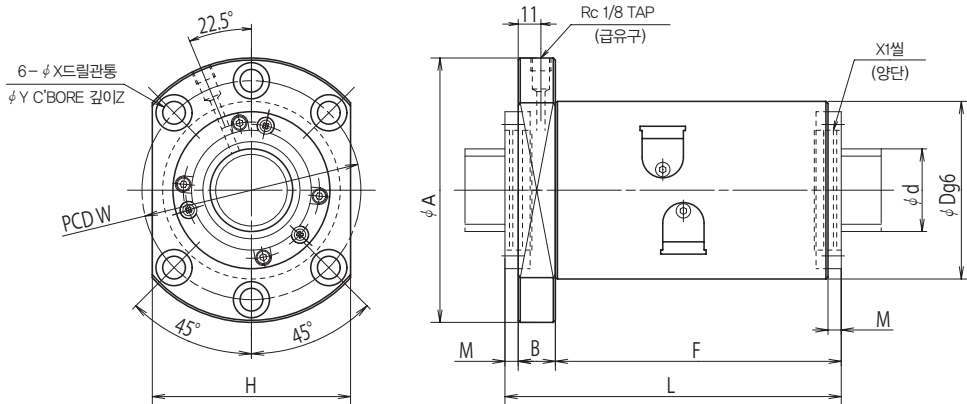
HMS형 (너트 형식 ZFRC)

HMS형으로의 적용 치수

단위 : mm

형식	축경 d	리드 l	기본 정격 하중[N]		너트치수									
			동정격 C_s	정정격 CO_s	L	F	B	D	A	G	설치 구멍 치수			
											X	Y	Z	W
ZFRC4010-10	40	10	52 000	137 000	173	151	22	82	124	47	11	17.5	11	102
ZFRC4012-10		12	61 000	155 000	197	175		86	128	48				
ZFRC4508-10	45	8	37 300	118 000	146	124	22	82	124	47	11	17.5	11	102
ZFRC5010-10	50	10	57 700	175 000	174	151	23	93	135	51	11	17.5	11	113
ZFRC5012-10		12	77 600	214 000	200	177		100	146	55				

비고 1. 우나사가 표준입니다. 좌나사를 희망하는 경우 NSK와 협의하여 주십시오.



HMD형 (너트 형식 EM)

HMD 형으로의 적용 치수

단위 : mm

형식	축경 d	리드 l	기본 정격 하중[N]		너트치수										설치 구멍 치수			
			동정격 C_a	정정격 C_{0a}	L	F	M	B	D	A	H	X	Y	Z	W			
EM4016-4E	40	16	57 100	130 000	172	148	6	18	86	128	96	11	17.5	11	106			
EM4020-6E		20	66 900	165 000	164	139	7											
EM4516-4E	45	16	59 600	145 000	173	148.5	6.5	18	92	134	102	11	17.5	11	112			
EM4520-6E		20	69 100	186 000	164	139.	7											
EM5016-4E	50	16	61 800	160 000	173	148.5	6.5	18	98	140	107	11	17.5	11	118			
EM5020-6E		20	73 200	206 000	164	139.	7											

비고 1. 우나사가 표준입니다. 좌나사를 희망하는 경우 NSK와 협의하여 주십시오.

B-4-4 고정도 공작 기계용 너트 냉각 볼스크류 [특허 출원 완료]

너트 냉각 볼스크류는 너트부에 냉각 구조를 설계, 공작 기계의 고속화・고정도화에 유효한 볼스크류 냉각을 간단화한 볼스크류입니다.

너트 냉각 볼스크류를 채용함으로써 중공축 냉각에서는 곤란했던 길이가 긴 볼스크류도 냉각이 가능하게 되어 소형에서 대형까지 폭넓은 공작 기계의 고정도화 요구에 부응합니다.

1. 특징

●냉각 효과

너트 내부의 냉각 구조를 최적화함으로써 중공축 냉각과 동등의 냉각 효과를 실현했습니다. 또한 테이블에 설치하는 너트 자신을 냉각하고 있으므로 볼스크류에서 테이블에 전해지는 열을 차단하는 효과도 있습니다. 게다가 중공축 냉각과 병용하는 것에 의해 나사 축과 너트를 동시에 냉각하는 것이 가능하므로 보다 고정도의 온도 관리가 가능합니다.

●예압 토크 변화를 고려한 내부 설계

너트 냉각 볼스크류에서는 예압방식을 인장 방향의 2점 접촉 예압으로 하고 있습니다. 이것에 의해 너트를 냉각할 때 예압 토크의 증대를 방지하고 있어 효율적으로 볼스크류를 냉각하는 것이 가능합니다.

●냉각 구조

냉각액이 너트 내를 균형 있게 통과하는 구조로 되어 있습니다. 더블 너트 냉각에서는 너트마다 냉각 회로를 나눔으로써 각 너트를 효과적으로 냉각하는 것이 가능합니다. 또한 냉각액은 간좌의 내부를 통과하지 않으므로 예압이 저하해도 냉각액 누출 등은 발생하지 않고 밀봉성을 유지할 수 있습니다.

●취급성의 향상

플랜지 외주부에서의 배관만으로 볼스크류 냉각이 가능하게 되었습니다.※ 중공축 냉각의 경우에 필요한 승동 실과 로터리 조인트는 불필요합니다. 설치부 치수는 종래품(비너트 냉각)과 동일합니다. 기계측의 설계 변경 없이 너트 냉각을 실시하는 것이 가능합니다.

※더블 너트 냉각의 경우는反플랜지 측의 너트 단면에도 배관이 필요합니다.

●저비용으로 긴 볼스크류의 냉각이 가능

중공 구멍 가공이 어려운 긴 볼스크류에서도 적용이 가능하므로 저비용으로 대형 공작 기계의 고정도화를 실현 가능합니다.

2. 설계상의 주의

베어링의 발열의 영향이 큰 경우에는 별도 베어링 주변을 냉각할 것을 추천드립니다. 상세에 대해서는 NSK에 문의해 주십시오.

◇볼스크류 호칭 번호 예

W4012 - * * ZMNC -C5Z20

너트 냉각 볼스크류 기호

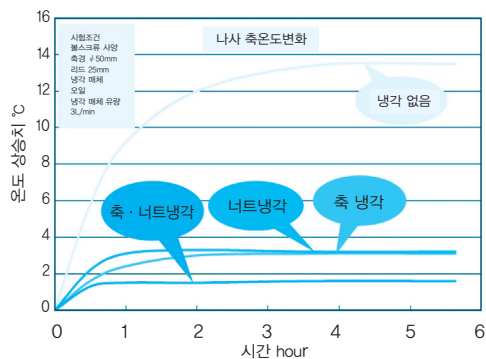
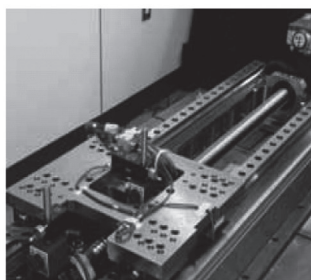


그림 1 넛 냉각 볼스크류에 의한 강제 냉각 효과



시험 테이블 외관



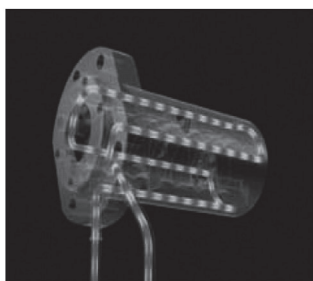
넛 냉각시의 온도 분포



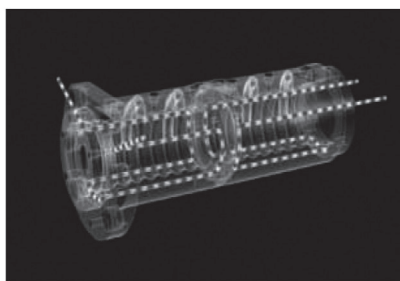
냉각 없음에서의 온도 분포

그림 2 넛 냉각 볼스크류에 의한 강제 냉각 효과

냉각 구조



싱글 넛



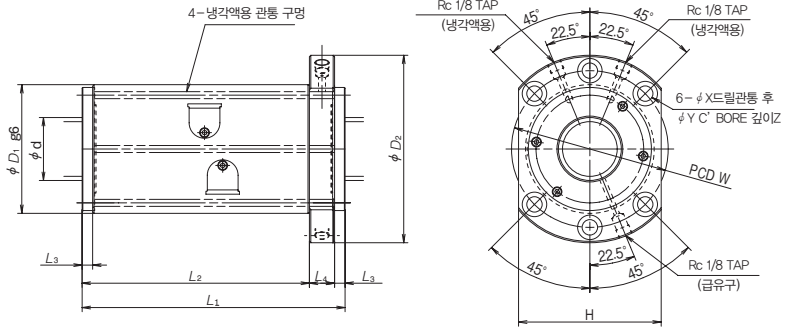
더블 넛

그림 3 넛 냉각 볼스크류의 냉각 구조

너트 냉각 볼스크류

너트 냉각 볼스크류 치수표

- 싱글 너트 냉각 볼스크류 (HMD형, 너트 형식 : EM)

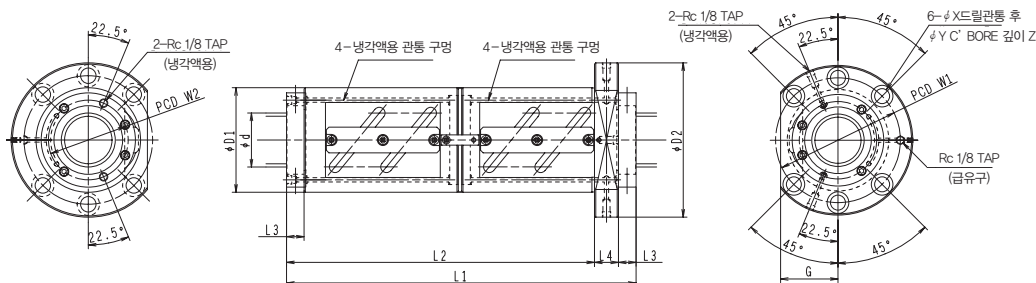


HMD형으로의 적용 치수

단위 : mm

형식	축경 d	리드 l	너트 치수										
			D_1	D_2	H	L_1	L_2	L_3	L_4	W	X	Y	Z
EM4016-4E	40	16	86	128	96	166	140.5	7.5	18	106	11	17.5	11
EM4020-6E		20				156	130.5						
EM4025-6E		25				188	162.5						
EM4030-6E		30				219	193.5						
EM4516-4E	45	16	92	134	102	166	140.5	7.5	18	112	11	17.5	11
EM4520-6E		20				156	130.5						
EM4525-6E		25				188	162.5						
EM5016-4E	50	16	98	140	107	166	140.5	7.5	18	118	11	17.5	11
EM5020-6E		20				156	130.5						
EM5025-6E		25				188	162.5						
EM5030-6E		30				219	193.5						
EM6316-4E	63	16	122	180	138	176	139	9	28	150	18	26.0	17.5

●더블 너트 냉각 볼스크류 (튜브식, 너트 형식 : DFT)



튜브식으로의 적용 치수

단위 : mm

형식	축경 <i>d</i>	리드 <i>l</i>	너트 치수											
			<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂	<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	<i>L</i> ₄	<i>G</i>	<i>W</i> ₁	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>W</i> ₂
DFT5010-7.5	50	10	93	135	303	275	10	18	51	113	11	17.5	11	073
DFT5012-5		12	100	146	279	245	12	22	55	122	14	20	13	78
DFT5016-5		16	100	146	344	306	16	22						
DFT5020-3		20	100	146	327	279	20	28						
DFT5510-5	55	10	102	144	243	215	10	18	54	122	11	17.5	11	80
DFT6310-7.5	63	10	108	154	307	275	10	22	58	130	14	20	13	88
DFT6312-5		12	115	161	279	245	12	22	61	137	14	20	13	91
DFT6316-5		16	122	180	350	306	16	28	69	150	18	26	17.5	93
DFT6320-5		20	122	180	407	359	20	28						
DFT8010-5	80	10	130	176	247	215	10	22	66	152	14	20	13	108
DFT8012-5		12	136	182	279	245	12	22	68	158	14	20	13	110
DFT8016-5		16	143	204	350	306	16	28	77	172	18	26	17.5	112
DFT8020-5		20	143	204	407	359	20	28						
DFT10012-5	100	12	160	220	285	245	12	28	82	188	18	26	17.5	134
DFT10016-5		16	170	243	354	306	16	32	91	205	22	32	21.5	136
DFT10020-5		20	170	243	411	359	20	32						

C-1 모노캐리어™

1. 특징 C1

2. 분류와 시리즈 C3

3. 옵션부품 C5

4. 모노캐리어 선정

4.1 모노캐리어선정 C6

4.2 강성 C6

4.3 최고속도 C7

4.4 정도규격 C9

4.5 스트로크와 리드 C9

4.6 정격하중 C11

4.7 수명계산 C13

4.8 수명계산 예 C15

5. 메인터넌스

5.1 메인터넌스 방법 C17

5.2 윤활유닛 K1의 특성 C18

6. 크린그리스 LG2 C19

7. 특징과 평가방법

7.1 위치결정 정도 C19

7.2 반복위치결정 정도 C19

7.3 주행평행도 C20

8. 특수사양 C20

9. 센서사양

9.1 근접센서 C21

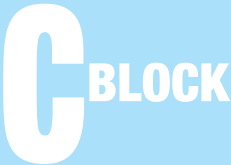
9.2 포토센서 C22

C-2 MCM시리즈

1. MCM시리즈 형번해설 C25

2. MCM시리즈 표준품치수표 C26

3. MCM시리즈 옵션부품 C45



C-3 MCH시리즈

- 1. MCH시리즈 형변해설 C71
- 2. MCH시리즈 표준품치수표 C72
- 3. MCH시리즈 옵션부품 C79

C-4 터프캐리어

- 1. 특징 C91
- 2. 분류와 시리즈 C91
- 3. 옵션 부품 C93

- 4. 터프캐리어 선정 C94
 - 4.1 선정순서 C94
 - 4.2 스트로크와 리드 C95
 - 4.3 형번구성 · 정도규격 C96
 - 4.4 최고속도 C97
 - 4.5 강성 C99
 - 4.6 기본정격하중 C100
 - 4.7 수명계산 C101
 - 4.8 수명계산 예 C103
- 5. TCH시리즈준품 치수표 C107
 - 5.1 TCH06시리즈 C107
 - 5.2 TCH09시리즈 C109
 - 5.3 TCH10시리즈 C111
- 6. 옵션부품 C113
 - 6.1 센서유닛 C113
 - 6.2 커버유닛 C114
 - 6.3 모터브라켓 C117
- 7. 모터브라켓 대응표 C126
- 8. 센서레일, 상면커버유닛 조합표 C127
- 9. 고추력시리즈 C130

모노캐리어™

C1-C22

C23-C68

C69-C88

C89-C130

C-1 모노캐리어™

C-1-1 특징

모노캐리어는 고성능이면서 신뢰성이 높은 NSK의 볼스크류, 리니어가이드, 서포트베어링을 일체화한 가볍고 컴팩트한 단축액츄에이터입니다.

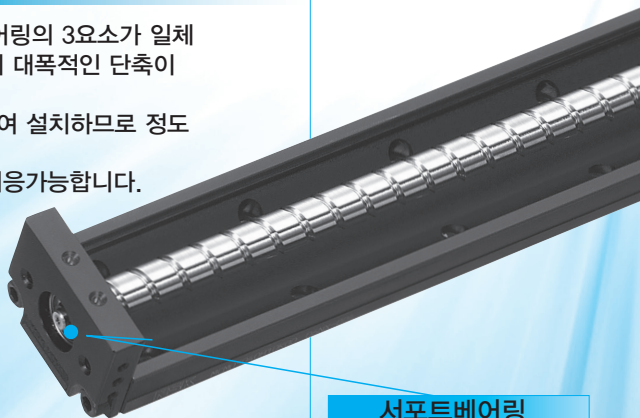
타의 추종을 불허하는 뛰어난 성능을 자랑하는 모노캐리어를 고객의 편의를 위해 표준재고화 하였습니다.

1 가볍고 컴팩트한 설계

- 단면형상이 다른 2종류 타입이 있어 용도에 맞게 선택할 수 있습니다.
- 경량타입 MCM시리즈
- 고강성타입 MCH시리즈

2 일체화구조

- 볼스크류, 리니어가이드, 서포트 베어링의 3요소가 일체화되어 있어 설치가 간편하고 공정의 대폭적인 단축이 가능합니다.
- 레일의 바닥면과 측면을 기준으로하여 설치하므로 정도 관리가 용이합니다.
- 용도에 맞춘 2 종류의 단면형상이 대응가능합니다.
- 경량 TYPE MCM 시리즈
- 고강성 TYPE MCH 시리즈
- 모두 단면을 최대한으로 사용할 수 있는 설계로 컴팩트한 구조로 되어있습니다.
- 전제품 모두 출하시 그리스가 주입되어 있으므로 예비운전후 바로 사용가능합니다.
- 볼스크류는 소리드부터 대리드까지 다양하게 LINE UP 되어있습니다.



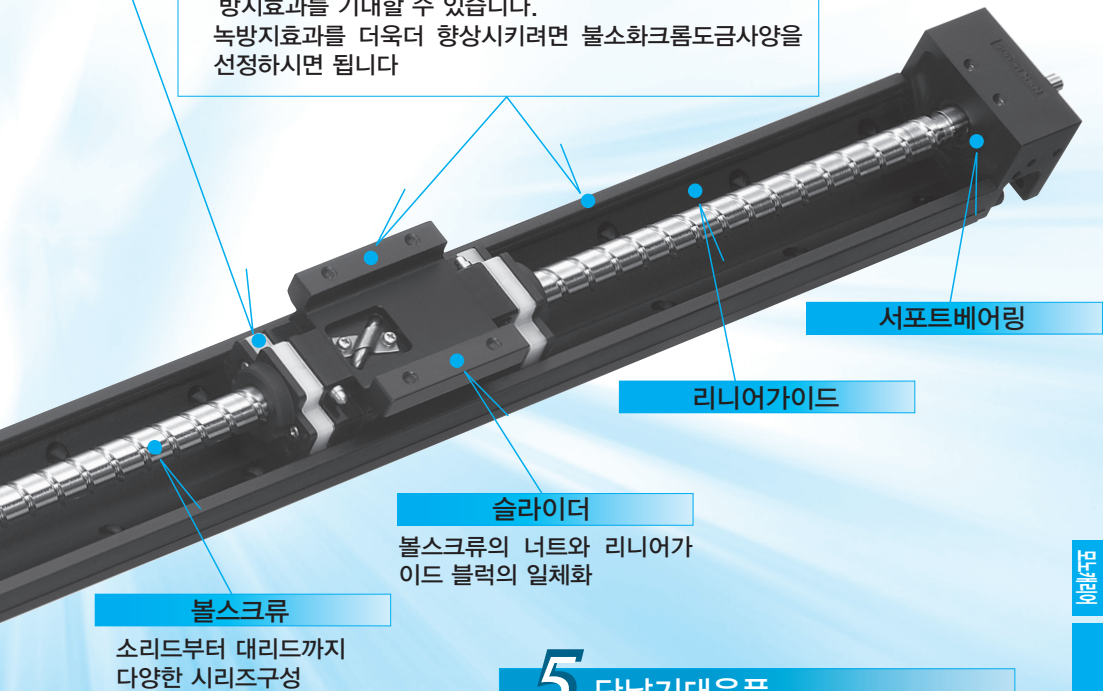
서포트베어링

4 장기간 메인テナンス프리

- K1 유닛을 장착하여, 장기간 메인テナンス프리가 가능합니다.
- 소량의 그리스와 K1 유닛만으로 충분한 윤활효과를 기대할 수 있어 그리스비산을 최소화해야하는 청정도가 요구되는 환경에 적합합니다.
- 식품의료기기용 K1 유닛도 대응가능합니다.
- 크린그리스 사양과 일반 산업용 그리스 사양 모두 대응가능합니다.

3 뛰어난 녹방지효과

- 레일과 슬라이더에 저온크롬도금이 표준으로 되어있어 녹방지효과를 기대할 수 있습니다.
녹방지효과를 더욱더 향상시키려면 불소화크롬도금사양을 선정하시면 됩니다



5 단납기대응품

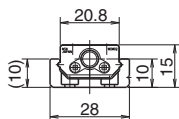
C-1-2 분류와 시리즈

표 2.1

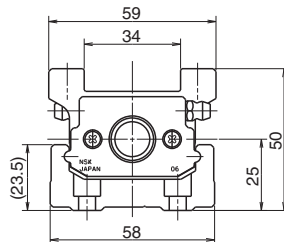
	경량	레이강성	모멘트강성
MCM시리즈	◎	○	○
MCH시리즈	○	◎	○

【MCM시리즈 단면현상】

MCM02



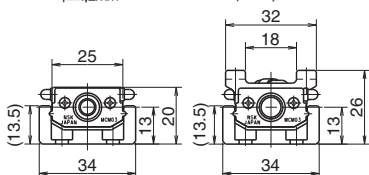
MCM06



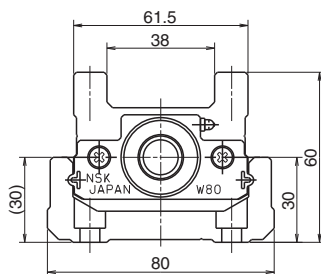
MCM03

리드 1,2mm

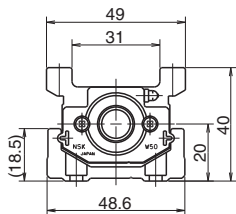
리드 10, 12mm



MCM08



MCM05



MCM10

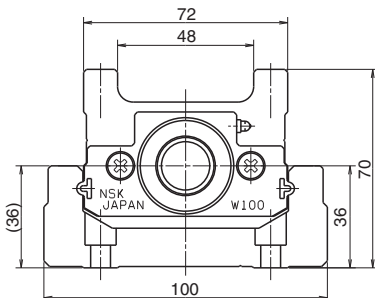


그림 2.1

	정도	스트로크길이	다양한 사이즈
MCM시리즈	◎	○	○
MCH시리즈	○	◎	○

【MCH시리즈 단면현상】

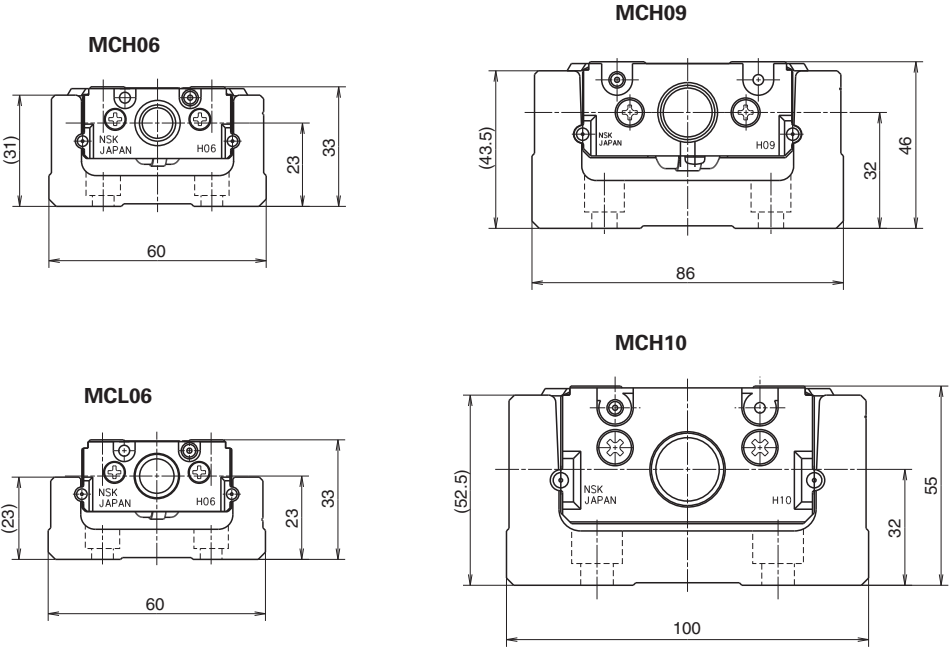


그림 2.2

C-1-3 옵션부품

MCM 시리즈

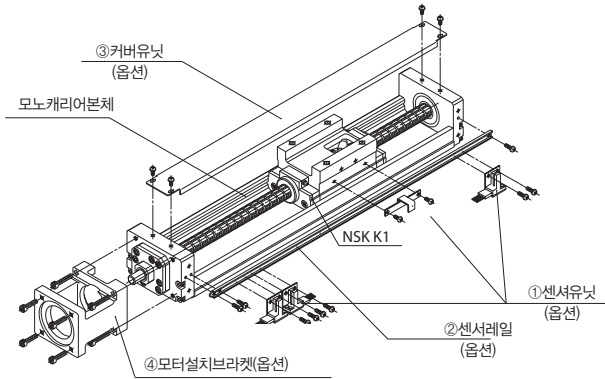


그림 3.1 조립도 옵션부품(예) MCM10의 경우

- ①센서유닛 : 센서, 센서부착부품, 센서 독을 세트로 준비하고 있습니다.
 ※센서를 설치했을 경우, ③커버유닛의 폴 커버는 설치되지 않습니다.
 ②센서레일 : 센서설치용 레일을 준비하고 있습니다.
 ③커버유닛 : 표면커버와 폴커버(표면+측면커버)를 준비하고 있습니다.
 ④모터설치 브라켓 : 모터설치 각사에 맞는 모터설치 브라켓을 준비하고 있습니다.
 ☆옵션부품의 설치 : 본체의 옵션부품을 조립하여 대응하는 것도 가능합니다.

MCH시리즈

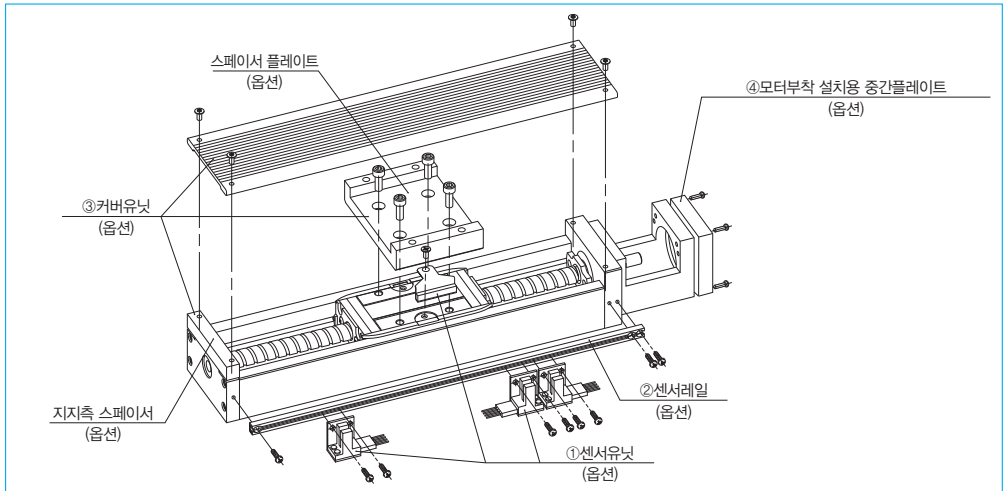


그림 3.1 조립도 옵션부품(예) MCH10의 경우

- ①센서유닛 : 센서, 센서부착부품, 센서 독을 세트로 준비하고 있습니다.
 ②센서레일 : 센서설치용 레일을 준비하고 있습니다.
 ③커버유닛 : 표면커버(스페이서 플레이트, 지지축 스페이서 포함)를 준비하고 있습니다.
 ④모터설치 중간 플레이트 : 모터메이커 각사에 맞는 모터설치용 중간 플레이트를 준비하고 있습니다.
 ☆옵션부품의 설치 : 본체의 옵션부품을 조립하여 대응하는 것도 가능합니다.

C-1-4 모노캐리어 선정

C-1-4.1 모노캐리어 선정순서

Stroke, 강성(강성에 대해서는 그림(4.2, 4.3을 참조)으로
부터 모노캐리어 형번을 선정



사용속도가 C-1-4.30에 나타나 있는 최고 속도 이내가
되도록 볼스크류 리드를 결정



리니어 가이드에 작용하는 하중을 검토해, C13페이지
①②식에 대입해, 각 패턴의 등가하중 F_e 를 구하여 C14페
이지 ③식에서 평균 하중 F_m 를 구해 수명을 계산



볼스크류, 서포트 블럭에 작용하는 하중을 검토해, C14
페이지 ③식에 대입해, 평균 하중 F_m 를 구하여 수명을 계산

C-1-4.2 강성

레일강성

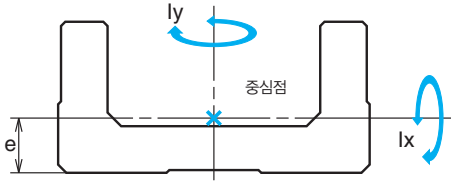


표 4.1

표 4.1 레일강성

호칭형식	단면 2차 모멘트 $\times 10^4 \text{ (mm}^4\text{)}$		중심점 (mm)	중량 (kg/ 100mm)
	I_x	I_y	e	w
MCM02	0.097	1.32	3.3	0.11
MCM03	0.30	3.3	4.5	0.18
MCM05	0.78	11.4	6.0	0.31
MCM06	2.14	26.1	7.0	0.57
MCM08	5.90	81.0	9.2	0.88
MCM10	15.6	219	12.2	1.52
MCH06	6.5	38.2	10.8	0.67
MCL06	2.58	29.6	7.8	0.56
MCH09	28.7	172	15.5	1.48
MCH10	54.0	307	18	1.93

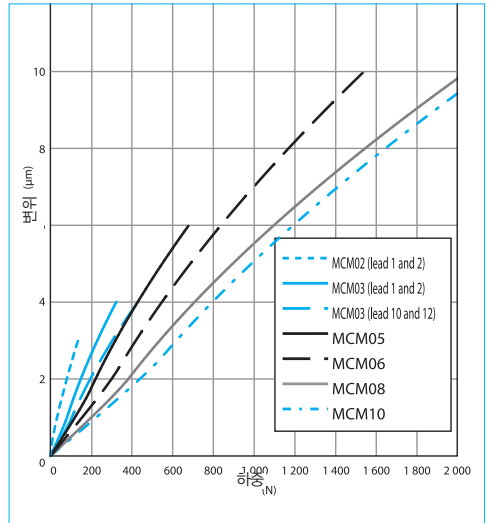


그림 4.2 MCM시리즈의 레이디얼 방향 강성선도

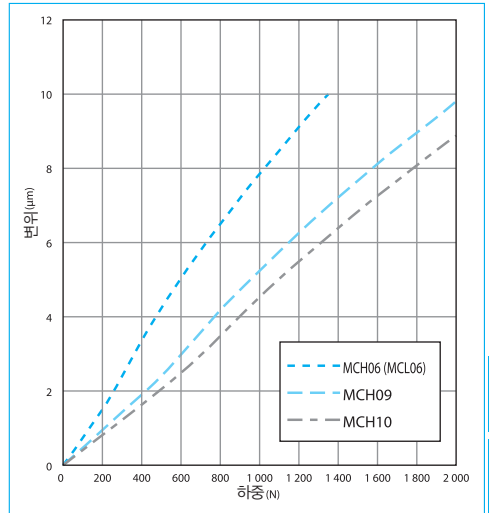


그림 4.3 MCH시리즈의 레이디얼 방향 강성선도

C-1-4.3 최고속도

●MCM시리즈의 최고속도

모노캐리어의 최고 속도는 볼스크류 축의 위험속도와 $d \cdot n$ 치에 의해 정해집니다.

아래와 같이 최고 속도를 넘지 않게 주의 바랍니다.

표 4.2

	볼스크류 리드	스트로크 (mm)	본체 레일길이 _{L₂} (mm)	최고속도 (mm/s)
MCM02 싱글 슬라이더	1	50	100	50
		100	150	
		150	200	
		200	250	
MCM03 싱글 슬라이더	1	50	100	50
		100	150	
		150	200	
		200	250	
	2	50	100	100
		100	150	
		150	200	
		200	250	
	10	50	100	500
		100	150	
		150	200	
		200	250	
	12	50	100	600
		100	150	
		150	200	
		200	250	
MCM05 더블 슬라이더	5	50	180	250
		100	360	
		150	540	
		200	720	
	10	50	180	500
		100	360	
		150	540	
		200	720	
	20	50	180	1 000
		100	360	
		150	540	
		200	720	
	30	50	180	2 500
		100	360	
		150	540	
		200	720	
MCM05 더블 슬라이더	10	50	180	500
		100	360	
		150	540	
		200	720	
MCM06 싱글 슬라이더	5	50	190	250
		100	380	
		150	570	
		200	760	
	10	50	190	500
		100	380	
		150	570	
		200	760	
	20	50	190	1 000
		100	380	
		150	570	
		200	760	
MCM06 더블 슬라이더	5	50	190	250
		100	380	
		150	570	
		200	760	
	10	50	190	500
		100	380	
		150	570	
		200	760	
	20	50	190	1 000
		100	380	
		150	570	
		200	760	

	볼스크류 리드	스트로크 (mm)	본체 레일길이 _{L₂} (mm)	최고속도 (mm/s)
MCM08 싱글 슬라이더	5	50	220	250
		100	440	
		150	660	
		200	880	
	10	50	220	500
		100	440	
		150	660	
		200	880	
	20	50	220	1 000
		100	440	
		150	660	
		200	880	
MCM08 더블 슬라이더	10	50	220	500
		100	440	
		150	660	
		200	880	
	20	50	220	1 000
		100	440	
		150	660	
		200	880	
MCM10 싱글 슬라이더	10	50	220	500
		100	440	
		150	660	
		200	880	
	20	50	220	1 000
		100	440	
		150	660	
		200	880	
	30	50	220	2 500
		100	440	
		150	660	
		200	880	
MCM10 더블 슬라이더	10	50	220	500
		100	440	
		150	660	
		200	880	
	20	50	220	1 000
		100	440	
		150	660	
		200	880	
	30	50	220	2 500
		100	440	
		150	660	
		200	880	

· 위험속도 근처나 최고속도 이상으로 사용하는 경우에는 NSK로 문의 하여 주십시오.

· 위험속도 근처나 최고속도 이상으로 사용하는 경우에는 NSK로 문의 하여 주십시오.

●MCH시리즈의 최고속도

모노캐리어의 최고 속도는 볼스크류 축의 위험속도와 $d \cdot n$ 치에 의해 정해집니다.

아래와 같이 최고 속도를 넘지 않게 주의 바랍니다.

표 4.3

	볼스크류 리드	스트로크 (mm)	본체 레일길이 L_2 (mm)	최고속도 (mm/s)
MCH06 MCL06 싱글 슬라이더	5	50 ~ 500	150 ~ 600	250
		50 ~ 500	150 ~ 600	500
		50 ~ 500	150 ~ 600	1000
	10	50 ~ 500	150 ~ 600	500
		50 ~ 500	150 ~ 600	500
		50 ~ 500	150 ~ 600	1000
MCH06 더블 슬라이더	5	100 ~ 400	300 ~ 600	250
		100 ~ 400	300 ~ 600	500
		100 ~ 400	300 ~ 600	1000
	10	100 ~ 400	300 ~ 600	500
		100 ~ 400	300 ~ 600	500
		100 ~ 400	300 ~ 600	1000
MCH09 싱글 슬라이더	5	200 ~ 800	340 ~ 940	250
		200 ~ 800	340 ~ 940	210
		200 ~ 800	340 ~ 940	410
	10	200 ~ 800	340 ~ 940	500
		200 ~ 800	340 ~ 940	500
		200 ~ 800	340 ~ 940	1000
MCH09 더블 슬라이더	5	150 ~ 650	440 ~ 940	250
		150 ~ 650	440 ~ 940	500
		150 ~ 650	440 ~ 940	1000
	10	150 ~ 650	440 ~ 940	500
		150 ~ 650	440 ~ 940	500
		150 ~ 650	440 ~ 940	1000

	볼스크류 리드	스트로크 (mm)	본체 레일길이 L_2 (mm)	최고속도 (mm/s)
MCH10 싱글 슬라이더	10	400 ~ 800	580 ~ 980	500
		900 1 000	1 080 1 180	440 360
		1 100 1 200	1 280 1 380	300 250
	20	400 ~ 800	580 ~ 980	1000
		900 1 000	1 080 1 180	870 720
		1 100 1 200	1 280 1 380	600 510
MCH10 더블 슬라이더	10	250 ~ 850	580 ~ 1 180	500
		950 1 050	1 280 1 380	480 320
	20	250 ~ 850	580 ~ 1 180	1 000
		950 1 050	1 280 1 380	950 780
		950 1 050	1 280 1 380	650
		950 1 050	1 280 1 380	650

· 위험속도 근처나 최고속도 이상으로 사용하는 경우에는 NSK로 문의하여 주십시오.

· 위험속도 근처나 최고속도 이상으로 사용하는 경우에는 NSK로 문의하여 주십시오.

C-1-4. 4 정도규격

모노캐리어의 표준재고품의 정도등급은 MCM02, 03리드 1, 2 이외에 대해서는 상급(H)입니다.
정밀급(P)에 대해서는 NSK와 상담해 주십시오.
또한, 스트로크 1200mm 이상에 대한 정도규격에 대해서도 상담해 주십시오.

표 4.4 단위 : μm

등급 스트로크 (mm)	상급 (H)			정밀급 (P)			
	반복위치 결정정도	주행평행도 (상하방향)	백래쉬	반복위치 결정정도	위치결정정도	주행평행도 (상하방향)	백래쉬
~ 200	± 10	14	20 이하	± 3	20	8	3 이하
~ 400		16			25	10	
~ 600		20			30	12	
~ 700		23			30	15	
~ 1 000		23			35	15	
~ 1 200		30			40	20	

C-1-4. 5 스트로크와 리드

(1) MCM시리즈 표준사양품의 스트로크와 리드

표 4.5 싱글슬라이더 단위 : μm

호칭형식 리드 스트로크	MCM02		MCM03			MCM05				MCM06				MCM08				MCM10			
	1	2	1	2	10	12	5	10	20	30	5	10	20	30	5	10	20	30	10	20	30
50	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
100	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
150	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
200					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
250					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
300							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
400							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
500							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
600							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
700											✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
800											✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
900																			✓	✓	✓
1 000																			✓	✓	✓

표 4.6 더블 슬라이더 단위 : μm

호칭형식 리드 스트로크	MCM05		MCM06			MCM08				MCM10			
	10	20	5	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20
60	✓												
70													✓
80								✓					
110	✓		✓	✓									
160	✓												
170												✓	✓
180								✓	✓				
210	✓	✓	✓	✓	✓								
270												✓	✓
280								✓	✓				
310	✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓
370												✓	✓
380								✓	✓				
410	✓	✓	✓	✓	✓								
470												✓	✓
480								✓	✓				
510	✓	✓		✓	✓								
570												✓	✓
580								✓	✓				
610				✓	✓								
670												✓	✓
680								✓	✓				
710				✓	✓								
870												✓	✓

MCM02, 03 더블 슬라이더는 NSK와 상담해 주십시오.

(2) MCH시리즈 표준사양품의 스트로크와 리드

표 4.7 싱글슬라이더

단위 : mm

호칭형식	MCH06			MCH09			MCH10		
리드	5	10	20	5	10	20	10	20	
스트로크									
50	✓	✓	✓						
100	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
200	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
300	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
400	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
500	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
600				✓	✓	✓	✓	✓	✓
700				✓	✓	✓	✓	✓	✓
800				✓	✓	✓	✓	✓	✓
900							✓	✓	✓
1 000							✓	✓	
1 100							✓	✓	
1 200							✓	✓	✓

표 4.8 더블 슬라이더

단위 : mm

호칭형식	MCH06			MCH09			MCH10		
리드	5	10	20	5	10	20	10	20	
스트로크									
100	✓	✓							
150				✓	✓				
200	✓	✓							
250				✓	✓		✓	✓	
300	✓	✓							
350				✓	✓		✓	✓	
400		✓	✓						
450				✓	✓		✓	✓	
550							✓	✓	
650				✓	✓		✓	✓	
750								✓	
850								✓	
950								✓	
1 050								✓	

표 4.9 제작 범위

	형번	리드 (mm)	슬라이더	스트로크 (mm)
MCM 시리즈	MCM02	1,2	싱글	150
	MCM03	1,2	싱글	150
		10,12	싱글	350
	MCM05	5,10,20,30*	싱글	900
			더블	810
	MCM06	5,10,20	싱글	1 000
			더블	910
	MCM08	5,10,20,30*	싱글	1 000
			더블	880
MCH 시리즈	MCM10	10,20,30*	싱글	1 800
			더블	1 670
	MCH06	5,10,20	싱글	600
			더블	500
	MCH09	5,10,20	싱글	1 000
			더블	850
	MCH10	10,20	싱글	1 800
			더블	1 650
	MCL06	5,10,20	싱글	500

*) 싱글슬라이더만 대응

C-1-4. 6 정격하중

(1) MCM시리즈 정격하중

표 4.10 정격하중

호칭형식	리드 ℓ (mm)	축경 d (mm)	기본동정격하중(N)				기본정정격하중(N)		서포트 블럭부 한계하중(N)
			볼스크류부 C _a	리니어가이드부 C	서포트블럭부 C _b	주행거리 L _a (km)	볼스크류부 C _{ba}	리니어가이드부 C _b	
MCM02	1	φ6	340(상급) 405(정밀급)	4910	615	1	555(상급) 615(정밀급)	2120	490
	2		340(상급) 405(정밀급)	3900		2	555(상급) 615(정밀급)		
MCM03	1	φ6	735	10900	2670	1	1230	4900	1040
	2		735a	8650		2			
	10	φ8	1230	6250		10	1690	6620	
	12		1230	5880		12			
MCM05	5	φ12	3760	15600	4400	5	6310	10900	1450
	10		2260	12400		10	3780		
	20		2260	9850		20	3780		
MCM06	5	φ16	7310	25200	6550	5	13500	17000	2730
	10		7060	20000		10	12700		
	20	φ15	4560	15900		20	7750		
MCM08	5		φ16	7310	30800	7100	5	13500	22800
	10	7060		24400	10		12700		
	20	φ15	4560	19400	20		7750		
MCM10	10		φ20	10900	33500	7600	10	21700	29400
	20	7060		26600	20		12700		

주) ● 기본동정격하중, 기본정정격하중 값은 슬라이더 1개에 해당되는 값입니다. ● 리니어가이드부의 기본동정격하중은 볼스크류나 서포트블럭의 일정수량중 90%가 플레이킹이 발생하지 않고 100만회전운동하여 도달하는 주행거리에 해당되는 레이디얼방향하중입니다. ● 볼스크류부의 기본동정격하중은 일정수량의 볼스크류를 동일한 조건에서 회전시켰을 때, 그 중 90%가 구름피로에 의해 플레이킹이 발생하지 않고 100만회전이 가능한 축방향하중입니다. ● 서포트블럭부의 기본동정격하중은 정격피로수명이 100만회전인 되는 방향과 크기가 변하지 않는 하중입니다. ● 각부의 기본정정격하중은 볼 레도면과 볼의 영구변형의 합이 볼직경의 0.01%일 경우의 하중입니다.

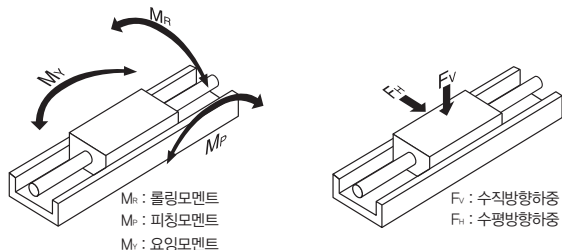
표 4.11 리니어가이드부 정정격 모멘트

호칭형식	리드 (mm)	슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
			롤링 M _{RO}	피칭 M _{PO}	요잉 M _{YO}
MCM02	1, 2	싱글	24	8	8
MCM03	1, 2		68	28	28
	10, 12		92	51	51
MCM05	5, 10, 20, 30*	싱글	229	89	89
		더블	455	765	765
MCM06	5, 10, 20	싱글	415	174	174
		더블	825	1220	1220
MCM08	5, 10, 20, 30*	싱글	770	300	300
		더블	1540	2050	2 050
MCM10	10, 20, 30*	싱글	1170	425	425
		더블	2340	2940	2940

● 더블슬라이더의 정정격 모멘트는 K부착 슬라이더 2개를 장착한 경우의 수치입니다.
● 정정격 모멘트는 불전순면에 받는 면압이 4000N/mm²를 초과하는 정도의 모멘트입니다.
● 과대 모멘트 하중이 부하 받을 때의 치료수명에 관해서는 NSK에 상담해 주십시오

*싱글 슬라이더만 대응가능

그림 1-8



(2) MCH시리즈 정격하중

표 4.12 정격하중

호칭형식	리드 ℓ (mm)	축경 d (mm)	기본동정격하중(N)				기본정정격하중(N)		서포트 블럭부 한계하중(N)
			볼스크류부 C_s	리니어가이드부 C	서포트블럭부 C_p	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{ω}	리니어가이드부 C_l	
MCH06 (MCL06)	5	$\phi 12$	3000 (상급) 3760 (정밀급)	22800	4400	5	5410 (상급) 6310 (정밀급)	16300	1450
	10		1930 (상급) 2260 (정밀급)	18100		10	3160 (상급) 3780 (정밀급)		
	20		1930 (상급) 2260 (정밀급)	14400		20	3160 (상급) 3780 (정밀급)		
MCH09	5	$\phi 15$	6820 (상급) 7100 (정밀급)	40600	7100	5	13200 (상급) 13000 (정밀급)	30500	3040
	10		5110 (상급) 7060 (정밀급)	32200		10	9290 (상급) 12700 (정밀급)		
	20		3290 (상급) 4560 (정밀급)	25500		20	5620 (상급) 7750 (정밀급)		
MCH10	10	$\phi 20$	8230 (상급) 10900 (정밀급)	44600	7600	10	17100 (상급) 21700 (정밀급)	42000	3380
	20		5300 (상급) 7060 (정밀급)	35400		20	10300 (상급) 12700 (정밀급)		

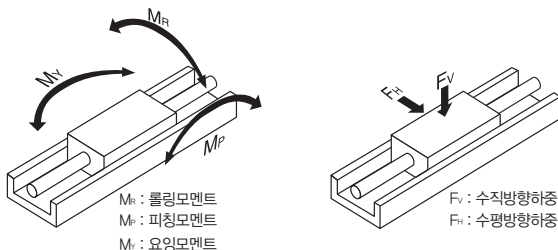
주) ● 기본동정격하중, 기본정정격하중 값은 슬라이더 1개에 해당되는 값입니다. ● 리니어가이드부의 기본동정격하중은 볼스크류나 서포트블럭의 일정수량중 90%가 플레이킹이 발생하지 않고 100만회전운동하여 도달하는 주행거리에 해당되는 레이디얼방향하중입니다. ● 볼스크류부의 기본동정격하중은 일정수량의 볼스크류를 동일한 조건에서 회전시켰을 때, 그 중 90%가 구름피로에 의해 플레이킹이 발생하지 않고 100만회전이 가능한 축방향하중입니다. ● 서포트블럭부의 기본동정격하중은 정격피로수명이 100만회전이 되는 방향과 크기가 변하지 않는 하중입니다. ● 각부의 기본정정격하중은 볼 레이드면과 볼의 영구변형의 합이 볼직경의 0.01%일 경우의 하중입니다.

표4.13 리니어가이드부 정정격 모멘트

호칭형식	슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
		롤링 M_{Ro}	피칭 M_{Po}	요잉 M_{Yo}
MCH06 (MCL06)	싱글	335	133	133
	더블	770	730	730
MCH09	싱글	890	385	385
	더블	1780	2070	2070
MCH10	싱글	1460	610	610
	더블	2920	3430	3430

- 더블슬라이더의 정정격 모멘트는 K1부착 슬라이더 2개를 밀착한 경우의 수치입니다.
- 정정격 모멘트는 볼전송면에 받는 면압이 4000N/mm²를 초과하는 정도는 적용하지 않습니다.
- 과대 모멘트 하중이 부하 받을 때의 치료수명에 관해서는 NSK에 상담해 주십시오

그림 1-9



C-1-4.7 수명계산

(1) 리니어가이드부의 수명계산

모노캐리어의 리니어가이드부에 작용하는 하중(그림 4.6)을 검토해서 각각 하중을 식①에 대입(더블 슬라이더 밀착사양은 식②에 대입)하여, 등가하중 Fe를 구합니다.

- 싱글 슬라이더 경우

$$Fe = Y_H F_H + Y_V F_V + Y_R \epsilon_R M_R + Y_P \epsilon_P M_P + Y_Y \epsilon_Y M_Y \dots\dots\dots ①$$

- 더블 슬라이더 경우

$$Fe = \frac{Y_H F_H}{2} + \frac{Y_V F_V}{2} + Y_R \epsilon_{Rd} M_R + Y_P \epsilon_{Pd} M_P + Y_Y \epsilon_{Yd} M_Y \dots\dots\dots ②$$

F_H : 슬라이더에 작용하는 수평방향하중 (N)
 F_V : 슬라이더에 작용하는 상하방향하중 (N)
 M_R : 슬라이더에 작용하는 롤링 방향모멘트 (N · m)
 M_P : 슬라이더에 작용하는 피징 방향모멘트 (N · m)
 M_Y : 슬라이더에 작용하는 요잉 방향모멘트 (N · m)

$\epsilon_R, \epsilon_{Rd}$: 롤링방향모멘트에 대응하는 동등가계수

$\epsilon_P, \epsilon_{Pd}$: 피징방향모멘트에 대응하는 동등가계수

$\epsilon_Y, \epsilon_{Yd}$: 요잉방향모멘트에 대응하는 동등가계수
동등가계수에 관해서는 표 1-15참조

Y_H, Y_V, Y_R, Y_P, Y_Y
: 1.0 또는 0.5

등가하중 Fe를 구하는 식 ①및②에 따라, $F_H, F_V, \epsilon_P M_P$,
 $\epsilon_R M_R, \epsilon_Y M_Y$ 중 최대의 것을 1.0, 그것 이외의 것은 0.5로 합
니다

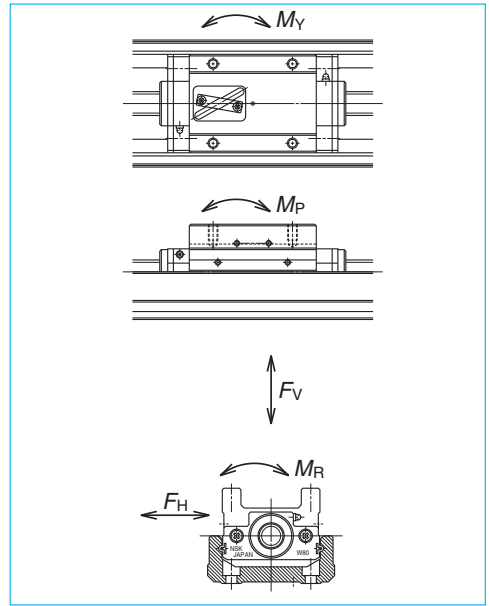


그림4.6 각 하중 방향

표 4.14 동등가 계수

호칭형식	MCM02	MCM03		MCM05	MCM06	MCM08	MCM10	MCH06 MCL06	MCH09	MCH10
		리드 1, 2	리드 10, 12							
ϵ_R	95.2	79.4	79.4	52.6	45.5	32.5	27.8	48.3	34.5	28.6
ϵ_P	174	113.9	84.2	81.3	65.1	48.8	45.2	75.1	47.9	41.0
ϵ_Y	174	113.9	84.2	81.3	65.1	48.8	45.2	75.1	47.9	41.0
ϵ_{Rd}	—	—	—	26.3	22.7	16.3	13.9	24.2	17.2	14.3
ϵ_{Pd}	—	—	—	10.4 (12.2)	9.7 (11.5)	7.6 (8.6)	7.1 (8.0)	11.4 (13.2)	8.11 (9.10)	6.98 (7.82)
ϵ_{Yd}	—	—	—	10.4 (12.2)	9.7 (11.5)	7.6 (8.6)	7.1 (8.0)	11.4 (13.2)	8.11 (9.10)	6.98 (7.82)

() 안은 K1없이 슬라이더 밀착한 경우의 동등가 계수

슬라이더에 걸리는 하중이 변동하는 경우(일반적으로는 슬라이더의 가감속에 따르는 M_v , M_f 가 변동)식③을 사용하여 평균하중을 구합니다.

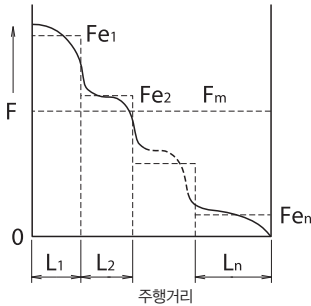


그림4.7 단계적인 변동하중

등가하중 Fe_1 을 받아서 주행한거리: L_1

등가하중 Fe_2 을 받아서 주행한거리: L_2

.....

등가하중 Fen 을 받아서 주행한거리: L_n

$$Fm = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (Fe_1^3 L_1 + Fe_2^3 L_2 + \dots Fe_n^3 L_n) \dots} \quad \text{③}$$

Fm : 변동하는 하중의 평균하중

L : 전체주행거리

모노캐리어의 리니어가이드부의 수명은 식④에 의해 계산합니다.

$$L = L_a \times \left(\frac{C}{f_w \cdot Fm} \right)^3 \dots \dots \dots \quad \text{④}$$

L : 리니어가이드부 수명 (km)

Fm : 리니어가이드부에 작용하는 평균하중(N)

C : 리니어가이드부 기본 동정격하중 (N)

L_a : 주행거리 (km)

f_w : 하중계수(표 4.15 참조)

요구수명을 만족하지 못하는 경우, 아래와 같은 대책으로 재차 리니어 가이드부의 수명을 산출하여 주십시오.

1. 싱글슬라이더에서 더블슬라이더 사양으로 변경.
2. 모노캐리어의 사이즈(형번)를 증가.

(2) 볼스크류(서포트블럭부)의 수명계산

축방향으로 걸리는 하중에서 평균하중을 구합니다. 평균하중은 식③을 이용하여 계산하여 주십시오. 볼스크류부의 수명은 식 ⑤에 의해 계산합니다.

$$L = \ell \times \left(\frac{C_a}{f_w \cdot Fm} \right)^3 \times 10^6 \dots \dots \dots \quad \text{⑤}$$

ℓ : 볼스크류부의 리드 (mm)

L : 볼스크류부의 수명 (km)

C_a : 볼스크류부 기본동정격하중 (N)

Fm : 볼스크류부에 작용하는 평균하중 (N)

f_w : 하중계수(표 4.15 참조)

서포트 블럭의 수명은 식⑤에 의해 계산합니다. 볼스크류부·서포트블럭부의 수명이 요구수명을 만족하지 못하는 경우는 모노캐리어의 호칭형번을 올려 주십시오.

이상의 계산으로 모노캐리어의 선정은 완료되었습니다.

표 4.15 하중계수 f_w 의 값

운전조건	하중계수 f_w
충격이 없는 원활한 운전	1.0~1.2
보통운전	1.2~1.5
충격·진동을 수반하는 운전인 경우	1.5~3.0

C-1-4. 8 수명계산에

각 구성부품의 수명을 계산해 모노캐리어의 수명을 산출해 보겠습니다.

(계산예-1)

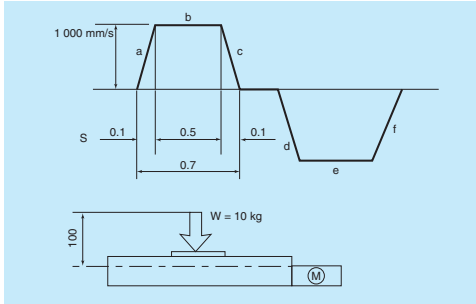


그림 4.8

1. 사용조건

스트로크	: 600 mm
최고속도	: 1000 mm/s
가반질량	: W = 10kg
중력가속도	: g = 9.8m/s ²
설치조건	: 수평
운전패턴	: 위의 그림참조

2. 검토

2-1. 가선험

우선, 속도 1000mm/s인 것으로 부터 대(大)리드폼, 스트로크 600mm인 것으로부터 MCM06의 스트로크 600mm 싱글슬라이더 MCM0606H20K00을 가선험한다.

3. 계산

3-1. 리니어가이드부

3-1-1. 피로수명 : 슬라이더 1개 사용에 의해 ①식에 표 1-14의 동등가계수를 곱해 부하하중으로 변환한다.

운전 패턴 선도로 부터

- i) 등속시 $F_{e1} = Y_V F_V = Y_V W_g = 1 \cdot 10 \cdot 9.8 = 98 \text{ N}$
- ii) 가속시 $F_{e2} = Y_V F_V + Y_P \epsilon_P M_P = 0.5 \cdot 10 \cdot 9.8 + 1 \cdot 65.1 \cdot 0.1 \cdot 100 = 700 \text{ N}$
- iii) 감속시 $F_{e3} = Y_V F_V + Y_P \epsilon_P M_P = 0.5 \cdot 10 \cdot 9.8 + 1 \cdot 65.1 \cdot 0.1 \cdot 100 = 700 \text{ N}$

평균하중 F_m

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (F_{e1}^3 \cdot L_1 + F_{e2}^3 \cdot L_2 + F_{e3}^3 \cdot L_3)}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{1}{600} (98^3 \cdot 500 + 700^3 \cdot 50 + 700^3 \cdot 50)} \\ = 387 \text{ N}$$

$$L = \left(\frac{C}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \times L_a \\ = \left(\frac{15900}{1.2 \cdot 387} \right)^3 \times 20 \\ = 8.02 \times 10^5 \text{ km}$$

3-1-2. 정적안전률 : 기본정정격하중을 최대 하중으로 나눈다.

$$F_s = \frac{C_0}{F_e} = \frac{C_0}{F_{e2}} = \frac{17000}{700} = 24.2$$

3-2. 볼스크류부

3-2-1. 피로수명 : 운전 패턴으로 부터 각각의 축방향 하중을 구하여 평균하중을 구한다.

이상의 경과에 따라

- i) 등속시 $F_{e1} = \mu \cdot W \cdot g = 0.01 \cdot 10 \cdot 9.8 = 0.98$
- ii) 가속시 $F_{e2} = F_{e1} + W\alpha = 101 \text{ N}$
- iii) 감속시 $F_{e3} = F_{e1} - W\alpha = 99 \text{ N}$

축방향 평균하중 F_m

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (F_{e1}^3 \cdot L_1 + F_{e2}^3 \cdot L_2 + F_{e3}^3 \cdot L_3)} \\ = \sqrt[3]{\frac{1}{600} (0.98^3 \cdot 500 + 101^3 \cdot 50 + 99^3 \cdot 50)} \\ = 55 \text{ N}$$

$$L = \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \times \ell \times 10^6 \\ = \left(\frac{4560}{1.2 \cdot 55} \right)^3 \times 20 \times 10^6 \text{ (mm)} \\ = 6.5 \times 10^6 \text{ km}$$

3-2-2. 정적안전률 : 기본정정격하중을 최대 축방향 하중으로 나눈다.

$$F_s = \frac{C_{0a}}{F_e} = \frac{C_{0a}}{F_{e2}} = \frac{7750}{101} = 76.7$$

3-2-3. 최고속도 : C7페이지의 최고속도 표로부터 MCM06, 리드20에서 스트로크 600mm는 1000mm/s 까지 가능.

3-3. 서포트 블럭부

3-3-1. 피로수명 : 3-2-1 에서 구한 축방향 평균하중 $F_m=55N$ 을 사용

$$L = \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \times \ell \times 10^6 = \left(\frac{6550}{1.2 \times 55} \right)^3 \times 20 \times 10^6 \text{ (mm)}$$

$$= 1.95 \times 10^7 \text{ km}$$

3-3-2. 정적안전률 : 평균하중을 최대 축방향하중으로 나눈다.

$$F_s = \frac{C_{0a}}{F_e} = \frac{C_{0a}}{F_{e2}} = \frac{2730}{101} = 27.0$$

3-4. 결과

MCM0606H20K00	리니어 가이드부	볼스크류부	서포트 블럭부
피로수명	$8.02 \times 10^4 \text{ km}$	$6.5 \times 10^4 \text{ km}$	$1.95 \times 10^7 \text{ km}$
정적안전률	24.2	76.7	27.0

위의 결과로 피로수명이 가장 짧은 리니어가이드부의 수명이 모노캐리어의 수명이 됩니다. 검토결과에 의해 MCM0606H20K00은 사용가능합니다.

(계산 예-2)

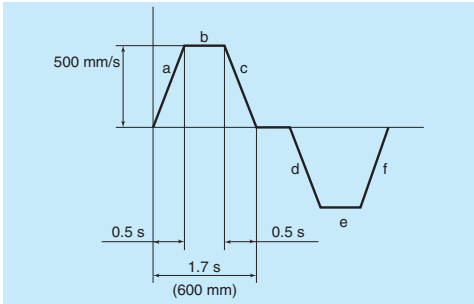


그림 4.9

1. 사용조건

스트로크	: 600mm
최대속도	: 500mm/s
가반질량	: $W=20\text{kg}$
중력가속도	: 9.80m/s^2
자세	: 수직
운전패턴	: 위그림참조

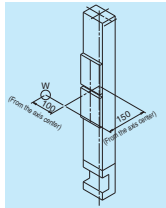


그림 4.10

2. 검토(가선행)

최대속도500mm/s를 고려하여 리드10을 선정합니다.

스트로크와 수직자세인 것을 고려하여MCM08068H10D00 (더블슬라이더사양)을 가선행합니다.

3. 계산

3-1. 리니어가이드부

피로수명 : 더블슬라이더사양이므로 ②식에 표4.14의 동등가계수를 대입하여 부하하중으로 변환합니다. (C13페이지참조)

운전패턴선도로부터 가감속도는 1m/s^2 인 것을 알 수 있습니다.

i) 등속시 $F_{e1} = Y_p \times \epsilon_{pd} \times M_p + Y_v \times \epsilon_{vd} \times M_v$

$$= 1 \cdot 7.6 \cdot 20 \cdot 9.8 \cdot 0.15 + 0.5 \cdot 7.6 \cdot 20 \cdot 9.8 \cdot 0.1 = 298 \text{ N}$$

ii) 상승가속시 $F_{e2} = Y_p \times \epsilon_{pd} \times M_p + Y_v \times \epsilon_{vd} \times M_v$

$$= 1 \cdot 7.6 \cdot 20 \cdot (9.8 + 0.15) \cdot 0.15 + 0.5 \cdot 7.6 \cdot 20 \cdot (9.8 + 1.0) \cdot 0.1 = 329 \text{ N}$$

iii) 상승감속시 $F_{e3} = Y_p \times \epsilon_{pd} \times M_p + Y_v \times \epsilon_{vd} \times M_v$

$$= 1 \cdot 7.6 \cdot 20 \cdot (9.8 - 1.0) \cdot 0.15 + 0.5 \cdot 7.6 \cdot 20 \cdot (9.8 - 1.0) \cdot 0.1 = 268 \text{ N}$$

평균하중 F_m

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (F_{e1}^3 \cdot L_1 + F_{e2}^3 \cdot L_2 + F_{e3}^3 \cdot L_3)}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{1}{600} (298^3 \cdot 350 + 329^3 \cdot 125 + 268^3 \cdot 125)}$$

$$= 300 \text{ N}$$

$$L = L_a \times \left(\frac{C}{f_w \cdot F_m} \right)^3$$

$$= 10 \times \left(\frac{24400}{1.2 \cdot 300} \right)^3$$

$$= 3.11 \times 10^6 \text{ km}$$

3-1-2. 정적안전률 : 기본정정격하중을 최대하중으로 나눕니다.

$$F_s = \frac{C_0}{F_e} = \frac{C_0}{F_{e2}} = \frac{22800}{329} = 69.3$$

3-2. 볼스크류부

3-2-1. 피로수명 : 운전패턴선도에 따라 각 구간별 축방향하중을 구하여 평균하중을 구한다.

i) 등속시 $F_{e1} = W \cdot g = 20 \cdot 9.8 = 196 \text{ N}$

ii) 상승가속시 $F_{e2} = F_{e1} + W \cdot \alpha = 196 + 20 \cdot 1 = 216 \text{ N}$

iii) 상승감속시 $F_{e3} = F_{e1} - W \cdot \alpha = 196 - 20 \cdot 1 = 176 \text{ N}$

축방향평균하중

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (Fe_1^3 \cdot L_1 + Fe_2^3 \cdot L_2 + Fe_3^3 \cdot L_3)}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{1}{600} (196^3 \cdot 350 + 216^3 \cdot 125 + 176^3 \cdot 125)}$$

$$= 197 \text{ N}$$

$$L = \ell \times \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \times 10^6$$

$$= 10 \times \left(\frac{7 \ 060}{1.2 \cdot 197} \right)^3 \times 10^6$$

$$= 2.66 \times 10^5 \text{ km}$$

3-2-2. 정적안전율 : 기본정정격하중을 최대축방향하중으로 나눕니다

$$F_s = \frac{C_{0a}}{F_e} = \frac{C_{0a}}{F_{e2}} = \frac{12 \ 700}{216} = 58.7$$

3-3. 서포트베어링부

3-3-1. 피로수명 : 3-2-1에서 구한 축방향평균하중 $F_m=197\text{N}$ 을 대입

$$L = \ell \times \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \times 10^6 = 10 \times \left(\frac{7 \ 100}{1.2 \times 197} \right)^3 \times 10^6$$

$$= 2.70 \times 10^5 \text{ km}$$

3-3-2. 정적안전율 : 한계하중을 최대축방향하중으로 나눕니다.

$$F_s = \frac{C_{0a}}{F_e} = \frac{C_{0a}}{F_{e2}} = \frac{3040}{216} = 14.0$$

3-4. 결과

MCM08068H10D00	리니어 가이드부	볼스크류부	서포트볼러부
피로수명	3.11× 10 ⁶ km	2.66× 10 ⁶ km	2.70× 10 ⁶ km
정적안전율	69.3	58.7	14.0

C-1-5 메인터넌스

C-1-5.1 메인인터넌스의 방법

1. 표준품의 리니어 가이드부, 볼스크류, 서포트 볼러부에는 출하시에 그리스가 봉입되어 있습니다.
2. 윤활 유닛 「NSK K1」이 표준 장착되어 있기 때문에, 통상적인 운전으로 5년간 또는 10,000km 이상의 장기 메인터넌스 프리화가 가능하며 그리스급유로 더욱 수명의 장기화가 가능합니다.
3. 먼지등이 발생하는 장소에서도 윤활유닛 「NSK K1」은 효과를 발휘합니다만, 2의 수명보다는 짧아지는 경우가 있습니다. 이러한 경우는 급유의 빈도를 높여주는 등의 대책이 필요합니다.

4. MCH 시리즈 전용 그리스 건 노즐도 판매하고 있습니다.

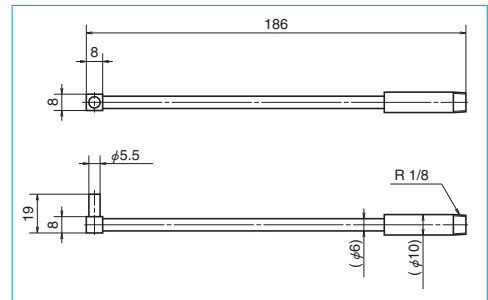


그림 5-1 NSK HGP NZ8

취급시 주의사항

1. 병렬사양으로 사용할 경우 축단에 걸리는 허용하중검토가 필요하므로 NSK에 문의해 주십시오.
2. NSK K1의 성능을 장기간 지속시키기 위해서 다음의 사항에 주의해 주십시오.

- 1) 사용온도범위 최고사용온도 : 50℃
순간최고사용온도 : 80℃
- 2) 접촉금지약품 핵산, 신나 등 탈지성 유지용제
백등유, 방청유(백등유성분)

[주] 수성절삭유, 유성절삭유, 그리스(광유계, 에스테르계)등은 접촉되어도 문제없습니다.

C-1-5. 2 윤활유닛 NSK K1™의 특성

NSK K1는 수많은 뛰어난 성능을 갖고 있습니다.

풍부한 실험데이터와 필드에서의 NSK K1장착형 볼스크류의 실적이 그것을 증명하고 있습니다.

(1) 리니어가이드 고속 무윤활 내구시험

리니어가이드의 고속 무윤활상태에서의 비교 내구 시험 결과를 그림5.2 에 나타냅니다. 무윤활 리니어가이드는 불과 8.5km에서 주행불능 상태가 되어 버렸으나 NSK K1을 부착한 리니어가이드는 주행거리 25,000km를 문제없이 달성하였습니다

조건	시료 : LH30AN (예압 Z1)
	이송속도 : 3.3 m/s
	스트로크 : 1 800 mm
무윤활	완전탈지무윤활 상태
NSK K1	완전탈지무윤활 상태+NSK K1장착

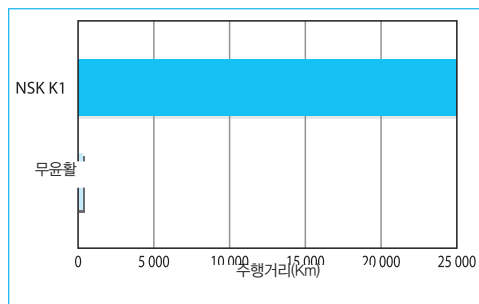


그림 5.2 리니어가이드 고속무윤활 내구시험결과

(2) 볼스크류 고속 무윤활 내구시험

리니어가이드의 고속 무윤활상태에서의 비교 내구 시험 결과를 그림5.3에 나타냅니다. 무윤활 볼스크류는 불과 8.5km에서 주행불능 상태가 되어 버렸으나 NSK K1을 부착한 볼스크류는 주행거리 21,000km를 초과하여 계속 주행이 가능합니다.

조건	시료 : BS2020(볼스크류)
	축경 : 20 mm
	리드 : 20 mm
	하중 : 없음
	속도 : 1.3 m/s (4000min ⁻¹)
	스트로크 : 600mm
무윤활	완전탈지 무윤활 상태
NSK K1	완전탈지 무윤활 상태+NSK K1 부착

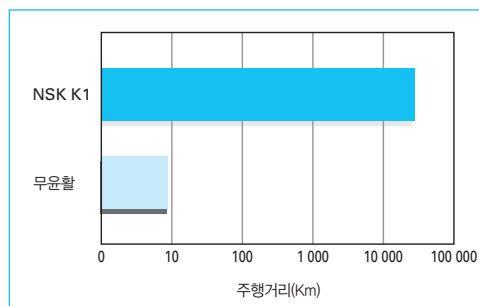


그림 5.3 볼스크류 고속무윤활 내구시험결과

●식품용 K1장착도 가능합니다.

FDA규격 적합재 K1부착으로 식품 · 의류기기 관련장치에 안심하고 사용할 수 있는 모노캐리어도 준비되어 있습니다. 치수 및 취급에 관한 주의는 K1과 식품용 K1 둘 다 동일합니다.

C-1-6 크린그리스 LG2사양

●특징

크린룸내에서 사용되는 리니어가이드, 볼스크류의 전용 윤활 그리스로서 KSK가 독자 개발한 것입니다.

종래부터 크린룸내에서 많이 사용되고 있는 볼소게 그리스에 비해, 높은 윤활 성능, 장기에 걸치는 윤활수명, 안정된 토크 특성(저동 저항), 한층 더 높은 방청능력을 갖추고 있고 발진 특성에 대해서는 저발진 성능을 실현하였습니다. 또 기유로는 특수한 기름이 아니고 광유를 이용하고 있기 때문에 일반 그리스와 동일한 취급이 가능합니다.

●용도

크린도가 요구되는 반도체 · 액정(LCD)제조장치의 리니어가이드, 볼스크류 등의 구름제품용 윤활그리스입니다. 단 통압하에서 크린 환경전용 그리스이므로, 진공환경에서는 사용할 수 없습니다.

●특성

증조제	리튬비누기
기유	광유+합성탄화수소유
조도	207
적점	200°C
증발량	1.40% (99°C, 22 hr)
동판부식	합격 (B법, 100°C, 24 hr)
이유도	0.8% (100°C, 24 hr)
기유동점도	30 mm ² /s (40°C)

C -1- 7 특성과 평가방법

C-1-7. 1 위치결정정도

표준 위치로부터 일정방향으로 순차위치 결정을 행하고 각각의 위치로부터 실제로 이동한 거리와 이동해야 할 거리와의 차이를 측정합니다.

이 측정을 7회 반복해 평균치를 구합니다. 측정은 이동거리의 거의 전역에 걸쳐 기종별로 규정하는 측정간격으로 행하며 각각의 위치에서 구한 평균치의 최대차를 측정치로 합니다.

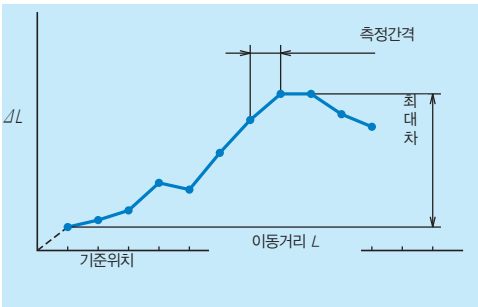


그림 7.1

C-1-7. 2 반복위치 결정정도

임의의 한점에서 같은 방향으로 부터의 위치결정을 7회 반복하여 정지위치를 측정하여 최대차의 1/2를 구합니다.

이 측정을 이동거리 전역에 걸쳐 기종별로 규정하는 측정간격으로 행합니다. 여기서 구한 값중 최대값을 측정치로 합니다. 최대차의 1/2에 ±를 붙여 표시합니다.

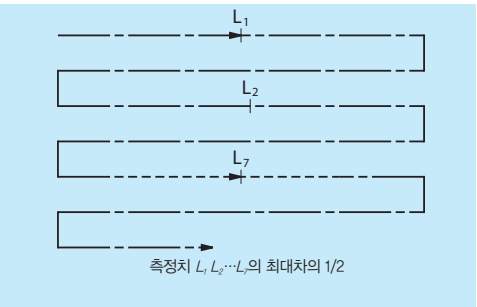


그림 7.2

C-1-7.3 주행평행도(상하방향)

슬라이더의 축방향운동과 레일바닥면과의 평행도를 주행평행도라고 합니다.

그림과 같이 슬라이더에 측정기를 고정하고 슬라이더를 움직이면서 레일바닥면에서 측정되는 수치를 확인합니다. 이 때, 레일은 고정되지 않은 상태에서 측정을 합니다.

일반적으로 레일은 고정된 상태에서 측정하면 측정치에 롤링방향오차변위가 포함됩니다.

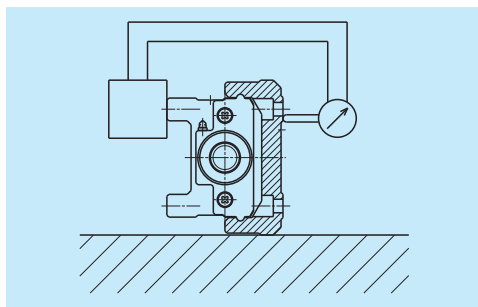


그림 7.3 측정방법

C-1-8 특수사양

표준사양이외의 사양이 필요하신 경우에는 NSK에 문의하여 주시기 바랍니다.

(1) 표면처리

- 불소화저온크롬도금처리
※볼스크류부(저온크롬도금처리포함)

(2) 특수가공

① 축단부 추가가공

- 키홈가공
- 1면, 2면가공
- ② 핀홀 가공
- 슬라이더부
- 레일부

※내부구조상 대응이 힘든 부분도 있으므로, NSK에 문의해 주시기 바랍니다.

- 카달로그에 기재되어 있지 않은 모터설치용 모터브라켓 및 중간플레이트의 특수제작대응이 가능합니다.
- 모터를 지급하여 주시면, 조립하여 납품가능합니다.
※모터의 동작체크는 시행하지 않습니다.

(4) 병렬사양

모터를 병렬상태로 설치한 사양도 대응하고 있습니다. 상세한 내용은 NSK에 문의해 주시기 바랍니다.

- ※모터의 동작체크는 시행하지 않습니다.
- ※MCH시리즈의 병렬사양은 C85~87 하단부를 참조해 주시기 바랍니다.

(5) 좌우나사사양

볼스크류부의 좌우나사사양도 대응하고 있습니다. 상세한 사양은 NSK에 문의해 주시기 바랍니다.

(6) 볼스크류가 없는 사양(리니어가이드만)

표준 모노캐리어에 대해 같은 단면형상으로 볼스크류가 없이 리니어가이드만 대응도 가능합니다.

모노캐리어와 리니어가이드를 병행사용시 필요한 높이 조정작업이 간편해 집니다.

- ※일반 모노캐리어와 조합해서 조정연삭은 하지 않습니다.

C-1-9 센서사양

C-1-9.1 근접센서

옴론 E2S-W13, E2S-W14 사용

	2S-W13	2S-W14
검출면	상면	
검출거리	1.6 mm ±15%	
결정거리	0 to 1.2 mm	
응차	검출거리의 10%이하	
검출가능물체	자성금속	
표준검출물체	철 12 × 12 × 1 mm	
응답주파수	1 kHz 이상	
전원전압(사용전압범위)	12 to 24 VDC: 리플 (p-p), 10% 이하 (10 to 30 VDC)	
소비전류	13 mA 이하 (DC 24 V시, 무부하시)	
제어출력 개폐용량	NPN 오픈 콜렉터 출력 50mA 이하 (30 VDC 이하)	
전류전압	1.0 V이하 (부하전류 50mA 및 코드길이 1m시)	
표시등	동작표시(등색)	
동작모드(검출물체 검출시)	NO (a접점)	NC (b접점)
리드선 길이	1 000 mm	

비고 1) 센서의 오배선에 충분히 주의하시기 바랍니다.

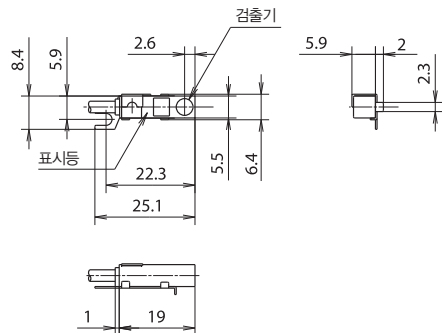
2) 출력형태 PNP형식을 희망하시는 고객은 NSK에 문의하여 주십시오.

동작모터	출력형식	형식	타입차트	축중심에서 출력단자
NO	NPN	E2S-W13	검출물체 유무 출력트랜지스터 ON (부하) OFF 동작표시등 켜짐 (주형) 꺼짐	
NC		E2S-W14	검출물체 유무 출력트랜지스터 ON (부하) OFF 동작표시등 켜짐 (주형) 꺼짐	

E2S-W13 (a접점)

E2S-W14 (b접점)

둘다 외형은 같습니다.



C-1-9.2 포토센서

옴론 EE-SX674 사용

	EE-SX674
검출거리	5mm (구도부 폭)
표준검출물체	불투명체 2×0.8mm 이상
응차	0.025mm
광원 (피크 발광 파장)	GaAs 적외발광 다이오드(940nm)
표시등	입광시 점등(적색)
전원전압	DC5~24V ±10% 리플(p-p) 10% 이하
소비전류	35mA 이하
제어출력	NPN 오픈콜렉터 출력 DC5~24V 100mA 이하
응답 주파수	1kHz이상 (평균치 3kHz)
사용주위 온도	수광면조도 형광등 : 1000lx 이하
주위온도범위	동작시 : -25~+55℃ 보존시 : -30~+80℃
주위습도범위	동작시 : 5~85% RH 보존시 : 5~95% RH
접촉방식	접속방식 콘넥터식(직접 용접 가능)

비고 1) 센서의 오배선에 충분히 주의하시기 바랍니다.

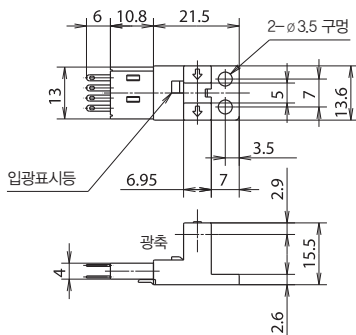
2) 출력형태 PNP형식을 희망하시는 고객은 NSK에 문의하여 주십시오.

형식	동작모터	타임차트	접속단자	출력단자
EE-SX674	입광시 ON	차광시 입광시 입광표시등 켜짐 꺼짐 출력트랜지스터 ON OFF 부하1 복귀 (릴레이) 부하2 H L	①~④간 단선시	
	차광시 ON	차광시 입광시 입광표시등 켜짐 꺼짐 출력트랜지스터 ON OFF 부하1 복귀 (릴레이) 부하2 H L	①~④간 개방시	

모터구동

EE-SX674(센서본체)

EE-1001(커넥터)





1 MCM시리즈 형번해설	C25
2 MCM시리즈 표준품 치수표	
MCM02	C26
MCM03	C27
MCM05	C29
MCM06	C33
MCM08	C37
MCM10	C41
3 MCM시리즈 옵션부품	
3.1 센서유닛	C45
3.2 커버유닛	C49
3.3 모터브라켓	C51

MCM시리즈

C-2 MCM 시리즈

C-2-1 MCM시리즈 형번 구성

【본체】

형번 :

M C M 08 040 H 10 K 0 0

모노캐리어

형식기호M : MCM시리즈

사이즈기호(레이폭 : 10mm 단위)

스트로크(10mm단위)

정도등급 H : H급(상급), P : P급(정밀급)

NSK관리번호

그리스사양 : 0(표준 AS2)

크린그리스 사양 : B(LG2)

슬라이더사양 K : 싱글슬라이더

(C9참조)D : 더블슬라이더

볼스크류 리드(mm)

【옵션부품 부착】

형번 :

M C E 08 040 H 10 K 0 0 K 0 0 0

E : MCM 옵션부품부착

NSK관리번호

센서유닛

커버유닛

모터 설치 브라켓

주) 옵션부품은 단품판매도 가능합니다.

표1 센서유닛(C45참조)

형번코드	내용	형번
0	없음	—
1	근접센서사양(b접점 3개)	MC - SRxx - 10
2	근접센서사양(a접점 3개)	MC - SRxx - 11
3	근접센서사양(a접점 1개, b접점 2개)	MC - SRxx - 12
4	포토센서사양(포토센서 3개)	MC - SRxx - 13

비고 1) XX는 사이즈기호입니다. 2) 센서유닛 중에 센서레일은 포함되어 있지 않으므로 사용시에는 별도 구매가 필요합니다.

표2 커버유닛(C49~50페이지참조)

형번코드	내용	형번
0	없음	—
1	상면커버부착	MC - CVxxxxx - 01 (02) *
2	전체커버	MC - CVxxxxx - 00

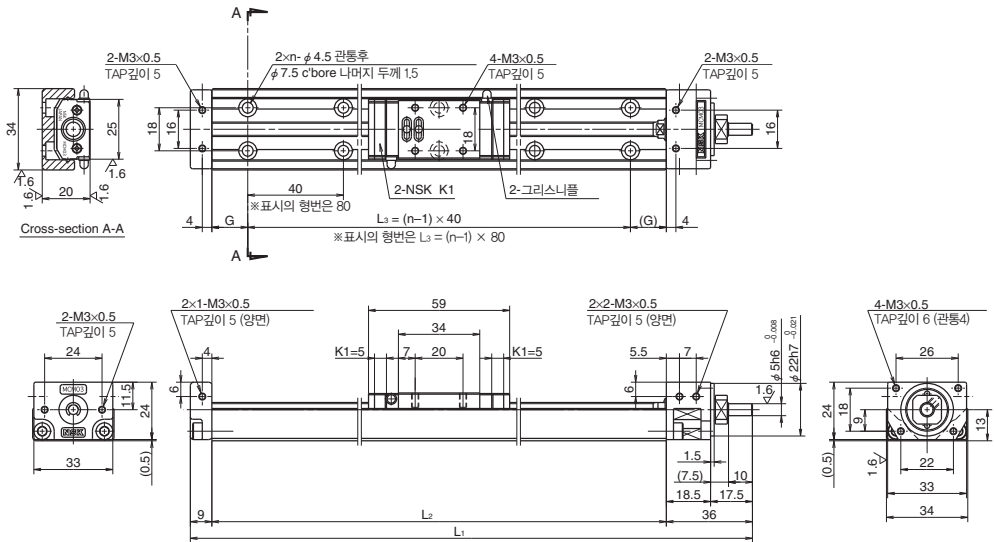
비고 1) XX는 사이즈기호입니다. 2)※ : -02는 모노캐리어 호칭형식 MCM03전용입니다. 3)센서유닛을 설치할 경우, 커버유닛은 설치할 수 없습니다.

표3 모터부착브라켓 형번코드(C51~67페이지 참조)

형번 코 드	형번				
	MCM03	MCM05	MCM06	MCM08	MCM10
0	없음	없음	없음	없음	없음
1	MC-BK03-146-00	MC-BK05-145-00	MC-BK06-145-00	MC-BK08-145-00	MC-BK10-170-00
2	MC-BK03-148-01	MC-BK05-146-00	MC-BK06-146-00	MC-BK08-146-00	MC-BK10-170-01
3	MC-BK03-231-00	MC-BK05-148-00	MC-BK06-148-00	MC-BK08-160-00	MC-BK10-190-00
4	—	MC-BK05-160-00	MC-BK06-160-00	MC-BK08-170-00	MC-BK10-270-00
5	—	MC-BK05-250-00	MC-BK06-170-00	MC-BK08-170-01	—
6	—	—	MC-BK06-170-01	MC-BK08-190-00	—
7	—	—	MC-BK06-250-00	MC-BK08-250-00	—
8	—	—	—	MC-BK08-270-00	—

MCM03

정밀급 (P)



MCM03 싱글 슬라이더 *전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭)	한계스트로크	볼스크류 리드	길이치수 (mm)				설치홀수	이너셔 × 10 ⁵ (kg · m ²)	질량 (kg)
	(mm)	(K1 미장척치)	(mm)	L ₁	L ₂	G	L ₃	n		
○※MCM03005P01K00	50	56	1	160	115	175	80	2	0.015	0.6
○※MCM03005P02K00		(66)	2						0.016	
○MCM03010P01K00	100	131	1	235	190	15	160	5	0.021	0.7
○MCM03010P02K00		(141)	2						0.022	
MCM03015P01K00	150	181	1	285	240	20	200	6	0.025	0.8
MCM03015P02K00		(191)	2						0.026	

주 1) ※표시 형번은 설치구멍의 피치가 80mm 입니다.

2) ○표시제품은 재고대응품입니다.

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)		
볼스크류 리드 (mm)	1	0.2 - 1.7
	2	

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 코멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.
4. 리드 1, 2에 커버유닛, 센서유닛을 양단에 조립할 경우 별도의 스페이서가 필요합니다.(C49 페이지)

정격하중

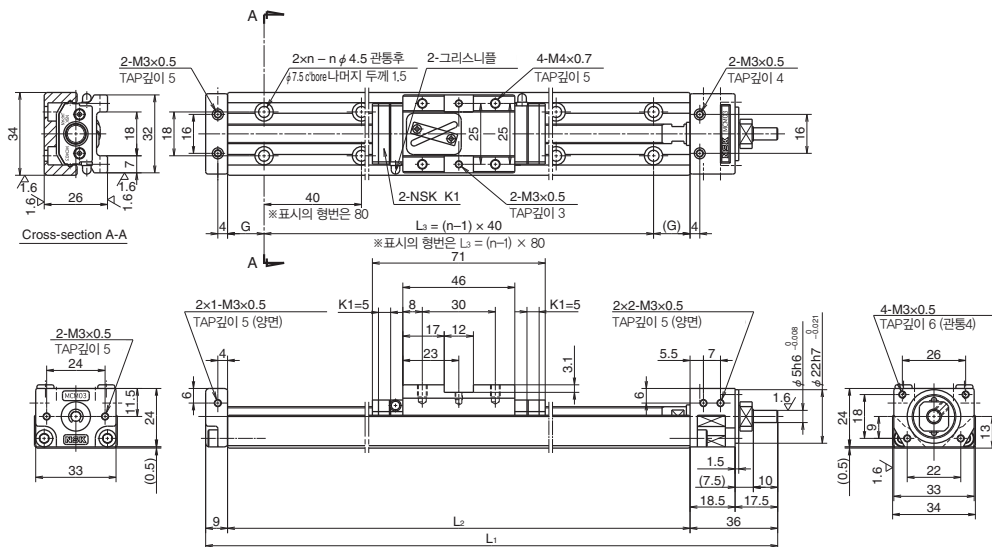
리드	축경	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링 부 한계하중 (N)
ℓ (mm)	d (mm)	볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
1	φ6	735	10 900	2 670	1	1 230	4 900	1 040
2		735	8 650		2			

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M_{RO}	피칭 M_{PO}	요잉 M_{YO}
싱글	68	28	28

MCM03

상급 (H)



MCM03 싱글 슬라이더 *전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭)	한계스트로크	볼스크류 리드	길이치수 (mm)				설치홀수	이너서	질량
	(mm)	(K1 미장착시)	(mm)	L1	L2	G	L3	n	× 10 ⁻⁵ (kg · m ²)	(kg)
※MCM03005H10K00	50	69	10	185	140	30	80	2	0.080	0.6
※MCM03005H12K00		(79)	12						0.097	
MCM03010H10K00	100	119	10	235	190	15	160	5	0.092	0.7
MCM03010H12K00		(129)	12						0.109	
MCM03015H10K00	150	169	10	285	240	20	200	6	0.105	0.8
MCM03015H12K00		(179)	12						0.122	
MCM03020H10K00	200	219	10	335	290	25	240	7	0.118	0.9
MCM03020H12K00		(229)	12						0.135	
MCM03025H10K00	250	269	10	385	340	30	280	8	0.131	1.0
MCM03025H12K00		(279)	12						0.147	

주 1) ※표시 형번은 설치구멍의 피치가 80mm 입니다.

2) O표시제품은 재고대응품입니다.

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)		
볼스크류 리드 (mm)	10	0.3 - 3.0
	12	

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

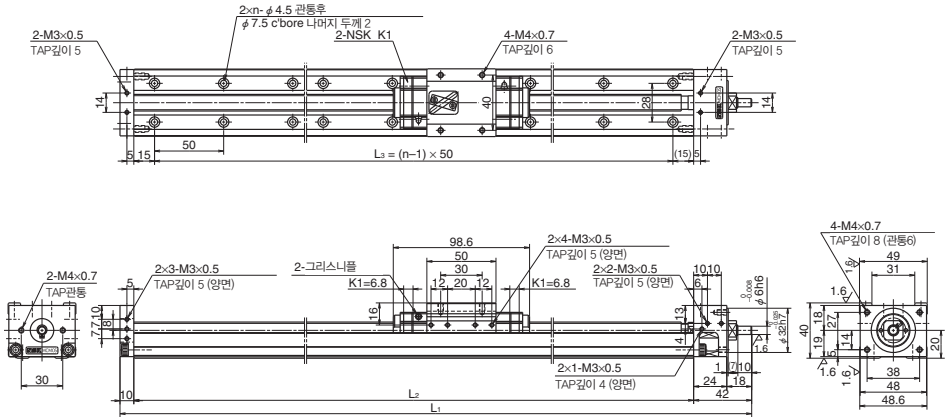
리드	축경	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
ℓ (mm)	d (mm)	볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
10	$\phi 8$	1 230	6 250	2 670	10	1 690	6 620	1 040
12		1 230	5 880		12			

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M_{RO}	피칭 M_{PO}	요잉 M_{YO}
싱글	92	51	51

MCM05

상급 (H)



MCM05 싱글 슬라이더 *전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭) (mm)	한계스트로크 (K1 미장착시)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수 (mm)			설치홀수	이너서 x 10 ⁵ (kg·m2)	질량 (kg)
				L ₁	L ₂	L ₃	n		
○ MCM05005H05K00	50	80 (95)	5	232	180	150	4	0.025	1.4
○ MCM05005H10K00			10					0.035	
MCM05005H20K00			20					0.073	
○ MCM05010H05K00	100	130 (145)	5	282	230	200	5	0.031	1.6
○ MCM05010H10K00			10					0.040	
MCM05010H20K00			20					0.078	
MCM05015H05K00	150	180 (195)	5	332	280	250	6	0.036	1.8
○ MCM05015H10K00			10					0.046	
MCM05015H20K00			20					0.084	
○ MCM05020H05K00	200	230 (245)	5	382	330	300	7	0.042	2.0
○ MCM05020H10K00			10					0.051	
MCM05020H20K00			20					0.089	
MCM05025H05K00	250	280 (295)	5	432	380	350	8	0.047	2.2
○ MCM05025H10K00			10					0.057	
MCM05025H20K00			20					0.095	

주 1) O표시제품은 재고대응품입니다.

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)		
볼스크류 리드 (mm)	5	1.0 – 4.8
	10	1.1 – 5.8
	20	1.6 – 7.9
	30	1.8 – 11.1

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

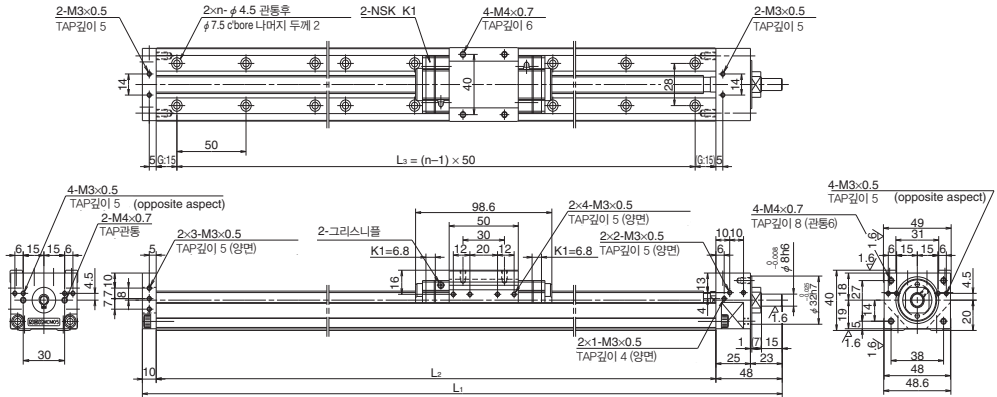
리드	축경	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
ℓ (mm)	d (mm)	볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
5	φ12	3 760	15 600	4 400	5	6 310	10 900	1 450
10		2 260	12 400		10	3 780		
20		2 260	9 850	20	3 780			
30		3 260	8 600	30	5 400	2 730		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M_{RO}	피칭 M_{PO}	요잉 M_{YO}
싱글	229	89	89

MCM05

상급 (H)



MCM05 싱글 슬라이더 *전부단납기대응품(볼스크류 리드 30mm 제외)

형번	스트로크 (호칭)	한게스트로크 (K1 마장착식)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수 (mm)			설치출수	이너서 x 10.5 (kg·m2)	질량 (kg)
	(mm)			L1	L2	L3	n		
MCM05030H05K00	300	330 (345)	5	482	430	400	9	0.053	2.3
○ MCM05030H10K00			10					0.063	
○ MCM05030H20K00			20	0.101					
MCM05030H30K00			30	487	0.164				
MCM05040H05K00	400	430 (445)	5	582	530	500	11	0.064	2.7
○ MCM05040H10K00			10					0.074	
○ MCM05040H20K00			20	0.112					
MCM05040H30K00			30	587	0.175	2.8			
MCM05050H05K00	500	530 (545)	5	682	630	600	13	0.076	3.1
○ MCM05050H10K00			10					0.085	
○ MCM05050H20K00			20	0.123					
MCM05050H30K00			30	687	0.186	3.2			
MCM05060H05K00	600	630 (645)	5	782	730	700	15	0.087	3.5
○ MCM05060H10K00			10					0.096	
○ MCM05060H20K00			20	0.134					
MCM05060H30K00			30	787	0.198	3.6			

주 1) O표시제품은 재고대응품입니다.

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)		
볼스크류 리드 (mm)	5	1.0 – 4.8
	10	1.1 – 5.8
	20	1.6 – 7.9
	30	1.8 – 11.1

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

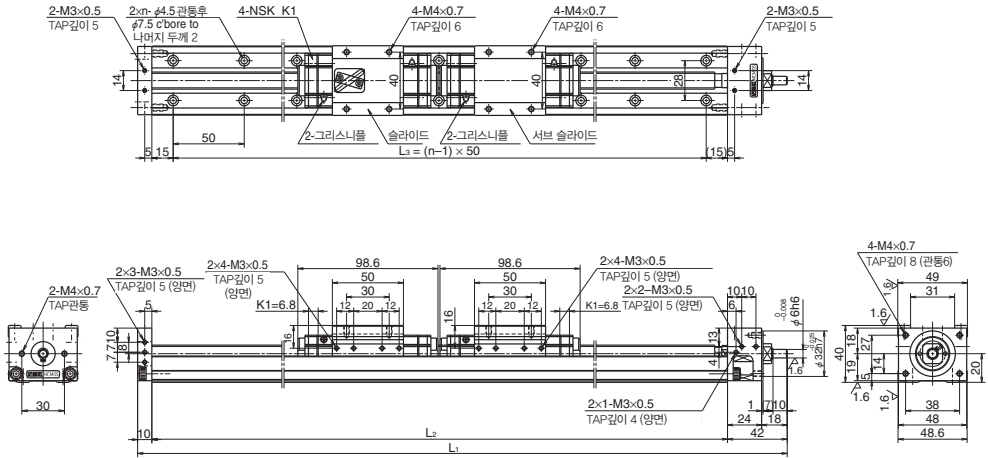
리드 ℓ (mm)	축경 d (mm)	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
		볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
5	φ12	3 760	15 600	4 400	5	6 310	10 900	1 450
10		2 260	12 400		10	3 780		
20		2 260	9 850	20	3 780			
30		3 260	8 600	6 550	30	5 400		2 730

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M_{RO}	피칭 M_{PO}	요잉 M_{YO}
싱글	229	89	89

MCM05 (더블 슬라이더)

상급 (H)



MCM05 더블 슬라이더 * 전부단납기대응용

형번	스트로크 (호칭) (mm)	한계스트로크 (K1 미장착시) (mm)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수 (mm)			설치홀수 n	이너서 $\times 10^{-5} (kg \cdot m^2)$	질량 (kg)
				L_1	L_2	L_3			
MCM05006H10D00	60	83 (110)	10	332	280	250	6	0.064	2.3
MCM05011H10D00	110	133 (160)	10	382	330	300	7	0.070	2.5
MCM05016H10D00	160	183 (210)	10	432	380	350	8	0.075	2.7
MCM05021H10D00	210	233 (260)	10	482	430	400	9	0.151	2.8
MCM05021H20D00			20						

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)		
볼스크류 리드 (mm)	10	1.5 - 7.6
	20	2.3 - 11.8

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 봉입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

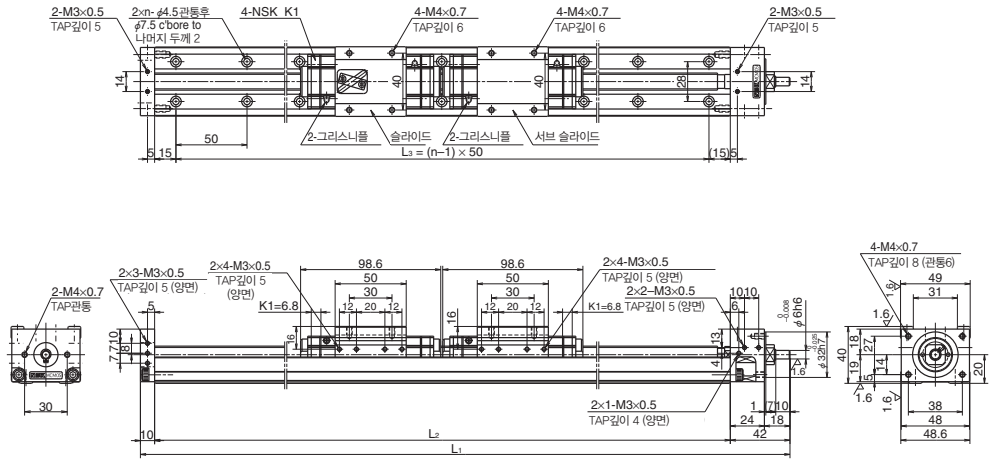
리드 ℓ (mm)	축경 d (mm)	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
		볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
5	$\phi 12$	3 760	15 600	4 400	5	6 310	10 900	1 450
10		2 260	12 400		10	3 780		
20		2 260	9 850		20	3 780		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M_{R0}	피칭 M_{P0}	요잉 M_{Y0}
더블	455	765	765

MCM05 (더블 슬라이더)

상급 (H)



MCM05 더블 슬라이더 *전부단납기대응품

형번	스트로크 (축정)	한게스트로크	볼스크류 리드	길이치수 (mm)			설치율수	이너셔 × 10 ⁻⁵ (kg · m ²)	질량 (kg)
	(mm)	(Kt 미장척시)	(mm)	L ₁	L ₂	L ₃	n		
MCM05031H10D00	310	333	10	582	530	500	11	0.086	3.2
MCM05031H20D00		(360)	20					0.162	
MCM05041H10D00	410	433	10	682	630	600	13	0.098	3.6
MCM05041H20D00		(460)	20					0.174	
MCM05051H10D00	510	533	10	782	730	700	15	0.109	4.2
MCM05051H20D00		(560)	20					0.185	

볼스크류 리드	10	1.5 – 7.6
(mm)	20	2.3 – 11.8

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

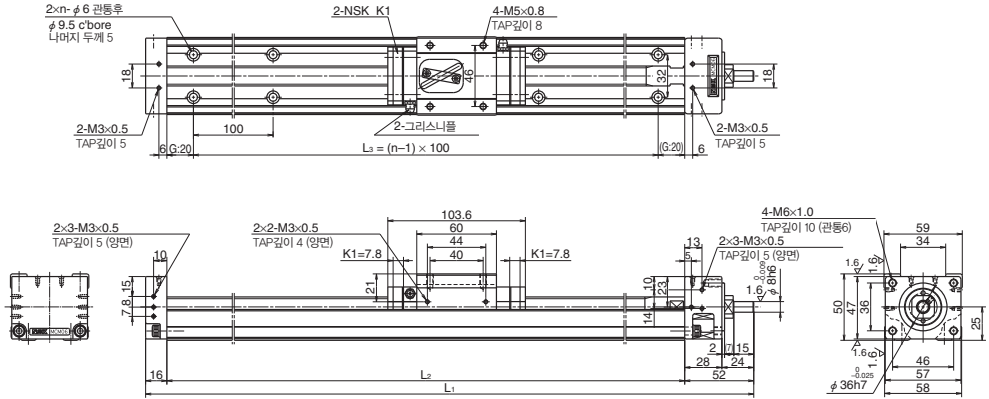
리드	축경	기본동적격하중 (N)				기본정적격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
ℓ (mm)	d (mm)	볼스크류부 C_s	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_s	주행거리 L_g (km)	볼스크류부 C_{0s}	리니어 가이드부 C_0	
5	$\phi 12$	3 760	15 600	4 400	5	6 310	10 900	1 450
10		2 260	12 400		10	3 780		
20		2 260	9 850		20	3 780		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M_{RO}	피칭 M_{PO}	요잉 M_{YO}
더블	455	765	765

MCM06

상급 (H)



MCM06 싱글 슬라이더 * 전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭) (mm)	한계스트로크 (K1 미장착시)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수 (mm)			설치홀수 <i>n</i>	이너서 × 10 ⁵ (kg · m ²)	질량 (kg)
				L ₁	L ₂	L ₃			
◇MCM06005H05K00	50	85 (102)	5	258	190	100	2	0.083	2.7
◇MCM06005H10K00			10					0.077	
◇MCM06005H20K00			20					0.122	
○ MCM06010H05K00	100	135 (152)	5	308	240	200	3	0.103	3.0
○ MCM06010H10K00			10					0.092	
○ MCM06010H20K00			20					0.137	
◇MCM06015H05K00	150	185 (202)	5	358	290	200	3	0.122	3.5
◇MCM06015H10K00			10					0.106	
◇MCM06015H20K00			20					0.152	
○ MCM06020H05K00	200	235 (252)	5	408	340	300	4	0.142	3.8
○ MCM06020H10K00			10					0.121	
○ MCM06020H20K00			20					0.167	
◇MCM06025H05K00	250	285 (302)	5	458	390	300	4	0.161	4.2
◇MCM06025H10K00			10					0.136	
◇MCM06025H20K00			20					0.181	
○ MCM06030H05K00	300	335 (352)	5	508	440	400	5	0.180	4.5
○ MCM06030H10K00			10					0.150	
○ MCM06030H20K00			20					0.196	

주 1) ◇표시제품은 G치수가 45mm입니다.

2) ○표시제품은 재고대응품입니다.

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)		
볼스크류 리드 (mm)	5	1.9 ~ 7.4
	10	2.2 ~ 8.6
	20	2.8 ~ 11.0

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 봉입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

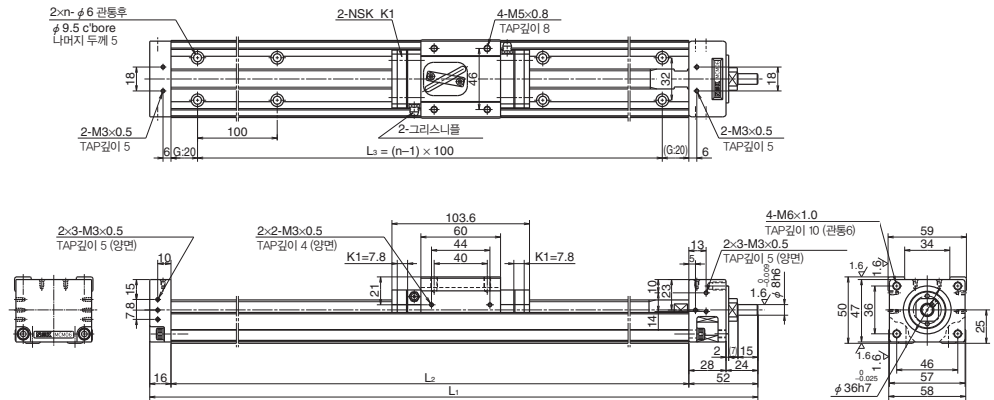
리드 <i>ℓ</i> (mm)	축경 <i>d</i> (mm)	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
		볼스크류부 <i>C_a</i>	리니어 가이드부 <i>C_i</i>	서포트 베어링부 <i>C_a</i>	주행거리 <i>L_z</i> (km)	볼스크류부 <i>C_{0a}</i>	리니어 가이드부 <i>C₀</i>	
5	φ16	7 310	25 200	6 550	5	13 500	17 000	2 730
10		7 060	20 000		10	12 700		
20		4 560	15 900		20	7 750		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M _{R0}	피칭 M _{P0}	요잉 M _{Y0}
싱글	415	174	174

MCM06

상급 (H)



MCM06 싱글 슬라이더 * 전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭)	한계스트로크	볼스크류 리드	길이치수 (mm)			설치홀수	이너서	질량
	(mm)	(K1 미장착시)	(mm)	L ₁	L ₂	L ₃	n		
○ MCM06040H05K00	400	435 (452)	5	608	540	500	6	0.219	5.2
○ MCM06040H10K00			10					0.180	
○ MCM06040H20K00			20					0.225	
MCM06050H05K00	500	535 (552)	5	708	640	600	7	0.258	6.0
○ MCM06050H10K00			10					0.209	
○ MCM06050H20K00			20					0.255	
MCM06060H05K00	600	635 (652)	5	808	740	700	8	0.297	6.7
MCM06060H10K00			10					0.239	
MCM06060H20K00			20					0.284	
MCM06070H05K00	700	735 (752)	5	908	840	800	9	0.335	7.4
○ MCM06070H10K00			10					0.268	
○ MCM06070H20K00			20					0.314	
MCM06080H05K00	800	835 (852)	5	1 008	940	900	10	0.374	8.1
MCM06080H10K00			10					0.298	
MCM06080H20K00			20					0.343	

주 1) ○표시제품은 재고대응품입니다.

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)

볼스크류 리드 (mm)	5	1.9 - 7.4
	10	2.2 - 8.6
	20	2.8 - 11.0

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스용을 봉입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

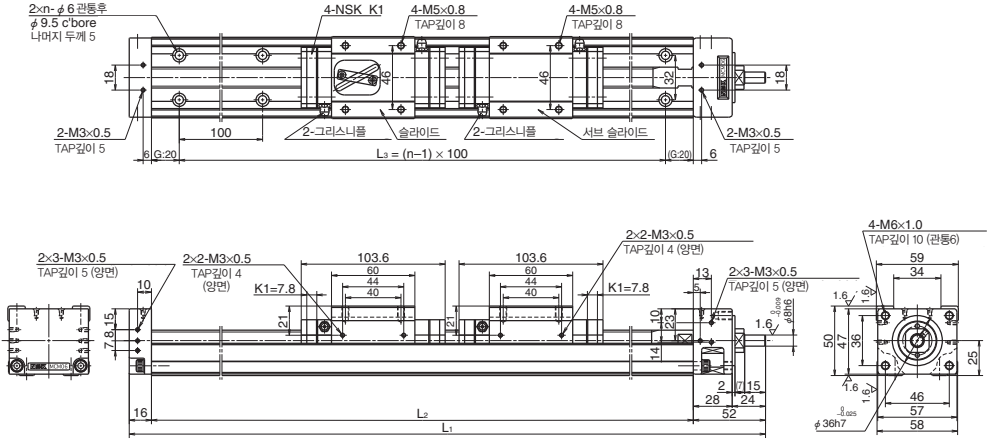
리드 ℓ (mm)	축경 d (mm)	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
		볼스크류부 C _a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C _a	주행거리 L _a (km)	볼스크류부 C _{0a}	리니어 가이드부 C ₀	
5	φ16	7 310	25 200	6 550	5	13 500	17 000	2 730
10	φ15	7 060	20 000		10	12 700		
20		4 560	15 900		20	7 750		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M _{RO}	피칭 M _{PO}	요잉 M _{YO}
싱글	415	174	174

MCM06 (더블 슬라이더)

상급 (H)



MCM06 더블 슬라이더 * 전부납입대응용

형번	스트로크 (호칭) (mm)	한계스트로크 (K1 미장착시) (mm)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수 (mm)			설치홀수 n	이너서 $\times 10^5$ (kg · m2)	질량 (kg)
				L_1	L_2	L_3			
MCM06011H05D00	110	133 (164)	5	408	340	300	4	0.145	4.4
MCM06011H10D00			10					0.136	
MCM06021H05D00			5					0.184	
MCM06021H10D00			10					0.166	
MCM06021H20D00	210	263 (264)	20	508	440	400	5	0.257	5.1
MCM06031H05D00			5					0.223	
MCM06031H10D00			10					0.195	
MCM06031H20D00	310	333 (364)	20	608	540	500	6	0.286	5.8

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)		
볼스크류 리드 (mm)	5	2.3 - 8.5
	10	2.7 - 10.9
	20	4.0 - 15.9

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 봉입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

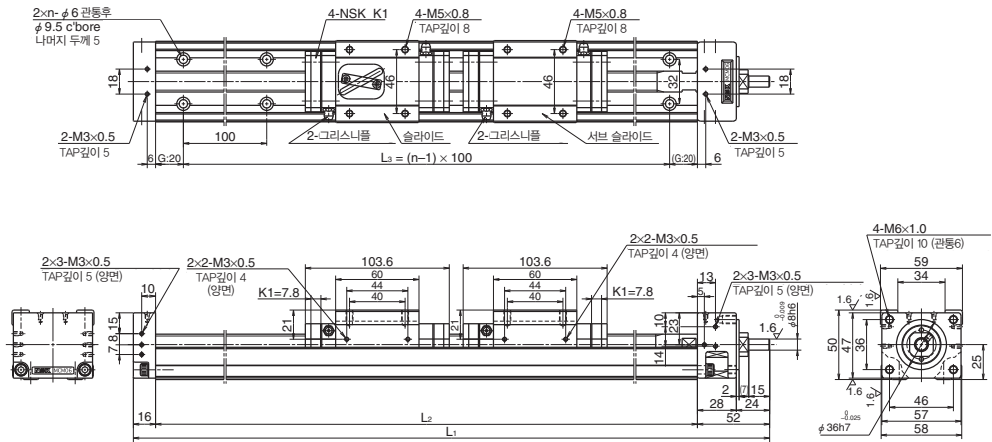
리드 ℓ (mm)	축경 d (mm)	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
		볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
5	φ16	7 310	25 200	6 550	5	13 500	17 000	2 730
10		7 060	20 000		10	12 700		
20		4 560	15 900		20	7 750		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M_{R0}	피칭 M_{P0}	요잉 M_{Y0}
더블	825	1 220	1 220

MCM06 (더블 슬라이더)

상급 (H)



MCM06 더블 슬라이더 * 전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭) (mm)	한계스트로크 (K1 미장착시) (mm)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수 (mm)			설치홀수 n	이너셔 $\times 10^{-5}$ (kg · m ²)	질량 (kg)
				L ₁	L ₂	L ₃			
MCM06041H05D00	410	433 (464)	5	708	640	600	7	0.262	6.6
MCM06041H10D00			10					0.224	
MCM06041H20D00			20					0.316	
MCM06051H10D00	510	533 (564)	10	808	740	700	8	0.254	7.3
MCM06051H20D00			20					0.345	
MCM06061H10D00	610	633 (664)	10	908	840	800	9	0.283	8.0
MCM06061H20D00			20					0.375	
MCM06071H10D00	710	733 (764)	10	1 008	940	900	10	0.313	8.7
MCM06071H20D00			20					0.404	

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)

볼스크류 리드 (mm)	5	2.3 - 8.5
	10	2.7 - 10.9
	20	4.0 - 15.9

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

리드 ℓ (mm)	축경 d (mm)	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
		볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
5	$\phi 16$	7 310	25 200	6 550	5	13 500	17 000	2 730
10	$\phi 15$	7 060	20 000		10	12 700		
20		4 560	15 900		20	7 750		

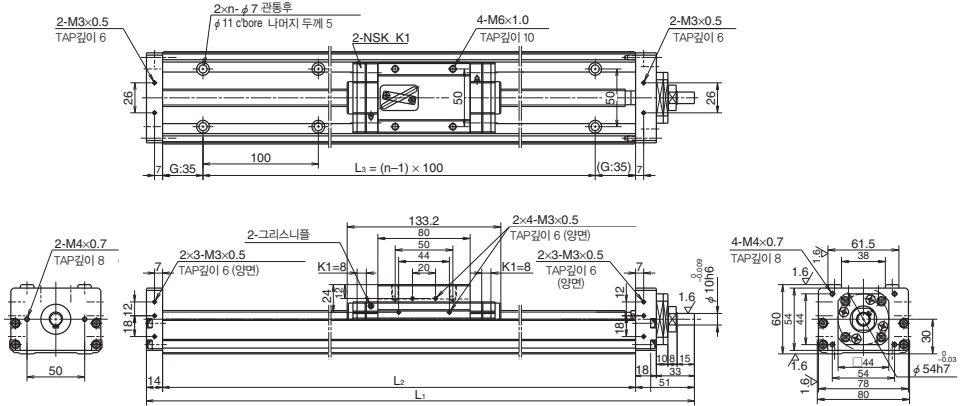
리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M_{R0}	피칭 M_{P0}	요잉 M_{Y0}
더블	825	1 220	1 220

MCM08

상급 (H)

리드 5, 10, 20



MCM08 상급 슬라이더 * 전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭) (mm)	한계스트로크 (K1 미장착시) (mm)	볼스크류 리드 (K1 미장착시) (mm)	길이치수 (mm)			설치출수 <i>n</i>	이너서 x 10 ⁵ (kg · m2)	질량 (kg)
				L ₁	L ₂	L ₃			
◇MCM08005H05K00	50	85	5	285	220	100	2	0.101	4.1
◇MCM08005H10K00		(101)	10					0.100	
MCM08010H05K00		135	5					0.120	
○ MCM08010H10K00	100	(151)	10	335	270	200	3	0.114	4.6
MCM08010H20K00			20					0.190	
◇MCM08015H05K00		185	5					0.139	
◇MCM08015H10K00	150	(201)	10	385	320	200	3	0.129	5.1
◇MCM08015H20K00			20					0.205	
MCM08020H05K00		235	5					0.159	
○ MCM08020H10K00	200	(251)	10	435	370	300	4	0.144	5.5
MCM08020H20K00			20					0.220	
◇MCM08025H05K00		285	5					0.178	
◇MCM08025H10K00	250	(301)	10	485	420	300	4	0.159	6.0
◇MCM08025H20K00			20					0.235	
MCM08030H05K00		335	5					0.198	
○ MCM08030H10K00	300	(351)	10	535	470	400	5	0.173	6.5
○ MCM08030H20K00			20					0.249	

주 1) ◇표시제품은 G치수가 60mm입니다.

2) ○표시제품은 재고대응품입니다.

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)		
볼스크류 리드 (mm)	5	1.0 - 5.9
	10	2.0 - 7.8
	20	2.5 - 10.8
	30	2.8 - 12.0

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 병입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

리드 <i>ℓ</i> (mm)	축경 <i>d</i> (mm)	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
		볼스크류부 <i>C_a</i>	리니어 가이드부 <i>C</i>	서포트 베어링부 <i>C_a</i>	주행거리 <i>L_s</i> (km)	볼스크류부 <i>C_{0a}</i>	리니어 가이드부 <i>C₀</i>	
5	φ15	7 310	30 800	7 100	5	13 500	22 800	3 040
10		7 060	24 400		10	12 700		
20		4 560	19 400		20	7 750		
30		5 070	169 300		30	8 730		

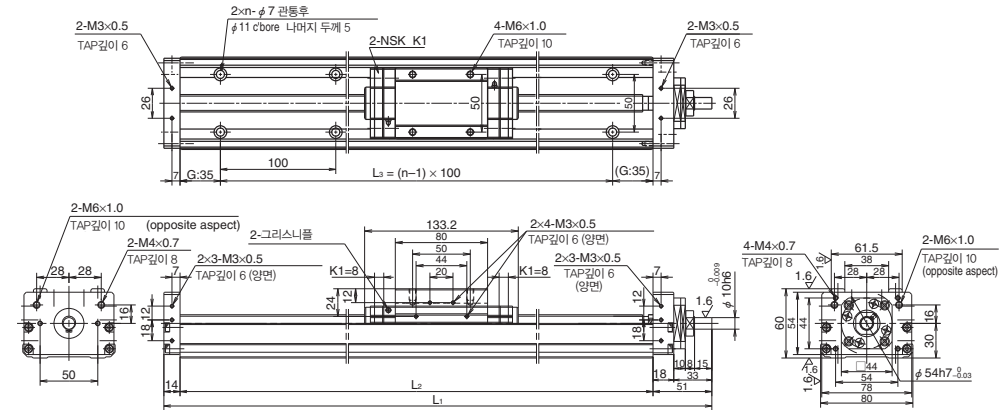
리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 <i>M_{RO}</i>	피칭 <i>M_{PO}</i>	요잉 <i>M_{YO}</i>
상급	770	300	300

MCM08

상급 (H)

리드 30



MCM08 싱글 슬라이더 *전부단납기대응품(볼스크류 30 mm 제외)

형번	스트로크 (호칭)	한게스트로크	볼스크류 리드	길이치수 (mm)			설치홀수	이너서 x 10 ⁻⁵ (kg · m2)	질량 (kg)
	(mm)	(K1 마장착시)	(mm)	L ₁	L ₂	L ₃	n		
MCM08040H05K00	400	435 (451)	5	635	570	500	6	0.236	7.4
MCM08040H10K00			10					0.203	
MCM08040H20K00			20					0.279	
MCM08040H30K00			30					0.405	
MCM08050H05K00			5					0.275	
MCM08050H10K00	500	535 (551)	10	735	670	600	7	0.232	8.4
MCM08050H20K00			20					0.308	
MCM08050H30K00			30					0.435	
MCM08060H05K00			5					0.314	
MCM08060H10K00			10					0.262	
MCM08060H20K00	600	635 (651)	20	835	770	700	8	0.338	9.3
MCM08060H30K00			30					0.464	
MCM08070H05K00			5					0.353	
MCM08070H10K00			10					0.291	
MCM08070H20K00			20					0.367	
MCM08070H30K00	700	735 (751)	30	935	870	800	9	0.494	10.5
MCM08080H05K00			5					0.391	
MCM08080H10K00			10					0.320	
MCM08080H20K00			20					0.396	
MCM08080H30K00			30					0.396	

주 1) O표시제품은 재고대응품입니다.

볼스크류 리드 (mm)	5	1.0 – 5.9
	10	2.0 – 7.8
	20	2.5 – 10.8
	30	2.8 – 12.0

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

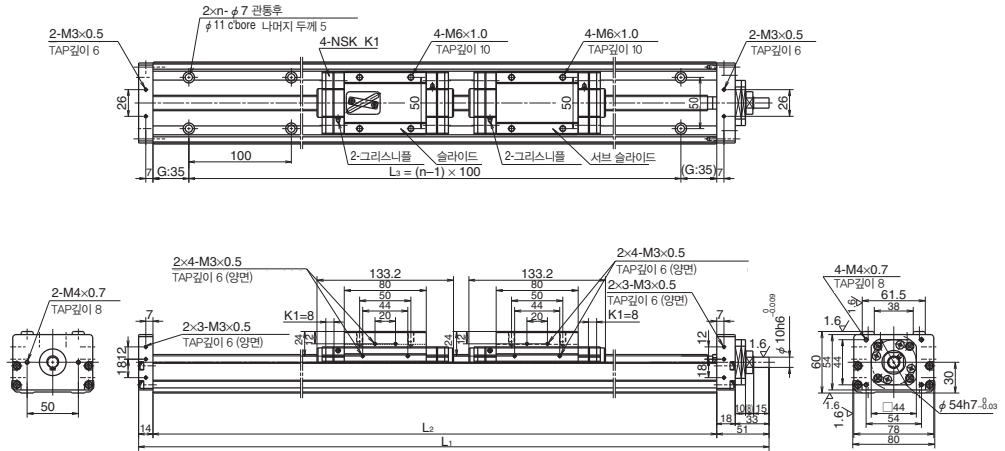
리드 ℓ (mm)	축경 d (mm)	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
		볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
5	$\phi 16$	7 310	30 800	7 100	5	13 500	22 800	3 040
10	$\phi 15$	7 060	24 400		10	12 700		
20		4 560	19 400		20	7 750		
30		5 070	169 300		30	8 730		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M_{RO}	피칭 M_{PO}	요잉 M_{YO}
싱글	770	300	300

MCM08 (더블 슬라이더)

상급 (H)



MCM08 더블 슬라이더 *전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭)	한계스트로크	볼스크류 리드	길이치수 (mm)			설치홀수	이너서	질량
	(mm)	(Kt 미장착시)	(mm)	L ₁	L ₂	L ₃	n		
※MCM08008H10D00	80	104 (136)	10	435	370	300	3	0.169	6.5
MCM08018H10D00	180	204	10	535	470	400	5	0.199	7.5
MCM08018H20D00		(236)	20					0.351	
MCM08028H10D00	280	304	10	635	570	500	6	0.228	8.4
MCM08028H20D00		(336)	20					0.380	
MCM08038H10D00	380	404	10	735	670	600	7	0.257	9.4
MCM08038H20D00		(436)	20					0.409	

주) ※표시형번은 설치구멍의 피치가 150mm 입니다.

볼스크류 리드	10	2.5 - 10.8
(mm)	20	4.0 - 17.2

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

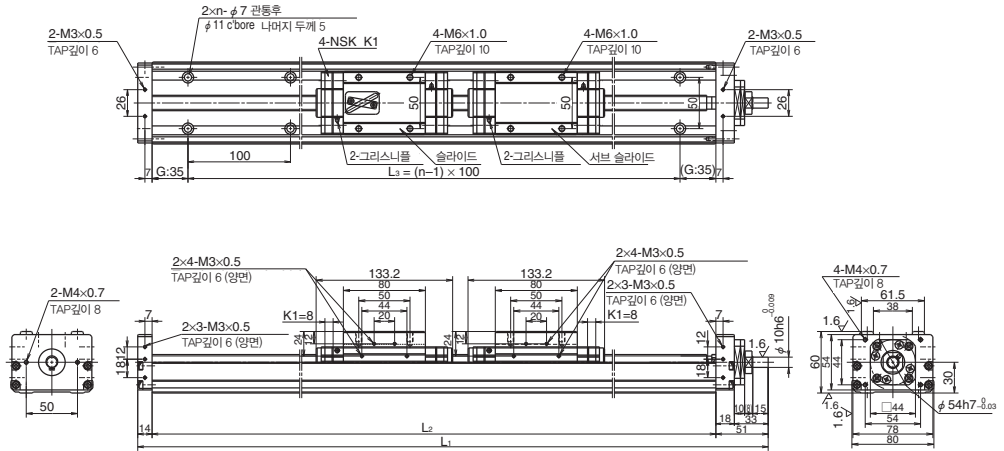
리드	축경	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
l (mm)	d (mm)	볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_s	주행거리 L_s (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
5	$\phi 16$	7 310	30 800	7 100	5	13 500	22 800	3 040
10	$\phi 15$	7 060	24 400		10	12 700		
20		4 560	19 400		20	7 750		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M _{RO}	피칭 M _{PO}	요잉 M _{YO}
더블	1 540	2 050	2 050

MCM08 (더블 슬라이더)

상급 (H)



MCM08 더블 슬라이더 * 전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭)	한계스트로크 (K1 미장착시)	볼스크류 리드	길이치수 (mm)			설치홀수	이너서	질량
	(mm)	(mm)	(mm)	L ₁	L ₂	L ₃	n	x 10 ⁻⁵ (kg · m ²)	
MCM08048H10D00	480	504	10	835	770	700	8	0.287	10.3
MCM08048H20D00		(536)	20					0.439	
MCM08058H10D00	580	604	10	935	870	800	9	0.316	11.5
MCM08058H20D00		(636)	20					0.468	
MCM08068H10D00	680	704	10	1035	970	900	10	0.346	12.2
MCM08068H20D00		(736)	20					0.498	

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)

볼스크류 리드 (mm)	10	2.5 - 10.8
	20	4.0 - 17.2

- 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
- 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 봉입하고 있습니다.
- 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

리드 ℓ (mm)	축경 d (mm)	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
		볼스크류부 C _a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C _a	주행거리 L _a (km)	볼스크류부 C _{0a}	리니어 가이드부 C ₀	
5	φ16	7 310	30 800	7 100	5	13 500	22 800	3 040
10	φ15	7 060	24 400		10	12 700		
20		4 560	19 400		20	7 750		

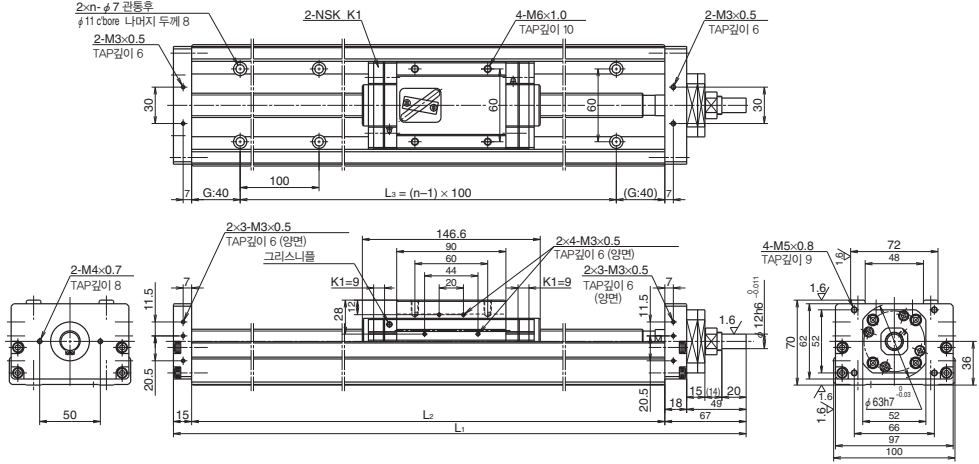
리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M _{RO}	피칭 M _{PO}	요잉 M _{YO}
더블	1 540	2 050	2 050

MCM10

상급 (H)

리드 10, 20



MCM10 싱글 슬라이더 * 전부단납기대응품(볼스크류 30 mm 제외)

형번	스트로크 (호칭) (mm)	한계스트로크 (K1 미장착시) (mm)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수 (mm)			설치율수 n	이너서 $\times 10^5$ (kg · m 2)	질량 (kg)
				L_1	L_2	L_3			
MCM10010H10K00	100	130 (151)	10	362	280	200	2*	0.332	7.8
MCM10010H20K00			20					0.446	
◇MCM10015H10K00		180 (201)	10					0.378	
◇MCM10015H20K00	150		20	412	330	300	4	0.492	8.7
○ MCM10020H10K00		230 (251)	10					0.425	
MCM10020H20K00			20					0.539	
◇MCM10025H10K00	250	280 (301)	10	512	430	400	5	0.472	10.4
◇MCM10025H20K00			20					0.586	
○ MCM10030H10K00	300	330 (351)	10	562	480	400	5	0.519	11.2
○ MCM10030H20K00			20					0.633	
○ MCM10040H10K00	400	430 (451)	10	662	580	500	6	0.612	13.0
○ MCM10040H20K00			20					0.726	
MCM10050H10K00	500		10	762	680	600	7	0.706	14.6
MCM10050H20K00		530 (551)	20					0.820	
MCM10050H30K00			30					1.010	

주 1) ◇표시제품은 G치수가 15mm입니다. 2) ○표시제품은 재고대응품입니다.

3) *: 취부할 경우 양단의 취부홀을 사용하여 주십시오.

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)

볼스크류 리드 (mm)	10	2.7 - 10.8
	20	3.1 - 12.7
	30	5.1 - 18.0

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 봉입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

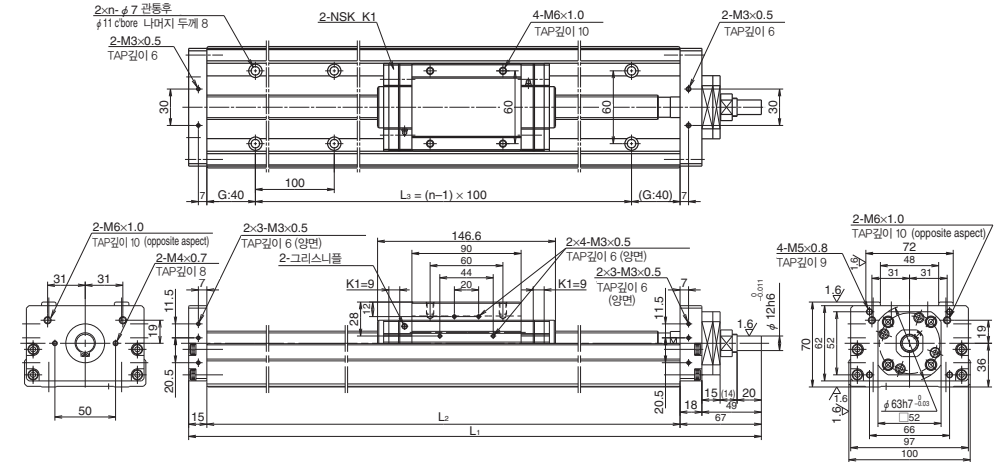
리드 ℓ (mm)	축경 d (mm)	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
		볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C_i	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_x (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
10	ø20	10 900	33 500	7 600	10	21 700	29 400	3 380
20		7 060	26 600		20	12 700		
30		11 700	23 200		30	22 700		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M_{R0}	피칭 M_{P0}	요잉 M_{Y0}
싱글	1 170	425	425

상급 (H)

리드 30



MCM10Ⅱ 싱글 슬라이더 *전부단납기대응품(볼스크류 30 mm 제외)

형번	스트로크 (호칭)	한게스트로크	볼스크류 리드	길이치수 (mm)			설치율수	이너서	질량 (kg)
	(mm)	(K1 미장착시)	(mm)	L1	L2	L3	n	× 10 ⁵ (kg · m2)	
○ MCM10060H10K00	600	630 (651)	10	862	780	700	8	0.800	16.3
○ MCM10060H20K00			20					0.914	
○ MCM10060H30K00			30					1.104	
MCM10070H10K00			10					0.893	
MCM10070H20K00	700	730 (751)	20	962	880	800	9	1.007	18.0
MCM10070H30K00			30					1.197	
○ MCM10080H10K00			10					0.987	
○ MCM10080H20K00	800	830 (851)	20	1 062	980	900	10	1.101	19.7
MCM10080H30K00			30					1.291	
MCM10090H10K00			10					1.081	
MCM10090H20K00	900	930 (951)	20	1 162	1 080	1 000	11	1.195	21.4
◇MCM10100H10K00			10					1.174	
◇MCM10100H20K00	1 000	1 030 (1 051)	20	1 262	1 180	1 000	11	1.288	23.1

주 1) ◇표시제품은 G치수가 90mm입니다.

2) ○표시제품은 재고대응품입니다.

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)		
볼스크류 리드 (mm)	10	2.7 ~ 10.8
	20	3.1 ~ 12.7
	30	5.1 ~ 18.0

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 봉입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

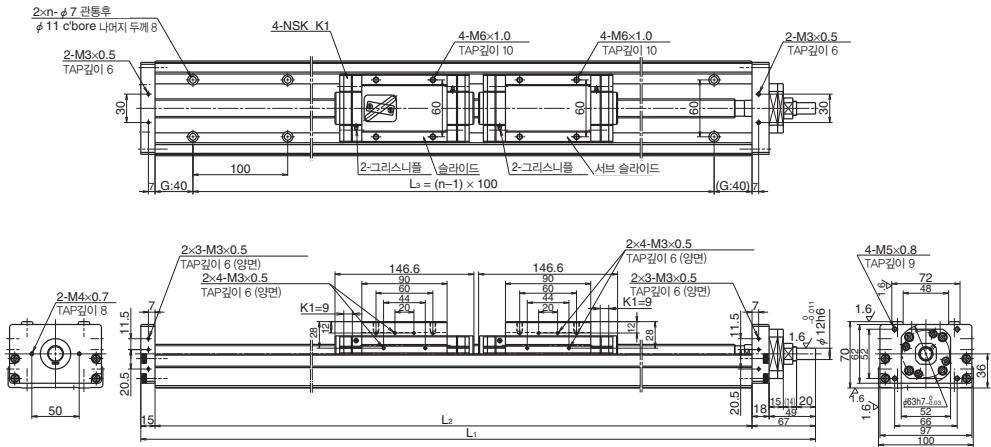
리드 ℓ (mm)	축경 d (mm)	기본동적격하중 (N)				기본정적격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
		볼스크류부 C_s	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_s	주행거리 L_s (km)	볼스크류부 C_{0s}	리니어 가이드부 C_0	
10	$\phi 20$	10 900	33 500	7 600	10	21 700	29 400	3 380
20		7 060	26 600		20	12 700		
30		11 700	23 200		30	22 700		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M _{RO}	피칭 M _{PO}	요잉 M _{YO}
싱글	1 170	425	425

MCM10 (더블 슬라이더)

상급 (H)



MCM10 더블 슬라이더 *전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭)	한게스트로크	볼스크류 리드	길이치수 (mm)			설치홀수	이너서 × 10 ⁵ (kg · m ²)	질량 (kg)
	(mm)	(Kt 미장척시)	(mm)	L ₁	L ₂	L ₃	n		
※MCM10007H10D00	70	86 (122)	10	462	380	300	3	0.463	11.0
MCM10017H10D00	170	186	10	562	480	400	5	0.557	
MCM10017H20D00		(222)	20					0.785	
MCM10027H10D00	270	286	10	662	580	500	6	0.650	13.4
MCM10027H20D00		(322)	20					0.878	
MCM10037H10D00		386	10					762	
MCM10037H20D00	(422)	20	0.972						
MCM10047H10D00	470	486	10	862	780	700	8		0.838
MCM10047H20D00		(522)	20					1.066	

주) ※표시형번은 설치구멍의 피치가 150mm 입니다.

볼스크류 리드	10	4.2 – 15.6
(mm)	20	5.0 – 19.6

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

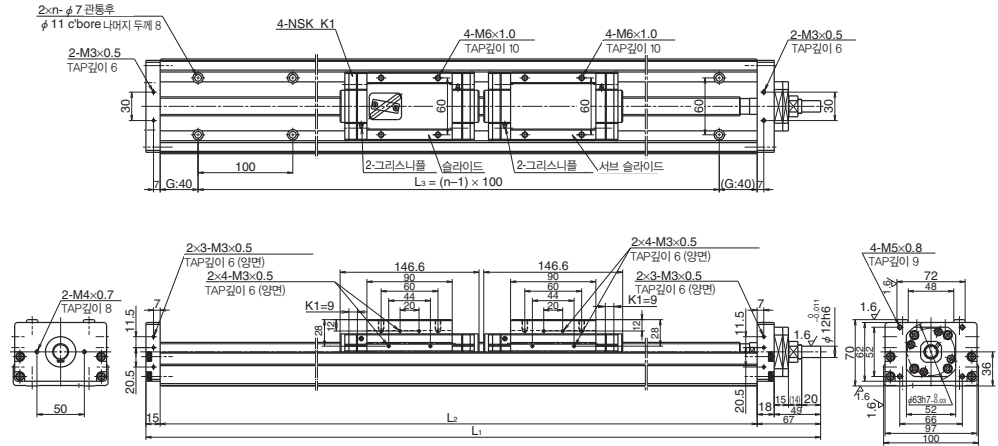
정격하중

리드	축경	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
ℓ (mm)	d (mm)	볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
10	$\phi 20$	10 900	33 500	7 600	10	21 700	29 400	
20		7 060	26 600		20	12 700		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M _{RO}	피칭 M _{PO}	요잉 M _{YO}
더블	2 340	2 940	2 940

상급 (H)



MCM10 더블 슬라이더 *전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭)	한게스트로크	볼스크류 리드	길이치수 (mm)			설치홀수	이너셔 x 10-5 (kg · m2)	질량 (kg)
	(mm)	(Kt 미장착시)	(mm)	L1	L2	L3	n		
MCM10057H10D00	570	586	10	962	880	800	9	0.931	19.5
MCM10057H20D00		(622)	20					1.159	
MCM10067H10D00	670	686	10	1 062	980	900	10	1.025	21.2
MCM10067H20D00		(722)	20					1.253	
◇MCM10087H10D00	870	886	10	1 262	1 180	1 000	11	1.212	23.6
◇MCM10087H20D00		(922)	20					1.440	

주) ◇표시제품은 G치수가 90mm입니다.

볼스크류 리드	10	4.2 – 15.6
(mm)	20	5.0 – 19.6

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

리드	축경	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
ℓ (mm)	d (mm)	볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
10	$\phi 20$	10 900	33 500	7 600	10	21 700	29 400	3 380
20		7 060	26 600		20	12 700		

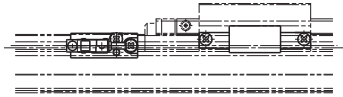
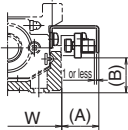
리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M _{RO}	피칭 M _{PO}	요잉 M _{YO}
더블	2 340	2 940	2 940

C-2-3 MCM시리즈 옵션부품

C-2-3. 1 센서유닛(센서유닛은 재고대응품입니다.)

●근접센서유닛

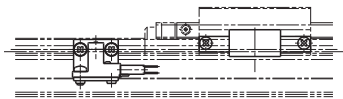
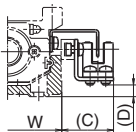


(조립예)

형번		센서형번			치수A (mm)	치수B (mm)	본체폭 W (mm)
MCM02		MC-SR02-00	MC-SR02-01	MC-SR02-02	17	2	28
MCM03		MC-SR03-10	MC-SR03-11	MC-SR03-12	17	3	34
MCM05		MC-SR05-10	MC-SR05-11	MC-SR05-12	17	15	48.6
MCM06		MC-SR06-10	MC-SR06-11	MC-SR06-12	17	19	58
MCM08		MC-SR08-10	MC-SR08-11	MC-SR08-12	16	27	80
MCM10		MC-SR10-10	MC-SR10-11	MC-SR10-12	16	35	100
수량	근접센서(a접점)	—	3	1	E2S-W13 옴론(주)		
	근접센서(b접점)	3	—	2	E2S-W14 옴론(주)		

주 1) 포토 센서 사양은 C22페이지를 참고하여주십시오. 2) 센서 유닛은 센서 · 도그 · 부착부품으로 구성되어있습니다.
 3) MCM03리드 1,2의 커버유닛, 센서유닛 또는 양쪽 모두 조합할 경우 별매의 스페이스 플레이트가 필요합니다.
 (C49페이지를 참고하여 주십시오.)

●포토센서유닛



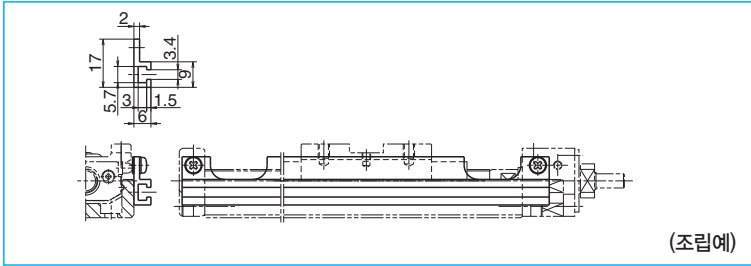
(조립예)

형번	센서형번	치수C (mm)	치수D (mm)	본체폭 W (mm)	비고
MCM03	MC-SR03-13	24	0.5	34	EE-SX674 옴론(주) 3개 sets (콘넥터 EE-1001부속)
MCM05	MC-SR05-13	24	5	48.6	
MCM06	MC-SR06-13	24	9	58	
MCM08	MC-SR08-13	23	17	80	
MCM10	MC-SR10-13	22	24	100	

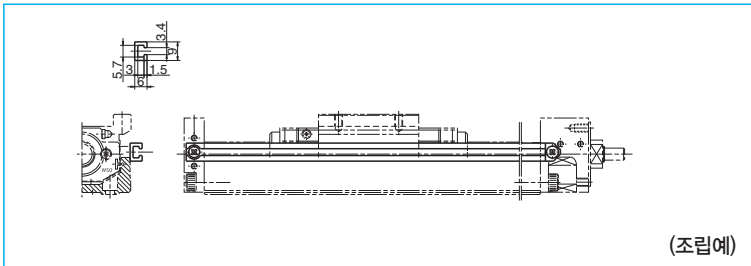
주 1) 포토 센서 사양은 C22페이지를 참고하여주십시오. 2) 센서 유닛은 센서 · 도그 · 부착부품으로 구성되어있습니다.
 3) MCM03리드 1,2의 커버유닛, 센서유닛 또는 양쪽 모두 조합할 경우 별매의 스페이스 플레이트가 필요합니다.
 (C49페이지를 참고하여 주십시오.)

(1)센서레일(센서레일은 재고대응품입니다.)

MCM03용 센서 레일 형번 : MC-SRL3- * * * *



MCM05용 센서 레일 형번 : MC-SRL5- * * * *

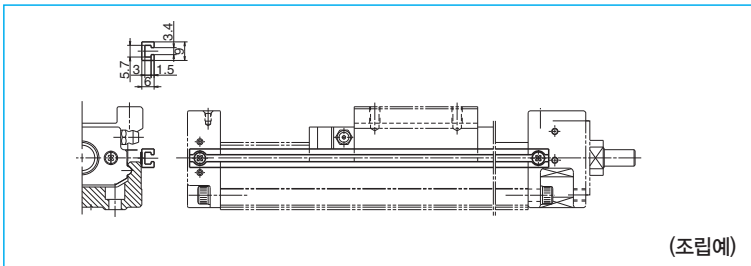


MCM02용 센서 레일 형번 : MC-SRL2- * * * *

MCM06용 센서 레일 형번 : MC-SRL6- * * * *

MCM08용 센서 레일 형번 : MC-SRL8- * * * *

MCM10용 센서 레일 형번 : MC-SRL1- * * * *



- 주 1) 형번의 끝 자리수(****부)는 모노캐리어 본체의 L2길이(단위 : mm)가 됩니다.
 2) MCM03,MCM05,MCM06 및 MCM08용은 센서레일과 서포트 유닛 조립부 사이에 부속스페이서를 넣어 설치하여 주십시오.
 3) 본체와 센서레일의 조합은 다음페이지를 참고하여 주십시오.

MCM 시리즈 본체와 센서 레일 편성표

표 4

형번	본체 L ₂ 치수 (mm)	본체형번	센서레일형번
MCM02	100	MCM02005H01K MCM02005P01K MCM02005H02K MCM02005P02K	MC-SRL2-0100
		MCM02010H01K MCM02010P01K MCM02010H02K MCM02010P02K	MC-SRL2-0150
		MCM02015H01K MCM02015P01K MCM02015H02K MCM02015P02K	MC-SRL2-0200
	150	MCM02010H01K MCM02010P01K MCM02010H02K MCM02010P02K	MC-SRL2-0150
		MCM02015H01K MCM02015P01K MCM02015H02K MCM02015P02K	MC-SRL2-0200
		MCM02020H01K MCM02020P01K MCM02020H02K MCM02020P02K	MC-SRL2-0250
MCM03	115	MCM03005P01K00 MCM03005P02K00	MC-SRL3-0115
		MCM03005H10K00 MCM03005H12K00	MC-SRL3-0140
		MCM03010P01K00 MCM03010P02K00 MCM03010H10K00 MCM03010H12K00	MC-SRL3-0190
	240	MCM03015P01K00 MCM03015P02K00 MCM03015H10K00 MCM03015H12K00	MC-SRL3-0240
		MCM03020H10K00 MCM03020H12K00	MC-SRL3-0290
		MCM03025H10K00 MCM03025H12K00	MC-SRL3-0340
MCM05	180	MCM05005H05K00 MCM05005H10K00 MCM05005H20K00	MC-SRL5-0180
		MCM05010H05K00 MCM05010H10K00 MCM05010H20K00	MC-SRL5-0230
		MCM05015H05K00 MCM05015H10K00 MCM05015H20K00 MCM05006H10D00	MC-SRL5-0280
	330	MCM05020H05K00 MCM05020H10K00 MCM05020H20K00 MCM05011H10D00	MC-SRL5-0330
		MCM05025H05K00 MCM05025H10K00 MCM05025H20K00 MCM05016H10D00	MC-SRL5-0380
		MCM05030H05K00 MCM05030H10K00 MCM05030H20K00 MCM05030H30K00 MCM05021H10D00 MCM05021H20D00	MC-SRL5-0430
MCM06	530	MCM05040H05K00 MCM05040H10K00 MCM05040H20K00 MCM05040H30K00 MCM05031H10D00 MCM05031H20D00	MC-SRL5-0530
		MCM05050H05K00 MCM05050H10K00 MCM05050H20K00 MCM05050H30K00 MCM05041H10D00 MCM05041H20D00	MC-SRL5-0630
		MCM05060H05K00 MCM05060H10K00 MCM05060H20K00 MCM05060H30K00 MCM05051H10D00 MCM05051H20D00	MC-SRL5-0730
	730	MCM06005H05K00 MCM06005H10K00 MCM06005H20K00 MCM06005H30K00 MCM06005H10D00 MCM06005H20D00	MC-SRL6-0190
		MCM06010H05K00 MCM06010H10K00 MCM06010H20K00 MCM06010H30K00 MCM06011H10D00 MCM06011H20D00	MC-SRL6-0240
		MCM06015H05K00 MCM06015H10K00 MCM06015H20K00 MCM06015H30K00 MCM06016H10D00 MCM06016H20D00	MC-SRL6-0290

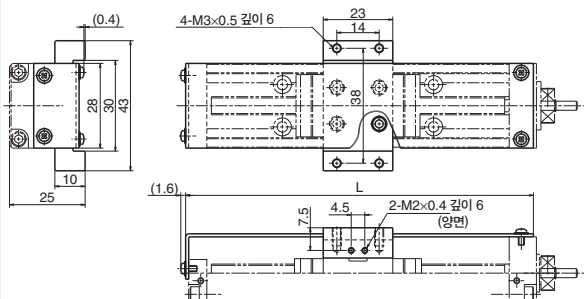
형번	본체 L ₂ 치수 (mm)	본체형번	센서레일형번
MCM05	730	MCM05060H05K00 MCM05060H10K00 MCM05060H20K00 MCM05060H30K00 MCM05051H10D00 MCM05051H20D00	MC-SRL5-0730
		MCM06005H05K00 MCM06005H10K00 MCM06005H20K00 MCM06005H30K00 MCM06006H10D00 MCM06006H20D00	MC-SRL6-0190
		MCM06010H05K00 MCM06010H10K00 MCM06010H20K00 MCM06010H30K00 MCM06011H10D00 MCM06011H20D00	MC-SRL6-0240
	290	MCM06015H05K00 MCM06015H10K00 MCM06015H20K00 MCM06015H30K00 MCM06016H10D00 MCM06016H20D00	MC-SRL6-0290
		MCM06020H05K00 MCM06020H10K00 MCM06020H20K00 MCM06020H30K00 MCM06021H10D00 MCM06021H20D00	MC-SRL6-0340
		MCM06025H05K00 MCM06025H10K00 MCM06025H20K00 MCM06025H30K00 MCM06026H10D00 MCM06026H20D00	MC-SRL6-0390
MCM06	440	MCM06030H05K00 MCM06030H10K00 MCM06030H20K00 MCM06030H30K00 MCM06031H10D00 MCM06031H20D00	MC-SRL6-0440
		MCM06040H05K00 MCM06040H10K00 MCM06040H20K00 MCM06040H30K00 MCM06041H10D00 MCM06041H20D00	MC-SRL6-0540
		MCM06050H05K00 MCM06050H10K00 MCM06050H20K00 MCM06050H30K00 MCM06051H10D00 MCM06051H20D00	MC-SRL6-0640
	740	MCM06060H05K00 MCM06060H10K00 MCM06060H20K00 MCM06060H30K00 MCM06061H10D00 MCM06061H20D00	MC-SRL6-0740
		MCM06070H05K00 MCM06070H10K00 MCM06070H20K00 MCM06070H30K00 MCM06071H10D00 MCM06071H20D00	MC-SRL6-0840
		MCM06080H05K00 MCM06080H10K00 MCM06080H20K00 MCM06080H30K00 MCM06071H10D00 MCM06071H20D00	MC-SRL6-0940

형번	본체 L ₂ 치수 (mm)	본체형번	센서레일형번
MCM08	220	MCM08005H05K00 MCM08005H10K00	MC-SRL8-0220
	270	MCM08010H05K00 MCM08010H10K00 MCM08010H20K00	MC-SRL8-0270
	320	MCM08015H05K00 MCM08015H10K00 MCM08015H20K00	MC-SRL8-0320
	370	MCM08020H05K00 MCM08020H10K00 MCM08020H20K00 MCM08008H10D00	MC-SRL8-0370
	420	MCM08025H05K00 MCM08025H10K00 MCM08025H20K00	MC-SRL8-0420
	470	MCM08030H05K00 MCM08030H10K00 MCM08030H20K00 MCM08018H10D00 MCM08018H20D00	MC-SRL8-0470
	570	MCM08040H05K00 MCM08040H10K00 MCM08040H20K00 MCM08040H30K00 MCM08028H10D00 MCM08028H20D00	MC-SRL8-0570
	670	MCM08050H05K00 MCM08050H10K00 MCM08050H20K00 MCM08050H30K00 MCM08038H10D00 MCM08038H20D00	MC-SRL8-0670
	770	MCM08060H05K00 MCM08060H10K00 MCM08060H20K00 MCM08060H30K00 MCM08048H10D00 MCM08048H20D00	MC-SRL8-0770
	870	MCM08070H05K00 MCM08070H10K00 MCM08070H20K00 MCM08070H30K00 MCM08058H10D00 MCM08058H20D00	MC-SRL8-0870
	970	MCM08080H05K00 MCM08080H10K00 MCM08080H20K00 MCM08080H30K00 MCM08068H10D00 MCM08068H20D00	MC-SRL8-0970

형번	본체 L ₂ 치수 (mm)	본체형번	센서레일형번
MCM10	280	MCM10010H10K00 MCM10010H20K00	MC-SRL1-0280
	330	MCM10015H10K00 MCM10015H20K00	MC-SRL1-0330
	380	MCM10020H10K00 MCM10020H20K00 MCM10007H10D00	MC-SRL1-0380
	430	MCM10025H10K00 MCM10025H20K00	MC-SRL1-0430
	480	MCM10030H10K00 MCM10030H20K00 MCM10017H10D00 MCM10017H20D00	MC-SRL1-0480
	580	MCM10040H10K00 MCM10040H20K00 MCM10027H10D00 MCM10027H20D00	MC-SRL1-0580
	680	MCM10050H10K00 MCM10050H20K00 MCM10050H30K00 MCM10037H10D00 MCM10037H20D00	MC-SRL1-0680
	780	MCM10060H10K00 MCM10060H20K00 MCM10060H30K00 MCM10047H10D00 MCM10047H20D00	MC-SRL1-0780
	880	MCM10070H10K00 MCM10070H20K00 MCM10070H30K00 MCM10057H10D00 MCM10057H20D00	MC-SRL1-0880
	980	MCM10080H10K00 MCM10080H20K00 MCM10080H30K00 MCM10067H10D00 MCM10067H20D00	MC-SRL1-0980
	1 080	MCM10090H10K00 MCM10090H20K00	MC-SRL1-1080
	1 180	MCM10100H10K00 MCM10100H20K00 MCM10087H10D00 MCM10087H20D00	MC-SRL1-1180

C-2-3. 2 커버 유닛 (커버유닛은 재고대응품입니다.)

MCM02용 커버 유닛



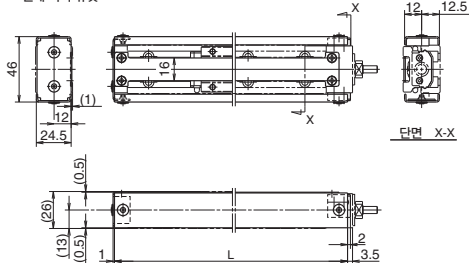
단위: mm

스트로크	커버 유닛 형번	길이(L)
50	MC-CV02005-00	115
100	MC-CV02010-00	165
150	MC-CV02015-00	215

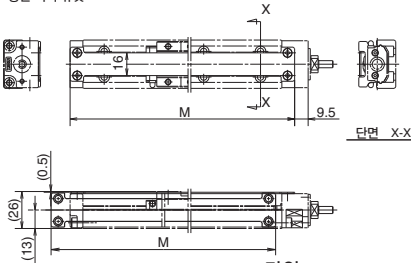
소(小)나사류의 높이는 포함하지 않음.

MCM03용 커버 유닛

전체 커버 유닛



상면 커버 유닛



※ 리드 1, 2용 커버로 사용할 경우 별매 스페이서
플레이트 (형번: MC-SP03-00)가 필요합니다.

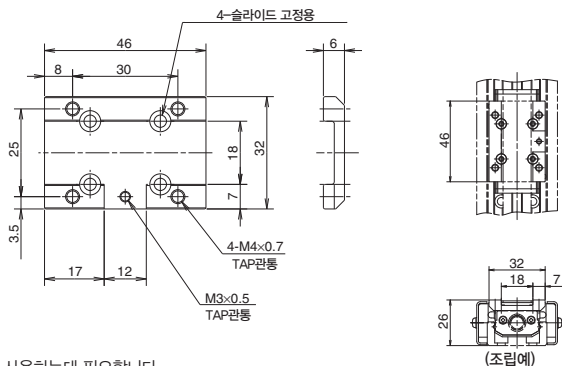
단위: mm

스트로크	커버유닛 형별		커버치수	
	상면커버유닛	전체커버유닛	길이 (L)	길이 (M)
50 (리드 1, 2)	MC-CV03005-02	*MC-CV03005-01	139	133
50 (리드 10, 12)	MC-CV03005-02A	*MC-CV03005-01A	164	158
100	MC-CV03010-02	*MC-CV03010-01	214	208
150	MC-CV03015-02	*MC-CV03015-01	264	258
200	MC-CV03020-02	*MC-CV03020-01	314	308
250	MC-CV03025-02	*MC-CV03025-01	364	358

*) 센서 사용시는 전체커버의 설치가 불가능합니다.

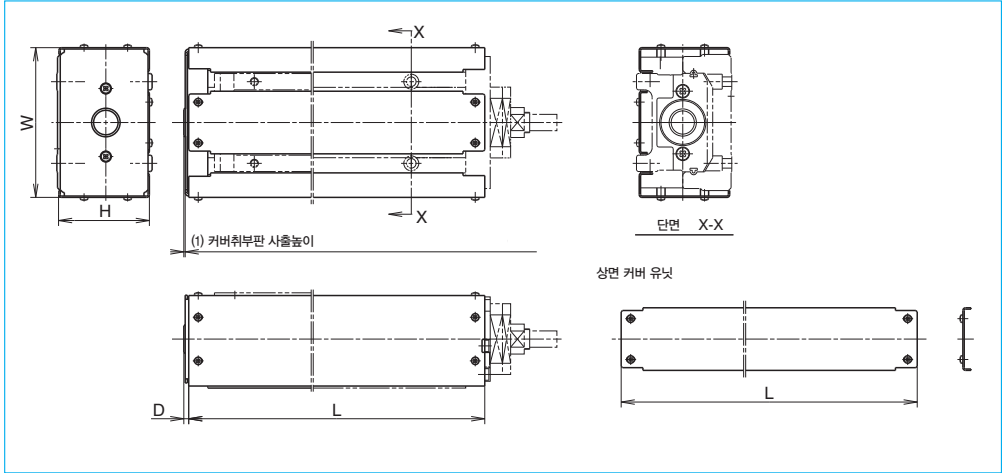
소(小)나사류의 높이는 포함하지 않음.

MCM03 별도 판매 스페이서 플레이트 MC-SP03-00 (리드 1, 2 mm용)



비고) 센서유닛, 커버유닛을 사용하는데 필요합니다.

MCM05, 06, 08, 10용 커버유닛



단위: mm

형번	스트로크		커버 유닛 형번		커버 치수			
	싱글 슬라이드	더블 슬라이드	상면 커버 유닛	전체 커버 유닛 ¹⁾	길이 (L)	높이 (H)	폭 (W)	단부 (D)
MCM05	50	—	MC-CV05005-01	MC-CV05005-00	200	38.5	65	2.6
	100	—	MC-CV05010-01	MC-CV05010-00	250			
	150	60	MC-CV05015-01	MC-CV05015-00	300			
	200	110	MC-CV05020-01	MC-CV05020-00	350			
	250	160	MC-CV05025-01	MC-CV05025-00	400			
	300	210	MC-CV05030-01	MC-CV05030-00	450			
	400	310	MC-CV05040-01	MC-CV05040-00	550			
	500	410	MC-CV05050-01	MC-CV05050-00	650			
MCM06	600	510	MC-CV05060-01	MC-CV05060-00	750	48.5	75	*2
	50	—	MC-CV06005-01	MC-CV06005-00	225			
	100	—	MC-CV06010-01	MC-CV06010-00	275			
	150	—	MC-CV06015-01	MC-CV06015-00	325			
	200	110	MC-CV06020-01	MC-CV06020-00	375			
	250	—	MC-CV06025-01	MC-CV06025-00	425			
	300	210	MC-CV06030-01	MC-CV06030-00	475			
	400	310	MC-CV06040-01	MC-CV06040-00	575			
MCM08	500	410	MC-CV06050-01	MC-CV06050-00	675	56.5	90	2.6
	600	510	MC-CV06060-01	MC-CV06060-00	775			
	700	610	MC-CV06070-01	MC-CV06070-00	875			
	800	710	MC-CV06080-01	MC-CV06080-00	975			
	50	—	MC-CV08005-01	MC-CV08005-00	248			
	100	—	MC-CV08010-01	MC-CV08010-00	298			
	150	—	MC-CV08015-01	MC-CV08015-00	348			
	200	80	MC-CV08020-01	MC-CV08020-00	398			
MCM10	250	—	MC-CV08025-01	MC-CV08025-00	448	66.5	110	3.6
	300	180	MC-CV08030-01	MC-CV08030-00	498			
	400	280	MC-CV08040-01	MC-CV08040-00	598			
	500	380	MC-CV08050-01	MC-CV08050-00	698			
	600	480	MC-CV08060-01	MC-CV08060-00	798			
	700	580	MC-CV08070-01	MC-CV08070-00	898			
	800	680	MC-CV08080-01	MC-CV08080-00	998			
	MCM10	100	—	MC-CV10010-01	MC-CV10010-00			
150		—	MC-CV10015-01	MC-CV10015-00	358			
200		70	MC-CV10020-01	MC-CV10020-00	408			
250		—	MC-CV10025-01	MC-CV10025-00	458			
300		170	MC-CV10030-01	MC-CV10030-00	508			
400		270	MC-CV10040-01	MC-CV10040-00	608			
500		370	MC-CV10050-01	MC-CV10050-00	708			
600		470	MC-CV10060-01	MC-CV10060-00	808			
700		570	MC-CV10070-01	MC-CV10070-00	908			
800		670	MC-CV10080-01	MC-CV10080-00	1008			
	900	—	MC-CV10090-01	MC-CV10090-00	1108			
	1000	870	MC-CV10100-01	MC-CV10100-00	1208			

비고) 커버치수는 설치용 소(小)나사 치수를 포함하지 않습니다. 커버 부착 치수에 대해서는 커버판 두께(≈1.2)에 추가로 소나사 높이 약 2.5mm를 더하여 간섭을 고려하여 주십시오.

*1) NSK용 센서 사용시에는 풀커버 유닛을 설치할 수 없습니다.

*2) MCM06는 커버취부판(치수D)이 없습니다.

C-2-3, 3 Motor Bracket

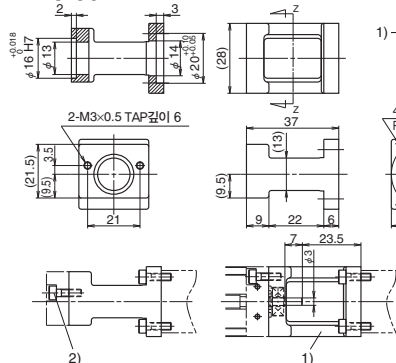
모터취부브라켓은 재고대응품입니다.

모터형식은 제조 업체에서 변경되는 경우가 있으므로 자세한 내용은 모터업체에 문의해 주십시오.

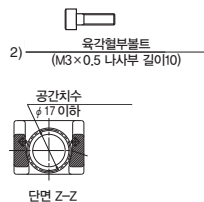
MCM02용

■ 五

MC-BK02-128-00



1) $\frac{\text{모터브라켓 (A\ell)}}{(\text{흑색 알루미이트 처리})}$

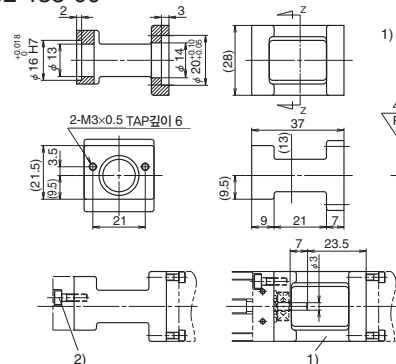


주) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.

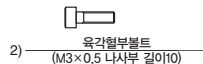
대응모터	
메이커	모터형식
(주)아스카와전기	SGMM-A1 (10W)
(Σ - mini 시리즈)	SGMM-A2 (20W)

■ 형벌

MC-BK02-133-00



1) $\frac{\text{모터브라켓 (A)}}{(\text{흑색 알루미늄 처리})}$

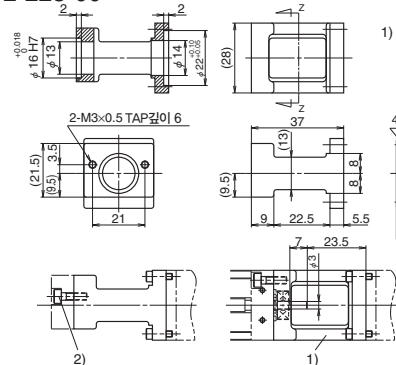


주) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.

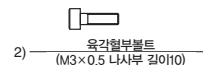
대응모터	
메이커	모터형식
미쓰비시전기(주)	HC-AQ013 (10W)
(멜서보시리즈)	HC-AQ023 (20W)

■ 행동

MC-BK02-223-00



1) $\frac{\text{모터브라켓 (A\ell)}}{(\text{흑색 알루미이트 처리})}$



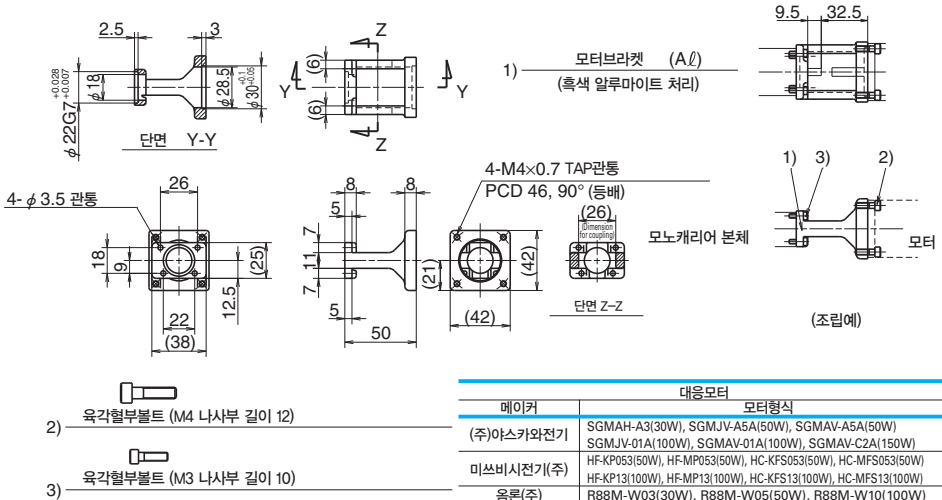
주) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.

대응모터	
메이커	모터형식
오리엔탈 모터(주)	PMU33/35 (5상 스테핑모터)
	PMC33/35 (5상 스테핑모터)

MCM03용

■ 형번

MC-BK03-146-00

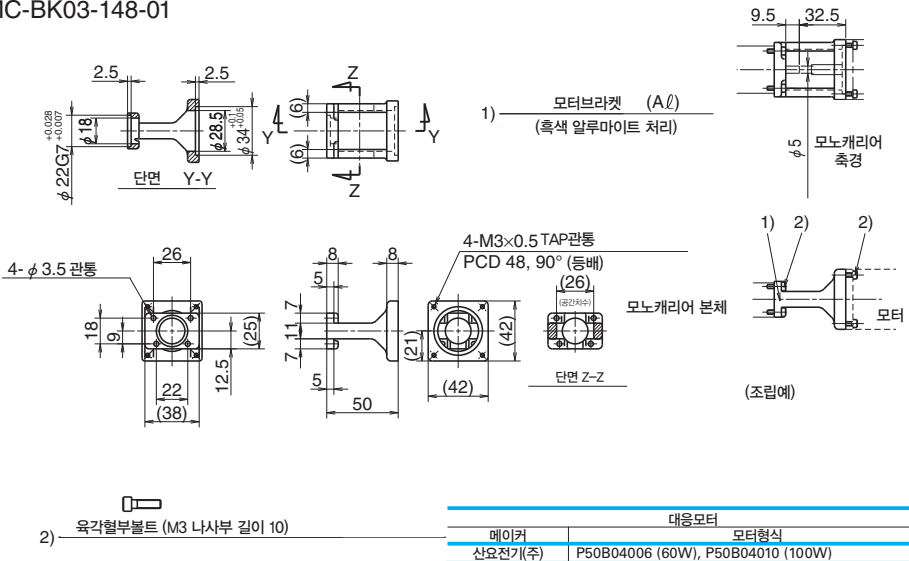


주 : 1) 축 중심을 정확히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JS B 0403)

MCM03용

■ 형번

MC-BK03-148-01

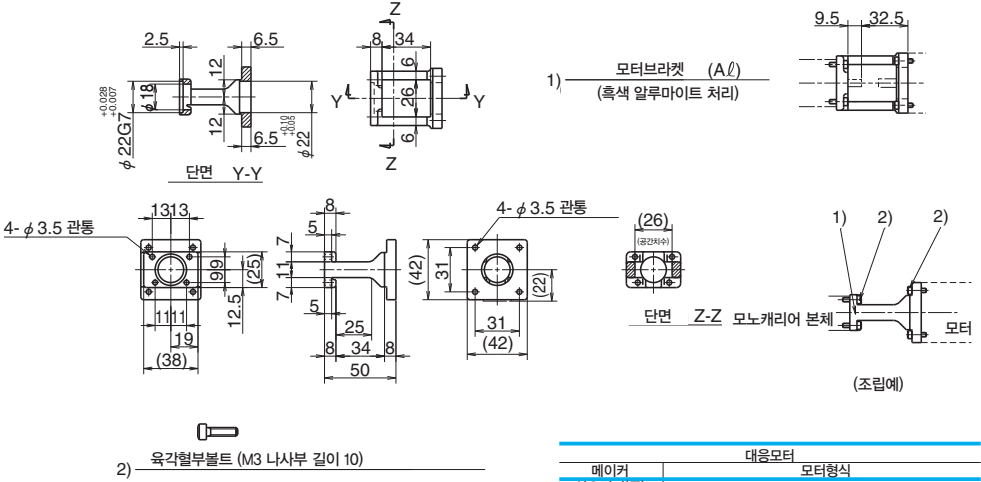


주 : 1) 축 중심을 정확히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM03용

■형번
MC-BK03-231-00

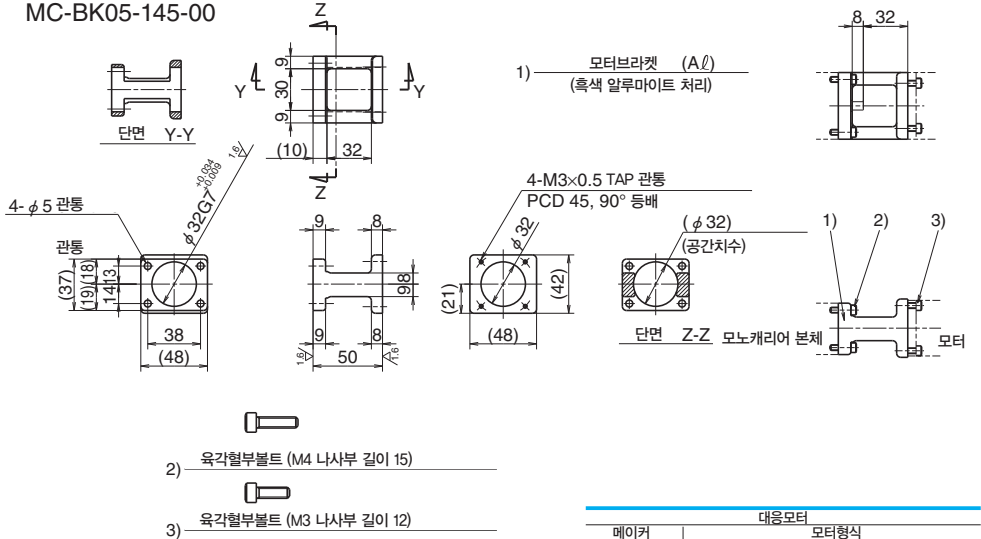


주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM05용

■형번
MC-BK05-145-00



주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

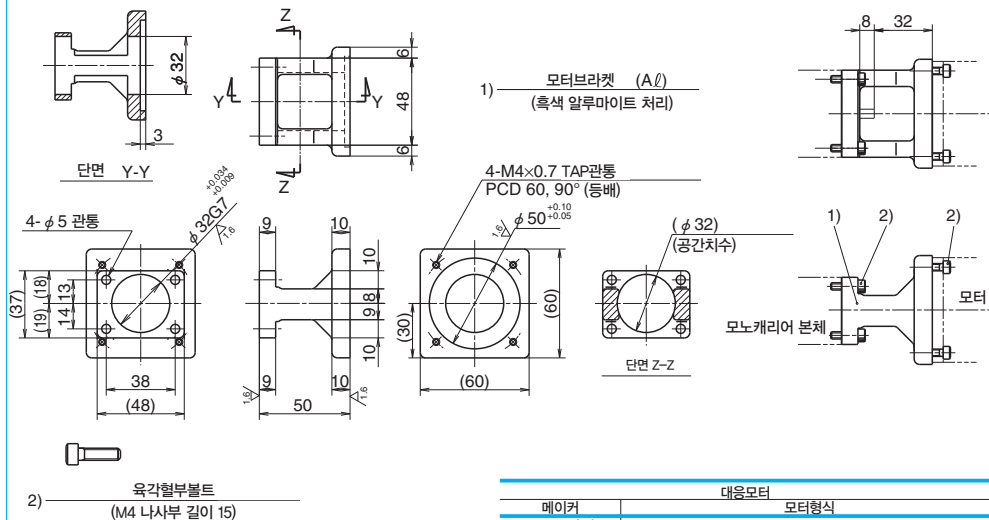
2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM 人|리|즈

MCM05용

■형번

MC-BK05-160-00



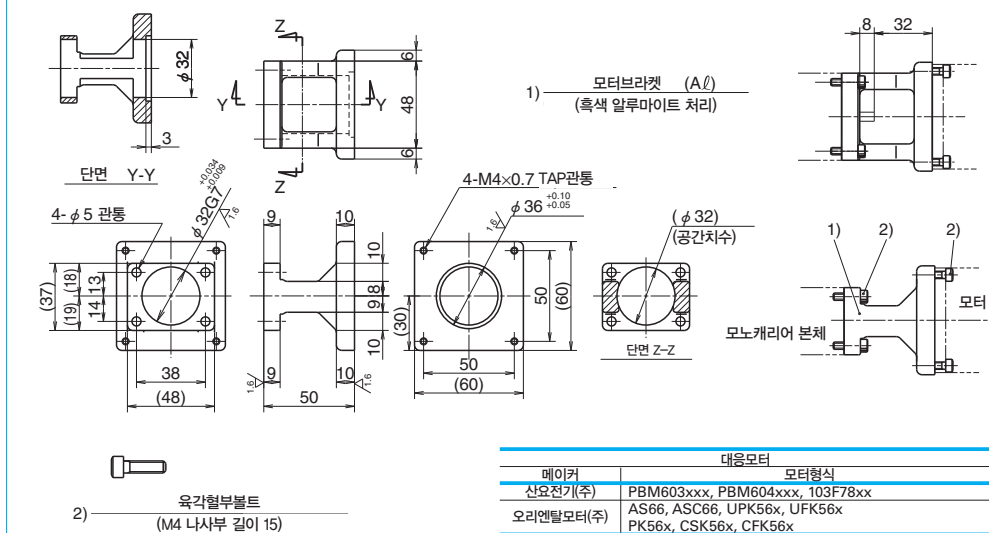
주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM05용

■형번

MC-BK05-250-00



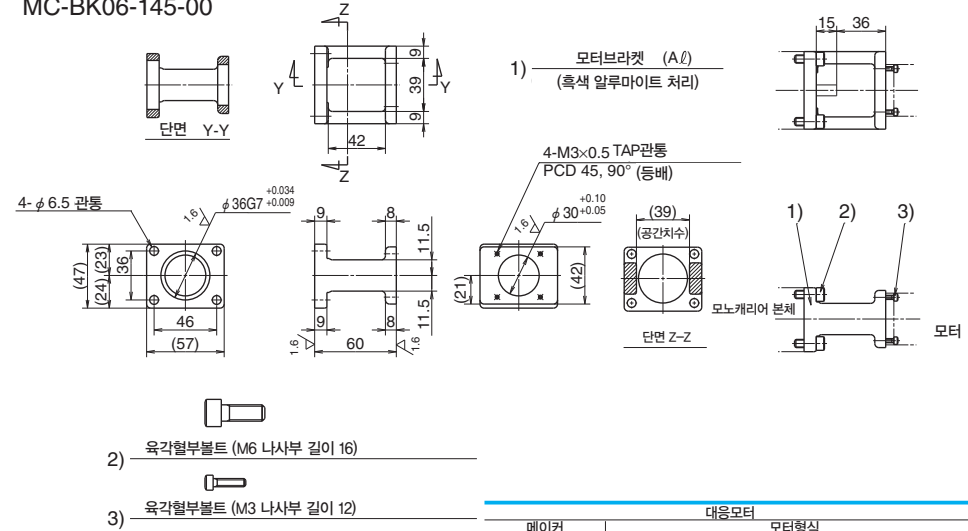
주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM06용

■형번

MC-BK06-145-00



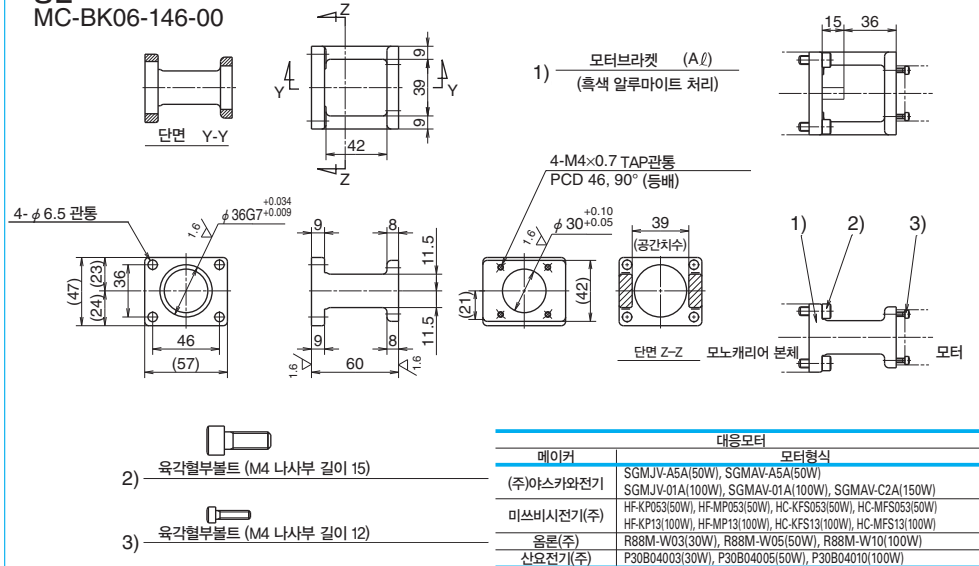
주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM06용

■형번

MC-BK06-146-00



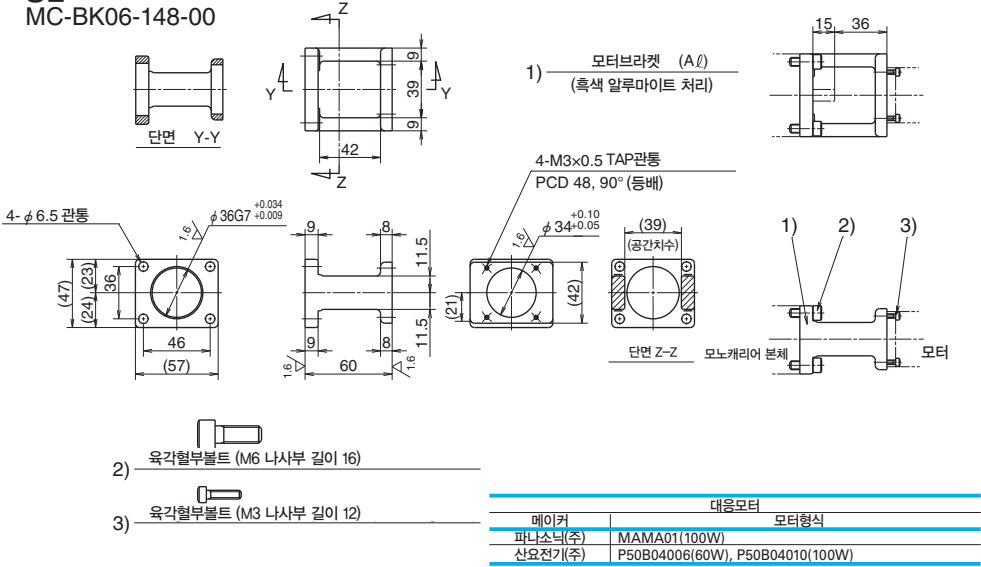
주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM06용

■형번

MC-BK06-148-00



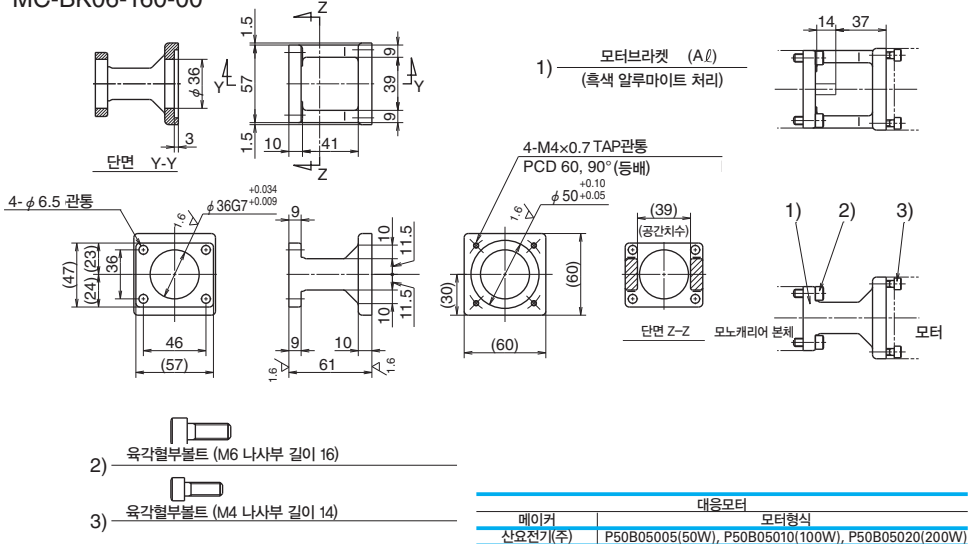
주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM06용

■형번

MC-BK06-160-00



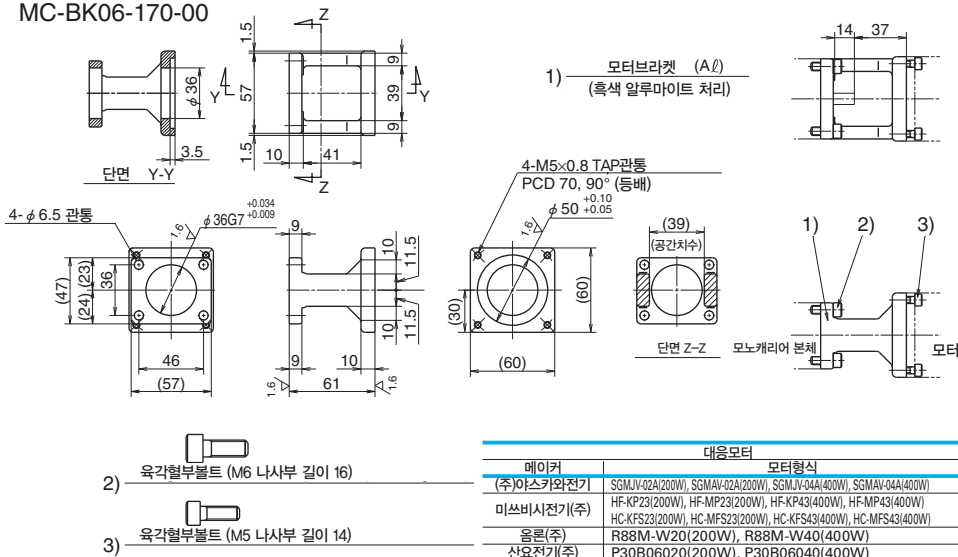
주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM06용

■형번

MC-BK06-170-00



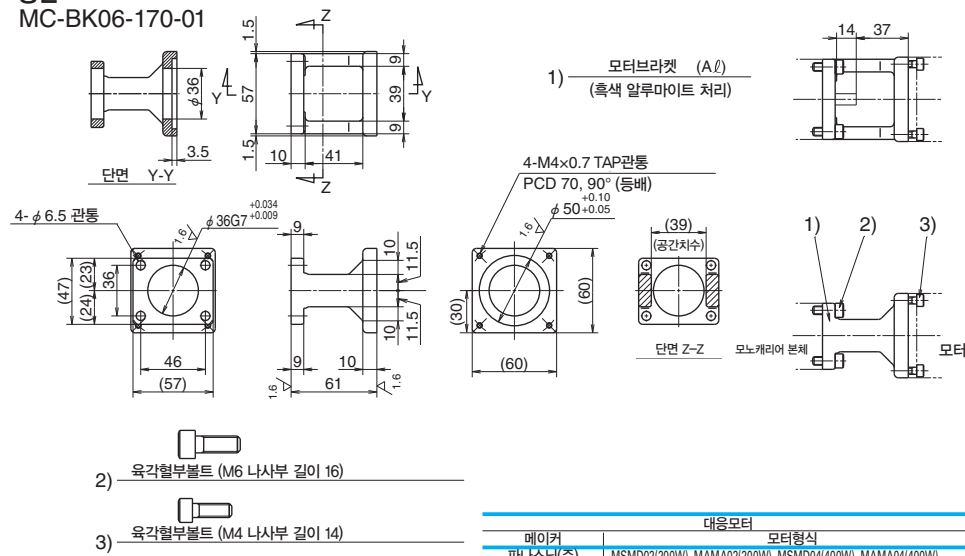
주: 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM06용

■형번

MC-BK06-170-01



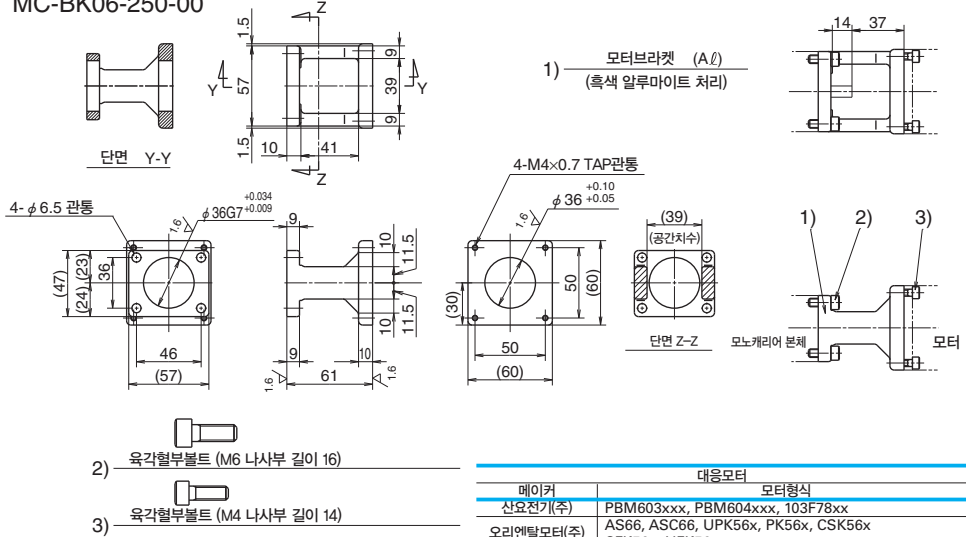
주: 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM06용

■형번

MC-BK06-250-00



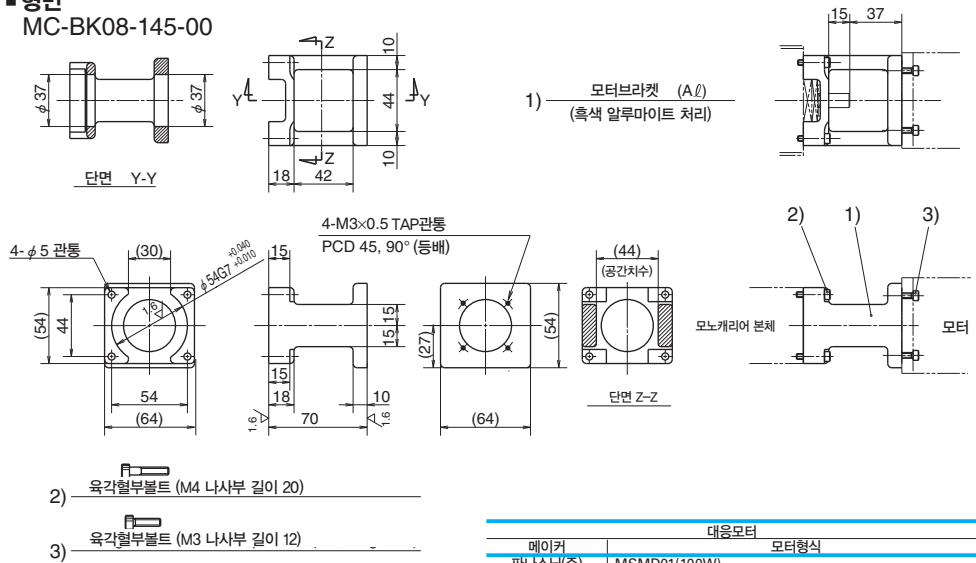
주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM08용

■형번

MC-BK08-145-00



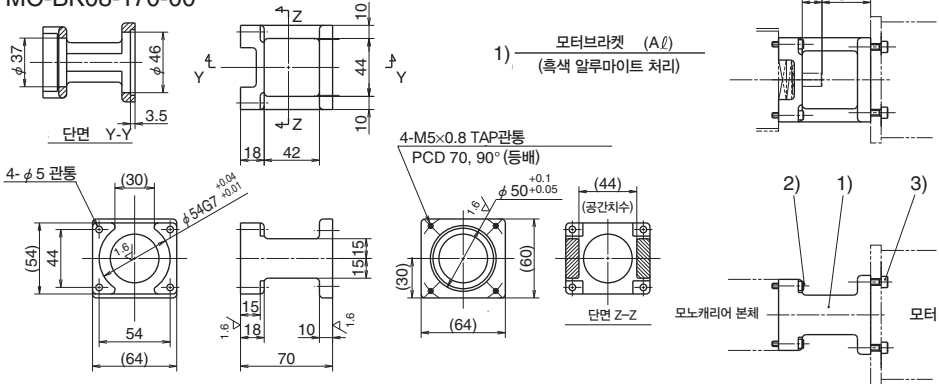
주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM08용

■형번

MC-BK08-170-00



2) 육각혈부볼트 (M4 나사부 길이 20)

3) 육각혈부볼트 (M5 나사부 길이 14)

대용모터	
메이커	모터형식
(주)아스카와전기	SGMJV-02A(200W), SGMJV-02A(200W), SGMJV-04A(400W), SGMJV-04A(400W)
미쓰비시전기(주)	HF-KP23(200W), HF-MP23(200W), HF-KP43(400W), HF-MP43(400W) HC-KFS23(200W), HC-MFS23(200W), HC-KFS43(400W), HC-MFS43(400W)
올림(주)	R88M-W20(200W), R88M-W40(400W)
산요전기(주)	P30B06020(200W), P30B06040(400W)

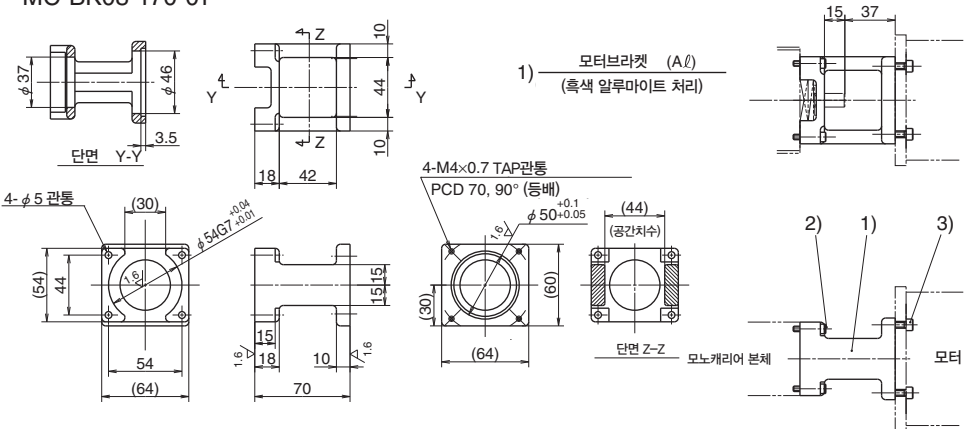
주 : 1) 축 중심을 정확히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM08용

■형번

MC-BK08-170-01



2) 육각혈부볼트 (M4 나사부 길이 20)

3) 육각혈부볼트 (M4 나사부 길이 14)

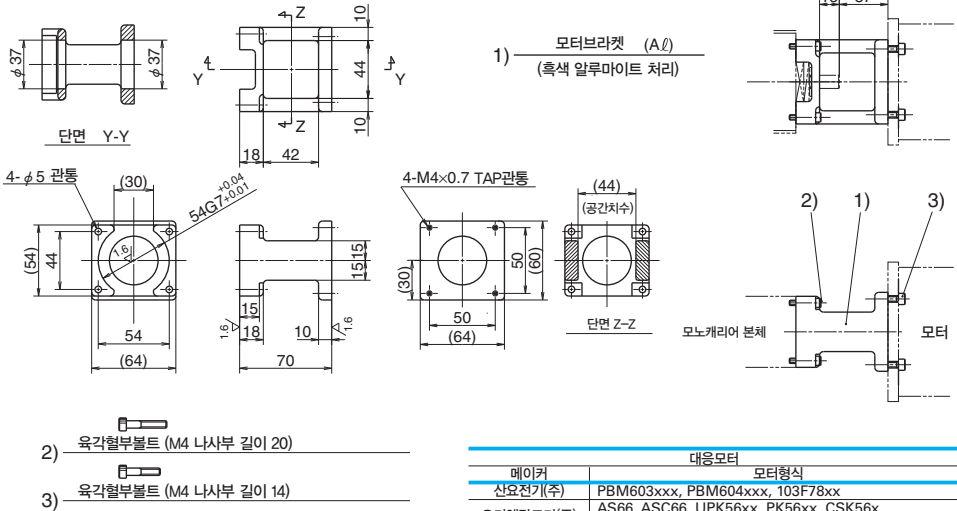
대용모터	
메이커	모터형식
파나소닉(주)	MSMD02(200W), MAMA02(200W), MSMD04(400W), MAMA04(400W)

주 : 1) 축 중심을 정확히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM08용

■ **형번**
MC-BK08-190-00

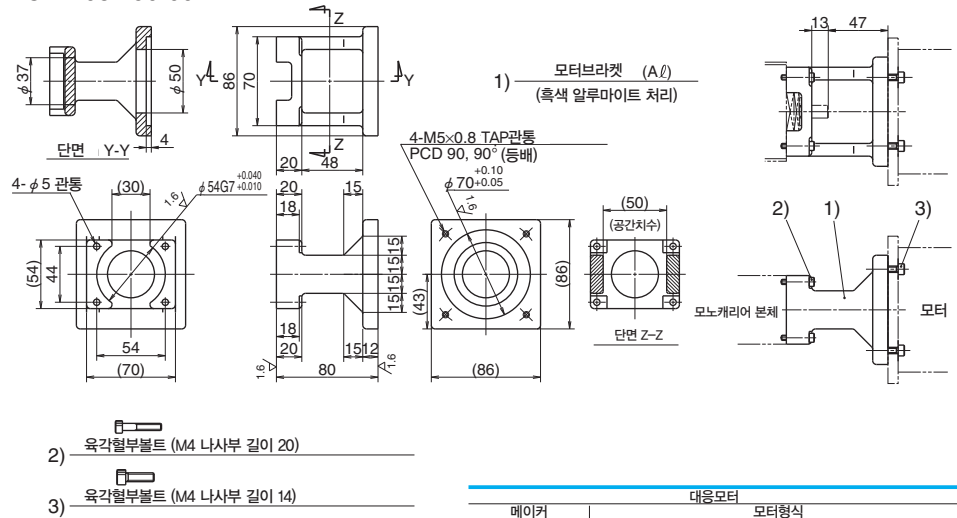


주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM08용

■ **형번**
MC-BK08-190-00



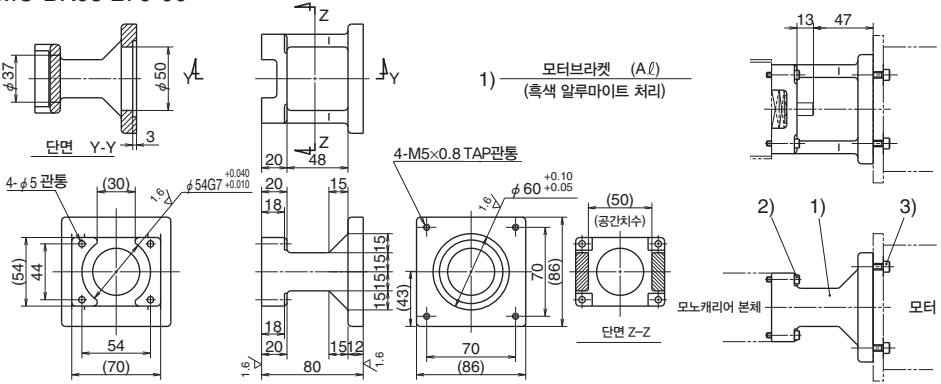
주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오

MCM08용

■형번

MC-BK08-270-00



- 2) 육각벌볼트 (M4 나사부 길이 22)

- 3) 육각벌볼트 (M4 나사부 길이 16)

대용모터	
메이커	모터형식
오리엔탈모터(주)	AS98, UPK59x, PK59x
산요전기(주)	CSK59x, CFK59x, UFK59x
산요전기(주)	103F85xx

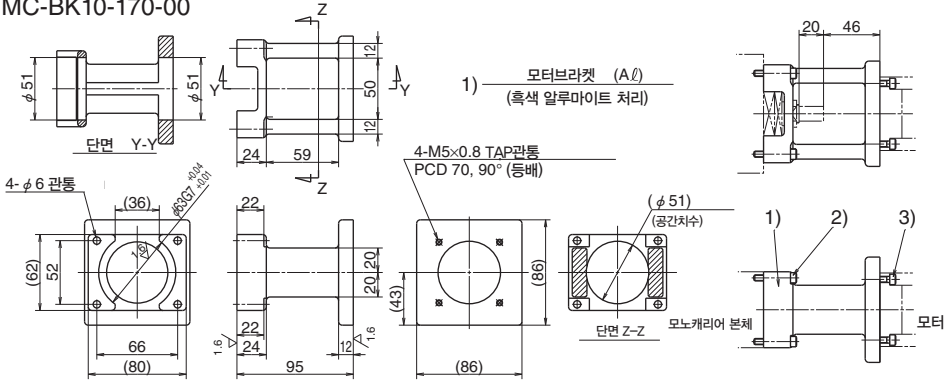
주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM10용

■형번

MC-BK10-170-00



- 2) 육각벌볼트 (M5 나사부 길이 30)

- 3) 육각벌볼트 (M5 나사부 길이 16)

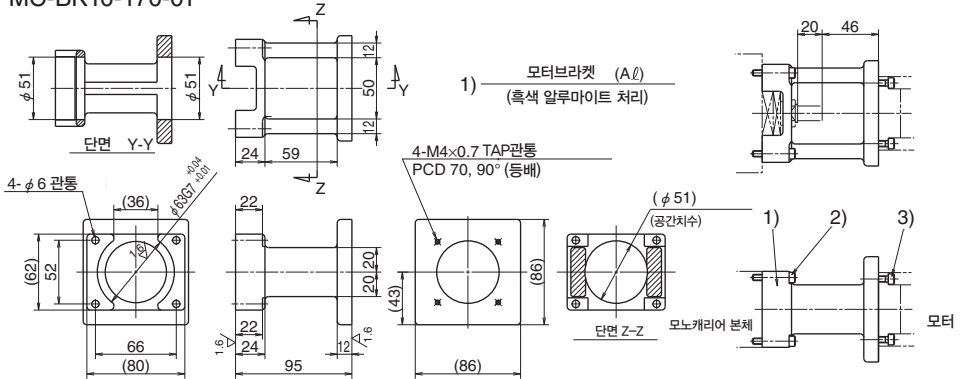
대용모터	
메이커	모터형식
(주)아스카와전기	SGMJV-02A(200W), SGMAV-02A(200W), SGMJV-04A(400W), SGMAV-04A(400W)
미쓰비시전기(주)	HF-KP23(200W), HF-MP23(200W), HF-KP43(400W), HF-MP43(400W)
올림(주)	HC-KFS23(200W), HC-MFS23(200W), HC-KFS43(400W), HC-MFS43(400W)
산요전기(주)	R88M-W20(200W), R88M-W40(400W)
산요전기(주)	P30B06020(200W), P30B06040(400W)

주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM10용

■ 형번
MC-BK10-170-01



- 2) 육각혈부볼트 (M5 나사부 길이 30)
- 3) 육각혈부볼트 (M4 나사부 길이 16)

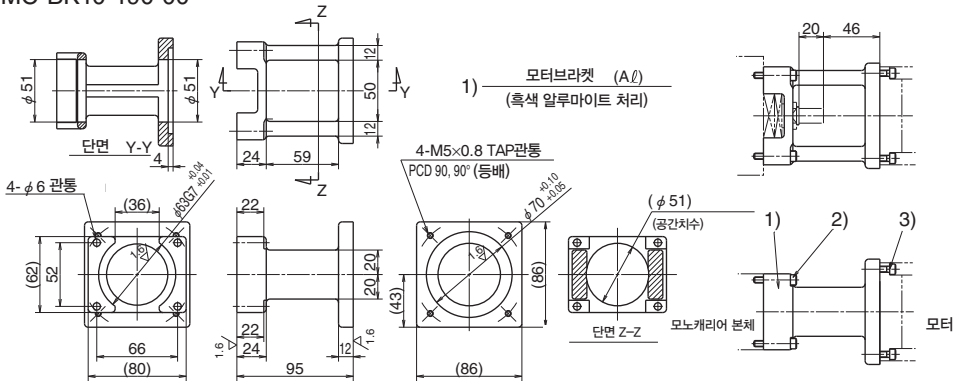
대응모터	
메이커	모터형식
파나소닉(주)	MSMD02(200W), MAMA02(200W), MSMD04(400W), MAMA04(400W)

주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM10용

■ 형번
MC-BK10-190-00



- 2) 육각혈부볼트 (M5 나사부 길이 30)
- 3) 육각혈부볼트 (M5 나사부 길이 16)

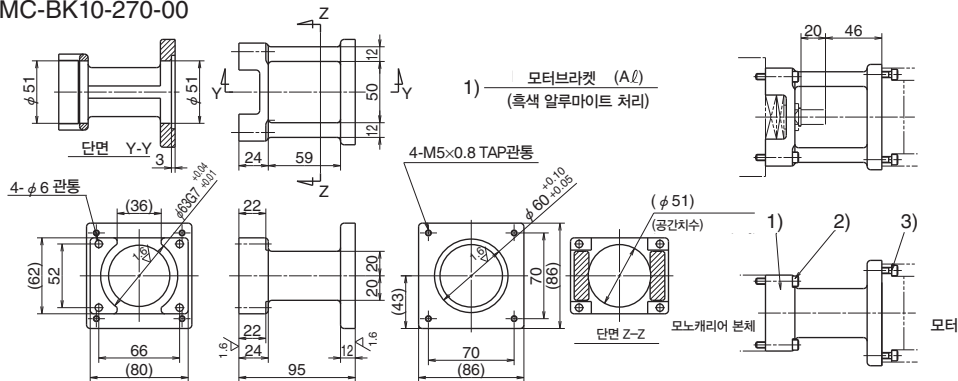
대응모터	
메이커	모터형식
파나소닉(주)	MSMD08(750W), MAMA08(750W)
산요전기(주)	P50B07020(200W), P50B07030(300W), P50B07040(400W)

주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM10용

■ 형번
MC-BK10-270-00



2) 육각혈부볼트 (M5 나사부 길이 30)

3) 육각혈부볼트 (M5 나사부 길이 18)

대용모터		
메이커	모터형식	
산요전기(주)	103F85xx	
오리엔탈모터(주)	AS98, UPK59x, PK59x, CSK59x	
	CFK59x, UFK59x	

주 : 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

2) 브라켓 설치방향에 주의해 주십시오.

MCM시리즈용 모터부착 브라켓 대응 모터표

표 5

행번	옵션설치시 코드번호	브라켓단품의 형번	모터메이커	스텝핑모터 메이커형식	AC서보모터 용량별 분류										
					10	20	30	50	60	100	150	200	300	400	750
MCM02	1	MC-BK02-128-00	(주)아스캐와전기		SGMM-A1	SGMM-A2									
	2	MC-BK02-133-00	미쓰비시전기(주)		HC-AQ013	HC-AQ023									
	3	MC-BK02-223-00	오리엔탈모터(주)	PMU33/35 (5-phase) PMC33/35 (5-phase)											
MCM03	1	MC-BK03-146-00	(주)아스캐와전기				SGMAH-A3	SGMJV-A5A SGMAV-A5A		SGMJV-01A SGMAV-01A	SGMAV-C2A				
			미쓰비시전기(주)				HF-KP053 HF-MP053 HC-KFS053 HC-MFS053		HF-KP13 HF-MP13 HC-KFS13 HC-MFS13						
			음원(주)			R88M-W03	R88M-W05		R88M-W10						
			산요전기(주)		P30B04003	P30B04005		P30B04010							
	2	MC-BK03-148-01	산요전기(주)					P50B04006	P50B04010						
	3	MC-BK03-231-00	산요전기(주)	PBM423xxx											
			산요전기(주)	103F55xxx											
			오리엔탈모터(주)	AS46, ASC46 UPK54x, PK54x CSK54x, CFK54x UMK24x, CSK24x PK24x											
MCM05	1	MC-BK05-145-00	파나소닉(주)					MSMD5A		MSMD01					
	2	MC-BK05-146-00	(주)아스캐와전기				SGMAH-A3	SGMJV-A5A SGMAV-A5A		SGMJV-01A SGMAV-01A	SGMAV-C2A				
			미쓰비시전기(주)				HF-KP053 HF-MP053 HC-KFS053 HC-MFS053		HF-KP13 HF-MP13 HC-KFS13 HC-MFS13						
			음원(주)			R88M-W03	R88M-W05		R88M-W10						
			산요전기(주)		P30B04003	P30B04005		P30B04010							
	3	MC-BK05-148-00	파나소닉(주)							MAMA01					
	4	MC-BK05-160-00	산요전기(주)					P50B05005	P50B05010		P50B05020				
	5	MC-BK05-250-00	산요전기(주)	PBM603xxx, PBM604xxx											
			산요전기(주)	103F78xxx											
			오리엔탈모터(주)	AS66, ASC66 UPK56x, UFK56x PK56x, CSK56x, CFK56x											
MCM06	1	MC-BK06-145-00	파나소닉(주)					MSMD5A		MSMD01					
	2	MC-BK06-146-00	(주)아스캐와전기					SGMJV-A5A SGMAV-A5A		SGMJV-01A SGMAV-01A	SGMAV-C2A				
			미쓰비시전기(주)				HF-KP053 HF-MP053 HC-KFS053 HC-MFS053		HF-KP13 HF-MP13 HC-KFS13 HC-MFS13						
			음원(주)			R88M-W03	R88M-W05		R88M-W10						
			산요전기(주)		P30B04003	P30B04005		P30B04010							
	3	MC-BK06-148-00	파나소닉(주)							P50B04006	P50B04010				
	4	MC-BK06-160-00	산요전기(주)					P50B05005	P50B05010		P50B05020				
	5	MC-BK06-170-00	(주)아스캐와전기								SGMJV-02A SGMAV-02A			SGMJV-04A SGMAV-04A	
			미쓰비시전기(주)							HF-KP23 HF-MP23 HC-KFS23 HC-MFS23			HF-KP43 HF-MP43 HC-KFS43 HC-MFS43		
			음원(주)							R88M-WV20			R88M-WV40		
			산요전기(주)							P30B06020			P30B06040		
	6	MC-BK06-170-01	파나소닉(주)								MSMD02 MAMA02			MSMD04 MAMA04	
	7	MC-BK06-250-00	산요전기(주)	PBM603xxx, PBM604xxx											
산요전기(주)			103F78xxx												
오리엔탈모터(주)			AS66, ASC66 UPK56x, PK56x CSK56x, CFK56x UFK56x												

형식	접속설치 시브라켓단품 코드번호	모터메이커 행번	스텝핑모터	메이커형식	ACA서보모터 용량별 분류										
					10	20	30	50	60	100	150	200	300	400	750
MCM08	1	MC-BK08-145-00	파나소닉(주)							MSMD01					
	2	MC-BK08-146-00	(주)아스캐와전기							SGMJV-01A SGMAV-01A	SGMAV-C2A				
			미쓰비시전기(주)							HF-KP13 HF-MP13 HC-KFS13 HC-MFS13					
			산요전기(주)				F30B04003	P30B04005		P30B04010					
			산요전기(주)					P50B05005		P50B05010					
	3	MC-BK08-160-00										P50B05020			
	4	MC-BK08-170-00	(주)아스캐와전기									SGMJV-02A SGMAV-02A		SGMJV-04A SGMAV-04A	
			미쓰비시전기(주)									HF-KP23 HF-MP23 HC-KFS23 HC-MFS23		HF-KP43 HF-MP43 HC-KFS43 HC-MFS43	
			율원(주)									R88M-VW20		R88M-VW40	
			산요전기(주)									P30B06020		P30B06040	
	5	MC-BK08-170-01	파나소닉(주)									MSMD02 MAMA02		MSMD04 MAMA04	
	6	MC-BK08-190-00	산요전기(주)									P50B07020	P60B07030	P50B07040	
	7	MC-BK08-250-00	산요전기(주)	PBM603xxx, PBM604xxx											
			산요전기(주)	103F78xx											
			오리엔탈모터(주)	AS66, ASC66 UPK56x, PK56x CSK56x, CFK56x UFK56x											
			산요전기(주)	103F85xx											
MCM10	1	MC-BK10-170-00	(주)아스캐와전기									SGMJV-02A SGMAV-02A		SGMJV-04A SGMAV-04A	
			미쓰비시전기(주)									HF-KP23 HF-MP23 HC-KFS23 HC-MFS23		HF-KP43 HF-MP43 HC-KFS43 HC-MFS43	
			율원(주)									R88M-VW20		R88M-VW40	
			산요전기(주)									P30B06020		P30B06040	
	2	MC-BK10-170-01	파나소닉(주)									MSMD02 MAMA02		MSMD04 MAMA04	
	3	MC-BK10-190-00	파나소닉(주)												MSMD08 MAMA08
			산요전기(주)									P50B07020	P50B07030	P50B07040	
			산요전기(주)	103F85xx											
	4	MC-BK10-270-00	오리엔탈모터(주)	AS98 UPK59x, PK59x CSK59x, CFK59x UFK59x											



1 MCH시리즈 형번해설	C71
2 MCH시리즈 표준품제원표	
MCL06	C72
MCH06	C73
MCH09	C75
MCH10	C77
3 MCH시리즈 옵션부품	
3. 1 센서유닛	C79
3. 2 커버유닛	C81
3. 3 모터설치용 중간플레이트	C85

MCH 시리즈

C -3 MCH 시리즈

C-3-1 MCH시리즈 형번 구성

【본체】

형번 :

MC H 06 040 H 10 K (B0)

모노캐리어

특별사양

형식기호 H: MCH시리즈

그리스사양 : B(LG2)(C19참조)

형식기호 L: MCH시리즈 저레일형(06만)

슬라이더사양 K : 싱글슬라이더

호칭(레일폭 : 10mm 단위)

(C10참조)D : 더블슬라이더

스트로크(10mm단위)

볼스크류 리드(mm)

정도등급 H : H급(상급), P : P급(정밀급)

주)※1은 그리스변경의 경우에 2자리를 추가하고 표준 그리스사양의 경우는 12자리까지 표시됩니다.

【옵션부품 부착】

형번 :

MC S 06 040 H 10 K 0 0 K 0 0 0

형식기호 S : MCH 옵션부품 부착

NSK관리번호

형식기호 R : MCL 옵션부품 부착

센서유닛

커버유닛

모터 설치용 중간 플레이트

주) 옵션부품은 단품판매도 가능합니다.

표1 센서유닛(C79참조)

형번코드	내용	형번
0	없음	—
1	근접센서사양(b접점 3개)	MC—SRHxx—10
2	근접센서사양(a접점 3개)	MC—SRHxx—11
3	근접센서사양(a접점 1개, b접점 2개)	MC—SRHxx—12
4	포토센서사양(포토센서 3개)	MC—SRHxx—13

비고 1) XX는 사이즈기호입니다. 2) 센서유닛 중에 센서레일은 포함되어 있지 않으므로 사용시에는 별도 구매가 필요합니다.(C79~80페이지참조)

표2 커버유닛(C81~83페이지참조)

형번코드	내용	형번
0	없음	—
1	싱글슬라이더용	MC—HVxxxx—00
	더블슬라이더용	MC—HVxxxxD00

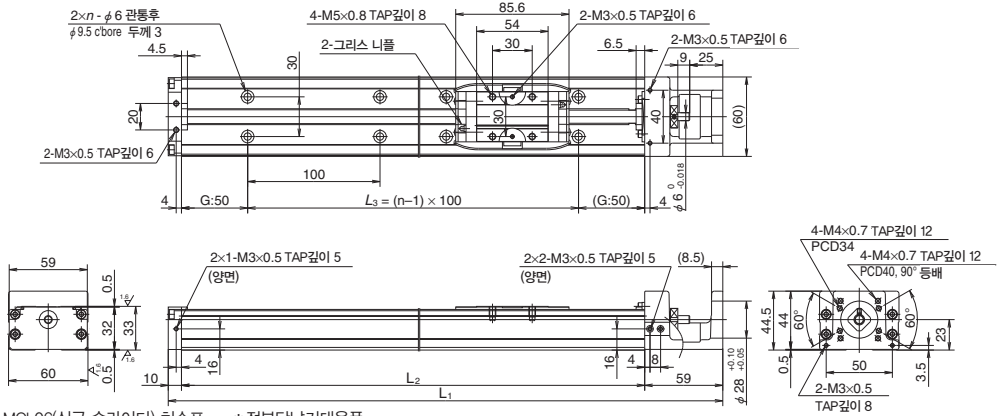
비고 1) XXXX는 사이즈기호, 스트로크기호입니다.

표3 모터부착용 중간 플레이트(C85~88페이지 참조)

형번 코 드	형번	형번	형번
	MCH06 (MCL06)	MCH09	MCH10
0	없음	없음	없음
1	MC-BKH06-145-00	MC-BKH09-145-00	MC-BKH10-170-00
2	MC-BKH06-146-00	MC-BKH09-146-00	MC-BKH10-170-01
3	MC-BKH06-231-00	MC-BKH09-170-00	MC-BKH10-190-00
4	MC-BKH06-250-00	MC-BKH09-170-01	MC-BKH10-190-01
5	—	MC-BKH09-231-00	MC-BKH10-250-00
6	—	MC-BKH09-250-00	MC-BKH10-270-00

MCH06

상급 (H)



MCL06(상급 슬라이더) 치수표 * 전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭) (mm)	한계스트로크 (K1 미장착시)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수 (mm)				이너서 × 10 ⁻⁶ (kg · m ²)	질량 (kg)
				L ₁	L ₂	L ₃	n		
◇ MCH06005H05K	50	53 (65)	5	219	150	100	2	2.38	1.8
◇ MCH06005H10K			10					3.45	
◇ MCH06005H20K			20					7.25	
○ MCH06010H05K	100	103 (115)	5	269	200	100	2	3.17	2.2
○ MCH06010H10K			10					4.12	
○ MCH06010H20K			20					7.92	
○ MCH06020H05K	200	203 (215)	5	369	300	200	3	4.51	3.0
○ MCH06020H10K			10					5.46	
○ MCH06020H20K			20					9.26	
○ MCH06030H05K	300	303 (315)	5	469	400	300	4	5.85	3.7
○ MCH06030H10K			10					6.80	
○ MCH06030H20K			20					10.6	
○ MCH06040H05K	400	403 (415)	5	569	500	400	5	7.18	4.5
○ MCH06040H10K			10					8.13	
○ MCH06040H20K			20					11.9	
○ MCH06050H05K	500	503 (515)	5	669	600	500	6	8.52	5.2
○ MCH06050H10K			10					9.47	
○ MCH06050H20K			20					13.3	

비고 1) ◇ 표시제품의 G치수는 25mm입니다. 2) ○ 표시제품은 재고대응품입니다.

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)		
볼스크류 리드 (mm)	5	1.0 - 4.8
	10	1.1 - 5.8
	20	1.6 - 7.9

- 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
- 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 봉입하고 있습니다.
- 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

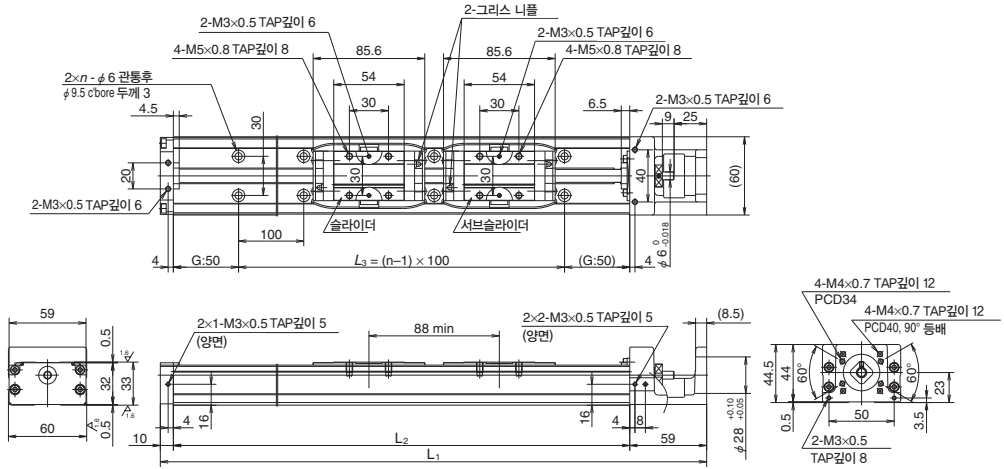
리드	축경	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
ℓ (mm)	d (mm)	볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
5	$\phi 12$	3 000 (상급) 3 760 (정밀급)	22 800	4 400	5	5 410 (상급) 6 310 (정밀급)	16 300	1 450
10		1 930 (상급) 2 260 (정밀급)	18 100		10	3 160 (상급) 3 780 (정밀급)		
20		1 930 (상급) 2 260 (정밀급)	14 400		20	3 160 (상급) 3 780 (정밀급)		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M _{RO}	피칭 M _{PO}	요잉 M _{YO}
싱글	335	133	133

MCH06 (더블 슬라이더)

상급 (H)



MCL06(더블 슬라이더) 치수표 *전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭) (mm)	한게스트로크 (K1 미장착식)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수 (mm)				이너서 $\times 10^6(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				L_1	L_2	L_3	n		
MCH06010H05D	100	115	5	369	300	200	3	4.82	3.5
MCH06010H10D		(139)	10					6.72	
MCH06020H05D	200	215	5	469	400	300	4	8.06	4.2
MCH06020H10D		(239)	10					15.7	
MCH06030H05D	300	315	5	569	500	400	5	9.40	5.0
MCH06030H10D		(339)	10					17.0	
MCH06040H10D	400	415	10	669	600	500	6	10.7	5.7
MCH06040H20D		(439)	20					18.3	

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)

볼스크류 리드 (mm)	5	1.2 – 5.2
	10	1.5 – 9.6
	20	2.3 – 11.8

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

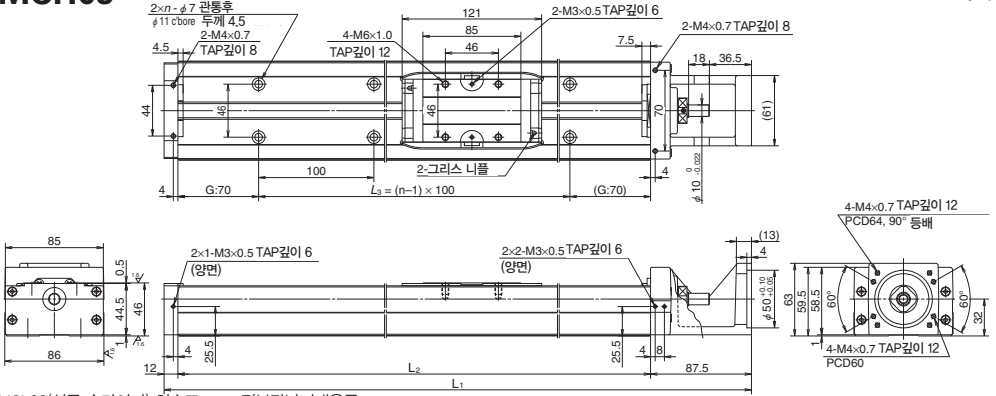
리드	축경	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
ℓ (mm)	d (mm)	볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
5	$\phi 12$	3 000 (상급) 3 760 (정밀급)	22 800	4 400	5	5 410 (상급) 6 310 (정밀급)	16 300	1 450
10		1 930 (상급) 2 260 (정밀급)	18 100		10	3 160 (상급) 3 780 (정밀급)		
20		1 930 (상급) 2 260 (정밀급)	14 400		20	3 160 (상급) 3 780 (정밀급)		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M _{RO}	피칭 M _{PO}	요잉 M _{YO}
더블	770	730	730

MCH09

상급 (H)



MCL09(싱글 슬라이더) 치수표 *전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭) (mm)	한계스트로크 (K1 미장착시)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수 (mm)				이너서 $\times 10^{-6}(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				L_1	L_2	L_3	n		
MCH09010H05K	100	107 (121)	5	339.5	240	100	2	9.2	5.0
MCH09010H10K			10					10.7	
MCH09010H20K			20					16.8	
○MCH09020H05K	200	207 (221)	5	439.5	340	200	3	12.4	6.5
○MCH09020H10K			10					13.9	
○MCH09020H20K			20					20.0	
○MCH09030H05K	300	307 (321)	5	539.5	440	300	4	15.6	8.1
○MCH09030H10K			10					17.1	
○MCH09030H20K			20					23.2	
○MCH09040H05K	400	407 (421)	5	639.5	540	400	5	18.8	9.7
○MCH09040H10K			10					20.3	
○MCH09040H20K			20					26.4	
○MCH09050H05K	500	507 (521)	5	739.5	640	500	6	22.0	11
○MCH09050H10K			10					23.5	
○MCH09050H20K			20					29.6	
○MCH09060H05K	600	607 (621)	5	839.5	740	600	7	25.2	13
○MCH09060H10K			10					26.7	
○MCH09060H20K			20					32.8	
○MCH09070H05K	700	707 (721)	5	939.5	840	700	8	28.4	14.5
○MCH09070H10K			10					30.0	
○MCH09070H20K			20					36.0	
○MCH09080H05K	800	807 (821)	5	1 039.5	940	800	9	31.6	16
○MCH09080H10K			10					33.2	
○MCH09080H20K			20					39.2	

비고 1) ○는 재고대응품입니다.

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)		
볼스크류 리드 (mm)	5	1.0 ~ 5.9
	10	2.0 ~ 7.8
	20	2.0 ~ 10.8

- 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
- 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 봉입하고 있습니다.
- 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정적하중

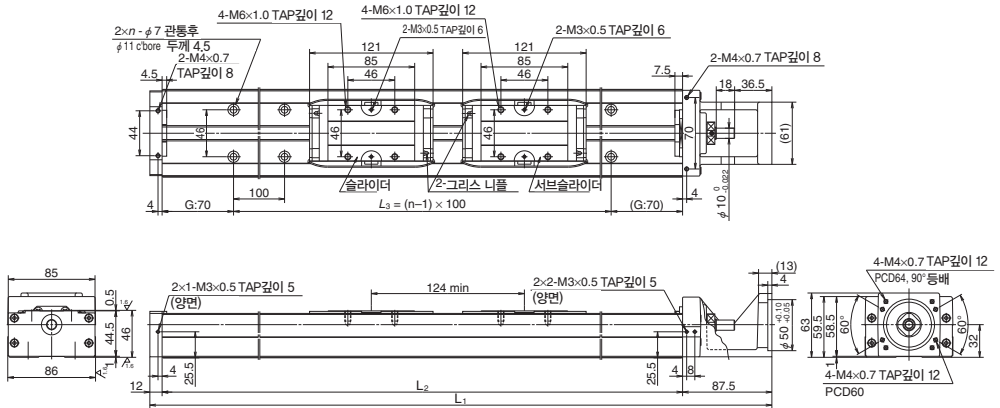
리드 ℓ (mm)	축경 d (mm)	기본동정적하중 (N)				기본정정적하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
		볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
5	$\phi 15$	6 820 (상급) 7 100 (정밀급)	40 600	7 100	5	13 200 (상급) 13 000 (정밀급)	30 500	3 040
10		5 110 (상급) 7 060 (정밀급)			10	9 290 (상급) 12 700 (정밀급)		
20		3 290 (상급) 4 560 (정밀급)	25 500		20	5 620 (상급) 7 750 (정밀급)		

리니어 가이드부 정적경 모멘트

슬라이더	정적경모멘트 (N · m)		
	롤링 M_{R0}	피칭 M_{P0}	요잉 M_{Y0}
싱글	890	385	385

MCH09 (더블 슬라이더)

상급 (H)



MCL09(더블 슬라이더) 치수표 *전부단납기대응품

형번	스트로크 (총칭) (mm)	한게스트로크 (K1 미장착식)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수 (mm)				이너서 × 10 ⁶ (kg · m ²)	질량 (kg)
				L ₁	L ₂	L ₃	n		
MCH09015H05D	150	183	5	539.5	440	300	4	16.1	8.9
MCH09015H10D		(211)	10					19.2	
MCH09025H05D	250	283	5	639.5	540	400	5	19.3	11
MCH09025H10D		(311)	10					22.4	
MCH09035H05D	350	383	5	739.5	640	500	6	22.5	12
MCH09035H10D		(411)	10					25.6	
MCH09045H10D	450	483	10	839.5	740	600	7	28.8	14
MCH09045H20D		(511)	20					40.9	
MCH09065H10D	650	683	10	1 039.5	940	800	9	35.2	17
MCH09065H20D		(711)	20					47.3	

모노캐리어 동토크 사양 (N · cm)

볼스크류 리드 (mm)	5	1.5 – 7.0
	10	2.5 – 10.8
	20	4.0 – 17.2

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

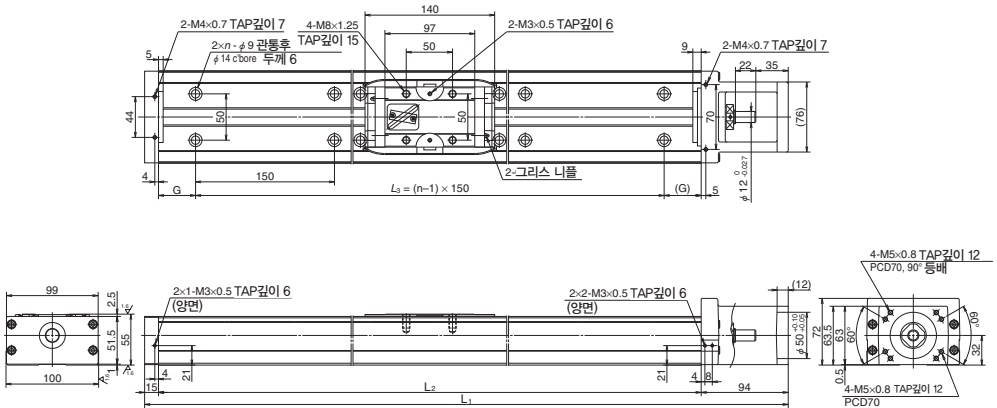
리드	축경	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
ℓ (mm)	d (mm)	볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_a	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{0a}	리니어 가이드부 C_0	
5	$\phi 15$	6 820 (상급) 7 100 (정밀급)	40 600	7 100	5	13 200 (상급) 13 000 (정밀급)	30 500	3 040
10		5 110 (상급) 7 060 (정밀급)	32 200		10	9 290 (상급) 12 700 (정밀급)		
20		3 290 (상급) 4 560 (정밀급)	25 500		20	5 620 (상급) 7 750 (정밀급)		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M_{RO}	피칭 M_{PO}	요잉 M_{YO}
더블	1 780	2 070	2 070

MCH10

상급 (H)



MCL10(싱글 슬라이더) 치수표 *전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭) (mm)	한게스트로크 (Kt 미장착시) (mm)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수 (mm)					이너서 x 10 ⁶ (kg·m ²)	질량 (kg)
				L ₁	L ₂	G	L ₃	n		
MCH10010H10K	100	126	10	389	280	65	150	2	33.2	7.3
MCH10010H20K		(142)	20						41.1	
MCH10020H10K		225	10						43.4	
MCH10020H20K	200	(242)	20	489	380	40	300	3	51.3	9.5
MCH10030H10K	300	326	10	589	480	15	450	4	53.7	
MCH10030H20K		(342)	20						61.6	
○MCH10040H10K		426	10						689	580
○MCH10040H20K	(442)	20	71.8							
○MCH10050H10K	526	10	789	680	40	600	5	74.7		
○MCH10050H20K	(542)	20						82.3		
○MCH10060H10K	600	626						10	889	780
○MCH10060H20K		(642)	20	92.5						
○MCH10070H10K		726	10	989	880	65	750	6		
○MCH10070H20K	(742)	20	103							
○MCH10080H10K	800	826	10						1 089	980
○MCH10080H20K		(842)	20	113						
MCH10090H10K		926	10	1 189	1 080	15	1 050	8		
○MCH10090H20K	(942)	20	123							
MCH10100H10K	1 000	1 026	10						1 289	1 180
○MCH10100H20K		(1 042)	20	133						
MCH10110H10K		1 126	10	1 389	1 280	40	1 200	9		
MCH10110H20K	(1 142)	20	143							
MCH10120H10K	1 200	1 226	10						1 489	1 380
MCH10120H20K		(1 242)	20	154						

비고 1) ○는 재고대응품입니다.

볼스크류 리드	10	2.7 – 10.8
(mm)	20	3.1 – 12.7

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

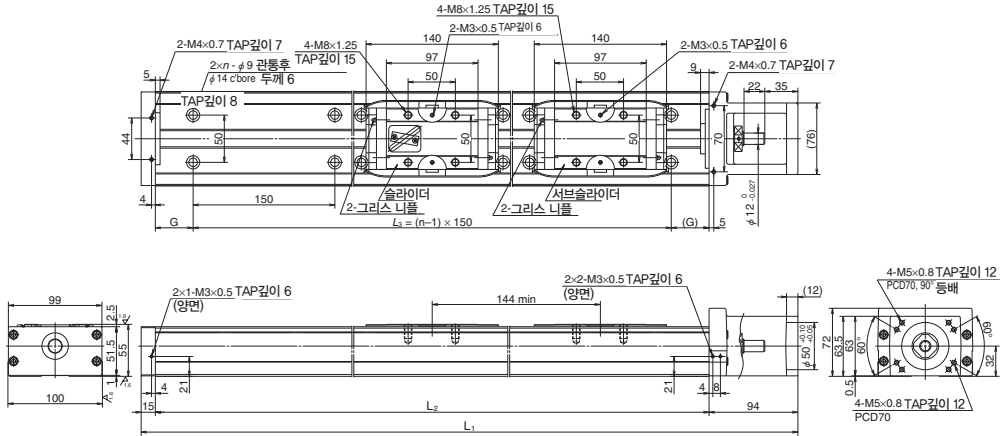
리드 ℓ (mm)	축경 d (mm)	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
		볼스크류부 C_a	리니어 가이드부 C	서포트 베어링부 C_s	주행거리 L_a (km)	볼스크류부 C_{ga}	리니어 가이드부 C_o	
10	$\phi 20$	8 230 (상급) 10 900 (정밀급)	44 600	7 600	10	17 100 (상급) 21 700 (정밀급)	42 000	3 380
20		5 300 (상급) 7 060 (정밀급)	35 400		20	10 300 (상급) 12 700 (정밀급)		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M _{RO}	피칭 M _{PO}	요잉 M _{YO}
싱글	1 460	610	610

MCH10 (더블 슬라이더)

상급 (H)



MCL10(더블 슬라이더) 치수표 *전부단납기대응품

형번	스트로크 (호칭) (mm)	한게스트로크 (Kt 마장착식)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수 (mm)					이너서 $\times 10^6(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				L_1	L_2	G	L_3	n		
MCH10025H10D	250	282	10	689	580	65	450	4	67.1	15
MCH10025H20D		(314)	20						82.4	
MCH10035H10D	350	382	10	789	680	40	600	5	77.3	17
MCH10035H20D		(414)	20						92.5	
MCH10045H10D	450	482	10	889	780	15	750	6	87.5	20
MCH10045H20D		(514)	20						103	
MCH10055H10D	550	582	10	989	880	65	750	6	97.7	22
MCH10055H20D		(614)	20						113	
MCH10065H10D	650	682	10	1 089	980	40	900	7	108	24
MCH10065H20D		(714)	20						123	
MCH10075H20D	750	782(814)	20	1 189	1 080	15	1 050	8	133	26
MCH10085H20D	850	882(914)	20	1 289	1 180	65	1 050	8	143	28
MCH10095H20D	950	982(1 014)	20	1 389	1 280	40	1 200	9	154	30
MCH10105H20D	1 050	1 082(1 114)	20	1 489	1 380	15	1 350	10	164	33

볼스크류 리드	10	4.2 – 15.6
(mm)	20	5.0 – 19.6

1. 토크값은 NSK K1의 마찰력을 포함합니다.
2. 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 베어링부는 그리스를 붓입하고 있습니다.
3. 큰 모멘트하중이 부하될 때 피로수명에 대해서는 NSK에 상담해 주십시오.

정격하중

리드	축경	기본동정격하중 (N)				기본정정격하중 (N)		서포트 베어링부 한계하중 (N)
l (mm)	d (mm)	볼스크류부 C_{ra}	리니어 가이드부 C_{ra}	서포트 베어링부 C_{ra}	주행거리 L_{ra} (km)	볼스크류부 C_{ra}	리니어 가이드부 C_{ra}	
10	$\phi 20$	8 230 (상급) 10 900 (정밀급)	44 600	7 600	10	17 100 (상급) 21 700 (정밀급)	42 000	3 380
20		5 300 (상급) 7 060 (정밀급)	35 400		20	10 300 (상급) 12 700 (정밀급)		

리니어 가이드부 정정격 모멘트

슬라이더	정정격모멘트 (N · m)		
	롤링 M_{RO}	피칭 M_{PO}	요잉 M_{YO}
더블	2 920	3 430	3 430

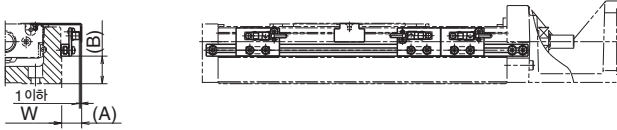
C-3-3 MCH 시리즈 옵션부품

C-3-3. 1 센서유닛

센서유닛은 재고대응품입니다.

● 근접센서유닛

센서유닛에 센서레일은 포함되어 있지 않습니다.

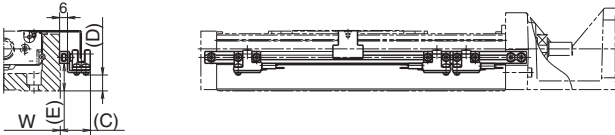


조립예

형번	센서형번			치수A (mm)	치수B (mm)	본체폭W (mm)
MCH06	MC-SRH06-10	MC-SRH06-11	MC-SRH06-12	17	10	60
MCH09	MC-SRH09-10	MC-SRH09-11	MC-SRH09-12	16	21	86
MCH10	MC-SRH10-10	MC-SRH10-11	MC-SRH10-12	16	16	100
수량	근접센서 (a접점)	—	3	1	E2S-W13 옴론(주)	
	근접센서 (b접점)	3	—	2	E2S-W14 옴론(주)	

비고 1) 근접센서 사양은 C21페이지를 참조하십시오. 2) 센서유닛은 센서 · 독 · 부착부품으로 구성되어 있습니다.

● 포토센서유닛



조립예

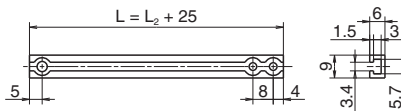
형번	센서형번	치수C (mm)	치수D (mm)	치수E (mm)	본체폭W (mm)	비고
MCH06	MC-SRH06-13	24	2	11	60	EE-SX674 옴론(주) 3개 sets (콘넥터 EE-1001 부속)
MCH09	MC-SRH09-13	23	12	21	86	
MCH10	MC-SRH10-13	23	29	16	100	

비고 1) 근접센서 사양은 C21페이지를 참조하십시오. 2) 센서유닛은 센서 · 독 · 부착부품으로 구성되어 있습니다.

(1) 센서레일

센서레일 형번: MC-SRL- * * * *

※말미 4행(* * * *부)는 모노캐리어 본체의 L_2 의 길이(단위:mm)가 됩니다.



비고) 본체와 센서레일의 조립은 다음 페이지를 참조하여 주십시오.

MCH 시리즈 본체와 센서레일 편성표

표 4

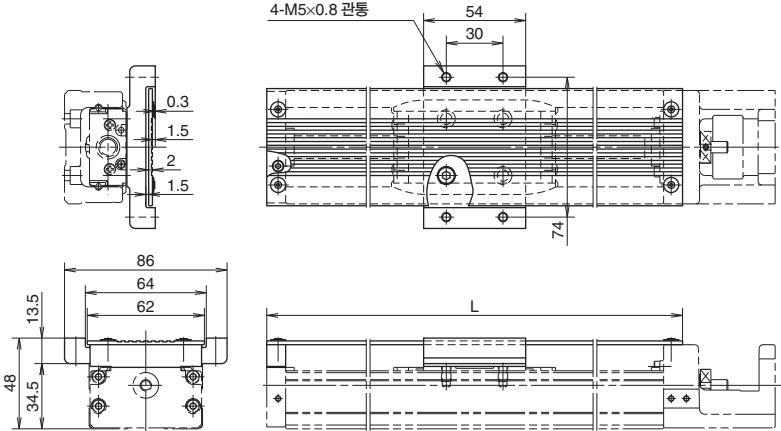
형번	본체 L ₂ 치수 (mm)	본체형번	센서레일형번
MCH06	150	MCH06005H05K MCH06005H10K MCH06005H20K	MC-SRL0150
	200	MCH06010H05K MCH06010H10K MCH06010H20K	MC-SRL0200
	300	MCH06020H05K MCH06020H10K MCH06020H20K	MC-SRL0300
	400	MCH06030H05K MCH06030H10K MCH06030H20K MCH06020H05D MCH06010H10D	MC-SRL0400
	500	MCH06040H05K MCH06040H10K MCH06040H20K MCH06030H05D MCH06030H10D	MC-SRL0500
	600	MCH06050H05K MCH06050H10K MCH06050H20K MCH06040H10D MCH06040H20D	MC-SRL0600
	150	MCL06005H05K MCL06005H10K	MC-SRL0150
	200	MCL06010H05K MCL06010H10K	MC-SRL0200
	300	MCL06020H05K MCL06020H10K	MC-SRL0300
	400	MCL06030H10K MCL06030H20K	MC-SRL0400
	500	MCL06040H10K MCL06040H20K	MC-SRL0500
	600	MCL06050H10K MCL06050H20K	MC-SRL0600
MCH09	240	MCH09010H05K MCH09010H10K MCH09010H20K	MC-SRL0240
	340	MCH09020H05K MCH09020H10K MCH09020H20K	MC-SRL0340
	440	MCH09030H05K MCH09030H10K MCH09030H20K MCH09015H05D MCH09015H10D	MC-SRL0440
	540	MCH09040H05K MCH09040H10K MCH09040H20K MCH09025H05D MCH09025H10D	MC-SRL0540
	640	MCH09050H05K MCH09050H10K MCH09050H20K MCH09035H05D MCH09035H10D	MC-SRL0640
	740	MCH09060H05K MCH09060H10K MCH09060H20K MCH09045H10D MCH09045H20D	MC-SRL0740

형번	본체 L ₂ 치수 (mm)	본체형번	센서레일형번
MCH09	840	MCH09070H05K MCH09070H10K MCH09070H20K	MC-SRL0840
	940	MCH09080H05K MCH09080H10K MCH09080H20K MCH09065H10D MCH09065H20D	MC-SRL0940
	280	MCH10010H10K MCH10010H20K	MC-SRL0280
	380	MCH10020H10K MCH10020H20K	MC-SRL0380
MCH10	480	MCH10030H10K MCH10030H20K	MC-SRL0480
	580	MCH10040H10K MCH10025H10D	MC-SRL0580
	680	MCH10050H10K MCH10050H20K MCH10035H10D MCH10035H20D	MC-SRL0680
	780	MCH10060H10K MCH10060H20K MCH10045H10D MCH10045H20D	MC-SRL0780
	880	MCH10070H10K MCH10070H20K MCH10055H10D MCH10055H20D	MC-SRL0880
	980	MCH10080H10K MCH10080H20K MCH10065H10D MCH10065H20D	MC-SRL0980
	1 080	MCH10090H10K MCH10090H20K MCH10075H20D	MC-SRL1080
	1 180	MCH10100H10K MCH10100H20K MCH10085H20D	MC-SRL1180
	1 280	MCH10110H10K MCH10110H20K MCH10095H20D	MC-SRL1280
	1 380	MCH10120H10K MCH10120H20K MCH10105H20D	MC-SRL1380

C-3-3. 2 커버유닛

커버유닛은 재고대응품입니다.

MCH06, MCL06용 커버유닛

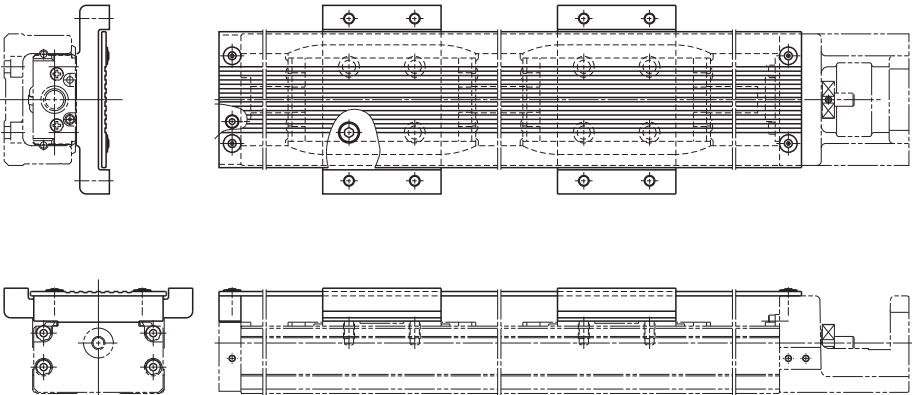


단위 mm

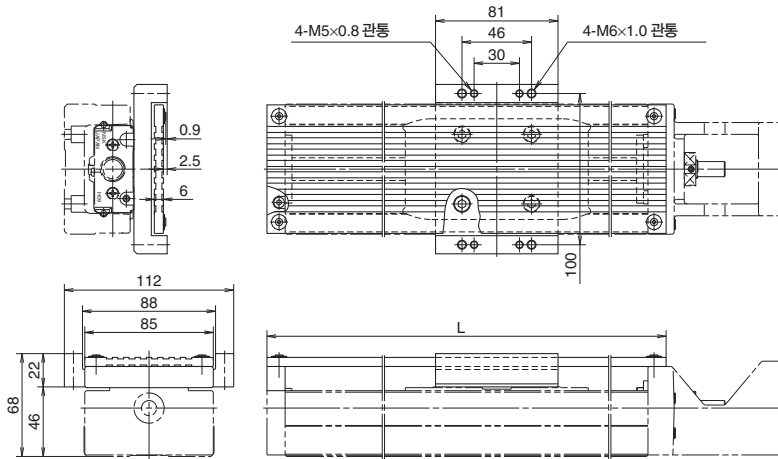
싱글 슬라이더		더블 슬라이더		상면커버길이
스트로크	형번	스트로크	형번	L
50	MC-HV06005-00	-	-	170
100	MC-HV06010-00	-	-	220
200	MC-HV06020-00	100	MC-HV06010D00	320
300	MC-HV06030-00	200	MC-HV06020D00	420
400	MC-HV06040-00	300	MC-HV06030D00	520
500	MC-HV06050-00	400	MC-HV06040D00	620

● 더블슬라이더용 커버유닛

더블슬라이더용으로 스페이서플레이트가 2장입니다.



MCH09 커버유닛

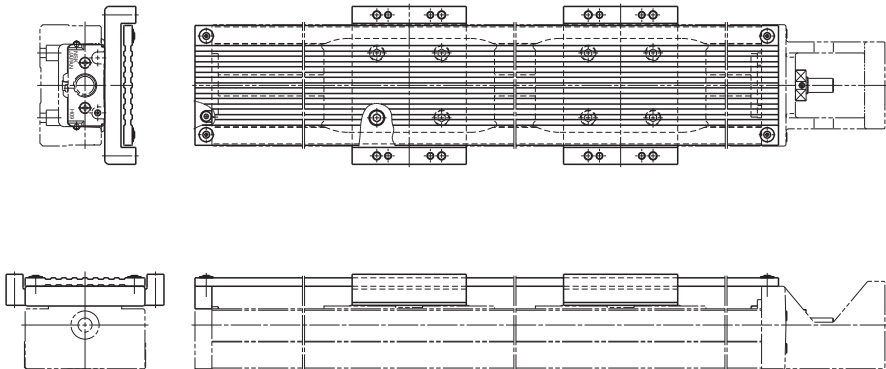


단위 mm

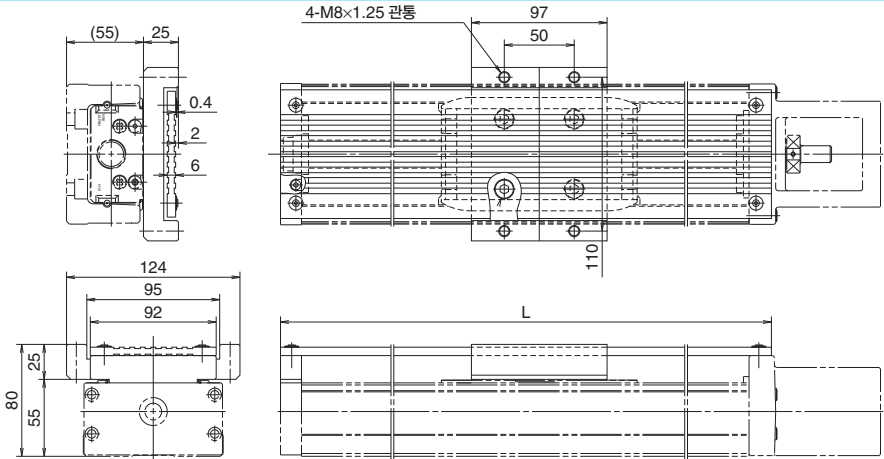
싱글 슬라이더		더블 슬라이더		상면커버길이
스트로크	형번	스트로크	형번	L
100	MC-HV09010-00	-	-	264
200	MC-HV09020-00	-	-	364
300	MC-HV09030-00	150	MC-HV09015D00	464
400	MC-HV09040-00	250	MC-HV09025D00	564
500	MC-HV09050-00	350	MC-HV09035D00	664
600	MC-HV09060-00	450	MC-HV09045D00	764
700	MC-HV09070-00	-	-	864
800	MC-HV09080-00	650	MC-HV09065D00	964

● 더블슬라이더용 커버유닛

더블슬라이더용으로 스페이스플레이트가 2장입니다.



MCH10 커버유닛

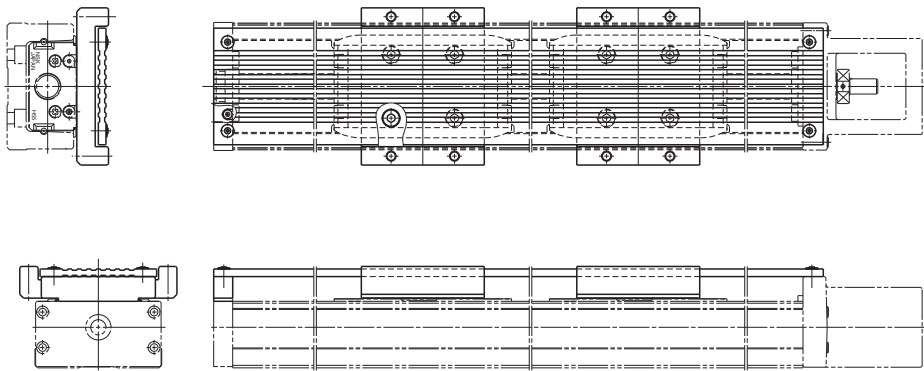


단위 mm

싱글 슬라이더		더블 슬라이더		상면커버길이 L
스트로크	형번	스트로크	형번	
100	MC-HV10010-00	-	-	310
200	MC-HV10020-00	-	-	410
300	MC-HV10030-00	-	-	510
400	MC-HV10040-00	250	MC-HV10025D00	610
500	MC-HV10050-00	350	MC-HV10035D00	710
600	MC-HV10060-00	450	MC-HV10045D00	810
700	MC-HV10070-00	550	MC-HV10055D00	910
800	MC-HV10080-00	650	MC-HV10065D00	1 010
900	MC-HV10090-00	750	MC-HV10075D00	1 110
1000	MC-HV10100-00	850	MC-HV10085D00	1 210
1100	MC-HV10110-00	950	MC-HV10095D00	1 310
1200	MC-HV10120-00	1050	MC-HV10105D00	1 410

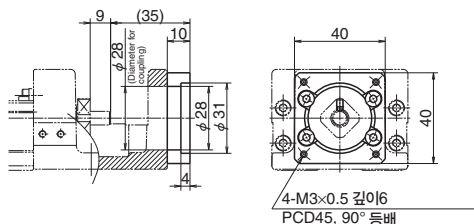
● 더블슬라이더용 커버유닛

더블슬라이더용으로 스페이스플레이트가 2장입니다.



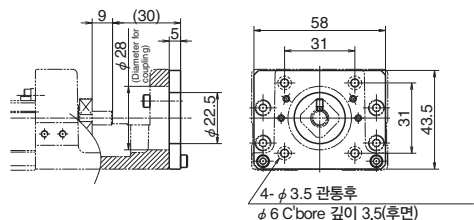
- 대용모터표에 없는 모터는 NSK에 문의하여 주십시오.
- 모터를 병렬로 사용하기를 원하는 경우 NSK에 문의하여 주십시오.
- 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
- 모터취부용 중심 브라켓은 재고 대용품입니다.
- 모터사양은 모터메이커에 따라 변경될 경우가 있으므로 상세한 사양은 모터메이커에 문의해 주십시오.

형번: MC-BKH06-145-00



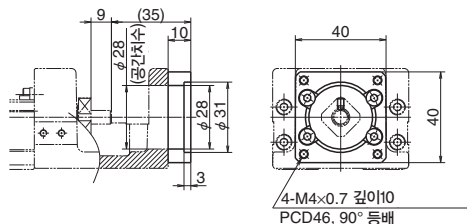
대응모터	
메이커	모터형식
파나소닉(주)	MSMD5A(50W), MSMD01(100W)

일련번호: MC-BKH06-231-00



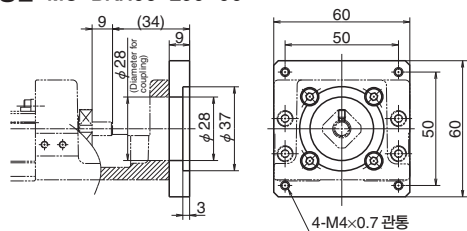
대응모터	
메이커	모터형식
오리엔탈모터(주)	AS46, ASC46, UPK54x, PK54x, CSK54x, CFK54x, UMK24x, CSK24x, PK24x
산요전기(주)	PBM423xxx, 103F55xx

일련: MC-BKH06-146-00



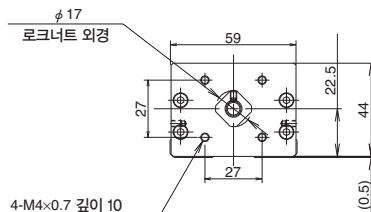
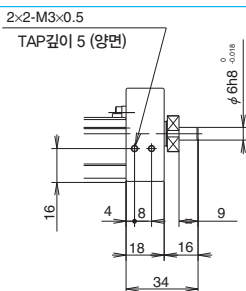
대용모터	
메이커	모터형식
(주)야스카와전기	SGMAH-A3(30W), SGMJV-ASA(50W), SGMVA-A5A(50W) SGMJV-01A(100W), SGMAV-01A(100W)
미쓰비시전기(주)	HF-KP053(50W), HF-MP053(50W), HC-KFS053(50W) HC-MFS053(50W), HF-KP13(100W), HF-MP13(100W) HC-KFS13(100W), HC-MFS13(100W)
올론(주)	R88M-W03(30W), R88M-W05(50W), R88M-W10(100W)
산요전기(주)	P30B04xxx P Series

圖號: MC-BKH06-250-00



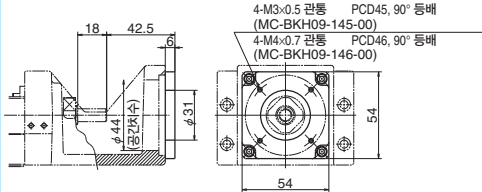
대응모터	
메이커	모터형식
오리엔탈모터(주)	AS66, ASC66, UPK56x, UFK56x, PK56x, CSK56x, CFK56x
올론(주)	MUMS02(200W), MUMS04(400W)
산오전기(주)	PBM603xx, PBM604xx, 103F78xx

MCL06용 병렬사양



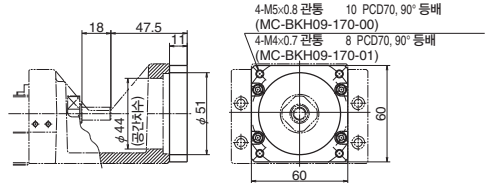
MCL09용

형번: MC-BKH09-145-00
MC-BKH09-146-00



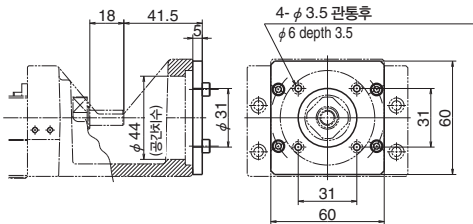
형번	대응모터	
	메이커	모터형식
MC-BKH09-145-00	파나소닉(주)	MSMD5A(50W), MSMD01(100W)
	(주)야스카와전기	SGMJV-A5A(50W), SGMAV-A5A(50W) SGMJV-01A(100W), SGMAV-01A(100W)
MC-BKH09-146-00	미쓰비시전기(주)	HF-KP63(50W), HF-MP63(50W), HC-KFS63(50W) HC-MFS63(50W), HF-KP13(100W), HF-MP13(100W) HC-KFS13(100W), HC-MFS13(100W)
	올림(주)	R88M-W05(50W), R88M-W10(100W)
	산요전기(주)	P30B04xxx P Series

형번: MC-BKH09-170-00
MC-BKH09-170-01



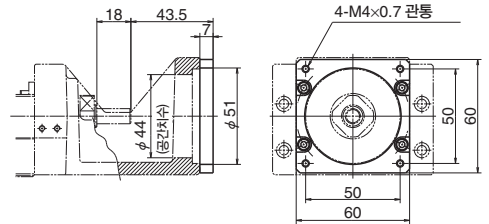
형번	대응모터	
	메이커	모터형식
MC-BKH09-170-00	(주)야스카와전기	SGMJV-02A(200W), SGMAV-02A(200W) SGMJV-04A(400W), SGMAV-04A(400W) HF-KP23(200W), HF-MP23(200W), HF-KP43(400W) HF-MP43(400W), HC-KFS23(200W), HC-MFS23(200W) HC-KFS43(400W), HC-MFS43(400W)
	올림(주)	R88M-W20(200W), R88M-W40(400W)
	산요전기(주)	P30B06xxx P Series
MC-BKH09-170-01	파나소닉(주)	MSMD02(200W), MSMA02(200W) MSMA04(400W), MSMD04(400W)

형번: MC-BKH09-231-00



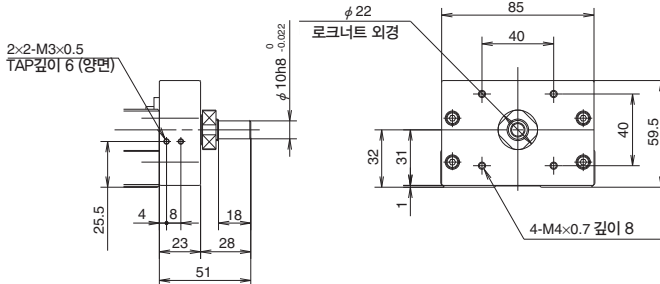
대응모터	
메이커	모터형식
산요전기(주)	PBM423xxx, 103F55xx
오리엔탈모터(주)	AS46, ASC46, UPK54x, PK54x, CSK54x, CFK54x UMK24x, CSK24x, PK24x

형번: MC-BKH09-250-00



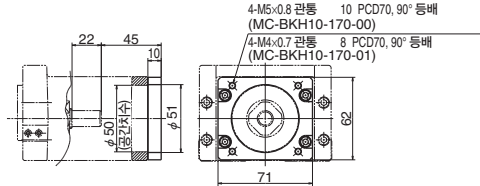
대응모터	
메이커	모터형식
산요전기(주)	PBM603xx, PBM604xx, 103F78xx
오리엔탈모터(주)	AS66, ASC66, UPK56x, UFK56x, PK56x CSK56x, CFK56x

MCL09용 병렬사양



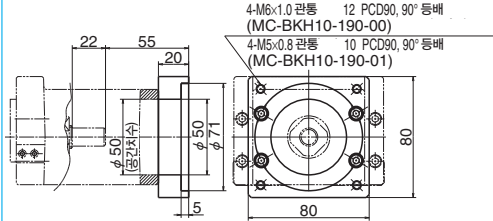
MCH10용

형번: MC-BKH10-170-00
MC-BKH10-170-01



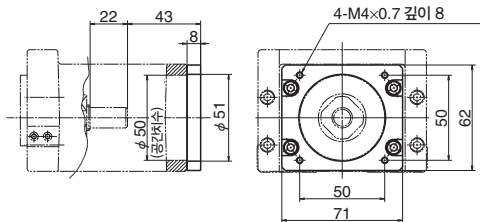
형번	메이커	모터형식
MC-BKH10-170-00	(주)아스카와전기	SGMJV-02A(200W), SGMAY-02A(200W) SGMJV-04A(400W), SGMAY-04A(400W) HF-KP23(200W), HF-MP23(200W), HF-KP43(400W) HF-MP43(400W), HC-KFS23(200W), HC-MFS23(200W) HC-KFS43(400W), HC-MFS43(400W)
	미쓰비시전기(주)	
	올콘(주)	R88M-W20(200W), R88M-W40(400W)
	산요전기(주)	P30B06xxx P Series
MC-BKH10-170-01	파나소닉(주)	MSMD02(200W), MSMA02(200W) MSMD04(400W), MSMA04(400W)

형번: MC-BKH10-190-00
MC-BKH10-190-01



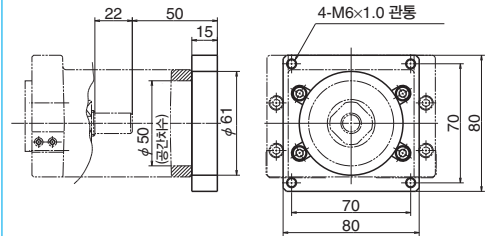
형번	메이커	모터형식
MC-BKH10-190-00	미쓰비시전기(주)	HC-KFS73(750W), HC-MFS73(750W) HF-KP73(750W), HF-MP73(750W)
MC-BKH10-190-01	산요전기(주)	P50B07xxx P Series

형번: MC-BKH10-250-00



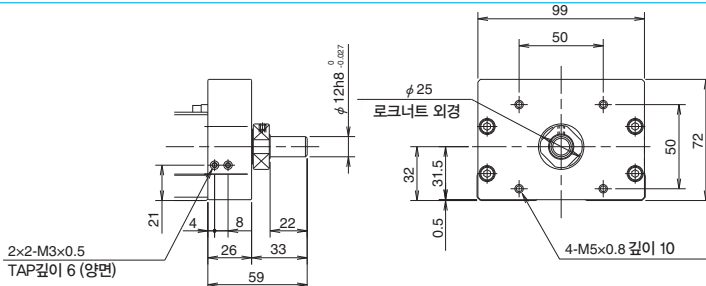
메이커	모터형식
산요전기(주)	PBM603xx, PBM604xx, 103F78xx
오리엔탈모터(주)	AS66, ASC66, UPK56x, PK56x, CSK56x, CFK56x UMK56x, UFK56x

형번: MC-BKH10-270-00



메이커	모터형식
오리엔탈모터(주)	AS98, ASC98, UPK59x, PK59x, CSK59x, CFK59x UMK59x, UFK59x

MCH10용 병렬사양



MCH 시리즈용 모터부착 중간 플레이트 대응 모터표
표 5

대칭MCH	옵션설치시 형번코드	모터설치용 중간 플레이트 형번	모터메이커	스테핑 모터 메이커형식	AC서보모터 와트수 별 메이커 형식					
					30	50	100	200	400	750
MCH06 MCL06	1	MC-BKH06-145-00	파나소닉(주)			MSMD6A	MSMD01			
			(주)아스캐와전기		SGMAH-A3	SGMJJV-A5A SGMAV-A5A	SGMJJV-01A SGMAV-01A			
	2	MC-BKH06-146-00	미쓰비시전기(주)			HF-KP053 HF-MP053 HC-KFS053 HC-MFS053	HF-KP13 HF-MP13 HC-KFS13 HC-MFS13			
			옴론(주)		R88M-W03	R88M-WV05	R88M-WV10			
			산요전기(주)	P30B04xxx (P Series)						
			산요전기(주)	PBM423xxx 103F55xx						
	3	MC-BKH06-231-00	오리엔탈모터(주)	AS46, ASC46 UPK54x, PK54x CSK54x, CFK54x UMK24x, CSK24x PK24x						
			산요전기(주)	PBM603xx PBM604xx 103F78xx						
	4	MC-BKH06-250-00	오리엔탈모터(주)	AS66, ASC66 UPK56x, UFK56x PK56x, CSK56x CFK56x						
			옴론(주)					MUMS02	MUMS04	
MCH09	1	MC-BKH09-145-00	파나소닉(주)			MSMD6A	MSMD01			
			(주)아스캐와전기			SGMJJV-A5A SGMAV-A5A	SGMJJV-01A SGMAV-01A			
	2	MC-BKH09-146-00	미쓰비시전기(주)			HF-KP053 HF-MP053 HC-KFS053 HC-MFS053	HF-KP13 HF-MP13 HC-KFS13 HC-MFS13			
			옴론(주)			R88M-W05	R88M-W10			
			산요전기(주)	P30B04xxx (P Series)						
			(주)아스캐와전기					SGMJJV-02A SGMAV-02A	SGMJJV-04A SGMAV-04A	
			미쓰비시전기(주)					HF-KP23 HF-MP23 HC-KFS23 HC-MFS23	HF-KP43 HF-MP43 HC-KFS43 HC-MFS43	
			옴론(주)					R88M-WV20	R88M-WV40	
			산요전기(주)	P30B06xxx (P Series)						
	4	MC-BKH09-170-01	파나소닉(주)					MSMD02 MSMA02	MSMD04 MSMA04	
MCH10			산요전기(주)	PBM423xxx 103F55xx						
			오리엔탈모터(주)	AS46, ASC46 UPK54x, PK54x CSK54x, CFK54x UMK24x, CSK24x PK24x						
			산요전기(주)	PBM603xx PBM604xx 103F78xx						
			오리엔탈모터(주)	AS66, ASC66 UPK56x, UFK56x PK56x, CSK56x CFK56x						
	1	MC-BKH10-170-00	(주)아스캐와전기					SGMJJV-02A SGMAV-02A	SGMJJV-04A SGMAV-04A	
			미쓰비시전기(주)					HF-KP23 HF-MP23 HC-KFS23 HC-MFS23	HF-KP43 HF-MP43 HC-KFS43 HC-MFS43	
			옴론(주)					R88M-WV20	R88M-WV40	
			산요전기(주)	P30B06xxx (P Series)						
	2	MC-BKH10-170-01	파나소닉(주)					MSMD02 MSMA02	MSMD04 MSMA04	
	3	MC-BKH10-190-00	미쓰비시전기(주)							HC-KFS73 HC-MFS73 HF-KP73 HF-MP73
MCH10	4	MC-BKH10-190-01	산요전기(주)	P50B07xxx (P Series)						
			산요전기(주)	PBM603xx PBM604xx 103F78xx						
			오리엔탈모터(주)	AS66, ASC66 UPK56x, PK56x CSK56x, CFK56x UMK56x, UFK56x						
	6	MC-BKH10-270-00	오리엔탈모터(주)	AS98, ASC98 UPK59x, PK59x CSK59x, CFK59x UMK59x, UFK59x						

C-4 터프캐리어™

C-4 터프캐리어™

1. 특징	C91
2. 분류와 시리즈	C91
3. 옵션 부품	C93
4. 터프캐리어 선정	C94
4.1 선정순서	C94
4.2 스트로크와 리드	C95
4.3 형번구성 · 정도규격	C96
4.4 최고속도	C97
4.5 강성	C99
4.6 기본정격하중	C100
4.7 수명계산	C101
4.8 수명계산예	C103
5. TCH 시리즈표준품제원표	C107
5.1 TCH06 시리즈	C107
5.2 TCH09 시리즈	C109
5.3 TCH10 시리즈	C111
6. 옵션부품	C113
6.1 센서유닛	C113
6.2 커버유닛	C114
6.3 모터브라켓	C117
7. 모터브라켓 대응표	C126
8. 센서레일 , 상면커버유닛 조합표	C127
9. 고추력시리즈	C130

C-4 터프캐리어™

C-4-1 특징

기존 모노캐리어 MCH 시리즈의 안내부 전동체를 변경해 부하 용량을 큰폭으로 향상시킨 시리즈입니다.
설치부분의 치수는 호환성을 가지고 있으므로 그대로 바꾸는 것이 가능합니다.

● 경량 콤팩트 설계

본체 레일, 슬라이더의 단면 형상은 부품 구성 • 부재 강성을 고려해 종래품 시리즈와 동등합니다.

● 뛰어난 방청력

저온 크롬 도금 처리를 표준 사양으로 사용하고 있습니다.

● ALL-IN-ONE 구조

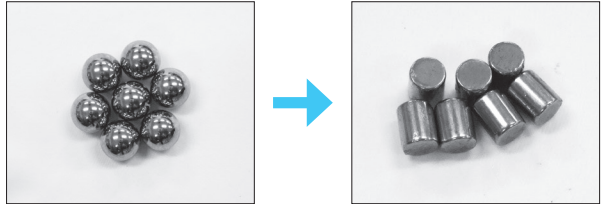
- ① 볼스크류부, 리니어가이드부, 서포트 유닛부의 3 요소를 ALL-IN-ONE 구조로 하고 있으므로 설계의 수고를 큰 폭으로 줄일 수 있습니다.
- ② 레일의 아래면과 한쪽 측면을 기준면으로 하고있으므로 본체의 정도 기준 조정이 용이합니다.
또 핀 홀 사양도 표준으로 준비하고 있습니다.
- ③ 출하 시에 윤활제를 봉입하고 있어 길들이기 운전 후 그대로 사용 할 수 있습니다.
- ④ 볼스크류 리드를 풍부하게 준비하고 있습니다.

● 장기간 메인テナンス프리

NSK K1을 표준 장비하고 있어 그리스와 병용함으로써 장기간 윤활 성능을 유지 합니다.

● 안내부 전동체를 변경

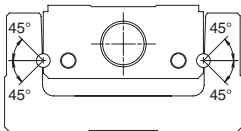
한축 액츄에이터 전동체로, 세계에서 처음으로
롤러를 채용



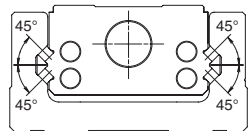
C-4-2 분류와 시리즈

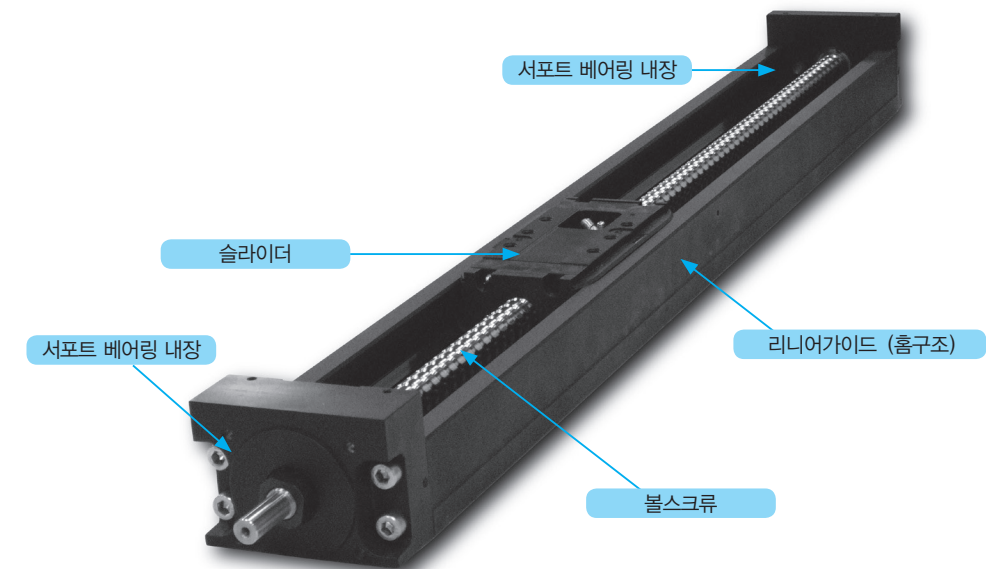
구조

전동체 : 볼
MCH 시리즈

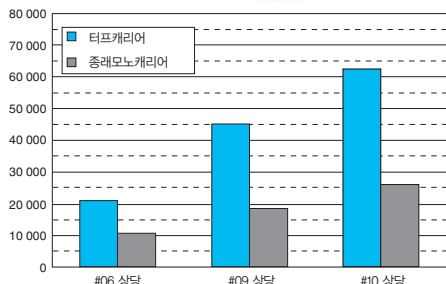


전동체 : 롤러
TCH 시리즈

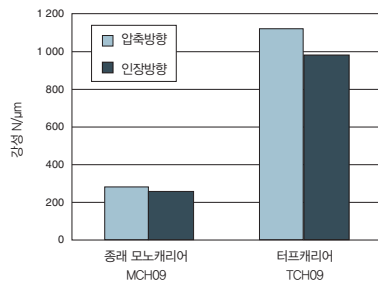




● 고강성
장수명
(N)

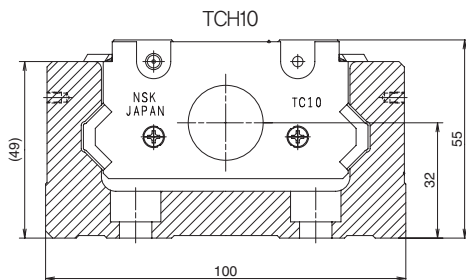
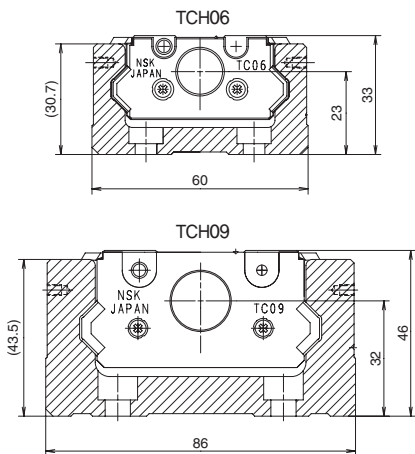


종래품 모노캐리어에 대해서 정격 하중이 약 2 배 이상, 약 9 배의 장기 수명화를 실현



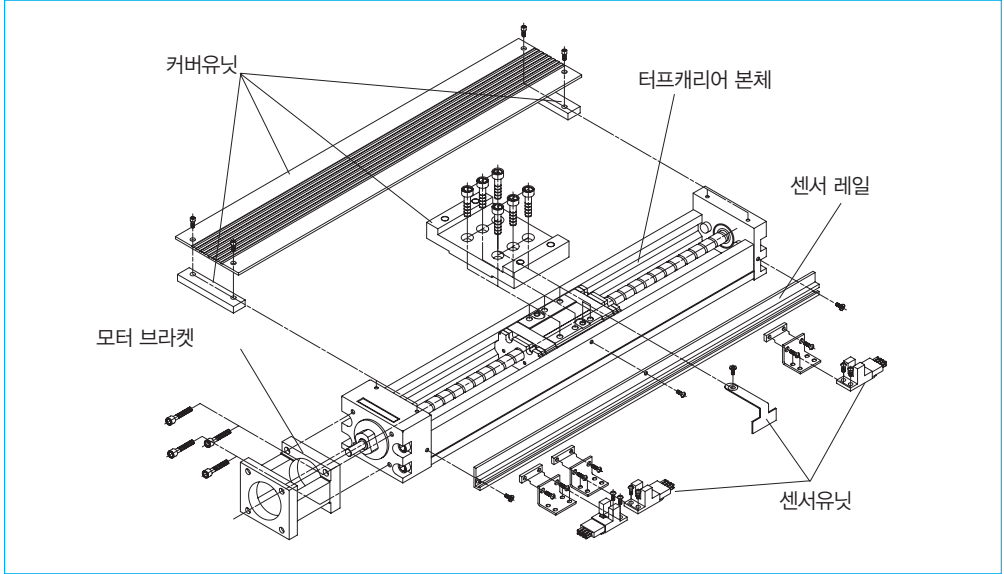
강성은 종래품 모노 캐리어의 4 배

TCH 시리즈의 단면 형상



C-4-3 옵션부품

터프캐리어 옵션 부품



조립도 옵션부품 예

모노캐리어 MCM 시리즈, MCH 시리즈와 마찬가지로, 옵션으로서 센서유닛, 커버유닛, 모터브라켓, 센서레일의 각 유닛을 준비하고 있습니다. NSK 에서 준비하고 있는 표준 유닛 이외의 사양은 상담해 주십시오.

1. 센서 유닛 :

- 포토센서…EE-SX674+EE1001 (OMRON (주제))
- 근접센서…E2S-W13 (OMRON (주제))
- E2S-W14 (OMRON (주제))

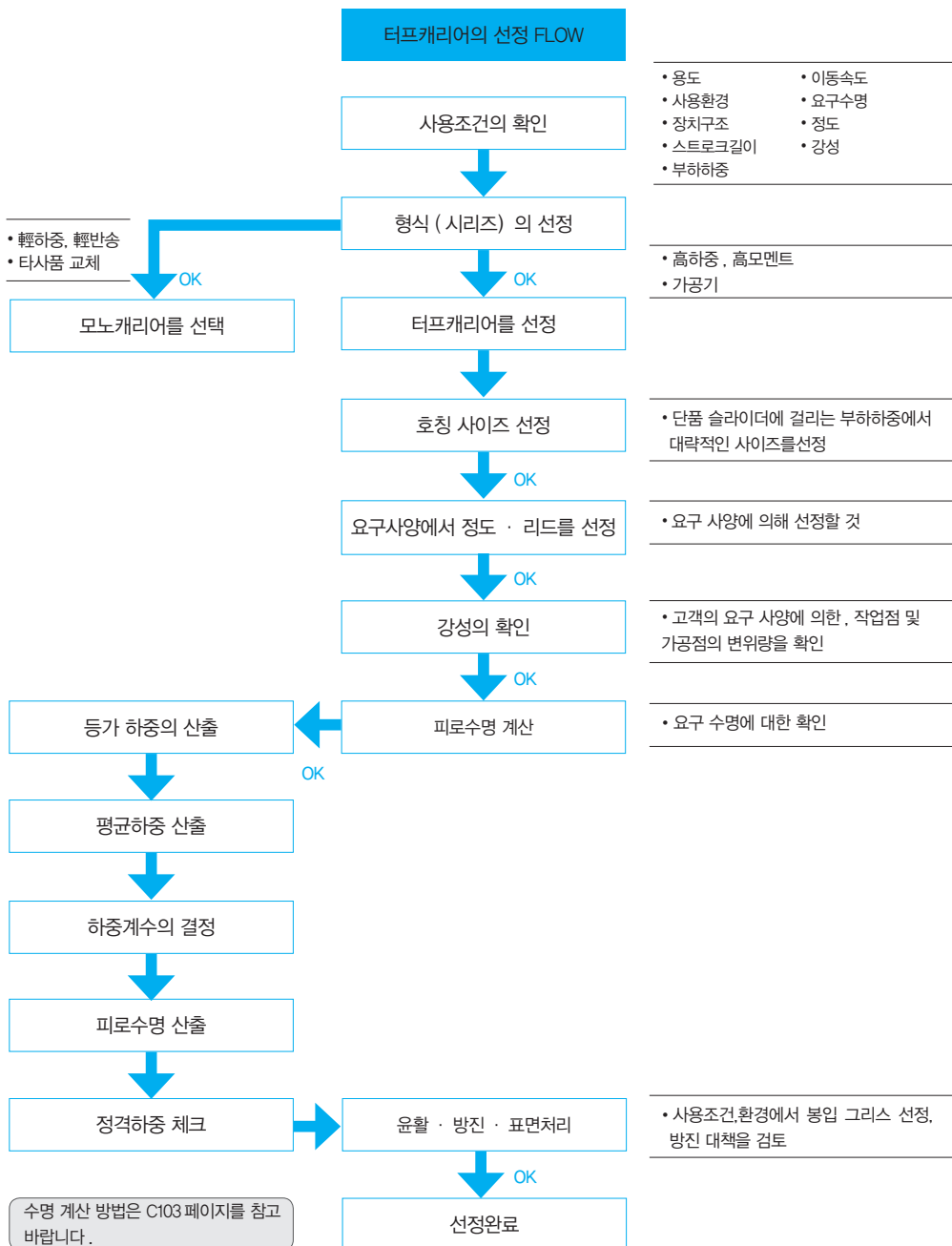
센서 설치용 부속품을 포함한 유닛으로 준비하고 있습니다.

2. 센서레일 : 센서를 고정하기 위한 레일입니다. 사용하는 본체 스트로크를 확인 후 수배 부탁 드립니다.
3. 커버유닛 : 상면커버+스페이서 플레이트의 유닛이 됩니다.
4. 모터브라켓 : 모터 업체의 각종 모터를 대상으로 브라켓을 준비하고 있습니다.

설치 치수 등이 다른 경우는 상담 해 주세요.

C-4-4 터프캐리어의 선정

C-4-4. 1 터프캐리어 선정 순서



C-4-4. 2 스트로크와 리드

◆본체 레일길이와 리드의 조합표

● TCH06

슬라이더 사양 리드 (mm)	표준 장슬라이더						단형 슬라이더					
	싱글 슬라이더			더블 슬라이더			싱글 슬라이더			더블 슬라이더		
	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20
레일길이 (mm)												
150	√	√	√				√	√				
200	√	√	√				√	√				
300	√	√	√	√	√		√	√		√	√	
400	√	√	√	√	√		√	√		√	√	
500	√	√	√	√	√		√	√		√	√	
600	√	√	√		√	√	√	√			√	

※ 단형 슬라이더 사양의 리드 20mm는 제작하지 않습니다.

● TCH09

슬라이더 사양 리드 (mm)	표준 장슬라이더						단형 슬라이더					
	싱글 슬라이더			더블 슬라이더			싱글 슬라이더			더블 슬라이더		
	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20
레일길이 (mm)												
240	√	√	√				√	√	√			
340	√	√	√				√	√	√			
440	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	
540	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	
640	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	
740	√	√	√		√	√	√	√	√		√	√
840	√	√	√				√	√	√			
940	√	√	√		√	√	√	√	√		√	√

● TCH10

슬라이더 사양 리드 (mm)	표준 장슬라이더				단형 슬라이더			
	싱글 슬라이더		더블 슬라이더		싱글 슬라이더		더블 슬라이더	
	10	20	10	20	10	20	10	20
레일길이 (mm)								
280	√	√			√	√		
380	√	√			√	√		
480	√	√			√	√		
580	√	√	√	√	√	√	√	√
680	√	√	√	√	√	√	√	√
780	√	√	√	√	√	√	√	√
880	√	√	√	√	√	√	√	√
980	√	√	√	√	√	√	√	√
1 080	√	√		√	√	√		√
1 180	√	√		√	√	√		√
1 280	√	√		√	√	√		√
1 380	√	√		√	√	√		√

◆제작 가능 범위

호칭번호	리드(mm)	슬라이더	스트로크(mm)
TCH06	5, 10, 20	싱글	600
		더블	
TCH09	5, 10, 20	싱글	940
		더블	
TCH10	10, 20	싱글	1 380
		더블	

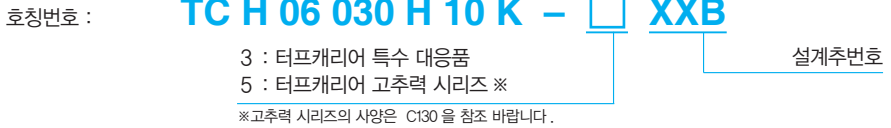
C-4-4. 3 형번구성 · 정도규격

● TCH 시리즈 호칭번호 구성

【본체】



【특수 대응품】

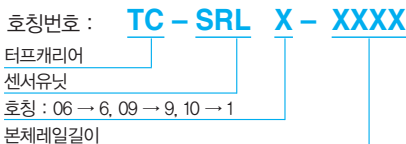


● 옵션유닛 호칭번호 구성

1. 센서유닛



2. 센서레일



3. 커버유닛



4. 모터브라켓



◆ 정도규격

단위 : μm

등급	상급(H급)			정밀급(P급)			
스트로크 (mm)	반복위치 결정정도	주행평행도 (상하방향)	백래쉬	반복위치 결정정도	위치결정정도	주행평행도 (상하방향)	백래쉬
~ 200	±10	14	200이하	±3	20	8	30이하
~ 400		16			25	10	
~ 600		20			30	12	
~ 700		23			35	15	
~ 1 000							
~ 1 200		30			40	20	

정도등급은 상급과 정밀급의 2 종류를 설정하고 있습니다. 요구정도에 대해서는 NSK 에 상담하세요.

C-4-4.4 최고속도

●최고 이동속도 (표준 장슬라이더 사양)

터프캐리어의 최고속도는 내장 하고 있는 볼스크류 축의 $d \cdot n$ 치와 위험속도에 의해 정해집니다.

하기 최고속도를 넘지 않도록 주의 바랍니다.

	스트로크 (호칭)	볼스크류의 리드 (mm)	본체레일 길이L2 (mm)	최고속도 (mm/s)
TCH06 싱글 슬라이더	50	5	150	250
	100		200	
	200		300	
	300		400	
	400		500	
	500		600	
	50	10	150	500
	100		200	
	200		300	
	300		400	
	400		500	
	500		600	
	50	20	150	1 000
	100		200	
	200		300	
	300		400	
	400		500	
	500		600	
TCH06 더블 슬라이더	130	5	300	250
	230		400	
	330		500	
	130	10	300	500
	230		400	
	330		500	
TCH09 싱글 슬라이더	430	20	600	1 000
	430		600	
	100	5	240	250
	200		340	
	300		440	
	400		540	
	500		640	
	600		740	
	700		840	
	800		940	
	100	10	240	500
	200		340	
	300		440	
	400		540	
	500		640	
	600		740	
	700		840	
	800		940	
	100	20	240	1 000
	200		340	
	300		440	
	400		540	
	500		640	
	600		740	
	700		840	
	800		940	

	스트로크 (호칭)	볼스크류의 리드 (mm)	본체레일 길이L2 (mm)	최고속도 (mm/s)
TCH09 더블 슬라이더	170	5	440	250
	270		540	
	370		640	
	470		740	
	170	10	440	500
	270		540	
	370		640	
	470		740	
	670	20	940	1 000
	670		940	
TCH10 싱글 슬라이더	100	10	280	500
	200		380	
	300		480	
	400		580	
	500		680	
	600		780	
	700		880	
	800		980	
	900		1 080	
	1 000		1 180	
	1 100	20	1 280	1 000
	1 200		1 380	
	100		280	
	200		380	
	300		480	
	400		580	
	500		680	
	600		780	
	700		880	
	800		980	
TCH10 더블 슬라이더	900	10	1 080	500
	1 000		1 180	
	1 100		1 280	
	1 200		1 380	
	270		580	
	370		680	
	470		780	
	570		880	
	670		980	
	770		1 080	
	270	20	580	1 000
	370		680	
	470		780	
	570		880	
	670		980	
	770		1 080	
	870		1 180	
	970		1 280	
	1 070		1 380	
	1 070		1 380	

비고) 위험속도에 근접한 영역에서 사용하는 경우나 기재 최고 속도를 넘어서는 경우는 NSK 와 상담해주세요.

●최고이동속도 (단형 슬라이더 사양)

터프캐리어의 최고속도는 내장 하고 있는 볼스크류의 축의 $d \cdot n$ 치와 위험속도에 의해 정해집니다.
하기 최고속도를 넘지 않도록 주의 바랍니다.

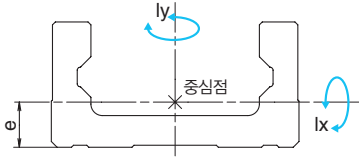
	스트로크 (호칭)	볼스크류의 리드 (mm)	본체레일 길이 _{L2} (mm)	최고속도 (mm/s)
TCH06 싱글 슬라이더	70	5	150	250
	120		200	
	220		300	
	320		400	
	420		500	
	520		600	
	70	10	150	500
	120		200	
	220		300	
	320		400	
	420		500	
	520		600	
TCH06 더블 슬라이더	170	5	300	250
	270		400	
	370		500	
	170	10	300	500
	270		400	
	370		500	
TCH09 싱글 슬라이더	470		600	
	140	5	240	250
	240		340	
	340		440	
	440		540	
	540		640	
	640		740	
	740	10	840	240
	840		940	190
	140		240	500
	240		340	
	340		440	
	440		540	
	540		640	
	640		740	
	740	20	840	480
	840		940	380
	140		240	1 000
	240		340	
	340		440	
	440		540	
	540		640	
	640		740	
	740		840	960
	840		940	760

	스트로크 (호칭)	볼스크류의 리드 (mm)	본체레일 길이 _{L2} (mm)	최고속도 (mm/s)
TCH09 더블 슬라이더	250	5	440	250
	350		540	
	450		640	
	250		440	500
	350	10	540	
	450		640	
	550		740	
	750		940	460
	550	20	740	1 000
	750		940	930
	160		280	500
	260		380	
	360		480	
	460		580	
	560		680	
	660		780	
	760		880	
	860		980	490
	960		1 080	400
	1 060		1 180	330
TCH10 싱글 슬라이더	1 160	10	1 280	280
	1 260		1 380	240
	160		280	1 000
	260		380	
	360		480	
	460		580	
	560		680	
	660		780	
	760		880	
	860		980	980
	960	20	1 080	800
	1 060		1 180	660
	1 160		1 280	560
	1 260		1 380	480
	360		580	500
	460		680	
	560		780	
	660		880	
	760		980	
	360	20	580	1 000
	460		680	
	560		780	
	660		880	
	760		980	
	860		1 080	980
	960		1 180	800
	1 060		1 280	660
	1 160		1 380	560
	1 160		1 380	560

비고) 위험속도에 근접한 영역에서 사용하는 경우나 기재 최고 속도를 넘어서는 경우는 NSK 와 상담해주세요

C-4-4.5 강성

레일부재 강성

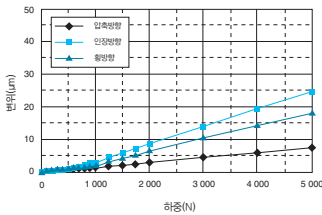


호칭형식	단면 2차 모멘트 × 10 ⁴ (mm ⁴)		중심점 (mm)	질량 (kg/100mm)
	Ix	Iy	e	w
TCH06	6.47	36.2	10.6	0.6
TCH09	28.4	162	15.7	1.32
TCH10	46	283	17.2	1.73

◆레이디얼 방향 강성

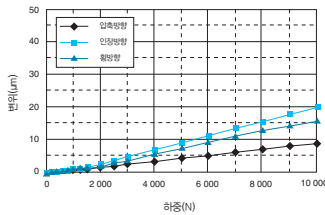
TCH06 표준장사양

레이디얼 방향 강성선도



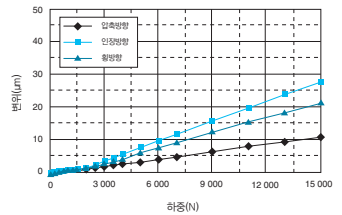
TCH09 표준장사양

레이디얼 방향 강성선도



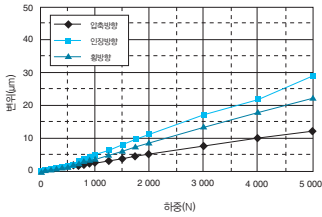
TCH10 표준장사양

레이디얼 방향 강성선도



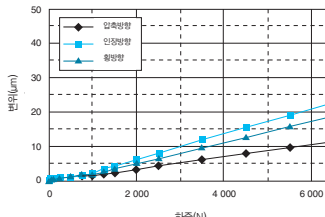
TCH06 단형사양

레이디얼 방향 강성선도



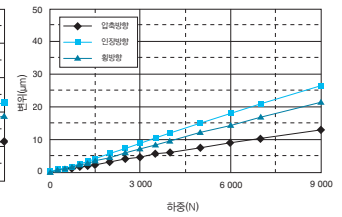
TCH09 단형사양

레이디얼 방향 강성선도



TCH10 단형사양

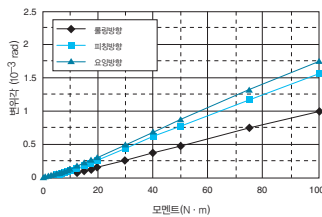
레이디얼 방향 강성선도



◆모멘트방향 강성

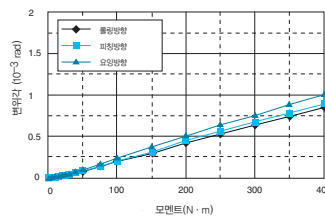
TCH06 표준장사양

모멘트 강성선도



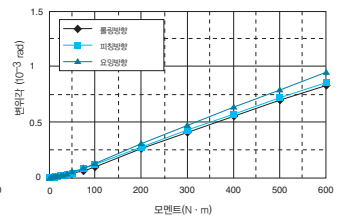
TCH09 표준장사양

모멘트 강성선도



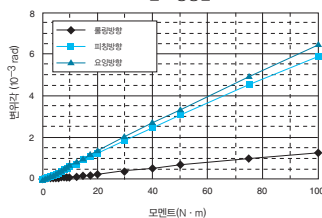
TCH10 표준장사양

모멘트 강성선도



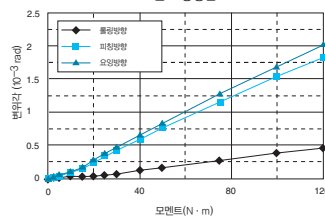
TCH06 단형사양

모멘트 강성선도



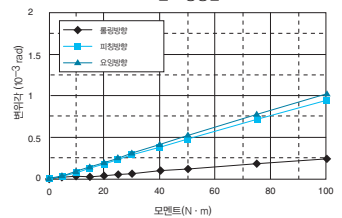
TCH09 단형사양

모멘트 강성선도



TCH10 단형사양

모멘트 강성선도



C-4-4. 6 기본정격하중

◆ TCH 시리즈 기본정격하중

표준 장슬라이더 사양

호칭형식	리드 ℓ mm	축경 d mm	기본동정격하중 (N)			기본정정격하중 (N)		서포트베어링부 한계하중(N)
			볼스크류부 C_a	리니어가이드부 C	서포트베어링부 C_a	볼스크류부 C_{0a}	리니어가이드부 C_0	
TCH06	5	$\phi 12$	3 760	20 900	6 600	6 310	45 000	2 700
	10		2 260			3 780		
	20		2 260			3 780		
TCH09	5	$\phi 15$	7 100	44 900	8 800	13 000	96 900	5 090
	10		7 060			12 700		
	20		4 560			7 750		
TCH10	10	$\phi 20$	10 900	62 400	9 600	21 700	132 000	5 670
	20		7 060			12 700		

단형 슬라이더 형식

호칭형식	리드 ℓ mm	축경 d mm	기본동정격하중 (N)			기본정정격하중 (N)		서포트베어링부 한계하중(N)
			볼스크류부 C_a	리니어가이드부 C	서포트베어링부 C_a	볼스크류부 C_{0a}	리니어가이드부 C_0	
TCH06	5	$\phi 12$	3 760	12 200	6 600	6 310	22 500	2 700
	10		2 260			3 780		
TCH09	5	$\phi 15$	7 100	27 900	8 800	13 000	52 500	5 090
	10		7 060			12 700		
	20		4 560			7 750		
TCH10	10	$\phi 20$	10 900	38 700	9 600	21 700	71 500	5 670
	20		7 060			12 700		

- 기본 동정격 하중, 기본 정정격 하중은 슬라이더 1개에 해당되는 값입니다.
- 리니어 가이드부의 기본 동정격 하중은 정격 피로 수명이 50km가 되는 방향과 크기가 변동하지 않는 슬라이더 상 방향에서의 하중입니다.
- 볼스크류부의 기본동정격하중은 일정 수량의 볼스크류를 동일한 조건 에서 회전시켰을 때, 그 중 90%가 구름피로에 의해 플래잉이 발생하지 않고 100만 회전이 가능한 방향과 크기가 변동하지 않는 하중입니다.
- 서포트베어링부의 기본동정격하중은 정격피로수명이 100만 회전이 되는 방향과 크기가 변동하지 않는 하중입니다.
- 각부의 기본정정격하중은 전동체 전속면과 전동체의 영구변형의 합이 전동체 직경의 0.01%가 되는 경우의 하중입니다.

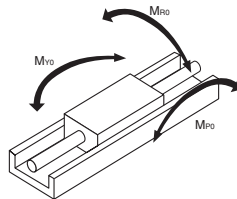
◆ 리니어가이드부 정정격 모멘트

표준 장슬라이더 사양

호칭형식	슬라이더	정정격 모멘트(N · m)		
		롤링 M_{RO}	피칭 M_{PO}	요잉 M_{YO}
TCH06	싱글	800	340	340
TCH09	싱글	2 510	1 340	1 340
TCH10	싱글	3 980	2 150	2 150

단형 슬라이더 사양

호칭형식	슬라이더	정정격 모멘트(N · m)		
		롤링 M_{RO}	피칭 M_{PO}	요잉 M_{YO}
TCH06	싱글	400	85	85
TCH09	싱글	1 350	390	390
TCH10	싱글	2 150	630	630



M_{RO} : 롤링모멘트
 M_{PO} : 피칭모멘트
 M_{YO} : 요잉모멘트

C-4-4. 7 수명계산

(1) 리니어가이드부의 수명계산 . . .

(터프캐리어용)

터프캐리어의 리니어가이드부에 작용하는 하중 (그림 1)을 검토해서 각각 하중을 식①에 대입 (더블 슬라이더 사양은 식② 또는 ②'에 대입) 하여, 동가하중 F_e 를 구합니다.

●싱글 슬라이더 경우

$$F_e = Y_H \cdot F_H + Y_V \cdot F_V + Y_R \cdot \varepsilon_R \cdot M_R + Y_P \cdot \varepsilon_P \cdot M_P + Y_Y \cdot \varepsilon_Y \cdot M_Y \cdots \textcircled{1}$$

●더블 슬라이더의 경우

더블 슬라이더의 경우는 각각의 슬라이더에 걸리는 하중을 계산할 필요가 있습니다.

또, 동등가 계수에 대해서는 롤링 모멘트만 사용합니다.
리니어가이드 검토의 경우, 레일 1개에 베어링 2개가 탑재된 구성에서의 내용과 같습니다.
각각의 슬라이더에 대해서 평균 하중을 확인해 가장 짧은 수명을 리니어가이드부의 수명으로 합니다.

수평방향 (F_H), 및 상하방향 하중 (F_V)가 그림 1 중의 좌표 중심에 대해서 걸리는 경우,

$$F_{HA} = \frac{F_H}{2} + \frac{M_Y}{\ell}, F_{VA} = \frac{F_V}{2} + \frac{M_P}{\ell}$$

$$F_{HB} = \frac{F_H}{2} - \frac{M_Y}{\ell}, F_{VB} = \frac{F_V}{2} - \frac{M_P}{\ell}$$

[슬라이더 A]

$$F_{eA} = Y_H \cdot F_{HA} + Y_V \cdot F_{VA} + Y_R \cdot \varepsilon_R \cdot \frac{M_R}{2} \cdots \textcircled{2}$$

$$= Y_H \left(\frac{F_H}{2} + \frac{M_Y}{\ell} \right) + Y_V \left(\frac{F_V}{2} + \frac{M_P}{\ell} \right) + Y_R \cdot \varepsilon_R \cdot \frac{M_R}{2}$$

[슬라이더 B]

$$F_{eB} = Y_H \cdot F_{HB} + Y_V \cdot F_{VB} + Y_R \cdot \varepsilon_R \cdot \frac{M_R}{2} \cdots \textcircled{2'}$$

$$= Y_H \left(\frac{F_H}{2} + \frac{M_Y}{\ell} \right) + Y_V \left(\frac{F_V}{2} + \frac{M_P}{\ell} \right) + Y_R \cdot \varepsilon_R \cdot \frac{M_R}{2}$$

F_H : 슬라이더에 작용하는 수평방향하중 (N)

F_V : 슬라이더에 작용하는 상하방향하중 (N)

M_R : 슬라이더에 작용하는 롤링방향 모멘트 (N · m)

M_P : 슬라이더에 작용하는 피칭방향 모멘트 (N · m)

M_Y : 슬라이더에 작용하는 요잉방향 모멘트 (N · m)

ε_R : 롤링방향 모멘트에 대한 동등가계수

ε_P : 피칭 방향 모멘트에 대한 동등가계수

ε_Y : 요잉방향 모멘트에 대한 동등가계수

ℓ : 슬라이더 스패 (m)

* 동등가계수에 대해서는 표 1 참조

Y_H, Y_V, Y_R, Y_P, Y_Y : 1.0 또는 0.5

동가하중 F_e 를 구하는식①, ②, ②'에 따라 각 항의 Y 를 제외한 계산치 중 최대인 Y 를 1.0, 그 이외의 것들을 0.5로 합니다. 작용하는 하중은 그림 1에 기록한 화살표의 방향을 플러스 부호로 합니다.

그림 1 각하중방향

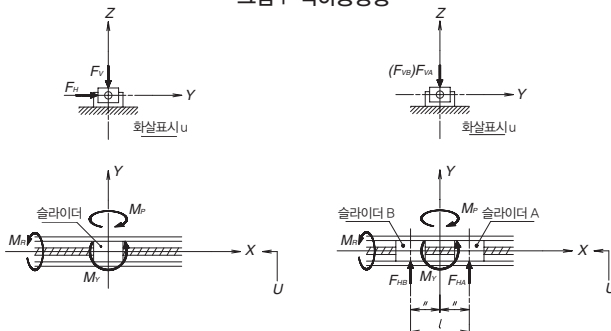
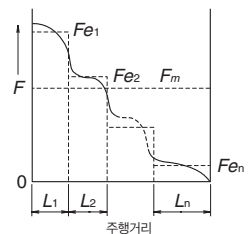


그림 2 단계적인 변동 하중



슬라이더에 걸리는 하중이 변동하는 경우 (일반적으로는 슬라이더의 가감속에 따르는 M_F , M_V 가 변동 함) 식③을 이용하여 평균하중을 구합니다.

등가하중 F_{E1} 를 받아 주행한거리 : L_1

등가하중 F_{E2} 를 받아 주행한거리 : L_2

.....

등가하중 F_{En} 를 받아 주행한 거리 : L_n

로 평균하중 F_m 은 다음식에 의해 구해 집니다.

$$F_m = \sqrt{\frac{1}{L} (F_{E1} \cdot L_1 + F_{E2} \cdot L_2 + \dots + F_{En} \cdot L_n)} \quad \dots \textcircled{3}$$

F_m : 변동하는 하중의 평균하중 (N)

L : 전체주행거리 (mm)

터프캐리어의 리니어가이드부의 수명은 식④에 의해 계산합니다.

$$L = 50 \times \left[\frac{C}{f_w \cdot F_m} \right] \quad \dots \textcircled{4}$$

L : 리니어가이드부의 수명 (km)

C : 리니어가이드부 기본동정격하중 (N)

F_m : 볼스크류부에 작용하는 평균하중 (N)

f_w : 하중계수 (표 2 참조)

요구 수명을 만족하지 않는 경우, 이하의 대책을 실시해 재차 리니어 가이드부의 수명을 산출합니다.

1. 싱글 슬라이더에서 더블 슬라이더 사양으로 변경

2. 터프 캐리어 사이즈를 높임

(2) 볼스크류부 (서포트베어링부) 의 수명계산
축방향에 걸리는 하중에서 평균하중을 구합니다.
축방향평균하중 F_m

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (F_{E1}^3 \cdot L_1 + F_{E2}^3 \cdot L_2 + \dots + F_{En}^3 \cdot L_n)} \quad \dots \textcircled{5}$$

볼스크류부의 수명은 식⑥에 의해 계산합니다.

$$L = R \times \left[\frac{C_a}{f_w \cdot F_m} \right] \times 10^6 \quad \dots \textcircled{6}$$

ℓ : 볼스크류부의 리드 (mm)

L : 볼스크류부의 수명 (mm)

C_a : 볼스크류부 기본 동정격하중 (N)

F_m : 볼스크류부에 작용하는 평균하중 (N)

f_w : 하중계수 (표 2 참조)

서프트베어링의 수명은 식⑥에 의해 계산합니다.

볼스크류부 · 서포트베어링부의 수명이 요구수명을 만족하지 못하는 경우는 터프캐리어의 사이즈를 올려주십시오. 이상의 계산으로 터프캐리어의 선정을 완료합니다.

표 2 하중계수

운전조건	하중계수 f_w
충격이 없는 원활한 운전 시	1.0~1.2
보통운전 시	1.2~1.5
충격 · 진동을 수반하는 운전 시	1.5~3.0

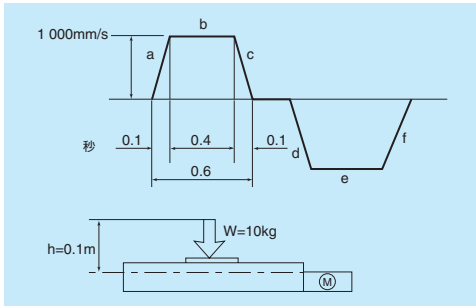
※레일 바닥을 고정시키지 않을 경우에는 하중 계수 1.5 이상

표 1 동등가계수

	TCH06			TCH09			TCH10		
	롤링방향	피칭방향	요잉방향	롤링방향	피칭방향	요잉방향	롤링방향	피칭방향	요잉방향
표준 장슬라이더	56	93	93	39	51	51	33	44	44
단형 슬라이더	56	186	186	39	95	95	33	80	80

C-4-4. 8 수명계산에 수명계산에 . . . (터프캐리어용)

《계산예 - 1》



1. 사용조건

스트로크 : 500mm
최대속도 : 1 000mm/s
가반질량 : W = 10kg
중력가속도 : 9.80m/s²
자세 : 수평
운전패턴 : 위그림

2. 검토 (가선편정)

우선, 속도 1000mm/s 인 것으로부터
대 (大) 리드폼, 스트로크 500mm 인 것으로 부터
TCH06 의 스트로크 500mm 싱글 슬라이더
TCH06050H20K00 를 가선편정한다.

3. 계산

3- 1. 리니어가이드부

3- 1- 1. 피로수명 : 슬라이더 1개 사양에 의해 ①식에
표 1의 동등가계수를 곱해 부하하중 으로 변환한다.
운전 패턴 선도에서 가감 속도 (α) 는 10m/s² 가됩니다.

- i) 등속시 $F_{e1} = Y_v \cdot F_v = Y_v \cdot W \cdot g$
 $= 1 \cdot 10 \cdot 9.8 = 98\text{N}$
- ii) 가속시 $F_{e2} = Y_v \cdot F_v + Y_p \cdot \varepsilon_p \cdot M_p$
 $= Y_v \cdot W \cdot g + Y_p \cdot \varepsilon_p \cdot hW \alpha$
 $= 0.5 \cdot 10 \cdot 9.8 + 1 \cdot 93 \cdot 0.1 \cdot 10 \cdot 10$
 $= 979\text{N}$
- iii) 감속시 $F_{e3} = Y_v \cdot F_v + Y_p \cdot \varepsilon_p \cdot M_p$
 $= Y_v \cdot W \cdot g + Y_p \cdot \varepsilon_p \cdot hW \alpha$
 $= 0.5 \cdot 10 \cdot 9.8 + 1 \cdot 93 \cdot 0.1 \cdot 10 \cdot 10$
 $= 979\text{N}$

평균하중 Fm

$$F_m = \sqrt[10]{\frac{1}{L} (F_{e1}^{10} \cdot L_1 + F_{e2}^{10} \cdot L_2 + F_{e3}^{10} \cdot L_3)}$$

$$= \sqrt[10]{\frac{1}{500} (98^{10} \cdot 400 + 979^{10} \cdot 50 + 979^{10} \cdot 50)}$$

$$= 605\text{N}$$

$$L = 50 \times \left(\frac{C}{f_w \cdot F_m} \right)^{\frac{10}{3}}$$

$$= 50 \times \left(\frac{20\,900}{1.2 \cdot 605} \right)^{\frac{10}{3}}$$

$$= 3.65 \times 10^6 \text{km}$$

3- 1- 2. 정적안전율 : 기본정정격 하중을 최대하중으로 나눈다.

$$F_s = \frac{C_0}{F_e} = \frac{C_0}{F_{e2}} = \frac{45\,000}{979} = 45.9$$

3- 2. 볼스크류부

3- 2- 1. 피로수명 : 운전 패턴 선도에서 각부에서의
축방향 하중을 구하여 평균하중을 구한다.

i) 등속시

$$F_{e1} = \mu \cdot W \cdot g = 0.01 \cdot 10 \cdot 9.8 = 0.98\text{N}$$

ii) 가속시

$$F_{e2} = F_{e1} + W \cdot \alpha = 0.98 + 10 \cdot 10 = 101\text{N}$$

iii) 감속시

$$F_{e3} = F_{e1} + W \cdot \alpha = 0.98 - 10 \cdot 10 = 99\text{N}$$

축방향평균하중 Fm

$$F_m = \sqrt[10]{\frac{1}{L} (F_{e1}^{10} \cdot L_1 + F_{e2}^{10} \cdot L_2 + F_{e3}^{10} \cdot L_3)}$$

$$= \sqrt[10]{\frac{1}{500} (0.98^{10} \cdot 400 + 101^{10} \cdot 50 + 99^{10} \cdot 50)}$$

$$= 59\text{N}$$

$$L = \ell \times \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \times 10^6$$

$$= 20 \times \left(\frac{2\,260}{1.2 \cdot 59} \right)^3 \times 10^6$$

$$= 6.50 \times 10^5 \text{km}$$

3- 2- 2. 정적안전율 : 기본정정격하중을 최대 축방향
하중으로 나눈다.

$$F_s = \frac{C_{0a}}{F_e} = \frac{C_{0a}}{F_{e2}} = \frac{3\,780}{101} = 37.4$$

3- 3. 서포트부

3-3-1. 피로수명 : 3-2-1 에서 구한 축방향 평균하중

$F_m=59N$ 을 사용

$$\begin{aligned} L &= \ell \times \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \times 10^6 \\ &= 20 \times \left(\frac{6\,600}{1.2 \cdot 59} \right)^3 \times 10^6 \\ &= 1.62 \times 10^7 \text{ km} \end{aligned}$$

3- 3- 2. 정적안전율 : 한계하중을 최대 축방향하중으로 나눈다.

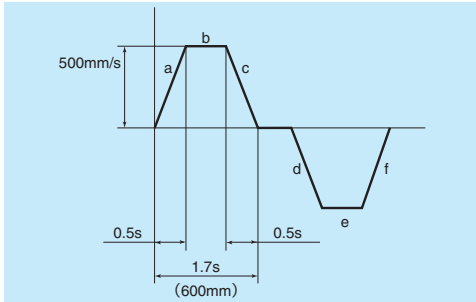
$$F_s = \frac{C_{0a}}{F_e} = \frac{C_{0a}}{F_{e_1}} = \frac{2\,700}{101} = 26.7$$

3- 4. 결과

TCH06050H20K00	리니어 가이드부	볼스크류부	서포트 베어링부
피로수명	$3.65 \times 10^6 \text{ km}$	$6.50 \times 10^5 \text{ km}$	$1.62 \times 10^7 \text{ km}$
정적안전율	45.9	37.4	26.7

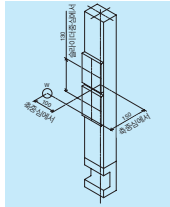
수명계산예

(계산예 - 2)



1. 사용조건

스트로크 : 600mm
 최고속도 : 500mm/s
 가반질량 : $W=20$ kg
 중력가속도 : $g=9.8m/s^2$
 설치조건 : 수직
 운전패턴 : 위 그림



2. 검토 (가선정)

최대속도가 500mm/s 인 것으로부터 리드 10 을 선정
 스트로크와 수직 자세 설치인 것으로부터

TCH09067H10D00 (터프캐리어사양) 을 가선정 합니다.

3. 계산

3- 1. 리니어가이드부

3- 1- 1. 피로수명 : 더블슬라이더 사양에

의한②및②' 식에 표 1 의 동등가계수를 곱하고
 부하하중으로 변환합니다. 운전 패턴 선도로부터
 가감속도 (α) 는 $1m/s^2$ 가 됩니다. 또한 슬라이더 스펀
 (ℓ) 을 임의로 0.13 (m) 로 합니다. 또한, 이 조건에서는
 ②식에서

$$F_H = 0, F_V = 0, M_R = 0 \text{ 가 되어}$$

양 슬라이더 모두 방향이 다르지만 같은 크기의 하중을 받는
 것이 됩니다.

i) 등속시

$$F_{e1} \cdot Y_H \cdot \frac{M_Y}{\ell} + Y_V \cdot \frac{M_P}{\ell}$$

$$= 0.5 \cdot \frac{0.1 \cdot 20 \cdot 9.8}{0.13} + 1.0 \cdot \frac{0.15 \cdot 20 \cdot 9.8}{0.13}$$

$$= 302 \text{ N}$$

ii) 상방감속시

$$F_{e2} \cdot Y_H \cdot \frac{M_Y}{\ell} + Y_V \cdot \frac{M_P}{\ell}$$

$$= 0.5 \cdot \frac{0.1 \cdot 20 \cdot (9.8+1.0)}{0.13} + 1.0 \cdot \frac{0.1 \cdot 20 \cdot (9.8+1.0)}{0.13}$$

$$= 333 \text{ N}$$

iii) 상방감속시

$$F_{e3} \cdot Y_H \cdot \frac{M_Y}{\ell} + Y_V \cdot \frac{M_P}{\ell}$$

$$= 0.5 \cdot \frac{0.1 \cdot 20 \cdot (9.8-1.0)}{0.13} + 1.0 \cdot \frac{0.15 \cdot 20 \cdot (9.8-1.0)}{0.13}$$

$$= 271 \text{ N}$$

평균하중 F_m

$$F_m = \sqrt[10]{\frac{1}{L} (F_{e1}^{10} \cdot L_1 + F_{e2}^{10} \cdot L_2 + F_{e3}^{10} \cdot L_3)}$$

$$= \sqrt[10]{\frac{1}{600} (302^{10} \cdot 350 + 333^{10} \cdot 125 + 271^{10} \cdot 125)}$$

$$= 304 \text{ N}$$

$$L = 50 \times \left(\frac{C}{f_w \cdot F_m} \right)^{\frac{10}{3}}$$

$$= 50 \times \left(\frac{44\,900}{1.2 \cdot 304} \right)^{\frac{10}{3}}$$

$$= 4.63 \times 10^8 \text{ km}$$

3- 1- 2. 정적안전율 : 기본 정 정격 하중을
 최대하중으로 나눈다.

$$F_s = \frac{C_o}{F_e} = \frac{C_o}{F_{e2}} = \frac{96\,900}{333} = 290$$

3- 2. 볼스크류부

3- 2- 1. 피로수명 : 운전 패턴선도로부터 각부에서의
 축방향 하중을 구해, 평균하중을 구한다.

i) 등속시

$$F_{e1} = W \cdot g = 20 \cdot 9.8 = 196 \text{ N}$$

ii) 상방감속시

$$F_{e2} = F_{e1} + W \cdot \alpha = 196 + 20 \cdot 1.0 = 216 \text{ N}$$

iii) 상방감속시

$$F_{e3} = F_{e1} - W \cdot \alpha = 196 - 20 \cdot 1.0 = 176 \text{ N}$$

축방향 평균하중 F_m

$$F_m = \sqrt[10]{\frac{1}{L} (F_{e1}^{10} \cdot L_1 + F_{e2}^{10} \cdot L_2 + F_{e3}^{10} \cdot L_3)}$$

$$= \sqrt[10]{\frac{1}{600} (196^{10} \cdot 350 + 216^{10} \cdot 125 + 176^{10} \cdot 125)}$$

$$= 197 \text{ N}$$

$$L = \ell \times \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \times 10^6$$

$$= 10 \times \left(\frac{7\,060}{1.2 \cdot 197} \right)^3 \times 10^6$$

$$= 2.66 \times 10^5 \text{ km}$$

3- 2- 2. 정적안전율 : 기본정정격하중을 최대 축방향하중으로 나눈다.

$$F_s = \frac{C_{0a}}{F_e} = \frac{C_{0a}}{F_{e_2}} = \frac{12\,700}{216} = 58.7$$

3- 3. 서포트부

3- 3- 1. 피로수명 : 3- 2- 1에서 구한 축방향 평균 하중 $F_m=197N$ 을 사용합니다.

$$\begin{aligned} L &= \ell \times \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \times 10^6 \\ &= 10 \times \left(\frac{8\,800}{1.2 \cdot 197} \right)^3 \times 10^6 \\ &= 5.15 \times 10^5 \text{ km} \end{aligned}$$

3- 3- 2. 정적안전율 : 한계하중을 최대축방향하중으로 나눕니다

$$F_s = \frac{C_{0a}}{F_e} = \frac{C_{0a}}{F_{e_2}} = \frac{5\,090}{216} = 23.5$$

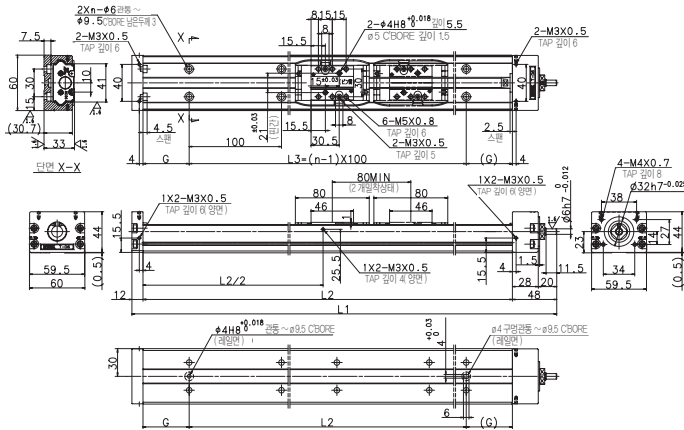
3- 4. 결과

TCH09067H10D00	리니어 가이드부	볼스크류부	서포트 베어링부
피로수명	4.63× 10 ⁸ km	2.66× 10 ⁵ km	5.15× 10 ⁵ km
정적안전율	290	58.7	23.5

C-4-5 TCH시리즈 표준품 치수표

C-4-5.1 TCH06 시리즈

◆ TCH06 표준 장슬라이더 사양 (핀홀부착)

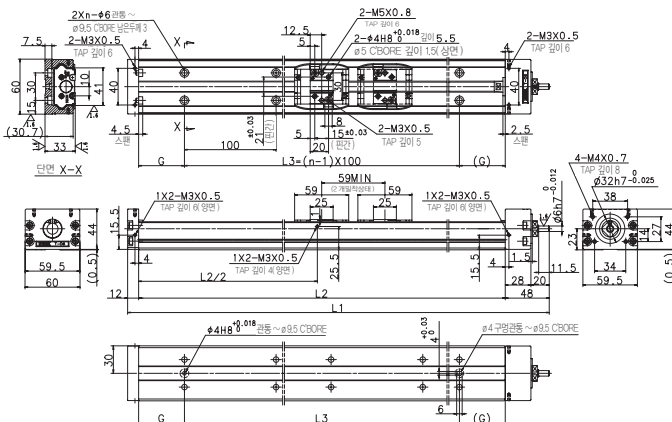


터프캐리어 동토크 사양

단위 : N · cm

호칭형식	슬라이더사양	볼스크류 리드 (mm)	정도등급	
			상급	정밀급
TCH06	표준 장슬라이더 싱글사양	5	1.0~ 6.0	1.8~ 9.0
		10	1.1~ 7.2	2.0~10.6
		20	1.6~ 9.5	2.2~12.9
	표준 장슬라이더 더블사양	5	1.2~ 7.2	2.0~10.1
		10	1.2~ 9.5	2.2~12.9
		20	1.8~14.1	2.8~17.5

◆ TCH06 단형 슬라이더 사양 (핀홀부착)



터프캐리어 동토크 사양

단위 : N · cm

호칭형식	슬라이더사양	볼스크류 리드 (mm)	정도등급	
			상급	정밀급
TCH06	단형 슬라이더	5	0.8~5.9	1.8~ 8.9
	싱글사양	10	1.0~7.0	2.0~10.4
	단형 슬라이더	5	1.0~7.0	2.0~10.0
	더블사양	10	1.2~9.2	2.2~12.6

TCH06 표준 장슬라이더 사양(싱글)

호칭번호	스트로크(호칭) (mm)	한계 스트로크 (mm)	볼스크류 리드(mm)	길이치수(mm)				설치홀수 n	이너서 $\times 10^6(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				L_1	L_2	L_3	G			
* TCH06005H05K00 (01)	50	63	5	210	150	100	25	2	2.94	2.2
* TCH06005H10K00 (01)			10						3.38	
* TCH06005H20K00 (01)			20						5.10	
* TCH06010H05K00 (01)	100	113	5	260	200	100	50	2	3.74	2.5
* TCH06010H10K00 (01)			10						4.18	
* TCH06010H20K00 (01)			20						5.90	
* TCH06020H05K00 (01)	200	213	5	360	300	200	50	3	5.34	3.3
* TCH06020H10K00 (01)			10						5.78	
* TCH06020H20K00 (01)			20						7.50	
* TCH06030H05K00 (01)	300	313	5	460	400	300	50	4	6.84	3.9
* TCH06030H10K00 (01)			10						7.28	
* TCH06030H20K00 (01)			20						9.00	
* TCH06040H05K00 (01)	400	413	5	560	500	400	50	5	8.44	4.6
* TCH06040H10K00 (01)			10						8.88	
* TCH06040H20K00 (01)			20						10.6	
* TCH06050H05K00 (01)	500	513	5	660	600	500	50	6	10.1	5.3
* TCH06050H10K00 (01)			10						10.5	
* TCH06050H20K00 (01)			20						12.2	

* 부 호칭번호는 천정 설치 사용은 삼가해 주십시오.

TCH06 표준 장슬라이더 사양(더블)

호칭번호	스트로크(호칭) (mm)	한계 스트로크 (mm)	볼스크류 리드(mm)	길이치수(mm)				설치홀수 n	이너서 $\times 10^6(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				L_1	L_2	L_3	G			
* TCH06013H05D00 (01)	130	133	5	360	300	200	50	3	5.47	3.6
* TCH06013H10D00 (01)			10						6.32	
* TCH06023H05D00 (01)	230	233	5	460	400	300	50	4	7.06	4.2
* TCH06023H10D00 (01)			10						7.91	
* TCH06033H05D00 (01)	330	333	5	560	500	400	50	5	8.64	4.9
* TCH06033H10D00 (01)			10						9.49	
* TCH06043H10D00 (01)	430	433	10	660	600	500	50	6	11.08	5.6
* TCH06043H20D00 (01)			20						14.4	

* 부 호칭번호는 천정 설치 사용은 삼가해 주십시오.

TCH06 단형 슬라이더 사양(싱글)

호칭번호	스트로크(호칭) (mm)	한계 스트로크 (mm)	볼스크류 리드(mm)	길이치수(mm)				설치홀수 n	이너서 $\times 10^6(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				L_1	L_2	L_3	G			
* TCH06007H05A00 (01)	70	84	5	210	150	100	25	2	2.87	2.1
* TCH06007H10A00 (01)			10						3.06	
* TCH06012H05A00 (01)	120	134	5	260	200	100	50	2	3.67	2.4
* TCH06012H10A00 (01)			10						3.86	
* TCH06022H05A00 (01)	220	234	5	360	300	200	50	3	5.27	3.2
* TCH06022H10A00 (01)			10						5.46	
* TCH06032H05A00 (01)	320	334	5	460	400	300	50	4	6.77	3.8
* TCH06032H10A00 (01)			10						6.96	
* TCH06042H05A00 (01)	420	434	5	560	500	400	50	5	8.37	4.5
* TCH06042H10A00 (01)			10						8.56	
* TCH06052H05A00 (01)	520	534	5	660	600	500	50	6	9.97	5.2
* TCH06052H10A00 (01)			10						10.2	

* 부 호칭번호는 천정 설치 사용은 삼가해 주십시오.

TCH06 단형 슬라이더 사양(더블)

호칭번호	스트로크(호칭) (mm)	한계 스트로크 (mm)	볼스크류 리드(mm)	길이치수(mm)				설치홀수 n	이너서 $\times 10^6(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				L_1	L_2	L_3	G			
* TCH06017H05B00 (01)	170	175	5	360	300	200	50	3	5.34	3.4
* TCH06017H10B00 (01)			10						5.81	
* TCH06027H05B00 (01)	270	275	5	460	400	300	50	4	6.93	4.0
* TCH06027H10B00 (01)			10						7.40	
* TCH06037H05B00 (01)	370	375	5	560	500	400	50	5	8.51	4.7
* TCH06037H10B00 (01)			10						8.98	
* TCH06047H10B00 (01)	470	475	10	660	600	500	50	6	10.57	5.4

* 부 호칭번호는 천정 설치 사용은 삼가해 주십시오.

TCH09 표준 장슬라이더 사양(싱글)

호칭번호	스트로크(호칭) (mm)	한계 스트로크 (mm)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수(mm)				설치홀수 <i>n</i>	이너서 $\times 10^3(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	G			
* TCH09010H05K00 (01)	100	108	5	320	240	100	70	2	9.13	6.5
* TCH09010H10K00 (01)			10						11.0	
* TCH09010H20K00 (01)			20						18.6	
TCH09020H05K00 (01)	200	208	5	420	340	200	70	3	14.2	7.9
TCH09020H10K00 (01)			10						16.0	
TCH09020H20K00 (01)			20						23.6	
TCH09030H05K00 (01)	300	308	5	520	440	300	70	4	18.1	9.4
TCH09030H10K00 (01)			10						19.9	
TCH09030H20K00 (01)			20						27.5	
TCH09040H05K00 (01)	400	408	5	620	540	400	70	5	21.9	10.8
TCH09040H10K00 (01)			10						23.8	
TCH09040H20K00 (01)			20						31.4	
TCH09050H05K00 (01)	500	508	5	720	640	500	70	6	25.9	12.3
TCH09050H10K00 (01)			10						27.7	
TCH09050H20K00 (01)			20						35.3	
TCH09060H05K00 (01)	600	608	5	820	740	600	70	7	29.4	13.6
TCH09060H10K00 (01)			10						31.3	
TCH09060H20K00 (01)			20						38.9	
TCH09070H05K00 (01)	700	708	5	920	840	700	70	8	33.5	15.0
TCH09070H10K00 (01)			10						35.4	
TCH09070H20K00 (01)			20						43.0	
TCH09080H05K00 (01)	800	808	5	1 020	940	800	70	9	37.4	16.4
TCH09080H10K00 (01)			10						39.3	
TCH09080H20K00 (01)			20						46.9	

* 부 호칭번호는 천정 설치 사용은 삼가해 주십시오.

TCH09 표준 장슬라이더 사양(더블)

호칭번호	스트로크(호칭) (mm)	한계 스트로크 (mm)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수(mm)				설치홀수 <i>n</i>	이너서 $\times 10^3(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	G			
* TCH09017H05D00 (01)	170	184	5	520	440	300	70	4	19.47	10.3
* TCH09017H10D00 (01)			10						22.89	
* TCH09027H05D00 (01)	270	284	5	620	540	400	70	5	23.35	11.7
* TCH09027H10D00 (01)			10						26.77	
* TCH09037H05D00 (01)	370	384	5	720	640	500	70	6	27.22	13.2
* TCH09037H10D00 (01)			10						30.64	
TCH09047H10D00 (01)	470	484	10	820	740	600	70	7	34.55	14.5
TCH09047H20D00 (01)			20						48.24	
TCH09067H10D00 (01)	670	684	10	1 020	940	800	70	9	42.27	17.3
TCH09067H20D00 (01)			20						55.96	

* 부 호칭번호는 천정 설치 사용은 삼가해 주십시오.

TCH09 단형 슬라이더 사양(싱글)

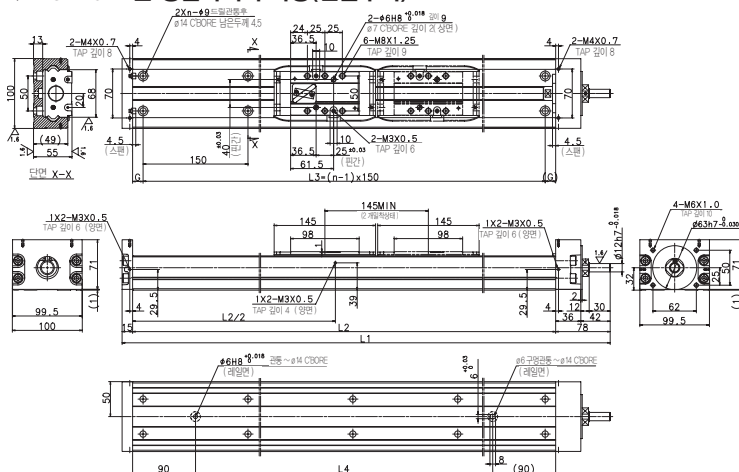
호칭번호	스트로크(호칭) (mm)	한계 스트로크 (mm)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수(mm)				설치홀수 <i>n</i>	이너서 $\times 10^3(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	G			
* TCH09014H05A00 (01)	140	146	5	320	240	100	70	2	8.9	6.1
* TCH09014H10A00 (01)			10						10.1	
* TCH09014H20A00 (01)			20						14.6	
TCH09024H05A00 (01)	240	246	5	420	340	200	70	3	13.9	7.5
TCH09024H10A00 (01)			10						15.1	
TCH09024H20A00 (01)			20						19.6	
TCH09034H05A00 (01)	340	346	5	520	440	300	70	4	17.8	9.0
TCH09034H10A00 (01)			10						18.9	
TCH09034H20A00 (01)			20						23.5	
TCH09044H05A00 (01)	440	446	5	620	540	400	70	5	21.7	10.4
TCH09044H10A00 (01)			10						22.8	
TCH09044H20A00 (01)			20						27.4	
TCH09054H05A00 (01)	540	546	5	720	640	500	70	6	25.6	11.9
TCH09054H10A00 (01)			10						26.7	
TCH09054H20A00 (01)			20						31.3	
TCH09064H05A00 (01)	640	646	5	820	740	600	70	7	29.2	13.2
TCH09064H10A00 (01)			10						30.3	
TCH09064H20A00 (01)			20						34.9	
TCH09074H05A00 (01)	740	746	5	920	840	700	70	8	33.3	14.6
TCH09074H10A00 (01)			10						34.4	
TCH09074H20A00 (01)			20						39.9	
TCH09084H05A00 (01)	840	846	5	1 020	940	800	70	9	37.2	16.0
TCH09084H10A00 (01)			10						38.3	
TCH09084H20A00 (01)			20						42.8	

* 부 호칭번호는 천정 설치 사용은 삼가해 주십시오.

TCH09 단형 슬라이더 사양(더블)

호칭번호	스트로크(호칭) (mm)	한계 스트로크 (mm)	볼스크류 리드 (mm)	길이치수(mm)				설치홀수 <i>n</i>	이너서 $\times 10^3(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	G			
TCH09025H05B00 (01)	250	260	5	520	440	300	70	4	18.96	9.5
TCH09025H10B00 (01)			10						20.86	
TCH09035H05B00 (01)	350	360	5	620	540	400	70	5	22.84	10.9
TCH09035H10B00 (01)			10						24.74	
TCH09045H05B00 (01)	450	460	5	720	640	500	70	6	26.71	12.4
TCH09045H10B00 (01)			10						28.61	
TCH09055H10B00 (01)	550	560	10	820	740	600	70	7	32.52	13.7
TCH09055H20B00 (01)			20						40.13	
TCH09075H10B00 (01)	750	760	10	1 020	940	800	70	9	40.24	16.5
TCH09075H20B00 (01)			20						47.85	

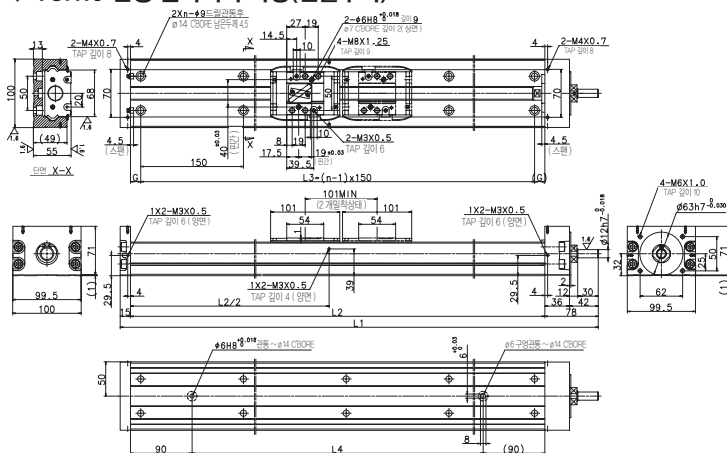
◆ TCH10 표준 장슬라이더 사양(핀홀부착)



단위 : N · cm

호칭형식	슬라이더 사양	볼스크류 리드 (mm)	정도등급	
			상급	정밀급
TCH10	표준 정슬라이더	10	3.5~12.3	3.7~21.2
	싱글사양	20	4.1~16.6	4.3~25.5
	표준 정슬라이더	10	4.1~16.6	4.3~25.5
	더블사양	20	5.4~25.2	5.6~34.1

2Xn-φ9드림핀공후
ø14 CBORE 남드림핀 4.5



단위 : N · cm

호칭형식	슬라이더사양	볼스크류 리드 (mm)	정도등급	
			상급	정밀급
TCH10	단형 슬라이더	10	3.6~11.7	3.6~20.5
	싱글사양	20	4.4~15.4	4.6~24.2
	단형 슬라이더	10	4.4~15.4	4.4~24.2
	더블사양	20	6.0~22.7	6.2~31.5

TCH10 표준 정슬라이더 사양(싱글)

호칭번호	스트로크(호칭) (mm)	한계 스트로크 (mm)	볼스크류 리드(mm)	길이치수(mm)					설치출수 <i>n</i>	이너서 $\times 10^4(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	<i>L</i> ₄	<i>G</i>			
* TCH10010H10K00 (01)	100	126	10	373	280	150	100	65	2	42.72	9.6
TCH10010H20K00 (01)			20	473	380	300	200	40	3	58.52	
TCH10020H10K00 (01)	200	226	10	373	380	300	200	40	3	54.97	11.5
TCH10020H20K00 (01)			20	473	480	450	300	15	4	65.62	
TCH10030H10K00 (01)	300	326	10	573	480	450	300	15	4	67.22	13.5
TCH10030H20K00 (01)			20	673	580	450	400	65	4	77.87	
TCH10040H10K00 (01)	400	426	10	673	580	450	400	65	4	79.47	15.4
TCH10040H20K00 (01)			20	773	680	600	500	40	5	90.12	
TCH10050H10K00 (01)	500	526	10	773	680	600	500	40	5	91.72	17.4
TCH10050H20K00 (01)			20	873	780	750	600	15	6	102.37	
TCH10060H10K00 (01)	600	626	10	873	780	750	600	15	6	104.02	19.3
TCH10060H20K00 (01)			20	973	880	750	700	65	6	114.67	
TCH10070H10K00 (01)	700	726	10	973	880	750	700	65	6	116.22	21.2
TCH10070H20K00 (01)			20	1 073	980	900	800	40	7	126.87	
TCH10080H10K00 (01)	800	826	10	1 073	980	900	800	40	7	128.52	23.2
TCH10080H20K00 (01)			20	1 173	1 080	1 050	900	15	8	139.17	
TCH10090H10K00 (01)	900	926	10	1 173	1 080	1 050	900	15	8	140.70	25.2
TCH10090H20K00 (01)			20	1 273	1 180	1 050	1 000	65	8	151.35	
TCH10100H10K00 (01)	1 000	1 026	10	1 273	1 180	1 050	1 000	65	8	152.94	27.1
TCH10100H20K00 (01)			20	1 373	1 280	1 200	1 100	40	9	163.59	
TCH10110H10K00 (01)	1 100	1 126	10	1 373	1 280	1 200	1 100	40	9	165.19	29.1
TCH10110H20K00 (01)			20	1 473	1 380	1 350	1 200	15	10	175.84	
TCH10120H10K00 (01)	1 200	1 226	10	1 473	1 380	1 350	1 200	15	10	177.43	31.1
TCH10120H20K00 (01)			20							188.08	

TCH10 표준 정슬라이더 사양(더블)

* 부 호칭번호는 천정 설치 사용은 삼가해 주십시오

호칭번호	스트로크(호칭) (mm)	한계 스트로크 (mm)	볼스크류 리드(mm)	길이치수(mm)					설치출수 <i>n</i>	이너서 $\times 10^4(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	<i>L</i> ₄	<i>G</i>			
* TCH10027H10D00 (01)	270	281	10	673	580	450	400	65	4	83.02	16.8
TCH10027H20D00 (01)			20	773	680	600	500	40	5	104.31	
* TCH10037H10D00 (01)	370	381	10	773	680	600	500	40	5	95.27	18.8
TCH10037H20D00 (01)			20	873	780	750	600	15	6	116.56	
TCH10047H10D00 (01)	470	481	10	873	780	750	600	15	6	107.57	20.7
TCH10047H20D00 (01)			20	973	880	750	700	65	6	128.86	
TCH10057H10D00 (01)	570	581	10	973	880	750	700	65	6	119.07	22.6
TCH10057H20D00 (01)			20	1 073	980	900	800	40	7	141.06	
TCH10067H10D00 (01)	670	681	10	1 073	980	900	800	40	7	132.07	24.6
TCH10067H20D00 (01)			20	1 173	1 080	1 050	900	15	8	153.36	
TCH10077H20D00 (01)	770	781	20	1 173	1 080	1 050	900	15	8	165.54	26.6
TCH10087H20D00 (01)	870	881	20	1 273	1 180	1 050	1 000	65	8	177.78	28.5
TCH10097H20D00 (01)	970	981	20	1 373	1 280	1 200	1 100	40	9	190.03	30.5
TCH10107H20D00 (01)	1 070	1 081	20	1 473	1 380	1 350	1 200	15	10	202.27	32.5

TCH10 단형 슬라이더 사양(싱글)

* 부 호칭번호는 천정 설치 사용은 삼가해 주십시오

호칭번호	스트로크(호칭) (mm)	한계 스트로크 (mm)	볼스크류 리드(mm)	길이치수(mm)					설치출수 <i>n</i>	이너서 $\times 10^4(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	<i>L</i> ₄	<i>G</i>			
* TCH10016H10A00 (01)	160	170	10	373	280	150	100	65	2	41.20	8.9
TCH10016H20A00 (01)			20	473	380	300	200	40	3	79.81	
TCH10026H10A00 (01)	260	270	10	473	380	300	200	40	3	53.45	10.9
TCH10026H20A00 (01)			20	573	480	450	300	15	4	59.54	
TCH10036H10A00 (01)	360	370	10	573	480	450	300	15	4	65.70	12.8
TCH10036H20A00 (01)			20	673	580	450	400	65	4	71.79	
TCH10046H10A00 (01)	460	470	10	673	580	450	400	65	4	77.95	14.8
TCH10046H20A00 (01)			20	773	680	600	500	40	5	84.04	
TCH10056H10A00 (01)	560	570	10	773	680	600	500	40	5	90.20	16.7
TCH10056H20A00 (01)			20	873	780	750	600	15	6	96.29	
TCH10066H10A00 (01)	660	670	10	873	780	750	600	15	6	102.50	18.6
TCH10066H20A00 (01)			20	973	880	750	700	65	6	108.59	
TCH10076H10A00 (01)	760	770	10	973	880	750	700	65	6	114.70	20.6
TCH10076H20A00 (01)			20	1 073	980	900	800	40	7	120.79	
TCH10086H10A00 (01)	860	870	10	1 073	980	900	800	40	7	127.00	22.6
TCH10086H20A00 (01)			20	1 173	1 080	1 050	900	15	8	133.09	
TCH10096H10A00 (01)	960	970	10	1 173	1 080	1 050	900	15	8	139.18	24.5
TCH10096H20A00 (01)			20	1 273	1 180	1 050	1 000	65	8	145.27	
TCH10106H10A00 (01)	1 060	1 070	10	1 273	1 180	1 050	1 000	65	8	151.42	26.5
TCH10106H20A00 (01)			20	1 373	1 280	1 200	1 100	40	9	157.51	
TCH10116H10A00 (01)	1 160	1 170	10	1 373	1 280	1 200	1 100	40	9	163.67	28.4
TCH10116H20A00 (01)			20	1 473	1 380	1 350	1 200	15	10	169.76	
TCH10126H10A00 (01)	1 260	1 270	10	1 473	1 380	1 350	1 200	15	10	175.91	30.4
TCH10126H20A00 (01)			20							182.00	

TCH10 단형 슬라이더 사양(더블)

* 부 호칭번호는 천정 설치 사용은 삼가해 주십시오

호칭번호	스트로크(호칭) (mm)	한계 스트로크 (mm)	볼스크류 리드(mm)	길이치수(mm)					설치출수 <i>n</i>	이너서 $\times 10^4(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	질량 (kg)
				<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	<i>L</i> ₄	<i>G</i>			
TCH10036H10B00 (01)	360	369	10	673	580	450	400	65	4	79.97	15.6
TCH10036H20B00 (01)			20	773	680	600	500	40	5	92.14	
TCH10046H10B00 (01)	460	469	10	773	680	600	500	40	5	92.22	17.5
TCH10046H20B00 (01)			20	873	780	750	600	15	6	104.39	
TCH10056H10B00 (01)	560	569	10	873	780	750	600	15	6	104.52	19.4
TCH10056H20B00 (01)			20	973	880	750	700	65	6	116.69	
TCH10066H10B00 (01)	660	669	10	973	880	750	700	65	6	116.72	21.4
TCH10066H20B00 (01)			20	1 073	980	900	800	40	7	128.89	
TCH10076H10B00 (01)	760	769	10	1 073	980	900	800	40	7	129.02	23.4
TCH10076H20B00 (01)			20	1 173	1 080	1 050	900	15	8	141.19	
TCH10086H20B00 (01)	860	869	20	1 173	1 080	1 050	900	15	8	153.37	25.3
TCH10096H20B00 (01)	960	969	20	1 273	1 180	1 050	1 000	65	8	165.61	27.3
TCH10106H20B00 (01)	1 060	1 069	20	1 373	1 280	1 200	1 100	40	9	178.86	29.2
TCH10116H20B00 (01)	1 160	1 169	20	1 473	1 380	1 350	1 200	15	10	190.10	31.2

C-4-6 옵션부품

C-4-6.1 센서유닛

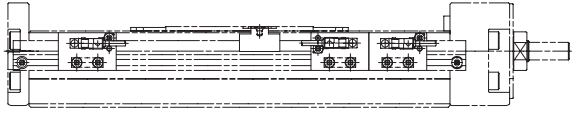
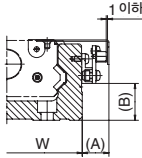
형번체계 TC-SRH □ □ -1 □

호칭형식

호칭번호코드

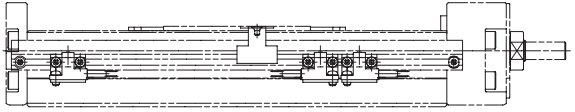
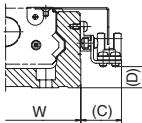
- 0 : 근접 센서 (b접점 3개)
 1 : 근접 센서 (a접점 3개)
 2 : 근접 센서 (a접점 1개, b접점 2개)
 3 : 포토 센서 (3개)

◆ 근접 센서 유닛



호칭형식	센서호칭번호			치수		
				A (mm)	B (mm)	본체폭W (mm)
TCH06	TC-SRH06-10	TC-SRH06-11	TC-SRH06-12	17	10	60
TCH09	TC-SRH09-10	TC-SRH09-11	TC-SRH09-12	16	21	86
TCH10	TC-SRH10-10	TC-SRH10-11	TC-SRH10-12	16	25	100
수량	근접센서 (a접점)	—	3	E2S-W13 (OMRON (주))		
	근접센서 (b접점)	3	—	E2S-W14 (OMRON (주))		

◆ 포토 센서 유닛



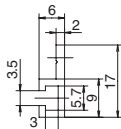
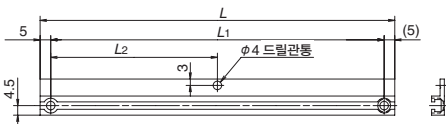
호칭형식	센서호칭번호	치수			비고
		C (mm)	D (mm)	본체폭W (mm)	
TCH06	TC-SRH06-13	24	2	60	EE-SX674 (OMRON (주)) 3개 Set (콘넥터 : EE-1001부속)
TCH09	TC-SRH09-13	24	12	86	
TCH10	TC-SRH10-13	24	16	100	

(1) 센서 레일

형번체계 TC-SRL □ - □ □ □ □

본체레일길이

호칭형식 06→6
 09→9
 10→1



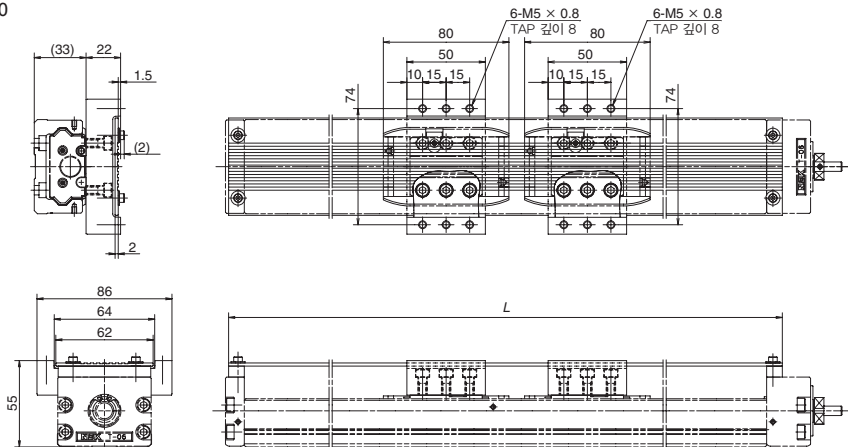
호칭형식	본체레일길이	치수		
		L	L ₁	L ₂
TCH06	150	168	158	79
	200	218	208	104
	300	318	308	154
	400	418	408	204
	500	518	508	254
	600	618	608	304
TCH09	240	258	248	124
	340	358	348	174
	440	458	448	224
	540	558	548	274
	640	658	648	324
	740	758	748	374
TCH10	840	858	848	424
	940	958	948	474
	280	298	288	144
	380	398	388	194
	480	498	488	244
	580	598	588	294
	680	698	688	344
	780	798	788	394
	880	898	888	444
	980	998	988	494
	1 080	1 098	1 088	544
	1 180	1 198	1 188	594
	1 280	1 298	1 288	644
	1 380	1 398	1 388	694

C-4-6.2 커버 유닛

◆ 커버 유닛

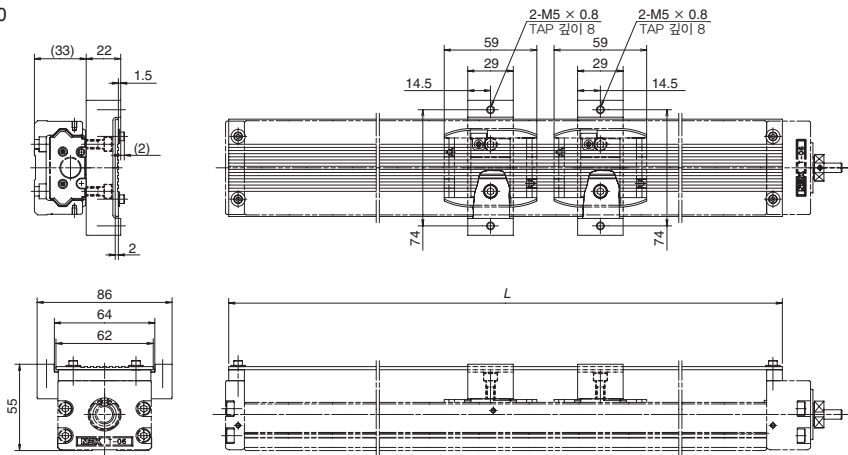
TC-HV06XXXK00

TC-HV06XXXD00



TC-HV06XXXA00

TC-HV06XXXB00

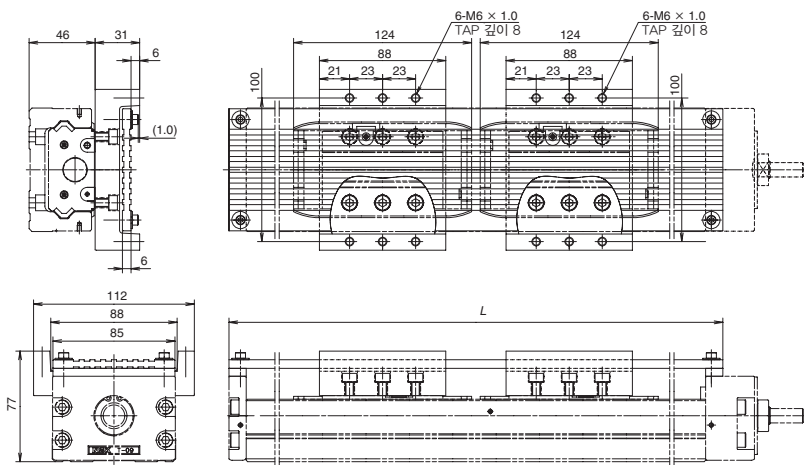


TCH06

본체 레일 길이	치수 L	슬라이더 사양			
		표준길이		단형	
		싱글	더블	싱글	더블
150	170	TC-HV06005K00	—	TC-HV06007A00	—
200	220	TC-HV06010K00	—	TC-HV06012A00	—
300	320	TC-HV06020K00	TC-HV06013D00	TC-HV06022A00	TC-HV06017B00
400	420	TC-HV06030K00	TC-HV06023D00	TC-HV06032A00	TC-HV06027B00
500	520	TC-HV06040K00	TC-HV06033D00	TC-HV06042A00	TC-HV06037B00
600	620	TC-HV06050K00	TC-HV06043D00	TC-HV06052A00	TC-HV06047B00

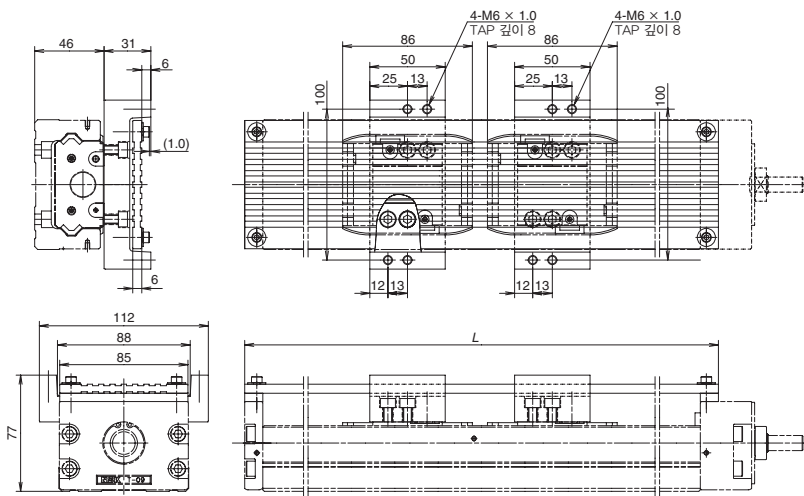
TC-HV09XXXK00

TC-HV09XXXD00



TC-HV09XXXA00

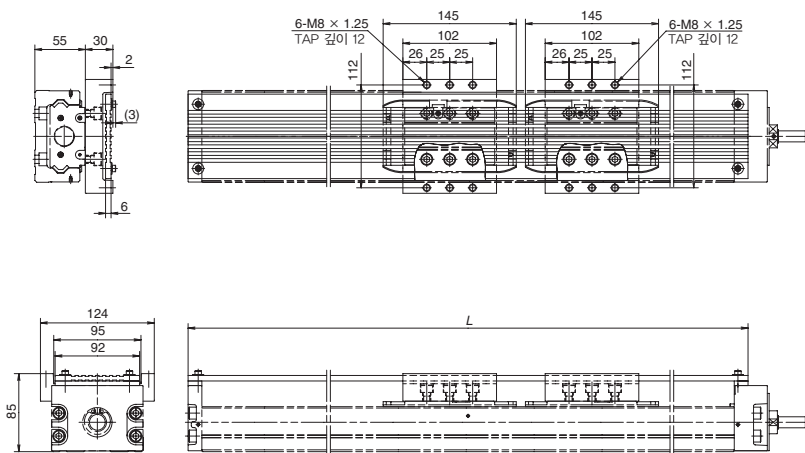
TC-HV09XXXB00



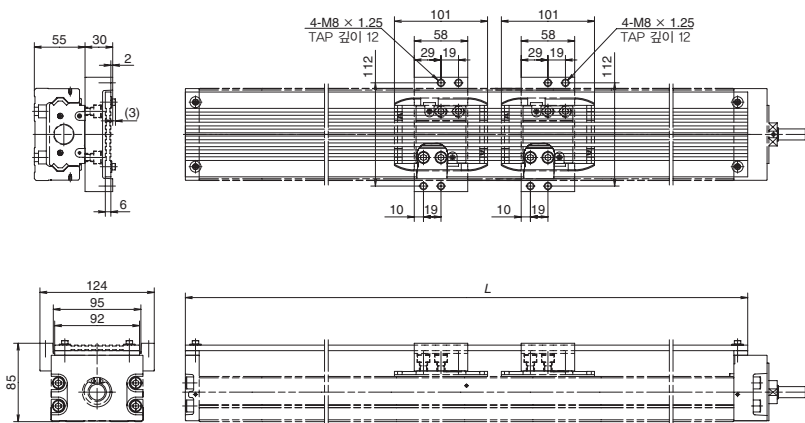
TCH09

		슬라이더 사양			
본체 레일 길이	치수 L	표준길이		단형	
		싱글	더블	싱글	더블
240	264	TC-HV09010K00	—	TC-HV09014A00	—
340	364	TC-HV09020K00	—	TC-HV09024A00	—
440	464	TC-HV09030K00	TC-HV09017D00	TC-HV09034A00	TC-HV09025B00
540	564	TC-HV09040K00	TC-HV09027D00	TC-HV09044A00	TC-HV09035B00
640	664	TC-HV09050K00	TC-HV09037D00	TC-HV09054A00	TC-HV09045B00
740	764	TC-HV09060K00	TC-HV09047D00	TC-HV09064A00	TC-HV09055B00
840	864	TC-HV09070K00	—	TC-HV09074A00	—
940	964	TC-HV09080K00	TC-HV09067D00	TC-HV09084A00	TC-HV09075B00

TC-HV10XXXK00
TC-HV10XXXD00



TC-HV10XXXA00
TC-HV10XXXB00



TCH10

본체 레일 길이	치수 L	슬라이더 사양			
		표준길이		단형	
		싱글	더블	싱글	더블
280	310	TC-HV10010K00	—	TC-HV10016A00	—
380	410	TC-HV10020K00	—	TC-HV10026A00	—
480	510	TC-HV10030K00	—	TC-HV10036A00	—
580	610	TC-HV10040K00	TC-HV10027D00	TC-HV10046A00	TC-HV10036B00
680	710	TC-HV10050K00	TC-HV10037D00	TC-HV10056A00	TC-HV10046B00
780	810	TC-HV10060K00	TC-HV10047D00	TC-HV10066A00	TC-HV10056B00
880	910	TC-HV10070K00	TC-HV10057D00	TC-HV10076A00	TC-HV10066B00
980	1 010	TC-HV10080K00	TC-HV10067D00	TC-HV10086A00	TC-HV10076B00
1 080	1 110	TC-HV10090K00	TC-HV10077D00	TC-HV10096A00	TC-HV10086B00
1 180	1 210	TC-HV10100K00	TC-HV10087D00	TC-HV10106A00	TC-HV10096B00
1 280	1 310	TC-HV10110K00	TC-HV10097D00	TC-HV10116A00	TC-HV10106B00
1 380	1 410	TC-HV10120K00	TC-HV10107D00	TC-HV10126A00	TC-HV10116B00

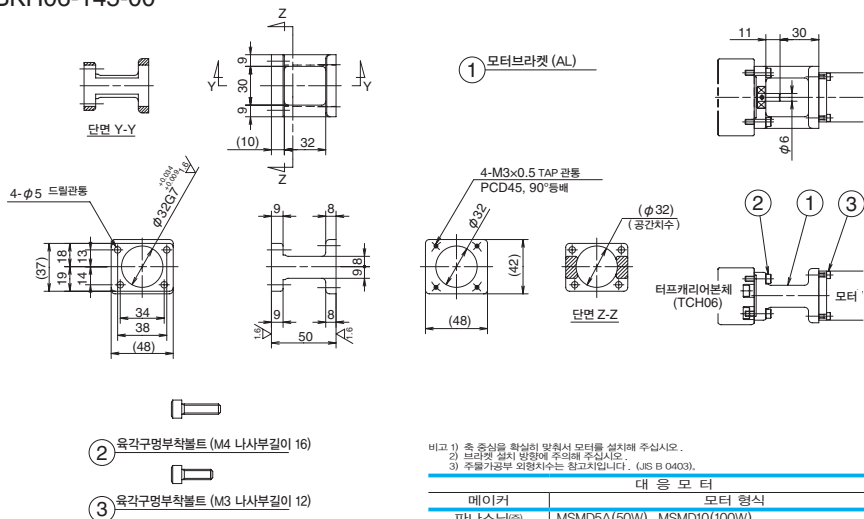
C-4-6.3 모터 브라켓

◆모터 브라켓

모터 형식은 제조 업체에서 변경되는 경우가 있으므로 자세한 내용은 모터 제조업체에게 문의하여 주십시오.
대응 모터 이외의 모터를 사용 할 경우 NSK 에 문의해 주십시오.

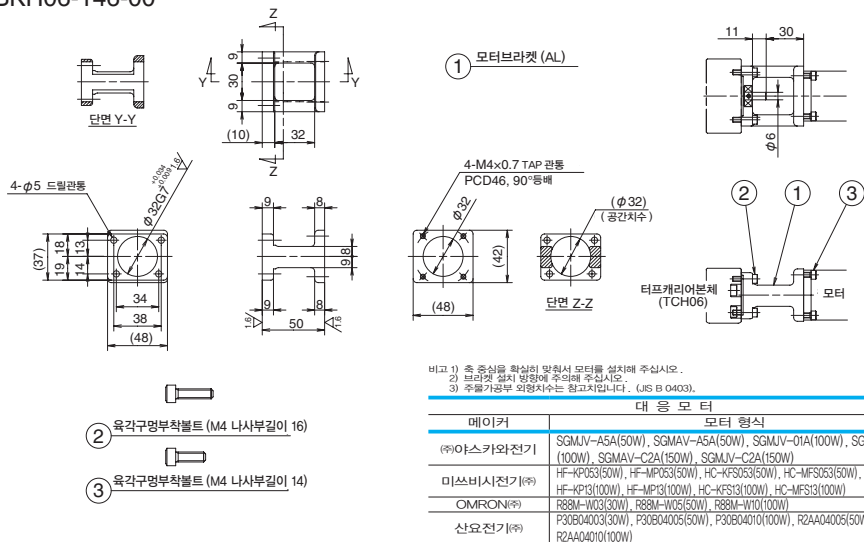
■호칭번호

TC-BKH06-145-00



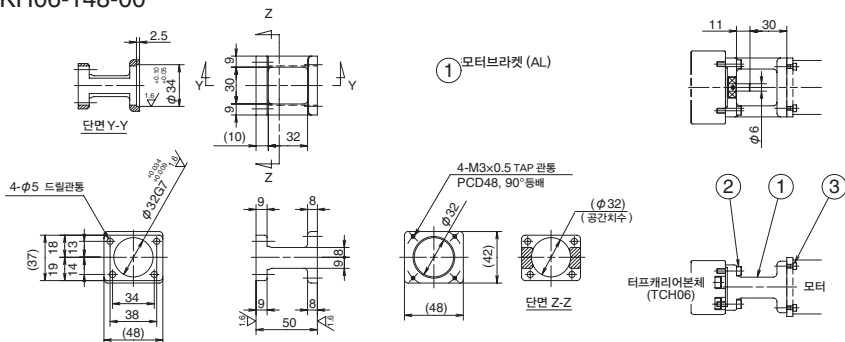
■호칭번호

TC-BKH06-146-00



■호칭번호

TC-BKH06-148-00

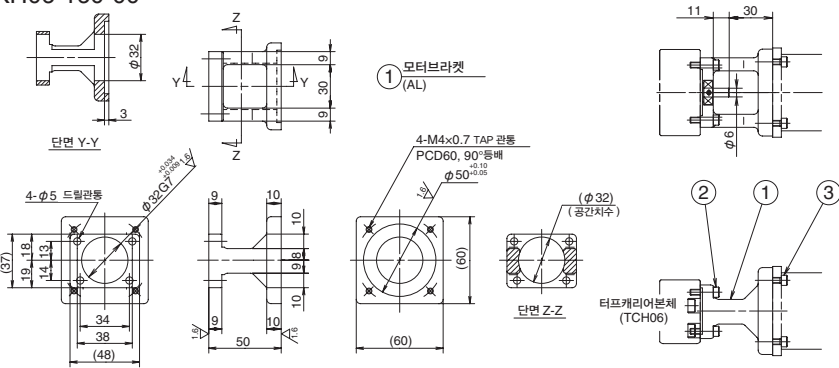


비고 1) 축 중심을 정확히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
2) 브라켓 설치 방향에 주의해 주십시오.
3) 주물기공부 외형차수는 참고치입니다. (JS B 0403).

대응 모터	
메이커	모터 형식
파나소닉(주)	MAMA01(100W)
산요전기(주)	P50B04006(60W), P50B04010(100W)

■호칭번호

TC-BKH06-160-00

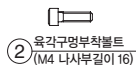
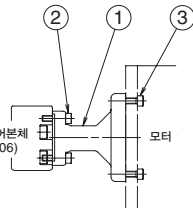
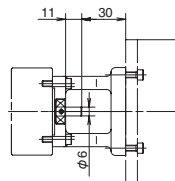
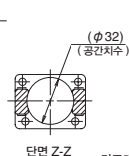
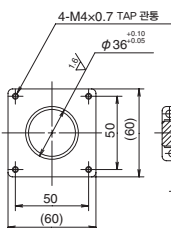
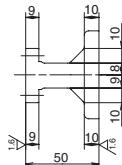
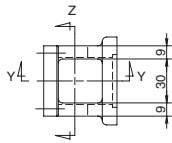
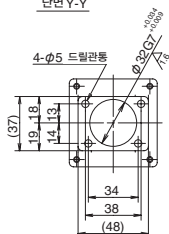
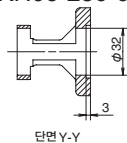


비고 1) 축 중심을 정확히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
2) 브라켓 설치 방향에 주의해 주십시오.
3) 주물기공부 외형차수는 참고치입니다. (JS B 0403).

대응 모터	
메이커	모터 형식
산요전기(주)	P50B05005(50W), P50B05010(100W), P50B05020(200W)

■호칭번호

TC-BKH06-250-00



① 모터브라켓 (AL)

비고 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.

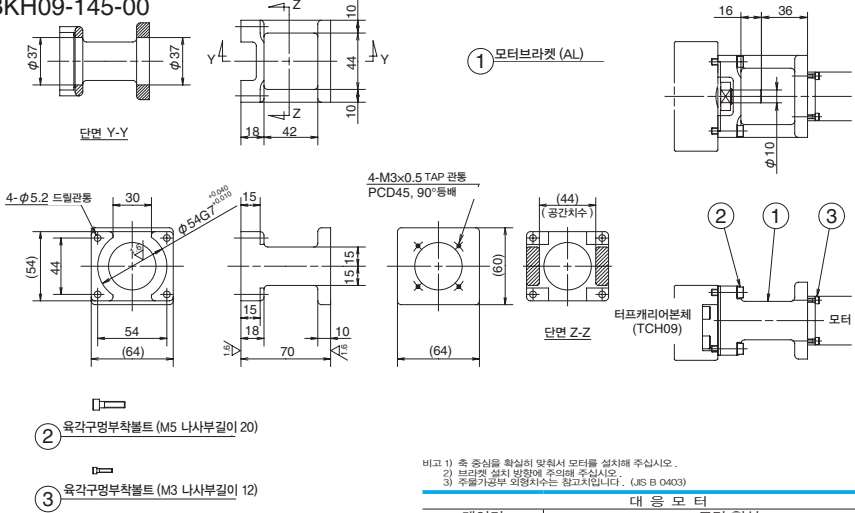
- 2) 브라켓 설치 방향에 주의해 주십시오

3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

대응모터	
메이커	모터 형식
산요전기(주)	PBM603XXX, PBM604XXX, 103F78XX
오리엔탈모터(주)	AS66, ASC66, UPK56X, PK56X, CSK56X, CFK56X, UFK56X

■호칭번호

TC-BKH09-145-00

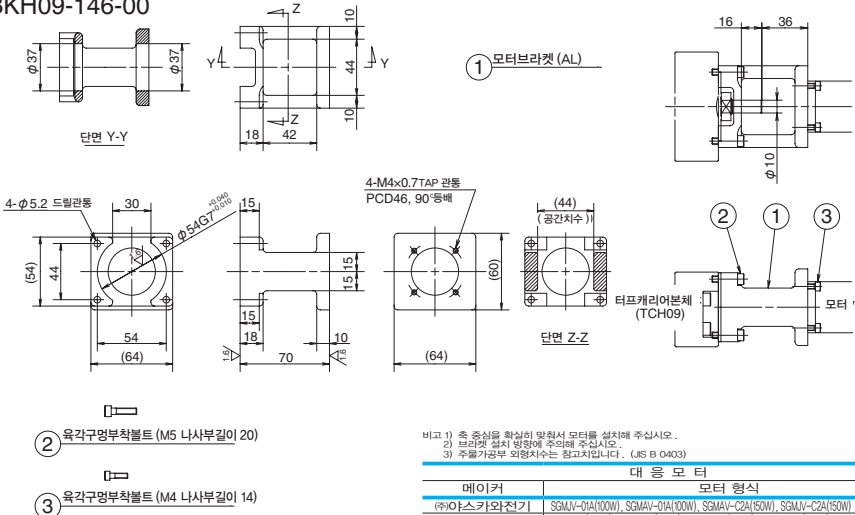


비고 1) 축 중심을 정확히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
2) 브라켓 설치 방향에 주의해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

대 응 모 터	
메이커	모터 형식
파나소닉(주)	MSMD01(100W)

■호칭번호

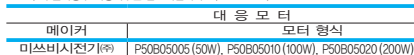
TC-BKH09-146-00



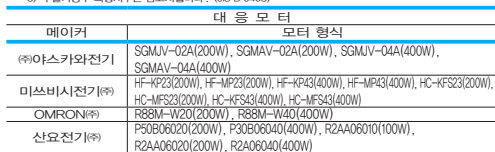
비고 1) 축 중심을 정확히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
2) 브라켓 설치 방향에 주의해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

대 응 모 터	
메이커	모터 형식
(주)아스카전기	SGMJV-01A(100W), SGMJV-01A(100W), SGMJV-C2A(50W), SGMJV-C2A(50W)
미쓰비시전기(주)	HF-KP1(100W), HF-MP3(100W), HC-KFS3(100W), HC-MFS3(100W)
OMRON(주)	P30B0400S(50W), P30B04010(100W), R2AA04010(100W)

TC-BKH09-160-00

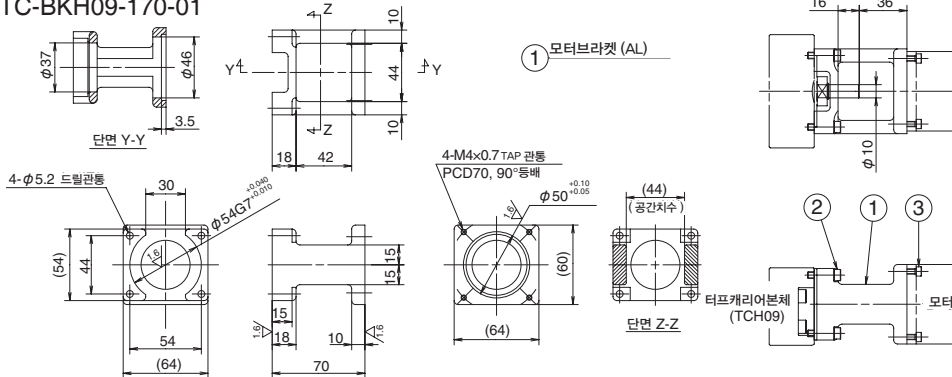


TC-BKH09-170-00



■호칭번호

TC-BKH09-170-01



② 육각구멍부착볼트 (M5 나사부길이 20)

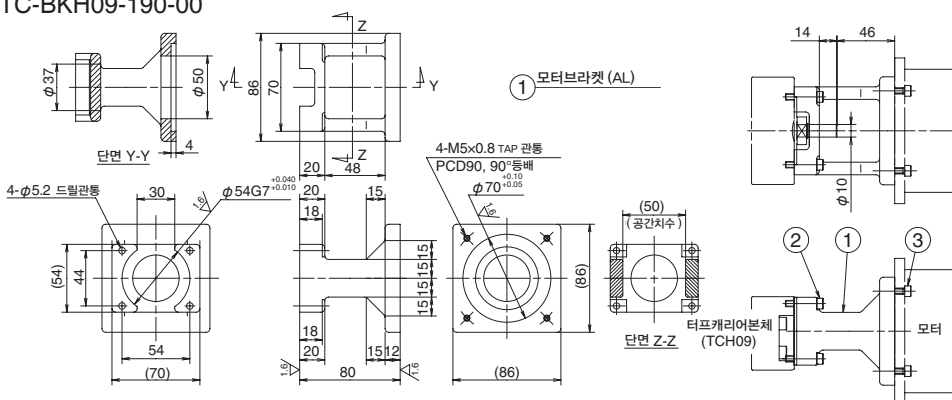
③ 육각구멍부착볼트 (M4 나사부길이 14)

비고 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
2) 브라켓 설치 방향에 주의해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

대 응 모 터	
메이커	모터 형식
산요전기(株)	MSMD02 (200W), MAMA02 (200W), MSMD04 (400W), MAMA04 (400W)

■호칭번호

TC-BKH09-190-00



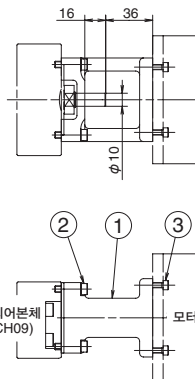
② 육각구멍부착볼트 (M5 나사부길이 25)

③ 육각구멍부착볼트 (M5 나사부길이 16)

비고 1) 축 중심을 확실히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
2) 브라켓 설치 방향에 주의해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

대 응 모 터	
메이커	모터 형식
산요전기(株)	P50B07020 (200W), P50B07030 (300W), P50B07040 (400W)

TC-BKH09-250-00



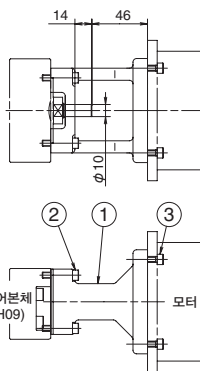
- ② 육각구멍부착볼트 (M5 나사부길이 20)

- 3 육각구멍부착볼트 (M4 나사부길이 14)

비고 1) 축 중심을 확실하게 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
2) 브라켓 설치 방향에 주의해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

대응모터	
메이커	모터 형식
산요전기(주)	PBM603XXX, PBM604XXX, 103F78XX
오리엔탈모터(주)	AS66, ASC66, UPK56XX, PK56XX, CSK56X, CFK56X, UFK56X

TC-BKH09-270-00



- ② 육각구멍부착볼트 (M5 나사부길이 25)

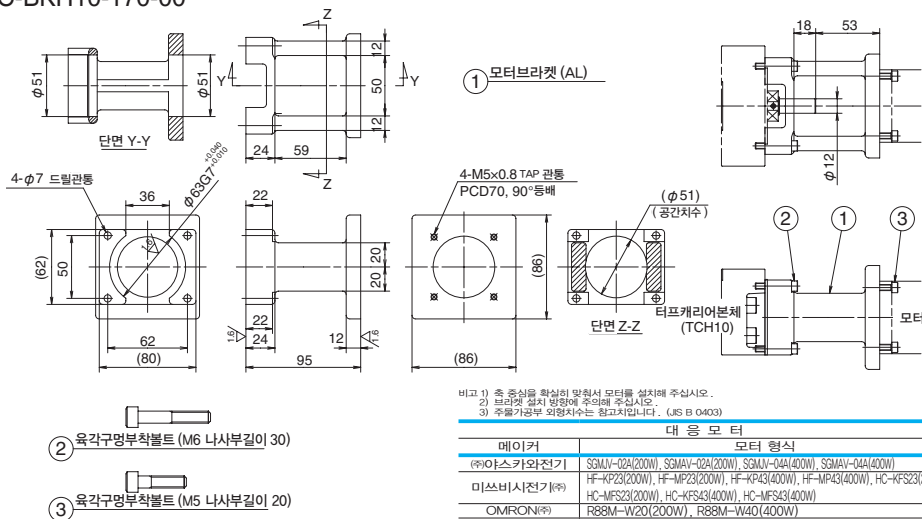
- ③ 육각구멍부착볼트 (M5 나사부길이 16)

비고 1) 축 중심을 확실하게 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
2) 브라켓 설치 방향에 주의해 주십시오.
3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

대 응 모 터	
메이커	모터 형식
산요전기(주)	103F85XX
오리엔탈모터(주)	AS98, UPK59X, PK59X, CSK56X, CFK59X, UFK59X

■호칭번호

TC-BKH10-170-00

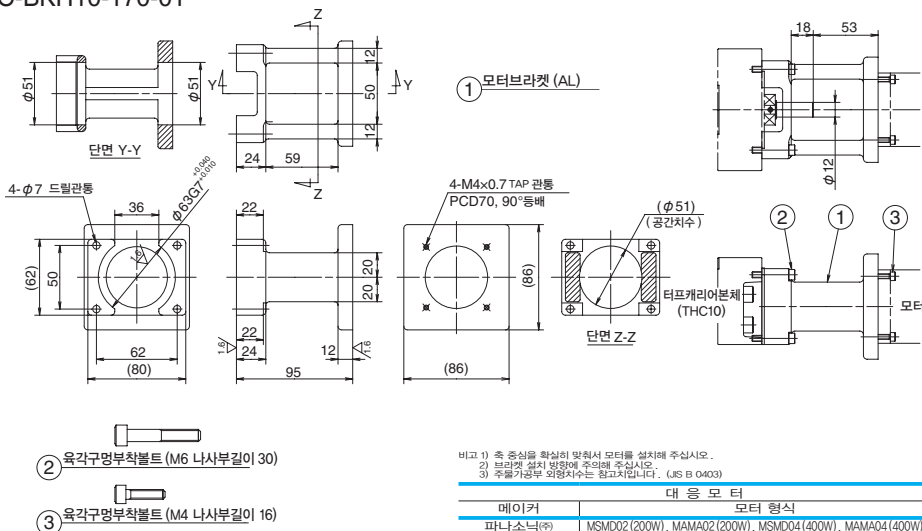


비고 1) 축 중심을 정확히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
2) 브라켓 설치 방향에 주의해 주십시오.
3) 주물기공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

대응 모터		
메이커	모터 형식	
(주)아스카와전기	SGMJY-024(200W), SGMJY-024(300W), SGMJY-044(400W), SGMJY-044(400W)	
미쓰비시전기(주)	HF-KP23(200W), HF-MP23(200W), HF-KP43(400W), HF-MP43(400W), HC-KFS23(200W), HC-MFS23(200W), HC-KFS43(400W), HC-MFS43(400W)	
OMRON(주)	R88M-W201(200W), R88M-W401(400W)	
산요전기(주)	P30B06020(200W), P30B06040(400W), R24A06020(200W), R24A06040(400W)	

■호칭번호

TC-BKH10-170-01

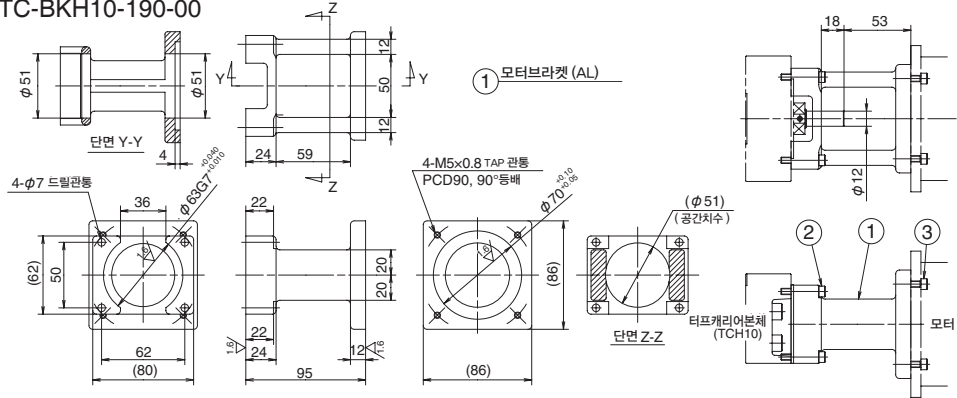


비고 1) 축 중심을 정확히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
2) 브라켓 설치 방향에 주의해 주십시오.
3) 주물기공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

대응 모터		
메이커	모터 형식	
파나소닉(주)	MSMD02(200W), MAMA02(200W), MSMD04(400W), MAMA04(400W)	

■호칭번호

TC-BKH10-190-00



② 육각구멍부착볼트 (M6 나사부길이 30)

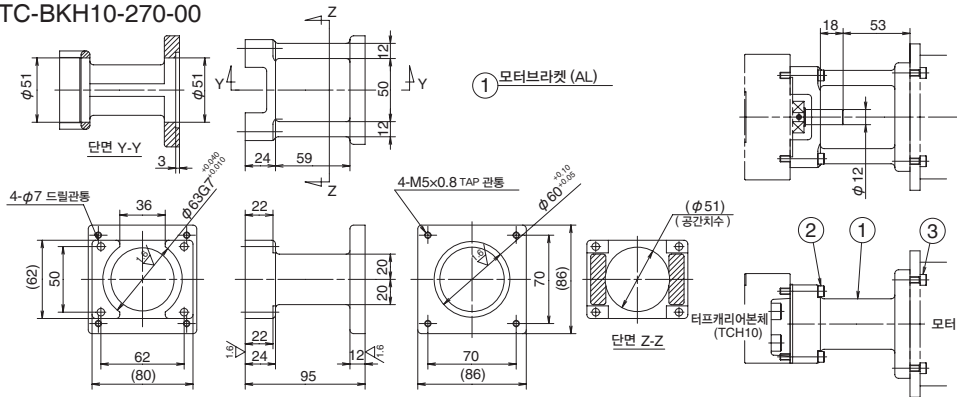
③ 육각구멍부착볼트 (M5 나사부길이 16)

비고 1) 축 중심을 정확히 맞춰서 모터를 설치해 주십시오.
 2) 브라켓 설치 방향에 주의해 주십시오.
 3) 주물가공부 외형치수는 참고치입니다. (JIS B 0403)

대응 모터	
메이커	모터 형식
파나소닉 ^(*)	MSMD08(750W), MAMA08(750W)
산요전기 ^(*)	P50B07020(200W), P50B07030(300W), P50B07040(400W)

■호칭번호

TC-BKH10-270-00



C-4-7 모터브라켓 대응표

호칭형식	호칭번호	모터(메이커)	스텝핑모터형식	AC서보모터 형식 용량 (W)									
				30W	50W	60W	100W	150W	200W	300W	400W	750W	
TCH06	TC-BKH06-145-00	파나소닉(주)			MSMD5A		MSMD10						
	TC-BKH06-146-00	(주)이스카와전기			SGMJV-A5A SGMAV-A5A		SGMJV-01A SGMAV-01A		SGMJV-C2A SGMAV-C2A				
		미쓰비시전기(주)			HF-KP053 HF-MP053 HC-KFS053 HC-MFS053		HF-KP13 HF-MP13 HC-KFS13 HC-MFS13						
		OMRON(주)		R88M-VW03	R88M-VW05		R88M-VW10						
		산요전기(주)		P30B04003	P30B04005 R2AA04005		P30B04010 R2AA04010						
	TC-BKH06-148-00	파나소닉(주)					MAMA01						
	산요전기(주)				P50B04006	P50B04010							
	TC-BKH06-160-00	산요전기(주)			P50B05005	P50B05010		P50B05020					
	TC-BKH06-250-00	산요전기(주)	PBM603XXX PBM604XXX 103F78XX										
		오리엔탈모터(주)	AS66 ASC66 UPK56X PK56X CSK56X CFK56X UFK56X										
TCH09	TC-BKH09-145-00	파나소닉(주)					MSMD01						
	TC-BKH09-146-00	(주)이스카와전기					SGMJV-01A SGMAV-01A		SGMJV-C2A SGMAV-C2A				
		미쓰비시전기(주)					HF-KP13 HF-MP13 HC-KFS13 HC-MFS13						
		산요전기(주)			P30B04005		P30B04010 R2AA04010						
	TC-BKH09-160-00	산요전기(주)			P50B05005		P50B05010		P50B05020				
	TC-BKH09-170-00	(주)이스카와전기							SGMJV-02A SGMAV-02A			SGMJV-04A SGMAV-04A	
		미쓰비시전기(주)					HF-KP23 HF-MP23 HC-KFS23 HC-MFS23				HF-KP43 HF-MP43 HC-KFS43 HC-MFS43		
		OMRON(주)							R88M-VW20			R88M-VW40	
		산요전기(주)							P30B06020 R2AA06020			P30B06040 R2AA06040	
	TC-BKH09-170-01	파나소닉(주)						MSMD02 MAMA02			MSMD04 MAMA04		
TC-BKH09-190-00	산요전기(주)						P50B07020	P50B07030	P50B07040				
TC-BKH09-250-00	산요전기(주)	PBM603XXX PBM604XXX 103F78XX											
	오리엔탈모터(주)	AS66 ASC66 UPK56X PK56X CSK56X CFK56X UFK56X											
TC-BKH09-270-00	오리엔탈모터(주)	AS98 UPK59X PK59X CSK59X CFK59X UFK59X											
	산요전기(주)	103F85XX											
TCH10	TC-BKH10-170-00	(주)이스카와전기							SGMJV-02A SGMAV-02A			SGMJV-04A SGMAV-04A	
		미쓰비시전기(주)							HF-KP23 HF-MP23 HC-KFS23 HC-MFS23			HF-KP43 HF-MP43 HC-KFS43 HC-MFS43	
		OMRON(주)							R88M-VW20			R88M-VW40	
		산요전기(주)							P30B06020 R2AA06020			P30B06040 R2AA06040	
	TC-BKH10-170-01	파나소닉(주)						MSMD02 MAMA02			MSMD04 MAMA04		
	TC-BKH10-190-00	파나소닉(주)										MSMD08 MAMA08	
		산요전기(주)							P50B07020	P50B07030	P50B07040		
	TC-BKH10-270-00	오리엔탈모터(주)	103F85XX AS98 UPK59X PK59X CSK59X CFK59X UFK59X										

C-4-8 센서레일,상면커버유닛 조합표

호칭형식	본체호칭번호	본체레일길이(L)	센서레일호칭번호	커버유닛호칭번호
TCH06	TCH06005H05K00	150	TC-SRL6-0150	TC-HV06005K00
	TCH06005H10K00			
	TCH06005H20K00			
	TCH06007H05A00			TC-HV06007A00
	TCH06007H10A00			
	TCH06010H05K00	200	TC-SRL6-0200	TC-HV06010K00
	TCH06010H10K00			
	TCH06010H20K00			
	TCH06012H05A00			TC-HV06012A00
	TCH06012H10A00			
	TCH06020H05K00	300	TC-SRL6-0300	TC-HV06020K00
	TCH06020H10K00			
	TCH06020H20K00			
	TCH06013H05D00			TC-HV06013D00
	TCH06013H10D00			
	TCH06022H05A00			TC-HV06022A00
	TCH06022H10A00			
	TCH06017H05B00			TC-HV06017B00
	TCH06017H10B00			
	TCH06030H05K00	400	TC-SRL6-0400	TC-HV06030K00
	TCH06030H10K00			
	TCH06030H20K00			
	TCH06023H05D00			TC-HV06023D00
	TCH06023H10D00			
	TCH06032H05A00			TC-HV06032A00
	TCH06032H10A00			
	TCH06027H05B00			TC-HV06027B00
	TCH06027H10B00			
	TCH06040H05K00	500	TC-SRL6-0500	TC-HV06040K00
	TCH06040H10K00			
	TCH06040H20K00			
	TCH06033H05D00			TC-HV06033D00
	TCH06033H10D00			
	TCH06042H05A00			TC-HV06042A00
	TCH06042H10A00			
	TCH06037H05B00			TC-HV06037B00
	TCH06037H10B00			
	TCH06050H05K00	600	TC-SRL6-0600	TC-HV06050K00
	TCH06050H10K00			
	TCH06050H20K00			
	TCH06043H10D00			TC-HV06043D00
	TCH06043H20D00			
	TCH06052H05A00			TC-HV06052A00
	TCH06052H10A00			
	TCH06047H10B00			TC-HV06047B00

- 본체 레일 길이에 맞추어 센서 레일 호칭 번호를 설정하고 있으므로 센서유닛은 귀사 사양에 맞추어 선정 바랍니다.
- 커버유닛은 본체 슬라이더 사양에 따라 스페이스 플레이트의 형상, 개수가 다릅니다.

호칭형식	본체호칭번호	본체레일길이(L ₂)	센서레일호칭번호	커버유닛호칭번호
TCH09	TCH09010H05K00	240	TC-SRL9-0240	TC-HV09010K00
	TCH09010H10K00			TC-HV09014A00
	TCH09010H20K00			
	TCH09014H05A00			
	TCH09014H10A00			
	TCH09014H20A00	340	TC-SRL9-0340	TC-HV09020K00
	TCH09020H05K00			TC-HV09024A00
	TCH09020H10K00			
	TCH09020H20K00			
	TCH09024H05A00			
	TCH09024H10A00	440	TC-SRL9-0440	TC-HV09030K00
	TCH09024H20A00			TC-HV09017D00
	TCH09030H05K00			
	TCH09030H10K00			
	TCH09030H20K00			
	TCH09017H05D00			TC-HV09034A00
	TCH09017H10D00			
	TCH09034H05A00			
	TCH09034H10A00			
	TCH09034H20A00	540	TC-SRL9-0540	TC-HV09025B00
	TCH09025H05B00			TC-HV09040K00
	TCH09025H10B00			
	TCH09040H05K00			
	TCH09040H10K00			TC-HV09027D00
	TCH09040H20K00			
	TCH09027H05D00			
	TCH09027H10D00			TC-HV09044A00
	TCH09044H05A00			
	TCH09044H10A00			
	TCH09044H20A00	640	TC-SRL9-0640	TC-HV09035B00
	TCH09035H05B00			TC-HV09050K00
	TCH09035H10B00			
	TCH09050H05K00			
	TCH09050H10K00			TC-HV09037D00
	TCH09050H20K00			
	TCH09037H05D00			
	TCH09037H10D00			TC-HV09054A00
	TCH09054H05A00			
	TCH09054H10A00			
	TCH09054H20A00	740	TC-SRL9-0740	TC-HV09045B00
	TCH09045H05B00			TC-HV09060K00
	TCH09045H10B00			
	TCH09060H05K00			
	TCH09060H10K00			TC-HV09047D00
	TCH09060H20K00			
	TCH09047H10D00			
	TCH09047H20D00			TC-HV09064A00
	TCH09064H05A00			
	TCH09064H10A00			
	TCH09064H20A00	840	TC-SRL9-0840	TC-HV09055B00
	TCH09055H10B00			TC-HV09070K00
	TCH09055H20B00			
	TCH09070H05K00			
	TCH09070H10K00			TC-HV09074A00
	TCH09070H20K00			
	TCH09074H05A00			
	TCH09074H10A00			TC-HV09080K00
	TCH09074H20A00			
	TCH09080H05K00	940	TC-SRL9-0940	
	TCH09080H10K00		TC-HV09067D00	
	TCH09080H20K00			
	TCH09067H10D00			
	TCH09067H20D00		TC-HV09084A00	
	TCH09084H05A00			
	TCH09084H10A00			
	TCH09084H20A00		TC-HV09075B00	
	TCH09075H10B00			
	TCH09075H20B00			

- 본체 레일 길이에 맞추어 센서 레일 호칭 번호를 설정하고 있으므로 센서유닛은 귀사 사양에 맞추어 선정 바랍니다.
- 커버유닛은 본체 슬라이더 사양에 따라 스페이스 플레이트의 형상, 개수가 다릅니다.

호칭형식	본체호칭번호	본체레일길이(L)	센서레일호칭번호	커버유닛호칭번호
TCH10	TCH10010H10K00	280	TC-SRL1-0280	TC-HV10010K00
	TCH10010H20K00			TC-HV10016A00
	TCH10016H10A00			
	TCH10016H20A00			
	TCH10020H10K00	380	TC-SRL1-0380	TC-HV10020K00
	TCH10020H20K00			TC-HV10026A00
	TCH10026H10A00			
	TCH10026H20A00			
	TCH10030H10K00	480	TC-SRL1-0480	TC-HV10030K00
	TCH10030H20K00			TC-HV10036A00
	TCH10036H10A00			
	TCH10036H20A00			
	TCH10040H10K00	580	TC-SRL1-0580	TC-HV10040K00
	TCH10040H20K00			TC-HV10046A00
	TCH10027H10D00			
	TCH10027H20D00			
	TCH10046H10A00			TC-HV10046B00
	TCH10046H20A00			
	TCH10036H10B00			
	TCH10036H20B00			
	TCH10050H10K00	680	TC-SRL1-0680	TC-HV10050K00
	TCH10050H20K00			TC-HV10056A00
	TCH10037H10D00			
	TCH10037H20D00			
	TCH10056H10A00			TC-HV10046B00
	TCH10056H20A00			
	TCH10046H10B00			
	TCH10046H20B00			
	TCH10060H10K00	780	TC-SRL1-0780	TC-HV10060K00
	TCH10060H20K00			TC-HV10066A00
	TCH10047H10D00			
	TCH10047H20D00			
	TCH10066H10A00			TC-HV10056B00
	TCH10066H20A00			
	TCH10056H10B00			
	TCH10056H20B00			
	TCH10070H10K00	880	TC-SRL1-0880	TC-HV10070K00
	TCH10070H20K00			TC-HV10076A00
	TCH10057H10D00			
	TCH10057H20D00			
	TCH10076H10A00			TC-HV10066B00
	TCH10076H20A00			
	TCH10066H10B00			
	TCH10066H20B00			
	TCH10080H10K00	980	TC-SRL1-0980	TC-HV10080K00
	TCH10080H20K00			TC-HV10076B00
	TCH10067H10D00			
	TCH10067H20D00			
	TCH10086H10A00			TC-HV10086A00
	TCH10086H20A00			
	TCH10076H10B00			
	TCH10076H20B00			
	TCH10090H10K00	1 080	TC-SRL1-1080	TC-HV10090K00
	TCH10090H20K00			TC-HV10077D00
	TCH10077H20D00			
	TCH10096H10A00			
	TCH10096H20A00	1 180	TC-SRL1-1180	TC-HV10096A00
	TCH10086H20B00			TC-HV10086B00
	TCH10100H10K00			
	TCH10100H20K00			
	TCH10087H20D00	1 280	TC-SRL1-1280	TC-HV10100K00
	TCH10100H20D00			TC-HV10087D00
	TCH10106H10A00			
	TCH10106H20A00			
	TCH10096H20B00	1 380	TC-SRL1-1380	TC-HV10106A00
	TCH10110H10K00			TC-HV10096B00
	TCH10110H20K00			
	TCH10097H20D00			
	TCH10116H10A00	1 280	TC-SRL1-1280	TC-HV10110K00
	TCH10116H20A00			TC-HV10097D00
	TCH10106H20B00			
	TCH10120H10K00			
	TCH10120H20K00	1 380	TC-SRL1-1380	TC-HV10116A00
	TCH10107H20D00			TC-HV10106B00
	TCH10126H10A00			
	TCH10126H20A00			
	TCH10116H20B00			TC-HV10120K00
				TC-HV10107D00
				TC-HV10126A00
				TC-HV10116B00

- 본체 레일 길이에 맞추어 센서 레일 베어링 호칭 번호를 설정하고 있으므로 센서 유닛은 귀사 사양에 맞추어 선정 바랍니다.
- 커버 유닛은 본체의 슬라이드 사양에 따라 스페이스 플레이트의 형상, 개수가 다릅니다.

C-4-9 고 추력시리즈 (특수대응품)

◆사양

표준품 터프 캐리어의 볼스크류부 및 서포트 유닛부의 부하 용량을 증가시켜 반송계 수명의 향상을 도모하였습니다.

		TCH06		TCH09		TCH10	
볼스크류부	축경 (mm)	12		20		25	
	리드 (mm)	10	20	10	20	20	25
	기본동정격하중 Ca (N)	3 760	2 970	11 500	8 790	9 760	9 760
	기본정정격하중 Coa (N)	6 310	4 240	25 700	18 500	23 600	23 600
리니어가이드부	기본동정격하중 C (N)	20 900		44 900		62 400	
	기본정정격하중 Co (N)	45 000		96 900		132 000	
서포트 유닛부	기본동정격하중 (N)	5 900		18 800		21 900	
	한계하중 (N)	3 500		11 500		26 600	

①슬라이더는 표준 장슬라이더만 대응 가능합니다.

② 제작 대응 스트로크는 아래와 같습니다.

TCH06 : 500mm 스트로크

TCH09 : 800mm 스트로크

TCH10 : 1 200mm 스트로크

③ 정도 등급은 상급과 정밀급으로 대응합니다.

◆사양

① 본체 설치 치수는 모노 캐리어 (MCH 시리즈), 터프 캐리어 표준품과 치수 호환이 가능합니다.

② TCH09, TCH10의 표준 제품에 대해 순환 방식을 변경하고 있으므로 허용 회전수가 올라갑니다.

기타



BLOCK

기타

- 1. 특수환경 D1
- 2. 윤회 D13
- 3. RoHS 지령대응 D24

1 특수환경

1.1 특수환경 대응사양표

1. 리니어가이드

표1.1 리니어가이드 사양표

환경	조 건	NSK 리니어가이드 사양				기술해설 페이지
		레일 · 베어링	강 구	순환부품	윤활제 · 표면처리	
크 린	대기, 상온	표준재	표준재	표준재	LG · LGU그리스 NSK K1	D8 D10
		마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강	LG · LGU그리스 NSK K1	D8 D10
	불소화 저온크롬도금				D5	
	불소 그리스					
	대기~진공, 상온					
	대기~진공, ~200℃					
진 공	대기~진공, 상온	마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강	불소 그리스	
	대기~진공, ~200℃					
	대기~진공, ~300℃				이류화 몰리브덴	
	고진공, ~500℃				특수은 피막	D7
내 식	수증기, 물	마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강		
	산, 알칼리	표준재	표준재	표준재	불소화 저온크롬도금	D5 D5 D5
		마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강	불소화 저온크롬도금	D5
	LG · LGU그리스				D8	
	불소화 저온크롬도금				D5	
	불소 그리스					
강산, 강알칼리						
유기용제			불소 그리스			
고 온	대기, ~150℃	표준재	표준재	오스테나이트계 스테인레스강	ET150그리스	
	대기, ~200℃	마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강		불소 그리스	
	대기, ~200℃, 내식				불소 그리스	
저 온	-273℃	마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강	고체 윤활제	
내방사선	대 기	표준재	표준재	표준재	내방사선 그리스	
		마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강		
이물환경	분진, 틈밥	표준재	표준재	표준재	NSK K1	D10 D10
		마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강		D10
	물,수증		마르텐사이트계 스테인레스강	표준재		표준재
				마르텐사이트계 스테인레스강		오스테나이트계 스테인레스강

2. 볼스크류

표 1.2 볼스크류 사양표

환경	조 건	NSK 리니어가이드 사양				기술해설
		스크류축 · 너트	강 구	순환부품	윤활제 · 표면처리	페이지
크 린	대기, 상온	표준재	표준재	표준재	LG2 그리스 NSK K1	D8 D10
		마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강	LG2 그리스 NSK K1	D8 D10
					불소화 저온크롬도금	D5
					불소 그리스	
	대기~진공, ~200℃					
대기~진공, ~200℃,부식	세라믹	세라믹	세라믹	불소 그리스		
진 공	대기~진공, 상온	마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강	불소 그리스	
	대기~진공, ~200℃					
	대기~진공, ~300℃				이류화 몰리브덴	
	고진공, ~500℃				특수은피막	D7
내 식	산,알카리,크린	표준재	표준재	오스테나이트계 스테인레스강	불소화 저온크롬도금	D5
		마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강			D5
		석출경화계 스테인레스강	석출경화계 스테인레스강			
	강산,강알칼리,크린,비자성	세라믹	세라믹		불소 그리스	
비자성	대기~진공, 크린	특수 오스테나이트	세라믹	오스테나이트계 스테인레스강	불소 그리스	
	대기~진공, ~200℃,크린	세라믹			불소 수지	
고 온	대기, ~200℃	표준재	표준재	오스테나이트계 스테인레스강	불소 그리스	
	대기, ~200℃	마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강		불소화 저온크롬도금	D5
	대기, ~500℃, 내식	세라믹	세라믹		불소 그리스	
저 온	-273℃ ~	마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강	고체 윤활제	
내방사선	대 기	표준재	표준재	표준재	내방사선 그리스	
		마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강		
이물환경	분진, 톱밥	표준재	표준재	표준재	NSK K1	D10
		마르텐사이트계 스테인레스강	마르텐사이트계 스테인레스강	오스테나이트계 스테인레스강		D10
	물, 수중					

1.2 윤활과 재료

1. 윤 활

고속회전이나 자기장환경에서는 그리스로 윤활이 가능합니다. 그러나, 진공, 고온, 저온등의 특수환경에서 는 그리스의 증발이나 고화때문에 사용이 곤란하게 됩니다.

이와같은 경우에는 고체윤활제를 사용합니다.

고체윤활제의 윤활성능은 사용조건에 따라 크게 달라지기 때문에 사용에 있어서는 최적의 고체윤활제를 선택할 필요가 있습니다.

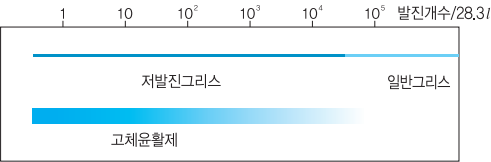


그림 2.1 크린환경하의 윤활

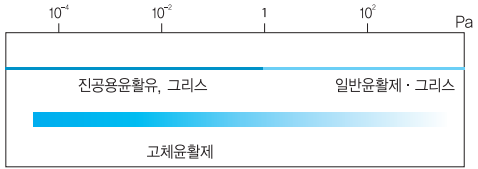


그림 2.2 진공환경하의 윤활

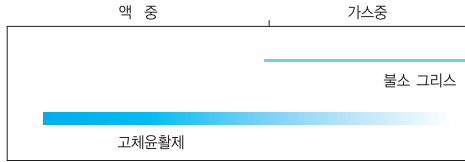


그림 2.3 부식환경하의 윤활

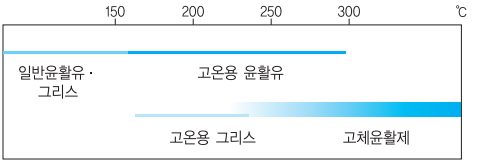


그림 2.4 고온환경하의 윤활

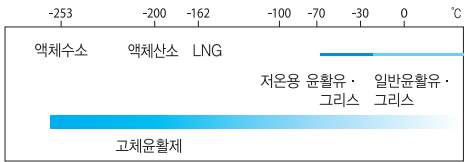


그림 2.5 저온환경하의 윤활

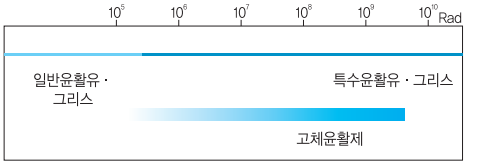


그림 2.6 방사선환경하의 윤활

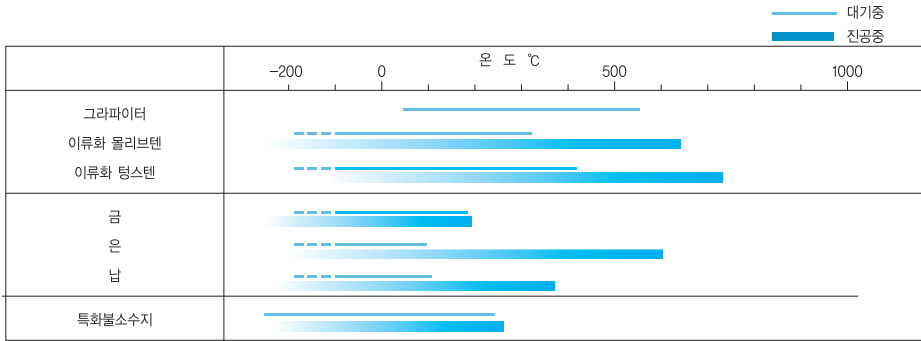


그림 2.7 고체윤활제의 사용온도범위

2. 재 료

진공, 고온, 고속등에서는 철계 금속이 사용됩니다.

또 일반적으로는 비자성재료로서 비자성 스테인레스강등이 사용되어집니다.

표 2.1 금속재료의 특징

용 도	종 류	선팽창률 × 10 ⁻⁶ /°C	총탄성계수 GPa	경도 ⁽¹⁾ HB
크린용 진공용	마르텐사이트계 스테인레스 SUS440C	10.1	200	580
내식용 저온용	오스테나이트계 스테인레스 SUS304	16.3	193	150
고온용 내방사선용	석출경화계 스테인레스 SUS630	10.8	200	277~363
비자성	비자성 스테인레스강	17.0	195	420

주(1) 통상 로크웰 C스케일 경도로 표현하지만, 비교를 위해서 브리넬경도로 나타내고 있습니다.

1.3 방청 · 표면처리

1. 불소화 저온 크롬도금

일반 산업기계부터 반도체, 액정 제조장치 그외 항공 우주기기와 NSK 리니어가이드, 볼스크류는 여러가지 용도 · 환경 내에서 사용되고 있습니다. 이러한 사용환경 내에서, 특히 세정기등의 물 주위의 장치기계, 반도체 · 액정제조에서 약품을 사용하는 WET공정의 제조장치등에서는 녹방지 대책이 큰 과제입니다.

NSK에서는 이러한 기계장치용의 리니어가이드, 볼스크류에 대해 최적의 녹방지 처리로서 전해방청흑색피막에 불소수지코팅(이하, 불소화 저온 크롬도금이라 한다)을 입히는 표면처리를 하여 많은 실적과 효과를 보고 있습니다.



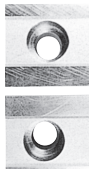




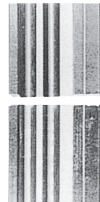


이 박막 위에 다시 불소수지코팅을 하여 내식성을 높이고 있습니다.

- 저온처리는 수소에 약한 성질이 없기 때문에 안정된 정도관리가 이루어집니다.
- 두께가 얇고 내식성이 좋기 때문에 부품정도에 영향을 억제할 수 있습니다.
- 다른 표면처리에 비해 구름 면에 있어서 매우 높은 내구성이 있습니다.
- 다른 표면처리품 · 스테인레스강품에 비해 가격이 저렴합니다.
- 단, 유기용제는 방청능력을 저하시키기 때문에 사용하지 말아주시시오.

● 불소화 저온 크롬도금 처리

흑색피막이라 함은 흑크롬도금의 일종으로 안정된 박막(薄膜)(1~2 μ m)을 형성하는 처리입니다.

표 3.1 습도시험 결과

특성		시료	불소화 저온크롬도금	경질크롬도금	무전해니켈도금	SUS440C상담재	표준품
방청능력	녹 발생 상황	상 면	(연삭)B	(연삭)B	(연삭)A	(연삭)C	(연삭)D
		측 면	(연삭)A	(연삭)A	(연삭)A	(연삭)C	(연삭)E
		저 면	(연삭)A	(연삭)A	(연삭)A	(연삭)C	(연삭)E
		단 면	(절단)A	(절단)C	(절단)A	(절단)C	(절단)E
		표면처리, 연마안함	(인발)A	(인발)D	(인발)A	(인발)C	(인발)E
시험조건	〈시험조건〉 ●시험기 : DABAI ESPEC제 고온고습조 ●온 도 : 70℃ ●상대습도 : 95% ●시 간 : 96h 온도, 습도설정조건으로 시동하는 시간 : 5h 끝나는 시간 : 2h						
							
	막 두께		5 μ m	0.5~7 μ m	10 μ m	—	—

녹 발생 상황

A : 녹발생없음
C : 점녹

B : 녹은 아니지만 약간 변색
D : 가벼운 녹
E : 완전히 녹슬어있음

● 약품내식시험

표 3.2 내식시험 결과

시험조건 레일모재 : SUS440 상당재
약품농도 : 1mol/R

불소화 저온크롬도금	침적 24Hr 초 산	경질크롬도금(참고)	표면처리 없음
	침적 24Hr 불 화 물		
	증기 72Hr 염산계 세정약 $HC:H_2O_2:H_2O = 1:1:8$		
○	염산 (침적)	○	▲
○	유산 (침적)	○	×
○	암모니아 또는 수산화나트륨	○	△

○:이상없음 △:일부에 표면손상 있음 ▲:전체에 표면손상 있음 ×:부식있음

● 표면처리 내구시험

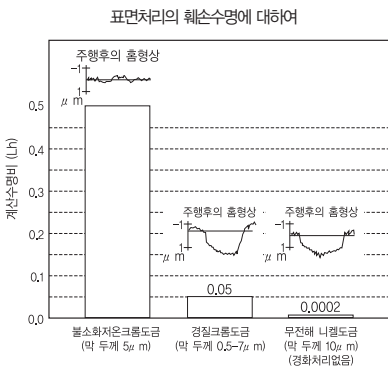


그림 3.1 내구시험 결과

● 종합평가

표 3.3 평가결과

	차리길이	녹방지능력	품질안정성	내구성	가격
불소화저온 크롬도금	◎(4m)	◎	○	◎	◎
경질크롬도금	△(2m)	○	×	△	△
무전해니켈도금	◎(4m)	◎	△	×	△
SUS440상당재	○(3.5m)	○	◎	◎	△

◎ : 우수하다

○ : 사용상 문제 없음

△ : 별로 좋지 않다

×

1.4. 특수환경 대응예

1. 진공환경

● 은피막 볼스크류

연질금속고체 윤활(특수 은피막)볼스크류는 반도체 제조장치나 표면 개량용 장치등 고진공하에서 사용이 가능한 볼스크류로 개발되어진 것입니다.

● 고진공하에서의 내구성 시험

시험장치 및 시험조건

볼스크류의 사양을 표 4.1, 진공 시험장치를 그림 4.1에, 시험조건을 표 4.2에 나타냅니다.

표 4.1 볼스크류 사양

축 경		12mm
리드		4mm
강구경		2.381mm
회로수		2.5권, 1열
축방향하중 (예압)		29.4N
최대면압 (예압하중)		약 690Pa
재 료	축	SUS630
	너트	SUS440C
	볼 튜브	SUS304
	강구	SUS440C
고체 윤활제		특수은피막

표 4.2 시험조건

회전수	300rpm
진공조내 압력	$1.3 \times 10^{-5} \sim 1.3 \times 10^{-6} \text{Pa}$
스트로크	160mm

평가방법

고체윤활의 구름 불력이 수명에 이르는 것은 고체윤활막의 열화에 의해 그 마찰이 급격히 상승한 시점이라 생각합니다. 이 때문에 볼스크류의 회전토크를 항상 계측해 진공중에서의 내구성 및 작동성을 조사해 평가했습니다.

시험결과

토크특성의 시험결과로서 특징적인 2개의 예를 그림 1-4·2에 나타냅니다.

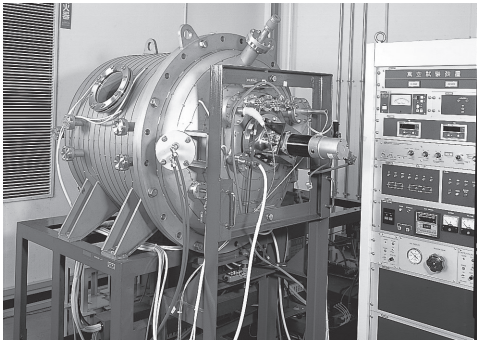


사진 4.1 진공시험장치

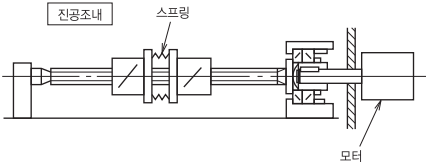


그림 4.1 시험장치개략

볼스크류 ①의 시험결과

토크는 약 $1 \times 10^7 \text{rev}$ 까지 안정된 경향을 나타내며 그 후 토크특성이 조금 악화된 후, 약 $1.35 \times 10^7 \text{rev}$ 에서 급격한 토크상승이 발생했기 때문에 수명이라 판단했습니다.

볼스크류 ②의 시험결과

토크는 볼스크류 ①과 비교하면 높은 값을 나타내 다소 불안정합니다. 또 시험도중에 수회, 순간적인 토크 상승(수 10N·cm)이 보였습니다. 이것은 은등의 연질금속의 표면피막이 전이를 반복하므로써 발생한다고 생각됩니다.

최종적으로 $1.13 \times 10^7 \text{rev}$ 에서 급격한 토크 상승이 발생해 수명이라 판단했습니다.

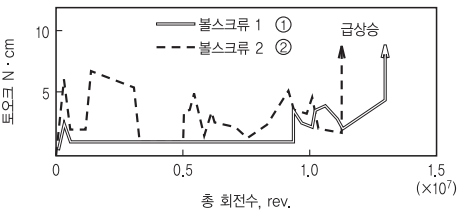


그림 1-4·2 토크 변동

표 4.3 볼스크류의 내구성

구 분		볼스크류①	볼스크류②
수명	총 회전수(rev.)	1.35×10^7	1.13×10^7
	총 주행거리(km)	54.0	45.2
	총 주행시간(h)	750	628

주(1) 300rpm정속운전일 경우의 총주행시간

종합

볼스크류의 내구성에 대하여 2개의 예에 대한 결과를 표 4.3에 정리하였습니다.

이것 이외의 결과도 포함해 29.4N {3kgf} 정도의 하중이면 1×10^7 rev이상의 수명이 가능하다고 추정하고 있습니다.

또, 최종적인 수명이 되기전에도 은등의 연결금속은 피막의 전이가 생겨 순간적인 토크 상승의 발생가능성이 있을수 있기 때문에 구동모터는 토크용량에 여유가 있는 것을 선택하는 것이 좋습니다.

2 크린환경

● NSK 크린 그리스 LG2, LGU

NSK 크린 그리스 LG2는 크린 룸 안에서 사용되는 저발진사양의 NSK리니어가이드, 볼스크류, 모노캐리어, 로봇 모듈, 메가트러스트 모터, XY테이블등에 사용되어 그 저발진성, 고내구성을 실증해 많은 반도체 제조장치 메이커로부터 신뢰와 호평을 받고 있습니다.

이전부터 크린 룸 내에서 많이 쓰이고 있는 볼소계 그리스에 비해 많은 뛰어난 특징이 있습니다.

● 특징

- 우수한 저발진성
- 긴 수명 (볼소 그리스의 10배 이상, 일반 그리스와 동등)
- 우수한 방청능력 (볼소 그리스보다 대단히 높은 방청성)
- 낮고 안정된 토크 (볼소 그리스의 20%이하)

표 4.4 크린 그리스 LG2의 특성

명 칭	Thickener	기 유	Consistency mm ² /s(40℃)	조 도	적점 ℃
크린 그리스 LG2	리튬 비누기	합성탄화수소유+광유	30	207	200
크린 그리스 LGU	지우레아	합성탄화수소유	100	209	260

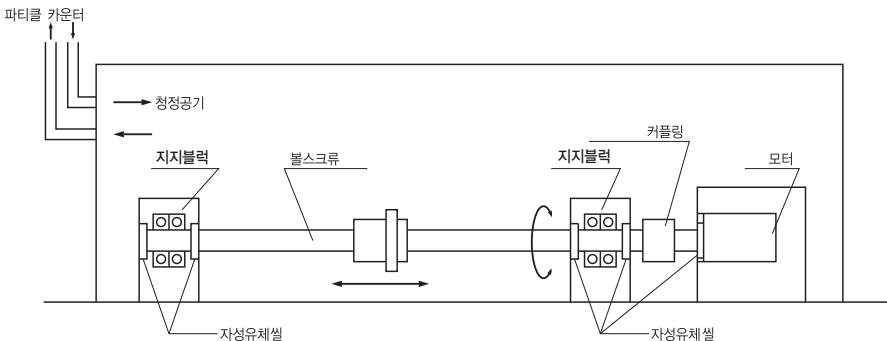


그림 4.3 볼스크류의 발진량 측정장치

● 특징 1 : 우수한 발진특성

볼소계 그리스를 능가하는 장기간에 걸쳐서 안정된 저발진 그리스입니다.

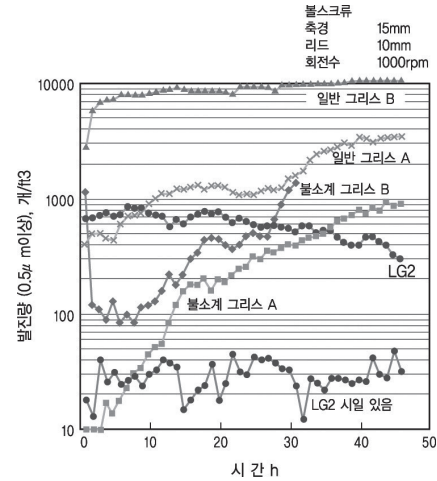


그림 4.4 발진특성의 비교

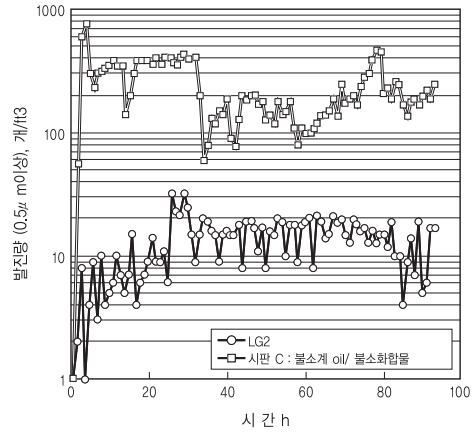
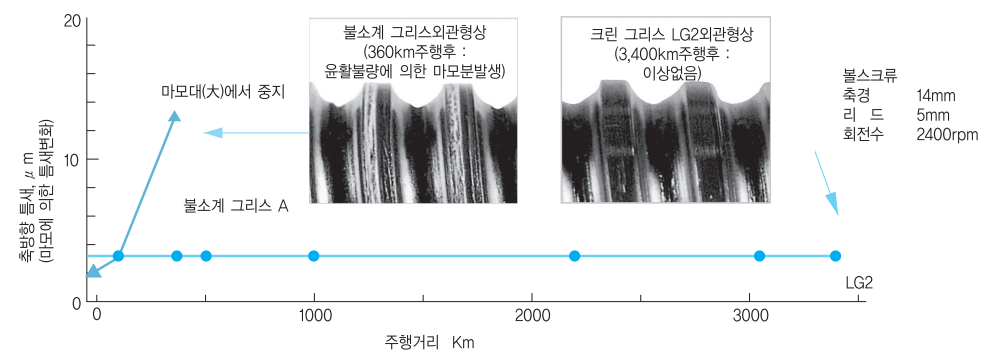


그림 4.5 리니어가이드의 발진량(리니어가이드 : LU09)

● 특징 2 : 장수명

볼소계 그리스의 10배이상 · 일반 그리스와 동등한 장수명 그리스이므로 메인터넌스 간격을 길게 할 수 있습니다.

그림 4.6 볼스크류 내구성 시험결과



● 특징 3 : 뛰어난 방청능력

볼소계 그리스에 비해 압도적으로 높은 일반 그리스 중간의 방청능력이 있으므로 안심하고 사용할 수 있습니다.

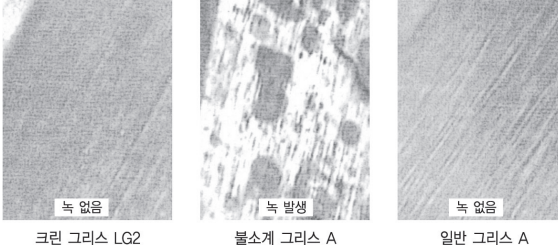


사진 4.2 볼스크류 방청시험결과(시험조건 습도95%, 온도70℃, 96hr 후)

표 4.5 베어링 방청 시험

종류	7일후의 방청
NSK 크린 그리스 LG2	녹 없음
볼소계 그리스 B	녹 발생

시험조건 ● 볼 베어링 695에 19mg봉입

● 온도 90℃, 습도 60%

평가 현미경 관찰

● 특징 4 : 안정된 토크 특성

볼소계 그리스의 20%이하 (볼스크류, 500rpm시) 고속시의 모터의 부담이 대폭 줄어듭니다.

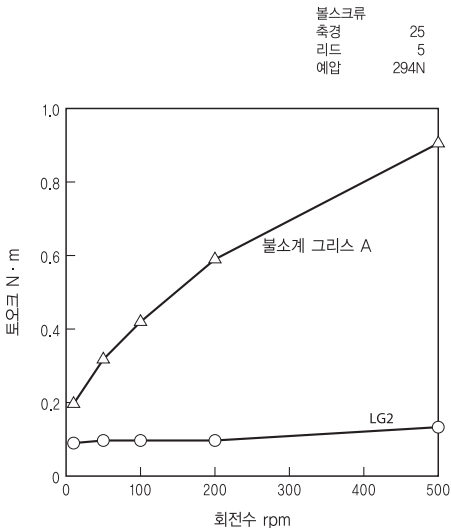


그림 4.7 토크특성의 비교

● 종합평가

표 4.6 평가 결과

특성	LG2	볼소계 그리스	일반 그리스
발전특성	○	○~△	△~×
토크특성	○	×	○~△
내구성	○	△~×	○
녹방지능력	○	△~×	○

○:적합하다

△:별로 좋지 않다.

×:사용상 문제있음

3 이물환경

● NSK K1장착형 NSK리니어가이드

● 볼스크류

「NSK K1[®]」는 윤활유와 그것과 친화성이 있는 Polyolefin수지가 조합된 고체상의 재료로서 윤활유를 70 질량% 이상 함유하고 있습니다. 고형유를 성형한 리니어가이드용 NSK K1은 그 설 작용과 윤활유 연속 공급 작용에 의해 지금까지 윤활이 어려웠던 물이나 분진환경에서 사용을 가능하게 하였습니다. 또한 볼스크류용으로서의 NSK K1도 있습니다.

특징

- 장기메인テナンス화
- 사용환경이 오일로 더러워지지 않습니다.
- 물로서 윤활유가 흐르게 되는 환경에 강합니다.

NSK K1장착형 NSK 리니어가이드는 A38페이지를 볼스크류에 대해서는 B533페이지를, 모노캐리어는 C18페이지를 참조해주시요.

1.5 특수환경

1. 리니어가이드

키 값	형식	특수환경대응					
		크린	진공	부식	고온	이물환경	고방진
LH	LH08	○		○			
	LH10	○		○			
	LH12	○		○		○	
NH	NH15	○		○			
	NH20	○		○			
	NH25	○		○			
	NH30	○		○			
	NH35	○		○			
	NH45	○		○			
VH	NH55	○		○			
	VH15	○		○			○
	VH20	○		○			○
	VH25	○		○			○
	VH30	○		○			○
	VH35	○		○			○
NS	VH45	○		○			○
	VH55	○		○			○
	NS15	○	○	○	○	○	
	NS20	○	○	○	○	○	
	NS25	○	○	○	○	○	
	NS30	○	○	○	○*	○	
LW	NS35	○		○		○	
	LW17	○		○	○*	○	
	LW21	○		○	○*	○	
PU	LW27	○		○	○	○	
	LW35	○		○		○	
	LW50	○		○			
PU	PU05	○		○			
	PU07	○		○			

*) 방진부품 제거하여 대응합니다.

키 값	형식	특수환경대응					
		크린	진공	부식	고온	이물환경	고방진
PU	PU09	○		○		○	
	PU12	○		○		○	
	PU15	○		○		○	
LU	LU05	○		○			
	LU07	○		○			
	LU09_L	○	○	○	○	○	
	LU09_R	○		○		○	
	LU12_L	○	○	○	○	○	
	LU12_R	○		○		○	
PE	LU15	○	○	○	○*	○	
	PE05	○		○			
	PE07	○		○			
	PE09	○		○		○	
	PE12	○		○		○	
	PE15	○		○		○	
LE	LE05	○		○			
	LE07	○	○	○	○*		
	LE09_L	○	○	○	○*	○	
	LE09_R	○		○		○	
	LE12_L	○	○	○	○	○	
	LE12_R	○		○		○	
RA	LE15_L	○	○	○	○	○	
	LE15AR	○		○		○	
	RA15	○		○			
	RA20	○		○			
	RA25	○		○			
	RA30	○		○			
LA	RA35	○		○			
	RA45	○		○			
	RA55	○		○			
	RA65	○		○			
	LA25	○		○			
	LA30	○		○			
HA	LA35	○		○			
	LA45	○		○			
	LA55	○		○			
	LA65	○		○			
	HA25	○		○			
	HA30	○		○			
HS	HA35	○		○			
	HA45	○		○			
	HA55	○		○			
HS	HS15	○		○			
	HS20	○		○			
	HS25	○		○			
	HS30	○		○			
	HS35	○		○			

2. 볼스크류

시리즈 · 형식	특수환경대응				
	크린	진공	방청	고온	이물환경
KA시리즈	○	○	○		
이물환경용 VSS시리즈					○
주문사양볼스크류	○*	○*	○*	○*	○*

*) 주문사양볼스크류로 대응가능하므로 NSK에 문의해 주십시오.

3. 모노캐리어

특수 환경용으로 사용시에는 문의하여 주십시오.

1.6 취급상 주의사항

특수환경용 볼스크류, 리니어가이드의 성능을 지속 시키기 위해서 다음사항을 주의하여 주십시오.

- 제품은 탈지세정후 방습포장되어 있으므로 가능하면 사용직전에 개봉하여 주십시오.
- 개봉후의 제품보관은 깨끗한 건조용기(desiccater 등)에 방습제(실리카겔 등)를 넣어 보관해 주십시오. 방청유를 바르거나 기화방청지(제)등은 사용하지 말아 주십시오.
- 제품의 취급은 깨끗한 장소에서 비닐장갑 등을 착용한 상태로 취급하여 주십시오.

2. 윤활

리니어가이드나 볼스크류의 윤활방법은 그리스 윤활과 오일윤활로 구분됩니다. 리니어가이드나 볼스크류의 기능을 충분히 발휘하기 위해서는 그 사용조건, 사용목적에 적합한 윤활제 및 윤활방법을 사용하는 것이 중요합니다.

용도구분으로서 일반적으로 고속용으로 열변위를 중요시하는 것이나 저온용도에는 기유동점도가 낮은 윤활제를 또 요동, 저속, 고온용도에는 높은 윤활제가 사용되어 집니다.

이하 그리스윤활, 오일윤활별로 윤활방법에 대해 소개합니다.

2-1. 그리스 윤활

그리스 윤활은 특별한 급유장치 및 배관을 필요로하지 않기 때문에 널리 사용되고 있습니다. NSK에서는 특히 리니어가이드, 볼스크류의 윤활 그리스는 원터치로 그리스 펌프에 장착 가능한 자바라 용기의 각종 그리스, 또 콤팩트로 사용하기 쉬운 핸드그리스펌프와 각종 노즐을 NSK 그리스 유닛로서 준비하고 있습니다.

1. NSK 윤활 그리스

리니어가이드나 볼스크류용 윤활 그리스는 아래에 소개하는 NSK 그리스에 대해 사용 조건 및 목적에 따른 각종 전용 그리스가 사용되고 있습니다. 이들 리니어가이드, 볼스크류용 윤활 그리스로서 일반적으로 사용되고 있는것을 표 2-1·1에 나타냅니다.

표 1.1 리니어가이드, 볼스크류의 윤활 그리스

종류	Thickener	기유	기유동점도 mm ² /s(40℃)	사용온도 범위 ℃	용 도
AS2	리튬계	광유	130	-10~110	범용 고하중용 볼스크류 리니어가이드, 모노캐리어
PS2	리튬계	합성유+광유	15	-50~110	저온, 고작동용 볼스크류 리니어가이드, 모노캐리어
LR3	리튬계	합성유	30	-30~130	고속, 중하중용 볼스크류, 모노캐리어
LG2	리튬계	광유+ 합성탄화수소유	30	-20~70	크린용볼스크류 리니어가이드, 모노캐리어
LGU	지우레아계 (폴리우레탄계)	합성탄화수소유	100	-30~120	크린용볼스크류 리니어가이드, 모노캐리어
NF2	우레아계 화합물	합성유+광유	27	-40~100	내 fretting 볼스크류, 리니어가이드, 모노캐리어

(1) NSK 그리스 AS2

● 특징

광유계 기유에 각종첨가제를 배합하여 만든 리튬비누계 그리스로 친환경적인 만능고하중용 그리스입니다. 내하중성, 산화안정성이 뛰어나, 장기간 우수한 윤활성을 유지하여, 윤활수명이 상당히 길니다. 보수성이 뛰어나 다량의 수분을 함유한 상태에서도 연화유실을 막습니다.

● 용도

NSK리니어가이드나 볼스크류의 일반품에 표준용 그리스입니다. 기유동점도가 높고 내하중성이 우수하고 산화안정성도 양호하므로 각종용도에 폭넓게 사용되는 일반범용그리스입니다.

표준채용 그리스를 AV2에서 AS2로 변경하였습니다.

(2) NSK 그리스 LR3

● 특징

고온에서 안정적인 특수합성유와 엄선된 산화방지제를 사용하여 고온윤활수명이 비약적으로 향상된 고속중하중용 그리스입니다. 150℃ 고온회전시험을 통해 2000시간이상의 윤활수명이 확인되었고 물, 습기등의 열악한 환경조건에서도 녹방지특성이 한층 강화된 그리스입니다.

● 용도

NSK표준볼스크류 FA시리즈의 표준그리스입니다. 중하중조건에서 고속반송위치결정용으로 적합합니다.(기존 번호 NSK 그리스 No.1)

(3) NSK 그리스 PS2

● 특징

기유주성분으로 합성유와 광유를 사용하여, 특히 저온에서의 작동성이 우수한 윤활특성을 가지고 있어 고속경하중에 적합한 그리스입니다.

● 용도

NSK 미니어처리니어가이드와 소형볼스크류의 표준 그리스입니다. 양호한 작동특성으로 경하중 소형 정밀 기기에 적합합니다.

(기존 번호 NSK 그리스 No.2)

● 특성

증조제	리튬 비누기
기유	광유
조도	275
적점	185℃
증발량	0.24%(99℃,22hr)
동판부식	합격(B법,100℃,24hr)
이유도	2.8%(100℃,24hr)
기유동점도	130mm ² /s(40℃)

● 특성

증조제	리튬 비누기
기유	합성유
조도	227
적점	208℃
증발량	0.30%(99℃,22hr)
동판부식	합격(B법,100℃,24hr)
이유도	1.9%(100℃,24hr)
기유동점도	30mm ² /s(40℃)

● 특성

증조제	리튬 비누기
기유	합성유+광유
조도	275
적점	190℃
증발량	0.60%(99℃,22hr)
동판부식	합격(B법,100℃,24hr)
이유도	3.6%(100℃,24hr)
기유동점도	15mm ² /s(40℃)

(4) NSK 그리스 LG2

● 특징

크린룸용으로 NSK에서 독자개발한 리니어가이드, 볼스크류용 그리스입니다. 기존에 크린룸용으로 많이 사용되던 볼소계그리스에 비해, 높은 윤활성과 긴 윤활수명, 안정적인 토크특성(접동마찰), 높은 녹방지성능을 가지고 있으면서, 동등이상의 저발진특성으로 최적의 크린용 그리스입니다. 또한, 광유를 기유로 사용하고 있어, 일반그리스와 동일하게 취급하시면 됩니다.

● 용도

크린도가 요구되는 반도체, 액정(LCD)제조장치의 리니어가이드, 볼스크류용 윤활그리스입니다. 하지만 진공 환경에서는 사용불가입니다.

크린그리스LG2의 우수한 특성에 대한 상세자료는 [특수환경](D8페이지)를 참조해 주십시오.

● 특성

증조제	리튬 비누기
기유	광유+합성탄화수소유
조도	207
적점	200℃
증발량	1.40%(99℃,22hr)
동판부식	합격(B법,100℃,24hr)
이유도	0.8%(100℃,24hr)
기유동점도	30mm ² /s(40℃)

(5) NSK 그리스 LGU

● 특징

크린룸용으로 NSK에서 독자개발한 리니어가이드, 볼스크류용 우레아계 그리스입니다. 기존에 크린룸용으로 많이 사용되던 볼소계그리스에 비해, 높은 윤활성과 긴 윤활수명, 안정적인 토크특성(접동마찰), 높은 녹방지성능을 가지고 있으면서, 동등이상의 저발진특성으로 최적의 크린용 그리스입니다.

또한, 고급합성유를 기유로 사용하고 있어 일반그리

스와 동일하게 취급하시면 됩니다. LG2그리스에 비해 금속원소의 함유량을 낮추었고 보다 고온환경에서도 사용이 가능합니다.

● 용도

LG2그리스와 같이 크린도가 요구되는 장비에 사용되는 리니어가이드용그리스이며 고온환경에서도 사용 가능합니다.(-30~120℃)

진공환경사용불가입니다.

● 특성

증조제	디우레아
기유	합성 탄화수소유
조도	209
적점	260℃
증발량	0.09%(99℃,22Hr)
동판부식	합격(B법,100℃,24Hr)
이유도	0.6%(100℃,24Hr)
기유동점도	100mm ² /s(40℃)

(6) NSK 윤활유 NF2

● 특징

기유로는 고급합성유를, 증조제는 우레아계 유기화합물을 사용한 그리스이며 내플레팅성이 뛰어납니다. 또한 저온에서 고온까지 사용온도가 광범위하며 윤활수명이 긴 그리스입니다.

● 용도

요동운동조건의 리니어가이드에 적합한 그리스입니다. 사용온도범위는 -40~100℃입니다.

● 특성

증조제	디우레아
기유	합성 탄화수소유
조도	288
적점	269℃
증발량	7.9%(177℃,22Hr)
동판부식	합격(B법,100℃,24Hr)
이유도	0.6%(100℃,24Hr)
기유동점도	27mm ² /s(40℃)

● 취급상의 주의

- * 크린그리스LG2, LGU의 저발진특성을 살리기 위해서는 그리스도포전 리니어가이드를 탈지세정하실 것을 권장합니다.
- * 크린그리스는 상압하에서 사용하시기 바랍니다.

2. 그리스의 보급방법

특별히 전용보급기기등을 사용하지 않는 경우에는 리니어가이드 블럭이나 볼스크류 너트의 그리스니플을 통해 그리스건(펌프)등으로 필요량을 공급해 주십시오. 공급시 먼저 오염된 그리스나 주변의 이물 등을 닦아내고 새로운 그리스를 보급해 주십시오. 그리스니플이 없는 경우에는 직접 레일이나 스크류축의 궤도면에 도포하고, 가능하다면 싯등을 분리하고 블럭 또는 너트 내부에 그리스가 들어가도록 수 차례에 걸쳐 스트로크운동을 시켜주십시오. 그리스주입시 NSK전용 핸드그리스펌프를 애용해 주시기 바랍니다.

3. 그리스의 보급량

· 그리스를 한번 보급하면 장기간 보급할 필요는 없습니다만 가동조건에 따라 기간을 정하여 그리스를 보급해야 합니다. 그리스 보급방법에는 다음과 같은 방법이 있습니다.

· 전용급유기를 보유하고 있어 그리스주입량을 관리할 수 있는 경우, 리니어가이드 블럭이나 볼스크류 너트의 공간용적의 약 50%를 주입하실 것을 추천합니다. 그리스 낭비가 적은 효율적인 윤활이 가능합니다. 리니어가이드와 볼스크류 너트의 공간용적은 다음페이지의 표 1.2, 1.3, 1.4를 참조하여 주십시오.

리니어가이드 베어링, 볼스크류 너트 및 모노캐리어 슬라이더의 공간용적을 표 1.2, 1.3, 1.4 에 표시해 두었으니 참고바랍니다.

· 그리스건으로 보급할 경우에는 그리스를 리니어가이드의 블럭이나 볼스크류의 너트에 가득 주입해 주십시오. 블럭이나 너트주변으로 싯품 그리스가 새어나올때 까지 주입합니다. 이때, 블럭이나 너트를 손으로 움직여 가면서 주입하면 내부 구석까지 그리스가 주입됩니다. 그리스 주입후 바로 기계를 가동하지 마시고 반드시 예비운전을 하시고 나서 가동하시기 바랍니다. 그리스주입후(그리스가 가득찬 상태)에 바로 가동하면 그리스의 교반저항에 의해 리니어가이드의 마찰저항이나 볼스크류의 토크가 증가하는 문제가 발생할 수 있기 때문입니다. 또한, 예비운전후에는 레일이나 스크류의 일부에 고여있는 여분의 그리스가 주변으로 튀어 오염되지 않도록 닦아내 주시기 바랍니다.

NH, NS 시리즈

LN 시리즈

VH 시리즈

RA 시리즈

LA 시리즈

HA, HS 시리즈

PU, PE 시리즈

LW 시리즈

LU, LE 시리즈

D17

표 1.3 볼스크류 너트의 공간용적

단위: cm ³		단위: cm ³		단위: cm ³		단위: cm ³	
너트형식	공간용적	너트형식	공간용적	너트형식	공간용적	너트형식	공간용적
1004 - 2.5	0.8	2005 - 5	4.3	2525 - 1.5	7.5	4005 - 10	14
1205 - 2.5	1.2	2010 - 2.5	4.7	2805 - 5	6	4010 - 5	30
1210 - 2.5	1.4	2020 - 1.5	4.2	3205 - 5	7	4012 - 5	34
1405 - 2.5	2.2	2504 - 5	3.2	3206 - 5	9.5	4510 - 5	34
1510 - 2.5	2.3	2505 - 5	5	3210 - 5	22	5010 - 5	37
1605 - 2.5	2.6	2506 - 5	7	3225 - 2.5	17	5010 - 10	59
1616 - 1.5	2.1	2510 - 3	9.5	3232 - 1.5	15		
2004 - 5	2.7	2520 - 2.5	12	3610 - 5	32		

다플렉터식
(싱글너트) 단위: cm³

너트형식	공간용적
2505 - 6	6.5
2510 - 4	10
3205 - 8	9.5
3210 - 6	28
4010 - 8	42
5010 - 8	52

엔드캡식 단위: cm³

공간용적	공간용적
1520 - 1.5	1.9
2040 - 1	2.8
2550 - 1	4.2

비고)
너트형식 : 축경, 리드 - 총권수
상기표 이외의 사양에 대하여는 NSK에 문의하여 주십시오.

표 1.4 모노캐리어의 공간용적

MCM 시리즈

형번	리드 (mm)	공간 용적
MCM03	1	1
	2	0.9
	10	1.8
MCM05	12	1.7
	5	4.2
	10	4
	20	2.1
	30	2.0
MCM06	5	8.3
	10	6.5
	20	5.5

MCH시리즈

형번	리드 (mm)	공간 용적
MCH06	5	2.8
	10	2.7
	20	2.7
MCH09	5	5.8
	10	5.8
	20	5.6
MCH10	10	10.9
	20	10.1

4. 점검과 그리스의 보급간격

고품질의 그리스라도 장기간 사용하면 열화되어 윤활기능은 저하합니다. 또 불력 및 너트내부의 그리스도 스트로크 운동에 의해 서서히 외부로 배출됨과 동시에 사용환경에 따른 그리스의 오염이나 이물등의 혼입이 있기 때문에

사용빈도에 따라 그리스를 보급할 필요가 있습니다. 아래에 일반적인 리니어가이드 및 볼스크류의 그리스 보급간격을 표시합니다.

표 1.5 볼스크류 너트의 공간용적

점검시간	점검항목	보급간격
3~6개월	오염, 절삭분등의 이물질의 혼입	통상 1년마다, 반송장치등에서는 3000km/년을 초과하는 경우 3000km마다 보급 단, 점검결과에 의해 탄력적으로 보급

*) 원칙으로서 브랜드가 다른 그리스의 혼합은 피해 주십시오. 다른 종류의 Thickeners를 사용한 그리스를 혼합하면 그리스 구조를 파괴할수 있습니다. 또한 Thickeners가 같은 종류의 그리스라도 첨가제등의 차이에 따라 상호 악영향을 미칠 수도 있습니다.

*) 온도에 따라 그리스의 점도는 변화합니다. 특히 동절기에는 저온에 의해 점도가 상승해 리니어가이드의 슬립저항이나 볼스크류 토크가 증가하므로 주의해 주십시오.

5. NSK 그리스 유닛

NSK 리니어가이드 볼스크류에 윤활그리스를 보급하기 위해 수동의 핸드 그리스 펌프와 펌프에 장착가능

한 자바라 용기로 각종 그리스(80g)를 준비하고 있습니다.



자바라 용기 그리스



(1) NSK 그리스 유닛의 구성

NSK 그리스 유닛는 아래와 같이 되어 있습니다.

	명칭	(튜브식)	형번
NSK 그리스유닛			
NSK그리스 (80g 자바라 용기)	NSK그리스AS2	(갈색)	NSK GRS AS2
	NSK그리스PS2	(오렌지)	NSK GRS PS2
	NSK그리스LR3	(녹색)	NSK GRS LR3
	NSK그리스LG2	(청색)	NSK GRS LG2
	NSK그리스LGU	(노란색)	NSK GRS LGU
NSK핸드그리스펌프유닛			
NSK핸드그리스펌프 (스트레이트 노즐 NSK HGP NZ1 1은 본체에 1개부속)			NSK HGP
그리스노즐(상기에 사용한다)	NSK스트레이트 노즐		NSK HGP NZ1
	NSK척 노즐		NSK HGP NZ2
	NSK드라이브 피팅 노즐		NSK HGP NZ3
	NSK포인트 노즐		NSK HGP NZ4
	NSK프렉시블 노즐		NSK HGP NZ5
	NSK프렉시블 연장 노즐		NSK HGP NZ6
	NSK스트레이트 연장 노즐		NSK HGP NZ7

(2) NSK 그리스 (80g 자바라 용기)

성질등 상세한 것에 대해서는 D14페이지 이후를 참조해 주십시오.

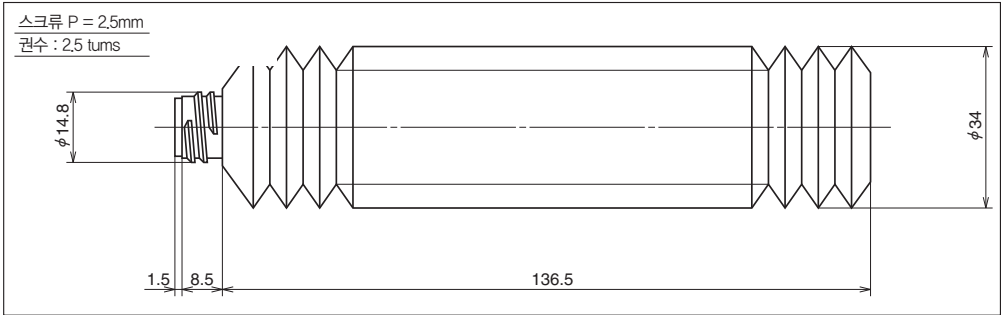


그림 1.1 자바라 튜브

(3) NSK 핸드 그리스 펌프 유닛

① NSK 핸드 그리스 펌프

(형번 NSK HGP)

● 특성

- 가볍게 조작.....한손으로 가볍게, 확실히 조작가능
- 고압주입15Mpa의 고압주입이 가능
- 기름 누출없음.....거꾸로 해도 기름이 새지 않음
- 그리스 교환간단.....사용 그리스는 자바라 튜브를 그대로 간단히 교환가능
- 그리스 잔량.....그리스잔량은 기름통 Slit부로 확인가능
- 다양한 노즐.....주유노즐을 용도에 맞추어서 5종 준비

● 사양

- 토출압력15Mpa
- 토출량0.33cc / shot
- 본체질량236g(노즐제외)
- 기름통외경φ 38.1
- 액세서리각종 용도별 노즐을 장착가능

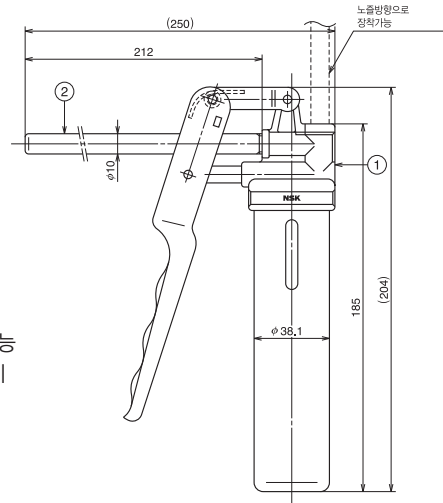


그림 1.2 NSK 스프레이트 노즐부착
NSK 핸드 그리스 펌프

(2) 노즐

표 1.5 NSK 핸드 그리스에 장착 가능한 노즐일람

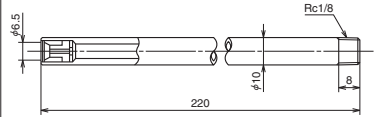
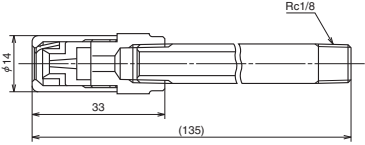
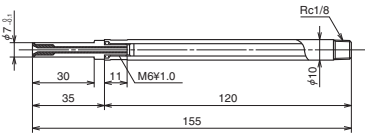
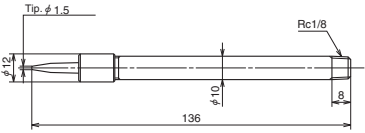
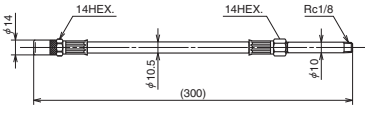
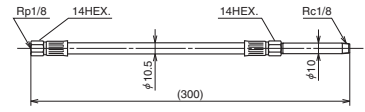
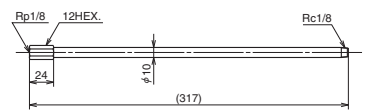

명칭	형번	용도	치수도
NSK 스트레이트 노즐	NSK HGP NZ1	JIS B1575에 의하여 그리스 니플A,B,C에 적용	
NSK 척 노즐	NSK HGP NZ2	상동 단, 앞끝의 척기구에 의해 그리스 니플과 노즐이 결 합되기 때문에 급지시 밀 어붙이는 힘이 불필요	
NSK 피팅 노즐	NSK HGP NZ3	Ø 3드라이브 인 니플 전용 노즐	
NSK 포인트 노즐	NSK HGP NZ4	그리스 니플없는 리니어가 이드, 볼스크류등의 볼홈에 직접 또는 베어링의 틈사이 로 내부에 급지하는 경우 에 사용	
NSK 프렉시블 노즐	NSK HGP NZ5	이 프렉시블 노즐의 앞끝 은 척노즐로 되어 있음. 손이 안들어가는 경우의 급지에 사용	
NSK 프렉시블 연장파이프	NSK HGP NZ6	그리스 펌프와 노즐 사이 프렉시블 연장 파이프	
NSK 스트레이트 연장파이프	NSK HGP NZ7	그리스펌프와 노즐사이스 트레이트 연장 파이프	
NSK MCH전용 노즐	NSK HGP NZ8	MCH전용 그리스건 노즐	

표 1.6 NSK 핸드 그리스에 장착 가능한 노즐일람

시리즈	형번	급유구사양	표준그리스 니플	스트레이트 노즐 NZ1	척 노즐 NZ2	피팅 노즐 NZ3	포인트 노즐 NZ4	프렉시블 노즐 NZ5
LH 시리즈	LH08, 10	—	—				○	
	LH12	∅ 3	드라이브 인 타입			○		
NH 시리즈	SH15	∅ 3	드라이브 인 타입			○		
	SH20, 25, 30, 35*	M6×0.75	B type	○	○			○
	SH45, 55	Rc1/8	B type	○	○			○
VH 시리즈	VH15	∅ 3	드라이브 인 타입			○		
	VH20, 25, 30, 35*	M6×0.75	B타입	○	○			○
	VH45, 55	Rc1/8	B타입	○	○			○
NS 시리즈	NS15	∅ 3	드라이브 인 타입			○		
	NS20, 25, 30, 35*	M6×0.75	B타입	○	○			○

LW 시리즈	LW17	∅ 3	드라이브 인 타입			○		
	LW21, 27, 35*	M6×0.75	B타입	○	○			○
	LW50	Rc1/8	B타입	○	○			○
PU 시리즈	PU05, 07, 09, 12	—	—				○	
	PU15	∅ 3	드라이브 인 타입			○		
LU 시리즈	LU05, 07, 09, 12, 15	—	—				○	
PE 시리즈	PE05, 07, 09, 12	—	—				○	
	PE15	∅ 3	드라이브 인 타입			○		
LE 시리즈	LE05, 07, 09, 12, 15	—	—				○	
RA 시리즈	RA15, 20	∅ 3	드라이브 인 타입			○		
	RA25, 30, 35*	M6×0.75	B타입	○	○			○
	RA45, 55, 65	Rc1/8	B타입	○	○			○
LA 시리즈	LA25, 30, 35*	M6×0.75	B타입	○	○			○
	LA45, 55, 65	Rc1/8	B타입	○	○			○
HA 시리즈	HA25, 30, 35*	M6×0.75	B타입	○	○			○
	HA45, 55	Rc1/8	B타입	○	○			○
HS 시리즈	HS15	∅ 3	드라이브 인 타입			○		
	HS20, 25, 30, 35*	M6×0.75	B타입	○	○			○

*) 척 노즐을 사용하는 경우에는, 볼력위의 테이블과 레일과의 간섭을 주의하여 주십시오.

비고) PU, PE, LU, LE 시리즈에 대해서는 포인트 노즐로 레일의 볼 홈 등에 직접 그리스를 도포하여 급유하여 주십시오.

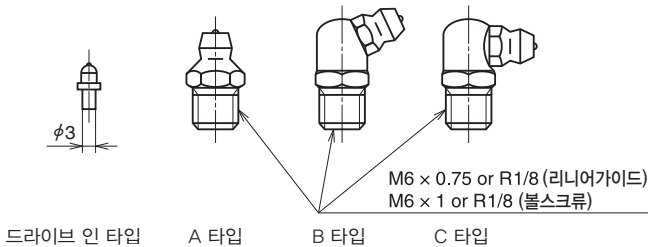


그림 1.3 그리스니플 현상

NSK 리니어 가이드는 방진부품에 따라 나사부길이가 다른 그리스니플을 사용합니다. 각 시리즈별 소개내용에서 윤활용 부품의 종류나 방진부품을 참조해 주십시오.

NSK 볼스크류에는 통상 그리스니플이 장착되어 있지 않습니다. 그리스 니플용 탭 구멍이 있으므로 고객께서 장착하여 주십시오. 구멍이 없는 경우 미너ച്ച어 볼스크류등은 포인트 노즐로 스크류축 볼 홈사이에 직접 도포하여 주십시오.

모노캐리어는 표준 장착 그리스니플을 통해 공급하여 주십시오.

2.2 오일유회환

오일유회환은 수동 또는 자동의 간헐급유장치나 오일 미스트유회환장치를 배관으로 연결하여 정기적으로 필요량의 새로운 오일을 공급하는 유회환방법입니다.

오일유회환은 그리스유회환에 비해 설비코스트는 높아지지만 항상 새로운 오일이 공급되므로 이물등을 씻어내는 등의 효과가 있습니다.

오일미스트유회환은 오일과 함께 에어를 공급하므로 블럭내의 압력이 올라가서 이물의 침입을 막는 효과나 에어로 인한 냉각효과를 기대할 수 있습니다. 오일미스트의 경우, 무화율이 높은 ISO VG32~68 점도의 오일을 사용해 주십시오.

일반적으로 간헐급유일 경우에는 ISO VG 68~220를 추천합니다. 그리고 리니어가이드 시간당 블럭 1개 급유량Q는 다음식으로 구합니다.

LA시리즈를 제외한 볼타입 리니어가이드의 경우

$$Q \geq n/150(\text{cm}^3/\text{hr})$$

LA시리즈 · RA시리즈의 경우

$$Q \geq n/100(\text{cm}^3/\text{hr})$$

n : 리니어가이드의 사이즈

예를 들어, LH45를 사용하는 경우

$$n=45\text{이므로}$$

$$Q=45/150=0.3\text{cm}^3/\text{hr}$$

같은 방법으로 볼스크류의 급유량도 다음 식으로 계산합니다.

$$Q=d/15(\text{cm}^3/\text{hr})$$

볼스크류 사이즈 형번

예를 들어 Ø50의 볼스크류 경우

$$d=50\text{이므로}$$

$$Q=50/15=3.3 \text{ cm}^3/\text{hr}$$

중력적하 오일유회환의 경우, 급유위치와 블럭이나 너트의 설치자세에도 주의가 필요합니다. 리니어가이드는 수평설치이외의 경우, 유회유가 아래로만 흘러내려가므로 모든 궤도면에 유회유가 도달하지 않아 유회환불량이 발생할 우려가 있습니다. 볼스트류도 마찬가지로 급유구가 아래쪽에 있는 경우 유회유가 미치지 않아 유회환불량이 될 수 있습니다. 이러한 경우에 대비하여 유회유가 도달하도록 내부설계를 변경하여 대응하고 있습니다. 이러한 경우 사전에 NSK에 문의해 주십시오.

일반적인 오일유회환의 경우의 점검 및 보급간격에 대해서는 표2.1을 참조해주시시오.

표2.1 NSK 핸드 그리스에 장착 가능한 노즐일람

유회환방법	점검간격	점검항목	보급 또는 교환간격
자동간헐급유	1주간 마다	유량, 오염등	점검시마다 보급, 단 탱크용량에 따라 적정량 선정
油浴	매일 작업시작전	유면관리	소모상황에 의해 적정량 규정화

- 1) 그리스와 마찬가지로 다른 유회유와 혼용을 삼가해 주십시오.
- 2) 리니어가이드 부품 중에는 합성수지를 사용한 부품도 있습니다. 합성수지에 악영향을 주는 오일의 사용은 삼가해 주십시오.
- 3) 오일미스트 유회환을 사용시에는 분배 후 포트에 기름 공급량을 충분히 확인하신 후 사용하여 주십시오.

3.3 RoHS대응

1. 리니어가이드

특수환경대응사양품을 제외한 카다로그에 기재된 제품은 RoHS에 대응하고 있습니다. 고객요구에 의한 특수부품, 특수윤활제, 고객지급부품 등에 대해서는 NSK에 문의해 주십시오.

2. 볼스크류

특수환경대응사양품을 제외한 카다로그에 기재된 제품은 RoHS에 대응하고 있습니다.
고객요구에 의한 특수부품, 특수윤활제, 고객지급부품 등에 대해서는 NSK에 문의해 주십시오.

3. 모노캐리어

카다로그에 기재된 제품은 RoHS에 대응하고 있습니다.
고객요구에 의한 특수부품, 특수윤활제, 고객지급부품 등에 대해서는 NSK에 문의해 주십시오.

4. 볼스크류서포트용 블럭

볼스크류서포트용 블럭TAC시리즈는 RoHS에 대응하고 있습니다.

※ 각 나라의 RoHS대응관련하여 상세한 내용은 NSK에 문의하시기 바랍니다.

부표



BLOCK

부표

1. 국제단위계(SI)로 부터의 환산..... E1
2. N-kg환산표 E3
3. kg-lb환산표 E4
4. 경도환산표 E5
5. 축의치수 허용차 E7
6. 하우징 구멍의 치수 허용차 E9

E1
-E10

1. 국제단위계(SI)로부터의 환산

SI, CGS계 및 공학단위계의 대조표

양 단위계	길이	질량	시간	온도	가속도	힘(力)	응력	압력	에너지	Power
SI	m	kg	s	K, °C	m/s ²	N	Pa	Pa	J	W
CGS 계	cm	g	s	°C	Gal	dyn	dyn/cm ²	dyn/cm ²	erg	erg/s
공학단위계	m	kgf · s ² /m	s	°C	m/s ²	kgf	kgf/m ²	kgf/m ²	kgf · m	kgf · m/s

SI, CGS계 및 공학단위계의 대조표

양	SI단위		SI이외의 단위		SI단위에서의 환산율
	단위의 명칭	기호	단위의 명칭	기호	
각도	라디안	rad	도 분 초	° ' "	180/π 10 800/π 648 000/π
길이		m	미크론 옴스트롬	μ Å	10 ⁶ 10 ¹⁰
면적	평방미터	m ²	아르 헥타르	a ha	10 ⁻² 10 ⁻⁴
체적	입방미터	m ³	리터 대시리터	l, L dl, dL	10 ³ 10 ⁴
시간	초	s	분 시 일	min h d	1/60 1/3 600 1/86 400
진동수, 주파수	헤르츠	Hz	사이클	s ⁻¹	1
회전수	회/초	s ⁻¹	회/매분	rpm	60
속도	미터/초	m/s	킬로미터/시 로트	km/h kn	3 600/1 000 3 600/1 852
가속도	미터/초	m/s ²	갈 지	Gal G	10 ² 1/9.806 65
질량	킬로그램	kg	톤	t	10 ⁻³
힘(力)	뉴턴	N	중량 킬로그램 중량 톤 다인	kgf tf dyn	1/9.806 65 1/(9.806 65 × 10 ³) 10 ⁵
토크 및 힘의 모멘트	뉴턴미터	N · m	중량 킬로그램	kgf · m	1/9.806 65
응력	파스칼 (뉴턴/평방미터)	(N/m ²)	중량킬로그램/평방센티미터 중량킬로그램/밀리미터	kgf/cm ² kgf/mm ²	1/(9.806 65 × 10 ⁴) 1/(9.806 65 × 10 ⁶)

SI 단위의 접두어

단위에 곱해지는 배수	접두어의 명칭 기호	단위에 곱해지는 배수	접두어의 명칭 기호
10^{18}	엑사 E	10^{-1}	데시 d
10^{15}	페타 P	10^{-2}	센티 c
10^{12}	테라 T	10^{-3}	밀리 m
10^9	기가 G	10^{-6}	마이크로 μ
10^6	메가 M	10^{-9}	나노 n
10^3	킬로 k	10^{-12}	피코 p
10^2	헥토 h	10^{-15}	펨토 f
10^1	데카 da	10^{-18}	아토 a

SI 단위에서의 환산율 (계속)

량	SI단위		SI이외의 단위		SI단위에서의 환산율
	단위의 명칭	기호	단위의 명칭	기호	
입력	파스칼 (뉴턴/평방미터)	Pa (N/m ²)	중량킬로그램평방미터	kgf/m ²	1/9.806 65
			수주미터	mmH ₂ O	1/(9.806 65×10 ³)
			수은주 밀리미터	mmHg	760/(1.013 25×10 ⁵)
			토르	Torr	760/(1.013 25×10 ⁵)
			바	bar	10 ⁻⁵
			기압	atm	1/(1.013 25×10 ⁵)
에너지	줄 (뉴턴미터)	J (N·m)	에르그	erg	10 ⁷
			칼로리(국제)	cal _{IT}	1/4.186 8
			중량 킬로그램 미터	kgf·m	1/9.806 65
			킬로와트 시	kW·h	1/(3.6×10 ⁶)
동력, power	와트 (줄/초)	W (J/s)	프랑스마력시	PS·h	≈3.776 72×10 ⁻⁷
			중량킬로그램/초	kgf·m/s	1/9.806 65
			킬로그램/시간	kcal/h	1/1.163
			프랑스마력	PS	≈1/735.498 8
점도, 점도지수	파스칼	Pa·s	포아즈	P	10
동점도	평방미터/초	m ² /s	스토크스	St	10 ⁴
동점도지수	per second		센티스토크스	cSt	10 ⁶
온도, 온도차	켈빈, 셀시우스	K, °C	도	°C	[주(1) 참조]
전류, 기자력	암페어	A	암페어	A	1
전류, 기전력	볼트	V	(암페어/와트)	(W/A)	1
자계의강도	암페어/미터	A/m	에로스텟	Oe	4 π /10 ³
자속밀도	테슬라	T	가우스	Gs	10 ⁴
			감마	γ	10 ⁹
전기저항	옴	Ω	암페어/볼트	(V/A)	1

주 (1) TK에서 $\theta^\circ\text{C}$ 로의 온도환산은, $\theta = T - 273.15$ 이지만 온도차의 경우에는 $\Delta T = \Delta \theta$ 이다.

단지, ΔT 및 $\Delta \theta$ 는 각각 켈빈 및 셀시우스度에서 측정한 온도차를 말합니다.

비고 괄호안에 적어놓은 단위의 명칭 및 기호는 그 위 또는 왼쪽에 적은 단위의 정의를 나타냅니다.

환산율 1N=1/9.806 65kgf

2. N-kgf 환산표

[표를 보는법] 예를들면, 10N을 kgf으로 환산할 때, 제1블럭의 중앙란의 10의 우측의 kgf란을 읽으면, 10N는 1.0197kgf인 것을 알 수있다. 또, 10kgf를 N에 환산할 때는, 그 왼쪽이 N란을 읽으면 98.066N인 것을 알 수 있다.

$$\begin{aligned} 1 \text{ N} &= 0.1019716 \text{ kgf} \\ 1 \text{ kgf} &= 9.80665 \text{ N} \end{aligned}$$

N		kgf	N		kgf	N		kgf
9.8066	1	0.1020	333.43	34	3.4670	657.05	67	6.8321
19.613	2	0.2039	343.23	35	3.5690	666.85	68	6.9341
29.420	3	0.3059	353.04	36	3.6710	676.66	69	7.0360
39.227	4	0.4079	362.85	37	3.7729	686.47	70	7.1380
49.033	5	0.5099	372.65	38	3.8749	696.27	71	7.2400
58.840	6	0.6118	382.46	39	3.9769	706.08	72	7.3420
68.647	7	0.7138	392.27	40	4.0789	715.89	73	7.4439
78.453	8	0.8158	402.07	41	4.1808	725.69	74	7.5459
88.260	9	0.9177	411.88	42	4.2828	735.50	75	7.6479
98.066	10	1.0197	421.69	43	4.3848	745.31	76	7.7498
107.87	11	1.1217	431.49	44	4.4868	755.11	77	7.8518
117.68	12	1.2237	441.30	45	4.5887	764.92	78	7.9538
127.49	13	1.3256	451.11	46	4.6907	774.73	79	8.0558
137.29	14	1.4279	460.91	47	4.7927	784.53	80	8.1577
147.10	15	1.5296	470.72	48	4.8946	794.34	81	8.2597
156.91	16	1.6315	480.53	49	4.9966	804.15	82	8.3617
166.71	17	1.7335	490.33	50	5.0986	813.95	83	8.4636
176.52	18	1.8355	500.14	51	5.2006	823.76	84	8.5656
186.33	19	1.9375	509.95	52	5.3025	833.57	85	8.6676
196.13	20	2.0394	519.75	53	5.4045	843.37	86	8.7696
205.94	21	2.1414	529.56	54	5.5065	853.18	87	8.8715
215.75	22	2.2434	539.37	55	5.6084	862.99	88	8.9735
225.55	23	2.3453	549.17	56	5.7104	872.79	89	9.0755
235.36	24	2.4473	558.98	57	5.8124	882.60	90	9.1774
245.17	25	2.5493	568.79	58	5.9144	892.41	91	9.2794
254.97	26	2.6513	578.59	59	6.0163	902.21	92	9.3814
264.78	27	2.7532	588.40	60	6.1183	912.02	93	9.4834
274.59	28	2.8552	598.21	61	6.2203	921.83	94	9.5853
284.39	29	2.9572	608.01	62	6.3222	931.63	95	9.6873
294.20	30	3.0591	617.82	63	6.4242	941.44	96	9.7893
304.01	31	3.1611	627.63	64	6.5262	951.25	97	9.8912
313.81	32	3.2631	637.43	65	6.6282	961.05	98	9.9932
323.62	33	3.3651	647.24	66	6.7301	970.86	99	10.095

3. kg-lb 환산표

[표를 보는법] 예를들면, 10kg을 lb에 환산할 때, 제1블럭의 중앙란의 10의우측의 lb란을 읽으면, 10kg는 22.046 lb인 것을 알 수 있다. 10 lb를 kg에 환산할 때는 그 왼쪽이 kg란을 읽으면 4.536kg인 것을 알 수 있다.

1 kg = 2.2046226 lb
1 lb = 0.45359237 kg

kg		lb	kg		lb	kg		lb
0.454	1	2.205	15.422	34	74.957	30.391	67	147.71
0.907	2	4.409	15.876	35	77.162	30.844	68	149.91
1.361	3	6.614	16.329	36	79.366	31.298	69	152.12
1.814	4	8.818	16.783	37	81.571	31.751	70	154.32
2.268	5	11.023	17.237	38	83.776	32.205	71	156.53
2.722	6	13.228	17.690	39	85.980	32.659	72	158.73
3.175	7	15.432	18.144	40	88.185	33.112	73	160.94
3.629	8	17.637	18.597	41	90.390	33.566	74	163.14
4.082	9	19.842	19.051	42	92.594	34.019	75	165.35
4.536	10	22.046	19.504	43	94.799	34.473	76	167.55
4.990	11	24.251	19.958	44	97.003	34.927	77	169.76
5.443	12	26.455	20.412	45	99.208	35.380	78	171.96
5.897	13	28.660	20.865	46	101.41	35.834	79	174.17
6.350	14	30.865	21.319	47	103.62	36.287	80	176.37
6.804	15	33.069	21.772	48	105.82	36.741	81	178.57
7.257	16	35.274	22.226	49	108.03	37.195	82	180.78
7.711	17	37.479	22.680	50	110.23	37.648	83	182.98
8.165	18	39.683	23.133	51	112.44	38.102	84	185.19
8.618	19	41.888	23.587	52	114.64	38.555	85	187.39
9.072	20	44.092	24.040	53	116.84	39.009	86	189.60
9.525	21	46.297	24.494	54	119.05	39.463	87	191.80
9.979	22	48.502	24.948	55	121.25	39.916	88	194.01
10.433	23	50.706	25.401	56	123.46	40.370	89	196.21
10.886	24	52.911	25.855	57	125.66	40.823	90	198.42
11.340	25	55.116	26.308	58	127.87	41.277	91	200.62
11.793	26	57.320	26.762	59	130.07	41.730	92	202.83
12.247	27	59.525	27.216	60	132.28	42.184	93	205.03
12.701	28	61.729	27.669	61	134.48	42.638	94	207.23
13.154	29	63.934	28.123	62	136.69	43.091	95	209.44
13.608	30	66.139	28.576	63	138.89	43.545	96	211.64
14.061	31	68.343	29.030	64	141.10	43.998	97	213.85
14.515	32	70.548	29.484	65	143.30	44.452	98	216.05
14.969	33	72.753	29.937	66	145.51	44.906	99	218.26

4. 경도 환산표

로크웰 C스케일 경도 (1 471N)	비커스 경도	브리넬 경도		로크웰 경도		쉐어 경도
		표준구	팅스텐 카바이드 구	A 스케일 하중 588.4N (60kgf) brale 압자	B 스케일 하중 980.7N (100kgf) 경 1,588mm {1/16 in}	
68	940	—	—	85.6	—	97
67	900	—	—	85.0	—	95
66	865	—	—	84.5	—	92
65	832	—	739	83.9	—	91
64	800	—	722	83.4	—	88
63	772	—	705	82.8	—	87
62	746	—	688	82.3	—	85
61	720	—	670	81.8	—	83
60	697	—	654	81.2	—	81
59	674	—	634	80.7	—	80
58	653	—	615	80.1	—	78
57	633	—	595	79.6	—	76
56	613	—	577	79.0	—	75
55	595	—	560	78.5	—	74
54	577	—	543	78.0	—	72
53	560	—	525	77.4	—	71
52	544	500	512	76.8	—	69
51	528	487	496	76.3	—	68
50	513	475	481	75.9	—	67
49	498	464	469	75.2	—	66
48	484	451	455	74.7	—	64
47	471	442	443	74.1	—	63
46	458	432	432	73.6	—	62
45	446	421	421	73.1	—	60
44	434	409	409	72.5	—	58
43	423	400	400	72.0	—	57
42	412	390	390	71.5	—	56
41	402	381	381	70.9	—	55
40	392	371	371	70.4	—	54
39	382	362	362	69.9	—	52

로크웰 C스케일 경도 (1 471N)	비커스 경도	브리넬 경도		로크웰 경도		쉐어 경도
		표준구	팅스텐 카바이드 구	A 스케일 하중 588.4N (60kgf) brale 압자	B 스케일 하중 980.7N (100kgf) 경 1,588mm {1/16 in}	
38	372	353	353	69.4	—	51
37	363	344	344	68.9	—	50
36	354	336	336	68.4	(109.0)	49
35	345	327	327	67.9	(108.5)	48
34	336	319	319	67.4	(108.0)	47
33	327	311	311	66.8	(107.5)	46
32	318	301	301	66.3	(107.0)	44
31	310	294	294	65.8	(106.0)	43
30	302	286	286	65.3	(105.5)	42
29	294	279	279	64.7	(104.5)	41
28	286	271	271	64.3	(104.0)	41
27	279	264	264	63.8	(103.0)	40
26	272	258	258	63.3	(102.5)	38
25	266	253	253	62.8	(101.5)	38
24	260	247	247	62.4	(101.0)	37
23	254	243	243	62.0	100.0	36
22	248	237	237	61.5	99.0	35
21	243	231	231	61.0	98.5	35
20	238	226	226	60.5	97.8	34
(18)	230	219	219	—	96.7	33
(16)	222	212	212	—	95.5	32
(14)	213	203	203	—	93.9	31
(12)	204	194	194	—	92.3	29
(10)	196	187	187	—	90.7	28
(8)	188	179	179	—	89.5	27
(6)	180	171	171	—	87.1	26
(4)	173	165	165	—	85.5	25
(2)	166	158	158	—	83.5	24
(0)	160	152	152	—	81.7	24

5. 축의 치수허용차

경의 구분(mm)		d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6
초과	이하													
—	3	-20 -26	-14 -20	-6 -12	-2 -6	-2 -8	0 -4	0 -6	0 -10	0 -14	0 -25	0 -40	± 2	± 3
3	6	-30 -38	-20 -28	-10 -18	-4 -9	-4 -12	0 -5	0 -8	0 -12	0 -18	0 -30	0 -48	± 2.5	± 4
6	10	-40 -49	-25 -34	-13 -22	-5 -11	-5 -14	0 -6	0 -9	0 -15	0 -22	0 -36	0 -58	± 3	± 4.5
10	18	-50 -61	-32 -43	-16 -27	-6 -14	-6 -17	0 -8	0 -11	0 -18	0 -27	0 -43	0 -70	± 4	± 5.5
18	30	-65 -78	-40 -53	-20 -33	-7 -16	-7 -20	0 -9	0 -13	0 -21	0 -33	0 -52	0 -84	± 4.5	± 6.5
30	50	-80 -96	-50 -66	-25 -41	-9 -20	-9 -25	0 -11	0 -16	0 -25	0 -39	0 -62	0 -100	± 5.5	± 8
50	80	-100 -119	-60 -79	-30 -49	-10 -23	-10 -29	0 -13	0 -19	0 -30	0 -46	0 -74	0 -120	± 6.5	± 9.5
80	120	-120 -142	-72 -94	-36 -58	-12 -27	-12 -34	0 -15	0 -22	0 -35	0 -54	0 -87	0 -140	± 7.5	± 11
120	180	-145 -170	-85 -110	-43 -68	-14 -32	-14 -39	0 -18	0 -25	0 -40	0 -63	0 -100	0 -160	± 9	± 12.5
180	250	-170 -199	-100 -129	-50 -79	-15 -35	-15 -44	0 -20	0 -29	0 -46	0 -72	0 -115	0 -185	± 10	± 14.5
250	315	-190 -222	-110 -142	-56 -88	-17 -40	-17 -49	0 -23	0 -32	0 -52	0 -81	0 -130	0 -210	± 11.5	± 16
315	400	-210 -246	-125 -161	-62 -98	-18 -43	-18 -54	0 -25	0 -36	0 -57	0 -89	0 -140	0 -230	± 12.5	± 18
400	500	-230 -270	-135 -175	-68 -108	-20 -47	-20 -60	0 -27	0 -40	0 -63	0 -97	0 -155	0 -250	± 13.5	± 20
500	630	-260 -304	-145 -189	-76 -120	—	-22 -66	—	0 -44	0 -70	0 -110	0 -175	0 -280	—	± 22
630	800	-290 -340	-160 -210	-80 -130	—	-24 -74	—	0 -50	0 -80	0 -125	0 -200	0 -320	—	± 25
800	1 000	-320 -376	-170 -226	-86 -142	—	-26 -82	—	0 -56	0 -90	0 -140	0 -230	0 -360	—	± 28
1 000	1 250	-350 -416	-195 -261	-98 -164	—	-28 -94	—	0 -66	0 -105	0 -165	0 -260	0 -420	—	± 33
1 250	1 600	-390 -468	-220 -298	-110 -188	—	-30 -108	—	0 -78	0 -125	0 -195	0 -310	0 -500	—	± 39
1 600	2 000	-430 -522	-240 -332	-120 -212	—	-32 -124	—	0 -92	0 -150	0 -230	0 -370	0 -600	—	± 46

단위: μm

j5	j6	j7	k5	k6	k7	m5	m6	n6	p6	r6	r7	경의 구분(mm)	
												초과	이하
± 2	$+4$ -2	$+6$ -4	$+4$ 0	$+6$ 0	$+10$ 0	$+6$ $+2$	$+8$ $+2$	$+10$ $+4$	$+12$ $+6$	$+16$ $+10$	$+20$ $+10$	—	3
$+3$ -2	$+6$ -2	$+8$ -4	$+6$ $+1$	$+9$ $+1$	$+13$ $+1$	$+9$ $+4$	$+12$ $+4$	$+16$ $+8$	$+20$ $+12$	$+23$ $+15$	$+27$ $+15$	3	6
$+4$ -2	$+7$ -2	$+10$ -5	$+7$ $+1$	$+10$ $+1$	$+16$ $+1$	$+12$ $+6$	$+15$ $+6$	$+19$ $+10$	$+24$ $+15$	$+28$ $+19$	$+34$ $+19$	6	10
$+5$ -3	$+8$ -3	$+12$ -6	$+9$ $+1$	$+12$ $+1$	$+19$ $+1$	$+15$ $+7$	$+18$ $+7$	$+23$ $+7$	$+29$ $+12$	$+34$ $+18$	$+41$ $+23$	10	18
$+5$ -4	$+9$ -4	$+13$ -8	$+11$ $+2$	$+15$ $+2$	$+23$ $+2$	$+17$ $+8$	$+21$ $+8$	$+28$ $+15$	$+35$ $+22$	$+41$ $+28$	$+49$ $+28$	18	30
$+6$ -5	$+11$ -5	$+15$ -10	$+13$ $+2$	$+18$ $+2$	$+27$ $+2$	$+20$ $+9$	$+25$ $+9$	$+33$ $+17$	$+42$ $+26$	$+50$ $+34$	$+59$ $+71$	30	50
$+6$ -7	$+12$ -7	$+18$ -12	$+15$ $+2$	$+21$ $+2$	$+32$ $+2$	$+24$ $+11$	$+30$ $+11$	$+39$ $+20$	$+51$ $+32$	$+60$ $+41$	$+74$ $+41$	50	65
										$+62$ $+43$	$+73$ $+43$	65	80
$+6$ -9	$+13$ -9	$+20$ -15	$+18$ $+3$	$+25$ $+3$	$+38$ $+3$	$+28$ $+13$	$+35$ $+13$	$+45$ $+23$	$+59$ $+37$	$+73$ $+51$	$+86$ $+51$	80	100
										$+76$ $+54$	$+89$ $+54$	100	120
										$+88$ $+63$	$+103$ $+63$	120	140
$+7$ -11	$+14$ -11	$+22$ -18	$+21$ $+3$	$+28$ $+3$	$+43$ $+3$	$+33$ $+15$	$+40$ $+15$	$+52$ $+27$	$+68$ $+43$	$+90$ $+65$	$+105$ $+65$	140	160
										$+93$ $+68$	$+108$ $+68$	160	180
										$+106$ $+77$	$+123$ $+77$	180	200
$+7$ -13	$+16$ -13	$+25$ -21	$+24$ $+4$	$+33$ $+4$	$+50$ $+4$	$+37$ $+17$	$+46$ $+17$	$+60$ $+31$	$+79$ $+50$	$+109$ $+80$	$+126$ $+80$	200	225
										$+113$ $+84$	$+130$ $+84$	225	250
$+7$ -16	± 16	± 26	$+27$ $+4$	$+36$ $+4$	$+56$ $+4$	$+43$ $+20$	$+52$ $+20$	$+66$ $+34$	$+88$ $+56$	$+126$ $+94$	$+146$ $+94$	250	280
										$+130$ $+98$	$+150$ $+98$	280	315
$+7$ -18	± 18	$+29$ -28	$+29$ $+4$	$+40$ $+4$	$+61$ $+4$	$+46$ $+21$	$+57$ $+21$	$+73$ $+37$	$+98$ $+62$	$+144$ $+108$	$+165$ $+108$	315	355
										$+150$ $+114$	$+171$ $+114$	355	400
$+7$ -20	± 20	$+31$ -32	$+32$ $+5$	$+45$ $+5$	$+68$ $+5$	$+50$ $+23$	$+63$ $+23$	$+80$ $+40$	$+108$ $+68$	$+166$ $+126$	$+189$ $+126$	400	450
										$+172$ $+132$	$+195$ $+132$	450	500
—	—	—	—	$+44$ 0	$+70$ 0	—	$+70$ $+26$	$+88$ $+44$	$+122$ $+78$	$+194$ $+150$	$+220$ $+150$	500	560
										$+199$ $+155$	$+225$ $+155$	560	630
—	—	—	—	$+50$ 0	$+80$ 0	—	$+80$ $+30$	$+100$ $+50$	$+138$ $+88$	$+225$ $+175$	$+255$ $+175$	630	710
										$+235$ $+185$	$+265$ $+185$	710	800
—	—	—	—	$+56$ 0	$+90$ 0	—	$+90$ $+34$	$+112$ $+56$	$+156$ $+100$	$+266$ $+210$	$+300$ $+210$	800	900
										$+276$ $+220$	$+310$ $+220$	900	1 000
—	—	—	—	$+66$ 0	$+105$ 0	—	$+106$ $+40$	$+132$ $+66$	$+186$ $+120$	$+316$ $+250$	$+355$ $+250$	1 000	1 120
										$+326$ $+260$	$+365$ $+260$	1 120	1 250
—	—	—	—	$+78$ 0	$+125$ 0	—	$+126$ $+48$	$+156$ $+78$	$+218$ $+140$	$+378$ $+300$	$+425$ $+300$	1 250	1 400
										$+408$ $+330$	$+455$ $+330$	1 400	1 600
—	—	—	—	$+92$ 0	$+150$ 0	—	$+150$ $+58$	$+184$ $+92$	$+262$ $+170$	$+462$ $+370$	$+520$ $+370$	1 600	1 800
										$+492$ $+400$	$+550$ $+400$	1 800	2 000

6. 하우징 구멍의 치수허용차

경의구분(mm)		E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	J6	J7	JS6	JS7
초과	이하												
—	3	+ 20 + 14	+ 12 + 6	+ 16 + 6	+ 8 + 2	+ 12 + 2	+ 6 0	+ 10 0	+ 14 0	+ 2 - 4	+ 4 - 6	± 3	± 5
3	6	+ 28 + 20	+ 18 + 10	+ 22 + 10	+ 12 + 4	+ 16 + 4	+ 8 0	+ 12 0	+ 18 0	+ 5 - 3	± 6	± 4	± 6
6	10	+ 34 + 25	+ 22 + 13	+ 28 + 13	+ 14 + 5	+ 20 + 5	+ 9 0	+ 15 0	+ 22 0	+ 5 - 4	+ 8 - 7	± 4.5	± 7.5
10	18	+ 43 + 32	+ 27 + 16	+ 34 + 16	+ 17 + 6	+ 24 + 6	+ 11 0	+ 18 0	+ 27 0	+ 6 - 5	+10 - 8	± 5.5	± 9
18	30	+ 53 + 40	+ 33 + 20	+ 41 + 20	+ 20 + 7	+ 28 + 7	+ 13 0	+ 21 0	+ 33 0	+ 8 - 5	+12 - 9	± 6.5	±10.5
30	50	+ 66 + 50	+ 41 + 25	+ 50 + 25	+ 25 + 9	+ 34 + 9	+ 16 0	+ 25 0	+ 39 0	+10 - 6	+14 -11	± 8	±12.5
50	80	+ 79 + 60	+ 49 + 30	+ 60 + 30	+ 29 + 10	+ 40 + 10	+ 19 0	+ 30 0	+ 46 0	+13 - 6	+18 -12	± 9.5	±15
80	120	+ 94 + 72	+ 58 + 36	+ 71 + 36	+ 34 + 12	+ 47 + 12	+ 22 0	+ 35 0	+ 54 0	+16 - 6	+22 -13	±11	±17.5
120	180	+110 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+ 39 + 14	+ 54 + 14	+ 25 0	+ 40 0	+ 63 0	+18 - 7	+26 -14	±12.5	±20
180	250	+129 +100	+ 79 + 50	+ 96 + 50	+ 44 + 15	+ 61 + 15	+ 29 0	+ 46 0	+ 72 0	+22 - 7	+30 -16	±14.5	±23
250	315	+142 +110	+ 88 + 56	+108 + 56	+ 49 + 17	+ 69 + 17	+ 32 0	+ 52 0	+ 81 0	+25 - 7	+36 -16	±16	±26
315	400	+161 +125	+ 98 + 62	+119 + 62	+ 54 + 18	+ 75 + 18	+ 36 0	+ 57 0	+ 89 0	+29 - 7	+39 -18	±18	±28.5
400	500	+175 +135	+108 + 68	+131 + 68	+ 60 + 20	+ 83 + 20	+ 40 0	+ 63 0	+ 97 0	+33 - 7	+43 -20	±20	±31.5
500	630	+189 +145	+120 + 76	+146 + 76	+ 66 + 22	+ 92 + 22	+ 44 0	+ 70 0	+110 0	—	—	±22	±35
630	800	+210 +160	+130 + 80	+160 + 80	+ 74 + 24	+104 + 24	+ 50 0	+ 80 0	+125 0	—	—	±25	±40
800	1 000	+226 +170	+142 + 86	+176 + 86	+ 82 + 26	+116 + 26	+ 56 0	+ 90 0	+140 0	—	—	±28	±45
1 000	1 250	+261 +195	+164 + 98	+203 + 98	+ 94 + 28	+133 + 28	+ 66 0	+105 0	+165 0	—	—	±33	±52.5
1 250	1 600	+298 +220	+188 +110	+235 +110	+108 + 30	+155 + 30	+ 78 0	+125 0	+195 0	—	—	±39	±62.5
1 600	2 000	+332 +240	+212 +120	+270 +120	+124 + 32	+182 + 32	+ 92 0	+150 0	+230 0	—	—	±46	±75

단위: μm

K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	경의 구분(mm)	
											초과	이하
0 - 4	0 - 6	0 - 10	- 2 - 6	- 2 - 8	- 2 - 12	- 4 - 8	- 4 - 10	- 4 - 14	- 6 - 12	- 6 - 16	—	3
0 - 5	+ 2 - 6	+ 3 - 9	- 3 - 8	- 1 - 9	0 - 12	- 7 - 12	- 5 - 13	- 4 - 16	- 9 - 17	- 8 - 20	3	6
+ 1 - 5	+ 2 - 7	+ 5 - 10	- 4 - 10	- 3 - 12	0 - 15	- 8 - 14	- 7 - 16	- 4 - 19	- 12 - 21	- 9 - 24	6	10
+ 2 - 6	+ 2 - 9	+ 6 - 12	- 4 - 12	- 4 - 15	0 - 18	- 9 - 17	- 9 - 20	- 5 - 23	- 15 - 26	- 11 - 29	10	18
+ 1 - 8	+ 2 - 11	+ 6 - 15	- 5 - 14	- 4 - 17	0 - 21	- 12 - 21	- 11 - 24	- 7 - 28	- 18 - 31	- 14 - 35	18	30
+ 2 - 9	+ 3 - 13	+ 7 - 18	- 5 - 16	- 4 - 20	0 - 25	- 13 - 24	- 12 - 28	- 8 - 33	- 21 - 37	- 17 - 42	30	50
+ 3 - 10	+ 4 - 15	+ 9 - 21	- 6 - 19	- 5 - 24	0 - 30	- 15 - 28	- 14 - 33	- 9 - 39	- 26 - 45	- 21 - 51	50	80
+ 2 - 13	+ 4 - 18	+ 10 - 25	- 8 - 23	- 6 - 28	0 - 35	- 18 - 33	- 16 - 38	- 10 - 45	- 30 - 52	- 24 - 59	80	120
+ 3 - 15	+ 4 - 21	+ 12 - 28	- 9 - 27	- 8 - 33	0 - 40	- 21 - 39	- 20 - 45	- 12 - 52	- 36 - 61	- 28 - 68	120	180
+ 2 - 18	+ 5 - 24	+ 13 - 33	- 11 - 31	- 8 - 37	0 - 46	- 25 - 45	- 22 - 51	- 14 - 60	- 41 - 70	- 33 - 79	180	250
+ 3 - 20	+ 5 - 27	+ 16 - 36	- 13 - 36	- 9 - 41	0 - 52	- 27 - 50	- 25 - 57	- 14 - 66	- 47 - 79	- 36 - 88	250	315
+ 3 - 22	+ 7 - 29	+ 17 - 40	- 14 - 39	- 10 - 46	0 - 57	- 30 - 55	- 26 - 62	- 16 - 73	- 51 - 87	- 41 - 98	315	400
+ 2 - 25	+ 8 - 32	+ 18 - 45	- 16 - 43	- 10 - 50	0 - 63	- 33 - 60	- 27 - 67	- 17 - 80	- 55 - 95	- 45 - 108	400	500
—	0 - 44	0 - 70	—	- 26 - 70	- 26 - 96	—	- 44 - 88	- 44 - 114	- 78 - 122	- 78 - 148	500	630
—	0 - 50	0 - 80	—	- 30 - 80	- 30 - 110	—	- 50 - 100	- 50 - 130	- 88 - 138	- 88 - 168	630	800
—	0 - 56	0 - 90	—	- 34 - 90	- 34 - 124	—	- 56 - 112	- 56 - 146	- 100 - 156	- 100 - 190	800	1 000
—	0 - 66	0 - 105	—	- 40 - 106	- 40 - 145	—	- 66 - 132	- 66 - 171	- 120 - 186	- 120 - 225	1 000	1 250
—	0 - 78	0 - 125	—	- 48 - 126	- 48 - 173	—	- 78 - 156	- 78 - 203	- 140 - 218	- 140 - 265	1 250	1 600
—	0 - 92	0 - 150	—	- 58 - 150	- 58 - 208	—	- 92 - 184	- 92 - 242	- 170 - 262	- 170 - 320	1 600	2 000

MEMO

MEMO

MEMO



韓國NSK株式會社

NSK KOREA CO., Ltd.

본 사 : 135-777 서울특별시 강남구 테헤란로 440
서관 9층 (대치동, 포스코센터)
TEL : (02)3287-0300
FAX : (02)3287-0445

공 장 : 641-315 경상남도 창원시 성산구 공단로
474번길 53 (성산동)
TEL : (055)287-6001
FAX : (055)285-9982, 287-3901

영 남 지사 : 641-315 경상남도 창원시 성산구 공단로
474번길 53 (성산동)
TEL : (055)279-1540-8
FAX : (055)283-8161