

전체 카달로그 목차

1. LM 가이드	2
2. 볼스크류	36
3. 롤러스크류	108
4. TM 스크류	156
5. 볼스플라인	178
6. 서포트유니트	196
7. 부록(형번비교표)	246
8. 색인	251



LM GUIDE

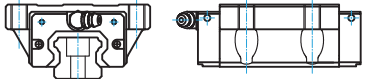
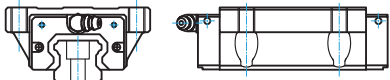
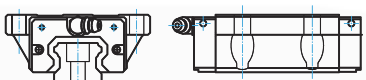
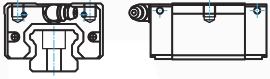
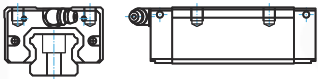
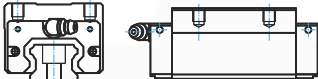
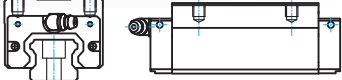
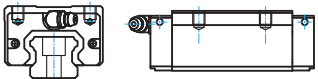
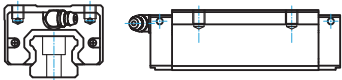
LM 가이드



목차

1. LM Guide의 종류	4
2. LM Guide의 특징	5
3. LM Guide의 선정 선정플로우차트	7
4. LM Guide의 형번구성	8
5. 사용조건의 선정 5.1) 부하하중계산	9
6. 등가하중의 계산	12
7. 정적 안전계수	12
8. 평균하중 산출	13
9. 수명계산	14
10. 정도 선정	15
11. 예압 선정	17
12. 강성	17
13. 윤활, 방진	18
14. 설계시 참고사항	23
15. 사양표	
TRH-F	25
TRH-V	27
TRS-V	29
TRS-F	31
TRC-V	33

1. LM Guide의 분류

구분	정도등급	규격	형상	특징	페이지
플랜지형	N (표준재고) H (표준재고) P (주문) SP (주문) UP (주문)	TRH-FN		- 표준형 플랜지 타입 - 상, 하부 방향 취부가능 -하부취부 시 탭의 내경보다 작은 볼트 사용	P.25
		TRH-FE		- 표준형 플랜지의 롱타입 - 상, 하부 방향 취부가능 -하부취부 시 탭의 내경보다 작은 볼트 사용	P.25
		TRS-FN		- TRH-FN 보다 높이가 낮은 플랜지 타입 - 하부취부용	P.31
블록형	N (표준재고) H (표준재고) P (주문) SP (주문) UP (주문)	TRS-VS		높이가 낮은 블록형 짧은 타입	P.29
		TRS-VN		높이가 낮은 블록형 타입	P.29
		TRH-VN		높이가 높은 블록형 타입	P.27
		TRH-VE		- 높이가 높은 블록형 타입 - TRH-VN 의 롱타입	P.27
		TRC-VL		길이를 늘이고 높이를 낮춘 새로운 타입	P.33
		TRC-VE		- 길이를 늘이고 높이를 낮춘 새로운 타입 - TRC-VL 의 롱타입	P.33

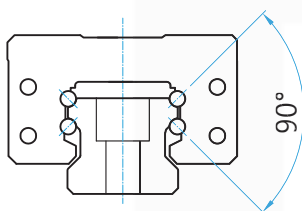
LM Guide의 특징

2. LM Guide의 특징

2.1) 미끄럼운동과 구름운동의 비교

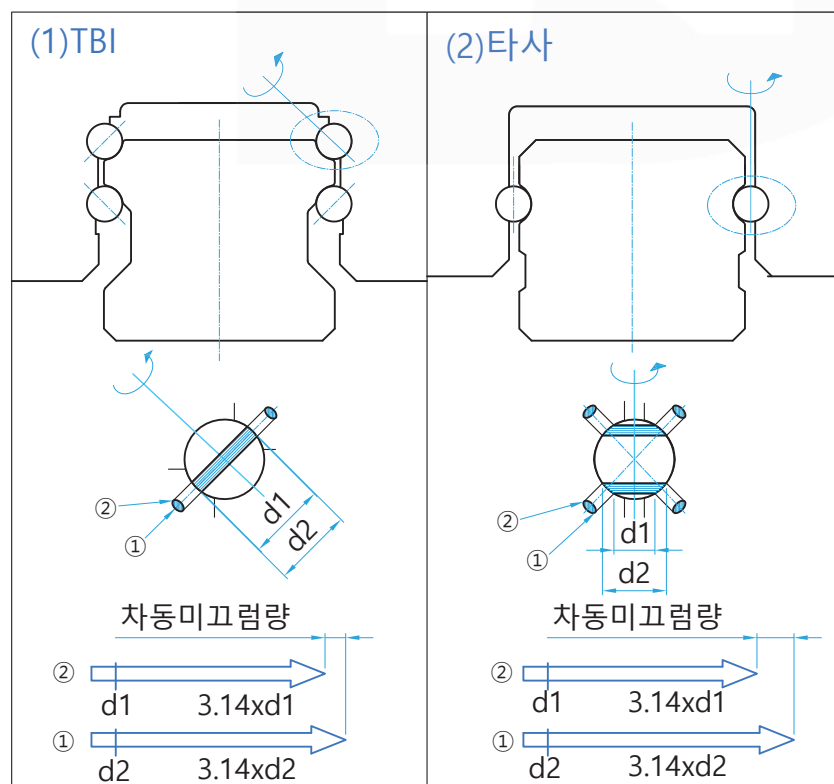
기능항목	구름운동	미끄럼운동
조립	조립이 간편	맞춤작업필요
운동	마찰계수가 0.01이하	마찰이 큼
수명	수명예측이 가능	수명예측이 어려움
하중	4방향 등하중형으로 다양한 하중 방향에 대응	편하중에 약함
속도	저속~고속에 모두 대응	초저속, 고속에는 부적합

2.2) 4방향 등하중형



TBI 가이드는 4개의 전동면을 볼이 이동하여 앤드 플레이트의 인도에 따라 순환운동을 하는 구조로 여러방향의 하중에도 동일한 정격하중을 갖도록 접촉면의 각도가 직각을 이룹니다.

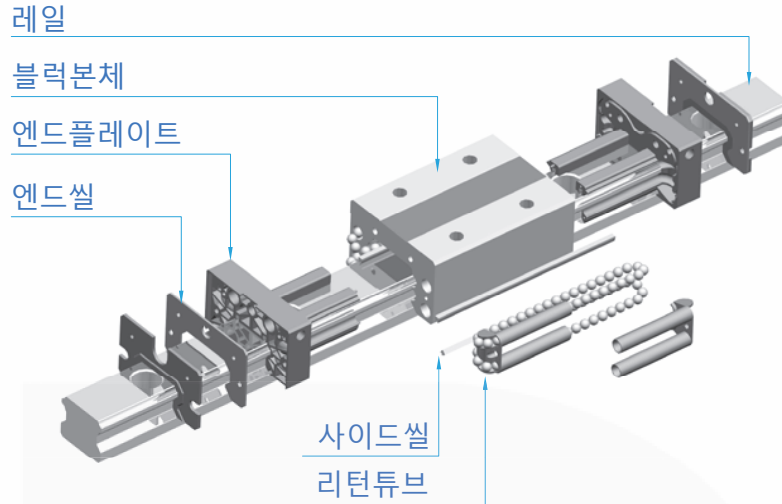
2.3) 타사와의 구조 비교



TBI가이드의 각 전동면은 서큘러 아크형의 구조로 볼과 2점 접촉하여 열악한 환경에서도 부드러운 운동을 보장합니다.

차동미끄럼량은 (2)타사 제품일 경우 (1)에 비해 최대 10배 이상 차동 미끄럼이 발생 할 수 있으며 이에 따라 마모량이 증가해 수명의 감소를 불러올 수 있습니다.

2.4) 두기텍 TBI 가이드의 구조적 특징



볼의 순환을 인도하는 리턴피스와 내부에 삽입되는 파이프를 일체화하여 고정함으로써 볼의 순환이 부드럽게 이루어 집니다. 이에따라 강구가 회전할 때 발생하는 진동과 소음이 획기적으로 개선되었습니다. 또한 볼의 탈착을 방지해 주는 하단 커버와 상단커버 또한 엔드플레이트에 일체화 되어 유격이 없어지고 언제나 일정한 위치에 자리하여 안정된 성능을 보여 줍니다.

- 조용한 운전음
- 부드러운 운동
- 안정된 성능
- 뛰어난 호환성
- 엔드씰의 성능 개선
- 15~65 규격 표준길이 4m

2.5) 고강성

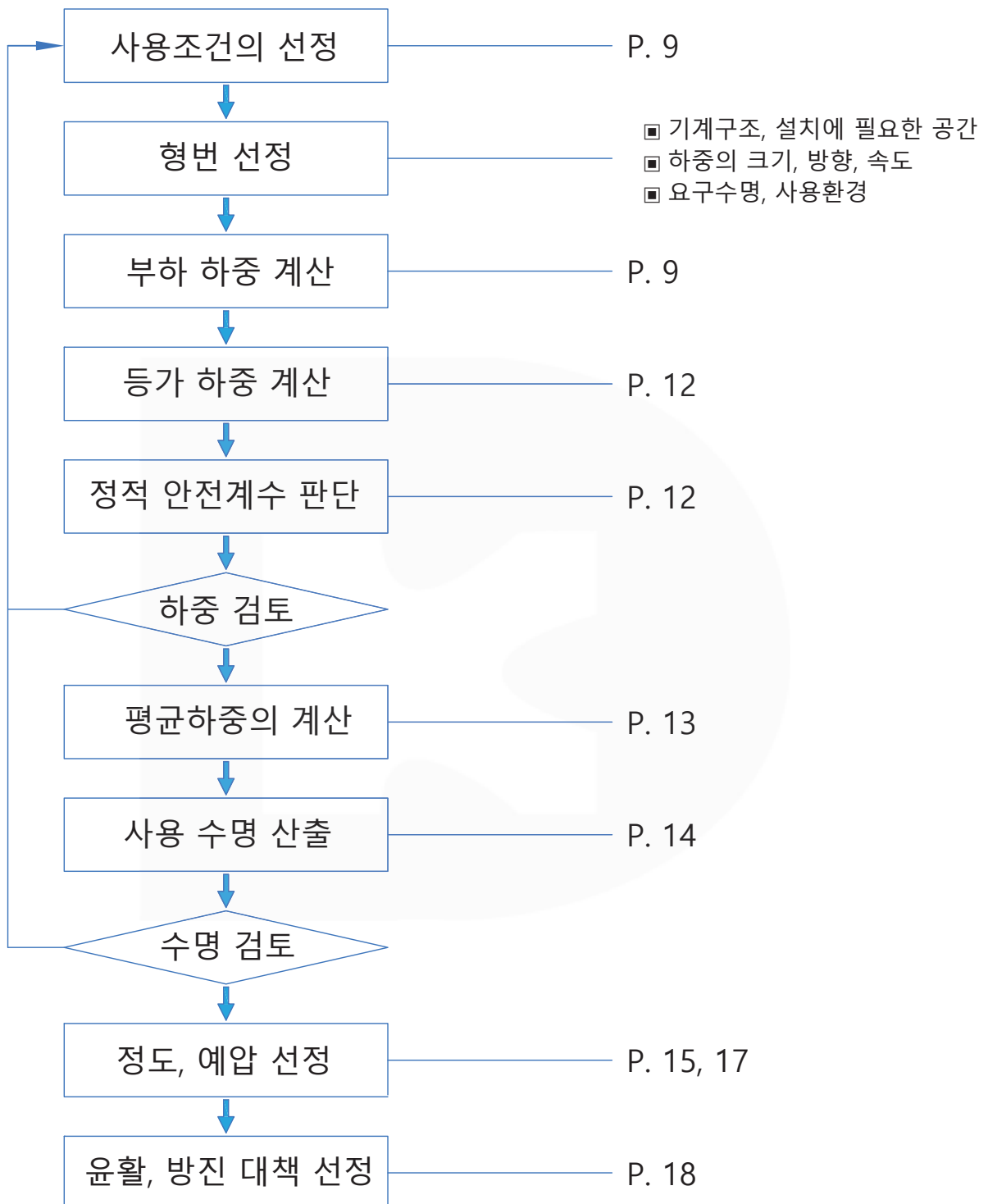
블록은 4개의 전동면이 DF 구조(정면조합)로 조립되어 예압이 부하되어도 부드러운 운동을 보입니다. 또한 각각의 전동면은 서큘러 아크홈의 형태로 가공되어 장착후의 오차를 흡수하며 고정도의 직선운동을 할 수 있습니다.

2.6) 재질

아이템	재질	경도
레일	S55C	HRC 58 ~ 62
블럭	SCM420H	

LM Guide의 선정

3. LM Guide 선정 플로우 차트



T R H 20 F N 2 UU Z1 RD + 1000 L H RD

TR : TBI 규격

장착 높이

H : 고
C : 중
S : 저

규격 (레일폭)

15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65

형태

F : 플랜지형
V : 블록형

블록길이

N,L : 표준타입
S : 숏타입
E : 롱타입

1레일에 조합되는 블록의 수량

섀일형태

UU: 표준섀일
QZ: 오일 함유섀일
ZZ: 금속 스크래퍼섀일
DD: 2단 방진섀일
KK: ZZ섀일 + DD섀일
QZZZ: ZZ섀일 + QZ섀일

예압 등급

무기호 : 보통예압
Z1 : 경예압
Z2 : 중예압
Z3 : 절삭예압

블록의 후처리

무기호 : 후처리 없음
RD : 레이던트

전체길이

전장 (Length)

정밀도 등급

무기호 : 보통급
H : 상급
P : 정밀급
SP : 초정밀급
UP : 초초정밀급

레일의 후처리

무기호 : 후처리 없음
RD : 레이던트

ex1) TRH20FN2UU+1000L : 한개의 레일에 2개의 블록을 조합하여 출고

ex2) 개별주문시 - 레일 : TR20-1000L , 블록 : TRH20FN

레일을 연결할 시 맨끝에 T를 붙입니다. ex3) TR25-5000LT(2500+2500)

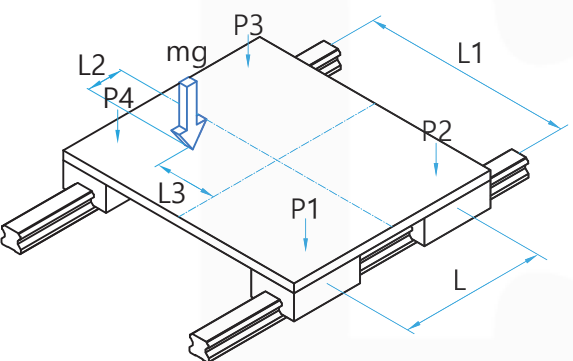
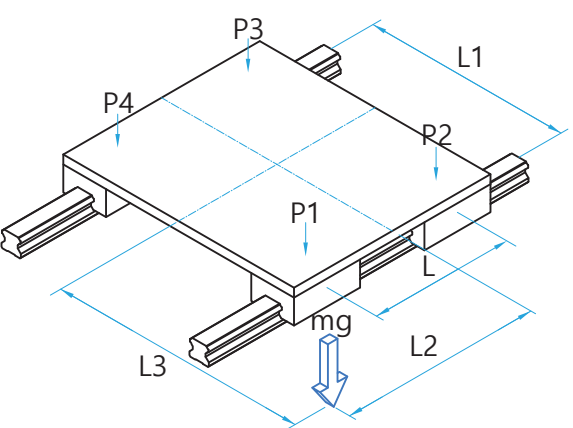
사용조건의 선정

5. LM Guide 사용 조건의 선정

LM Guide는 운송물의 무게중심 이동, 가속, 장착형태에 따라 다양한 방향에서 부하가 일어 날 수 있습니다. 또한 모멘트 하중에 의해 하중이 국부적으로 클 경우 계산된 수명보다 훨씬 수명이 짧아 질 수 있으므로 각종 사용 조건을 고려하여 정확한 부하하중을 산출하여야 합니다.

5.1) 사용 조건에 따른 부하하중의 계산

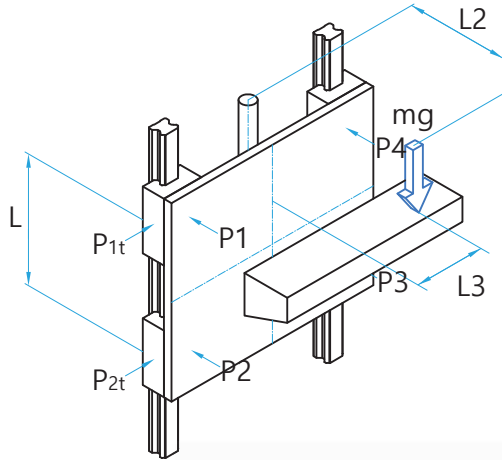
- m : 질량 (kg)
- g : 중력가속도 (9.8m/s²)
- L1~L4 : 거리 (mm)
- P1~P4 : 블록의 레이이얼 혹은 역레이이얼 하중 (kgf)
- P_{nt} : 블록의 수평하중 (kgf)

사용조건	부하하중 산출식
수평축 사용 등속운동 또는 정지시 	$P_1 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L} - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $P_2 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L} - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $P_3 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L} + \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $P_4 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L} + \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$
수평축, 오버행 사용 등속운동 또는 정지시 	$P_1 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L} + \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $P_2 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L} + \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $P_3 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L} - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$ $P_4 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L} - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$

사용조건

부하하중 산출식

수직축 사용 등속운동 또는 정지시



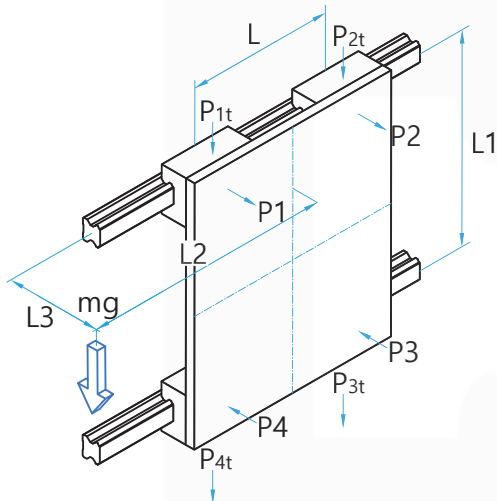
$$P_1 = P_4 = - \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L}$$

$$P_{1t} = P_{4t} = \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L}$$

$$P_{2t} = P_{3t} = - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L}$$

벽면 부착 횡사용 등속운동 또는 정지시



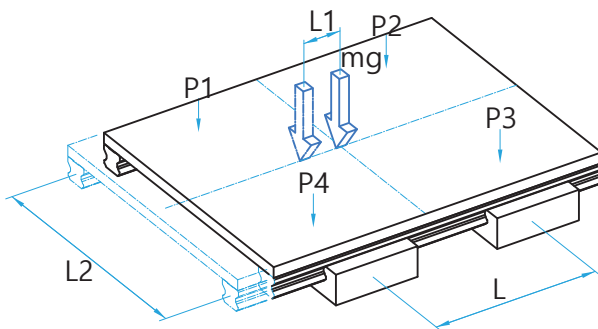
$$P_1 = P_2 = - \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$$

$$P_3 = P_4 = \frac{mg \cdot L_3}{2 \cdot L_1}$$

$$P_{1t} = P_{4t} = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L}$$

$$P_{2t} = P_{3t} = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot L_2}{2 \cdot L}$$

LM 레일이동 수평축 사용



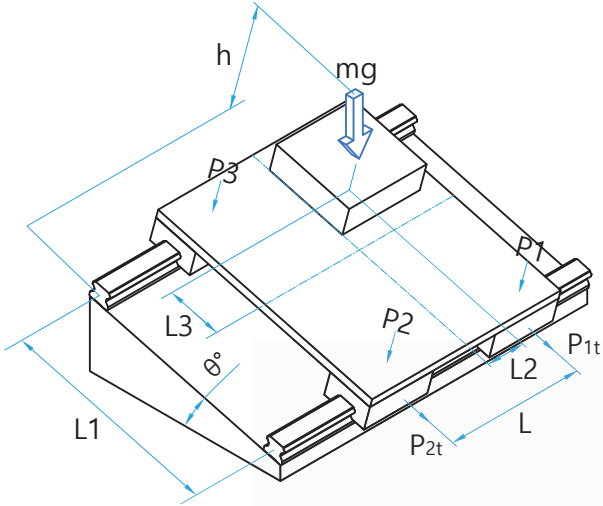
$$P_1 \sim P_4 \text{ (max)} = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot L_1}{2 \cdot L}$$

$$P_1 \sim P_4 \text{ (min)} = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot L_1}{2 \cdot L}$$

부하하중 계산

사용조건

측면 경사 사용



부하하중 산출식

$$P_1 = \frac{mg \cdot \cos\theta}{4} + \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_2}{2 \cdot L} - \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{mg \cdot \sin\theta \cdot h}{2 \cdot L_1}$$

$$P_2 = \frac{mg \cdot \sin\theta}{4} - \frac{mg \cdot \sin\theta \cdot L_2}{2 \cdot L} - \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{mg \cdot \sin\theta \cdot h}{2 \cdot L_1}$$

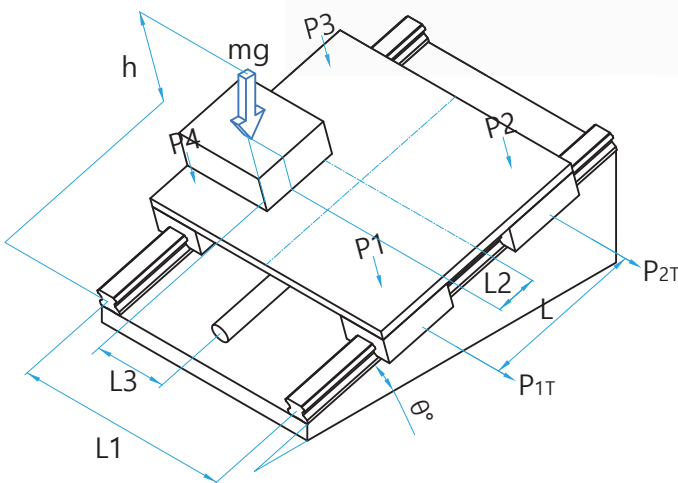
$$P_3 = \frac{mg \cdot \cos\theta}{4} - \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_2}{2 \cdot L} + \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} - \frac{mg \cdot \sin\theta \cdot h}{2 \cdot L_1}$$

$$P_4 = \frac{mg \cdot \cos\theta}{4} + \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_2}{2 \cdot L} + \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} - \frac{mg \cdot \sin\theta \cdot h}{2 \cdot L_1}$$

$$P_{1t} = P_{4t} = \frac{mg \cdot \sin\theta}{4} + \frac{mg \cdot \sin\theta \cdot L_2}{2 \cdot L}$$

$$P_{2t} = P_{3t} = \frac{mg \cdot \sin\theta}{4} - \frac{mg \cdot \sin\theta \cdot L_2}{2 \cdot L}$$

전면경사 사용



$$P_1 = \frac{mg \cdot \cos\theta}{4} + \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_2}{2 \cdot L} - \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{mg \cdot \sin\theta \cdot h}{2 \cdot L}$$

$$P_2 = \frac{mg \cdot \cos\theta}{4} - \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_2}{2 \cdot L} - \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} - \frac{mg \cdot \sin\theta \cdot h}{2 \cdot L}$$

$$P_3 = \frac{mg \cdot \cos\theta}{4} - \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_2}{2 \cdot L} + \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} - \frac{mg \cdot \sin\theta \cdot h}{2 \cdot L}$$

$$P_4 = \frac{mg \cdot \cos\theta}{4} + \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_2}{2 \cdot L} + \frac{mg \cdot \cos\theta \cdot L_3}{2 \cdot L_1} + \frac{mg \cdot \sin\theta \cdot h}{2 \cdot L}$$

$$P_{1t} = P_{4t} = \frac{mg \cdot \sin\theta \cdot L_3}{2 \cdot L}$$

$$P_{2t} = P_{3t} = - \frac{mg \cdot \sin\theta \cdot L_3}{2 \cdot L}$$

6. 등가하중 계산

LM Guide는 레이디얼 하중, 역레이디얼 하중, 횡방향 하중등 다양한 방향의 하중과 모멘트를 견딜수 있습니다. 등가하중을 계산하기 위해서는 각 방향의 하중을 레이디얼 하중이나 횡방향 하중으로 환산 하여야 합니다.

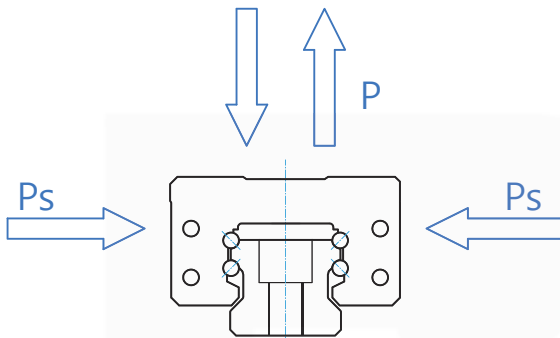
TBI사 가이드는 4방향 등하중형으로 레이디얼 하중과 횡방향하중이 동시에 부하되는 경우 등가하중 은 아래의 식으로 구할 수 있습니다.

$$P_E = P + P_s$$

P_E = 등가하중 (kgf)

P = 레이디얼하중, 역레이디얼 하중 (kgf)

P_s = 횡방향하중 (kgf)



7. 정적안전 계수

사용조건에 따라 정지시 관성에 의한 하중이나 충격하중등의 예상치 못한 하중이 발생 할 수 있습니다. 따라서 사용조건에 따라 정적안전계수에 대하여 적정한지 확인해야 합니다.

$$f_s \leq \frac{Coa}{P_E} = \frac{M}{M_0}$$

f_s : 정적안전계수

P_E : 계산하중 (kgf)

Coa : 정정격하중 (kgf)

M_0 : 계산 모멘트 하중 (kgf·m)

M : 허용 모멘트 하중 (kgf·m)

사용 기계	사용조건	f_s 의 하한
일반 산업기계	진동, 충격이 없는 경우	1.0~1.3
	진동, 충격이 있는 경우	2.0~3.0
공작기계	진동, 충격이 없는 경우	1.0~1.5
	진동, 충격이 있는 경우	2.5~7.0

각 치수표에 기재된 정정격하중은 볼, 블럭, 레일의 파손이 발생하는 하중을 뜻하지 않습니다. 과대한 하중은 축과 너트, 강구를 찌그러뜨려 하중을 제거하여도 원래 상태로 돌아오지 않는 영구 변형이 발생합니다. 일반적으로 변위량이 볼직경의 0.0001배 이내이면 사용상에 문제가 없기 때문에 변위량이 0.0001배가 되는 하중을 정정격하중이라 합니다. 그러나 부하하중이 정정격하중에 도달하면 수명은 급속히 줄어들게 됩니다. 따라서 수명을 예상한 합리적인 설계가 필요합니다.

평균하중의 산출

8. 평균하중계산

부하하중이 변동하는 경우 변동분을 감안하여 수명을 계산합니다.
변동 하중에 대한 평균하중을 구하는 식은 아래와 같습니다.

P_m : 평균하중 (kgf)

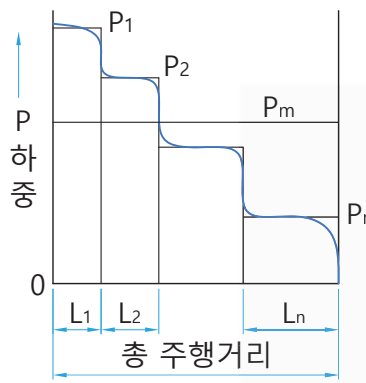
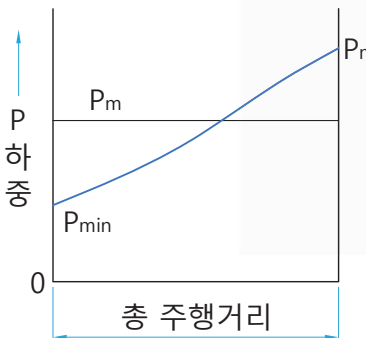
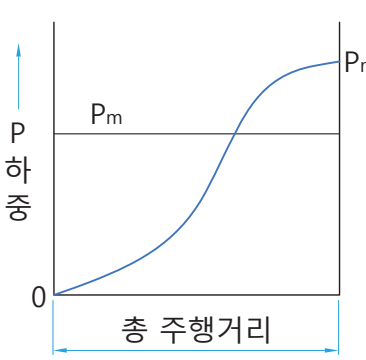
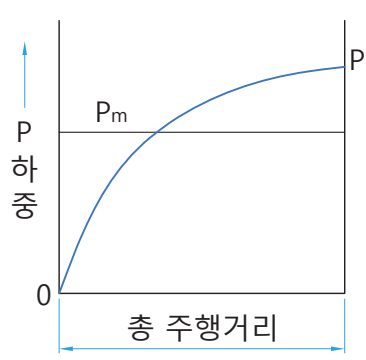
P_n : 변동하중 (kgf)

L : 총 주행 거리 (mm)

L_n : P_n 을 부하하여 주행한 거리 (mm)

P_{min} : 최소하중 (kgf)

P_{max} : 최대하중 (kgf)

하중 그래프	평균하중 계산식
① 단계적으로 변동하는 하중  $P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (P_1^3 \cdot L_1 + P_2^3 \cdot L_2 + \dots + P_n^3 \cdot L_n)}$	
② 하중이 거의 직선적으로 변화하는 경우  $P_m = \frac{1}{3} (P_{min} + 2P_{max})$	
③ 하중이 정현곡선적으로 변동하는 경우  $P_m \approx 0.65 \cdot P_{max}$	 $P_m \approx 0.75 \cdot P_{max}$

9. LM Guide의 수명 산출

LM Guide의 특성으로 평균하중으로 예상수명을 계산해 볼 수 있습니다.

$$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot f_c \cdot C_a}{f_w \cdot P} \right)^3 \cdot 50$$

L : 정격 수명 (km)
 Ca : 동정격하중 (kgf)
 P : 계산하중 (kgf)
 fw : 하중계수 (참고1)
 fh : 경도계수 (참고2)
 ft : 온도계수 (참고3)
 fc : 접촉계수 (참고4)

참고1) 하중계수 fw

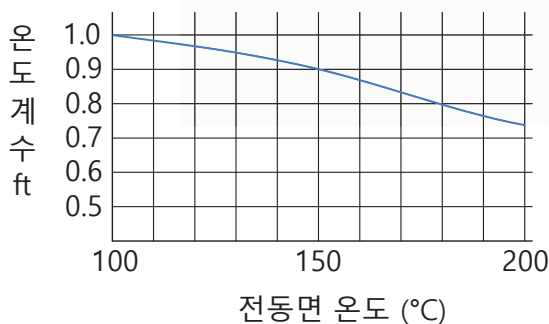
하중조건	속도	fw
충격이 없는 경우	미속 (0.25 m/s 이하)	1.0~1.2
미세한 충격	저속 (0.25~1 m/s)	1.2~1.5
통상의 경우	중속 (1~2 m/s)	1.5~2.0
충격, 진동이 심함	고속 (2 m/s 이상)	2.0~3.5

LM Guide를 사용하는 장비가 진동과 충격을 동반하거나 고속 운전할 경우 각 하중을 모두 산출하기는 상당히 어렵기 때문에 경험적으로 얻어진 하중계수를 동정격하중에 나누어 줍니다.

참고2) 경도계수 - fh

수명을 보장하기 위해서는 볼과 전동면의 경도가 충분히 확보되어야 합니다. 강도가 HRc 58 보다 낮을 경우 경도감소에 따른 경도계수를 감안해야 하나 통상 충분한 강도가 보장되므로 경도 계수는 1이 되어 크게 고려할 필요가 없습니다.

참고3) 온도계수 - ft



사용환경이 100°C 가 넘는 고온일 경우 온도에 의한 악영향을 고려하여 온도계수를 곱해 줍니다. TBI 표준품은 80°C 이하에서 사용하여야 합니다.

참고4) 접촉계수 - fc

밀착블럭수	fc
2개	0.81
3개	0.72
4개	0.66
5개	0.61
6개 이상	0.60
통상	1

블록을 밀착시켜 사용할 경우 균일한 하중 분포를 얻기 힘듭니다. 따라서 밀착된 블록의 수에 따라 왼쪽 표의 접촉계수를 곱해 수명을 계산합니다.

10. 정도선정

LM 가이드의 정밀도는 주행 정밀도, 높이에 대한 오차정도, 레일의 기준면에 대한 오차정도, 조립된 블럭간에 상호차로 규정됩니다.

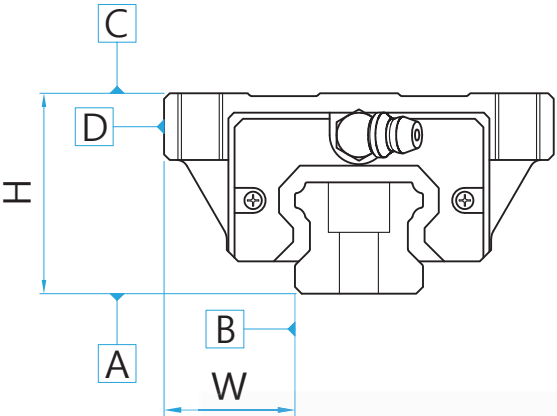
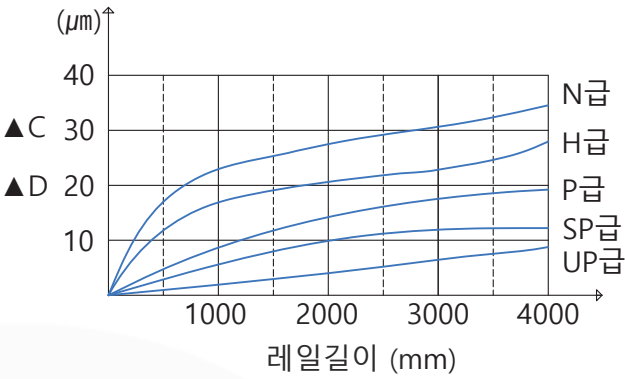


그림1) 주행평행도



10.1) 정도별 길이에 따른 주행평행도 - (그림1) 참고 (unit : μm)

길이		정밀도 등급				
		보통급	상급	정밀급	초정밀급	초초정밀급
초과	이하	N	H	P	SP	UP
0	125	5	3	2	1.5	1
125	200	5	3.5	2	1.5	1
200	250	6	4	2.5	1.5	1
250	315	7	4.5	3	1.5	1
315	400	8	5	3.5	2	1.5
400	500	9	6	4.5	2.5	1.5
500	630	16	11	6	2.5	1.5
630	800	18	12	7	3	2
800	1000	20	14	8	4	2
1000	1250	22	16	10	5	2.5
1250	1600	25	18	11	6	3
1600	2000	28	20	13	7	3.5
2000	2500	30	22	15	8	4
2500	3000	32	24	16	9	4.5
3000	3500	33	25	17	11	5
3500	4000	34	26	18	12	6

10.2) 규격별 정도 규격표

(unit : mm)

규격	측정 항목	정밀도 등급				
		보통급	상급	정밀급	초정밀급	초초정밀급
		N	H	P	SP	UP
15 20	H의 치수 허용오차	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
	H의 페어 상호차	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
	W의 치수 허용오차	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
	W의 페어 상호차	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
25 30 35	H의 치수 허용오차	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	H의 페어 상호차	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
	W의 치수 허용오차	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	W의 페어 상호차	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
45 55	H의 치수 허용오차	±0.1	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02
	H의 페어 상호차	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
	W의 치수 허용오차	±0.1	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02
	W의 페어 상호차	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
65	H의 치수 허용오차	±0.1	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
	H의 페어 상호차	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
	W의 치수 허용오차	±0.1	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
	W의 페어 상호차	0.03	0.025	0.015	0.01	0.007

10.3) LM 가이드 정도 규격에 대한 설명

LM 레일은 교정이 용이하도록 큰 곡률로 휘어져 있으므로, 레일을 조립되는 바닥면의 기준면에 밀어붙여 조립하여야 진직도를 보장 받을 수 있습니다. TBI 레일은 3면이 동시 연마되어 양쪽면 모두 기준으로 조립할 수 있습니다.

10.3.1) 주행평행도

블럭을 레일에 따라 이동시켰을 때 블럭의 기준면(C,D)과 레일의 기준면(A,B) 끼리의 평행도 오차

10.3.2) H 페어 상호차

조립된 각각의 블럭의 최대 높이와 최소 높이의 차이

10.3.3) W 페어 상호차

하나의 레일에 조립된 블럭과 레일간에 폭 W의 최대값과 최소값의 차이

예압선정

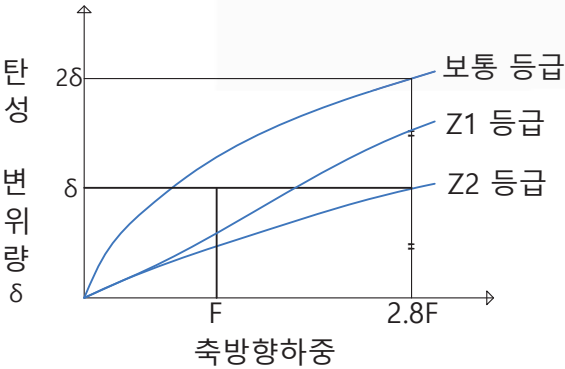
11. 예압 선정

예압은 블록과 레일사이의 흔들림을 줄이기 위해 전동체에 부하된 내부하중을 말합니다.
4열 서클러 아크형 등방향 구조의 TBI가이드는 하중이 있어도 불과 2점 접촉하여 부드러운 운동을 보장하기 때문에 용도에 따라 다양한 예압을 선택 할 수 있습니다.
중예압을 걸어 사용하는 경우 블록과 레일에 내부 하중이 크게 작용하고 있기 때문에 수명을 산출할 때 이를 충분히 고려하여야 합니다.

두기텍의 TBI 가이드는 통상 보통 등급의 예압으로 출고되오니 강성이 필요한 경우 별도로 문의하여 주시기 바랍니다.

등급	예압기호	예압하중	사용조건	사용예시
보통	무기호	0	- 하중 방향이 일정하고 충격, 진동이 적은 환경 2축으로 사용 - 저항을 가볍게 해야하는 경우	용접기, 자동포장기, 일반산업기계
경예압	Z1	0.02C	1축으로 사용 - 모멘트하중이 걸리는 경우	산업로봇, 정밀XY 테이블, 측정장비, 재료 공급장치
중예압	Z2	0.05C	높은 정도를 요구하며 모멘트하중이 발생하는 경우	방전가공기, 슈퍼드릴

12. 강성



LM Guide가 하중을 받으면 강구, 블록, 레일 모두 탄성변형이 발생합니다.
이 변위량과 부하의 비율을 강성치라 하는데 LM Guide의 예압량이 증가하면 강성치도 따라서 증가합니다.
왼쪽 그림처럼 하중이 예압량의 2.8배 이상이 되면 예압의 효과는 나타나지 않습니다.

변위량계산식 $K = \frac{F}{\delta}$

K : 강성치 (kgf/μm)
F : 계산 하중 (kgf)
δ : 변위량 (μm)

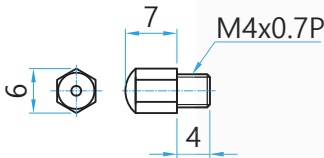
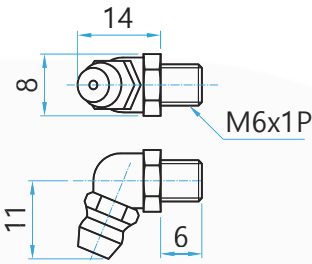
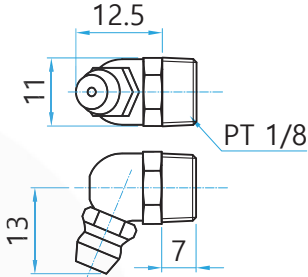
13. 윤활, 방진

13.1) 그리스 닛뿔의 장착

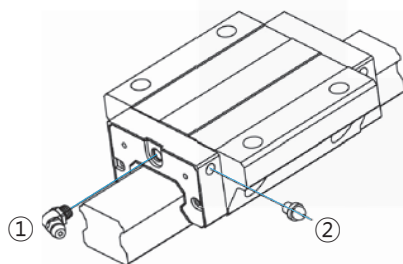
조립품으로 주문시 급유를 편리하게 하기 위해 블록에 닛뿔(Nipple)이 장착되어 있습니다. 사용조건과 환경에 따라 급유간격은 달라집니다. 평균적으로 그리스는 통상 6개월에 한번씩 오염도를 점검하며 1년에 한번씩 주입합니다. 또한 100km 주행시 급유하여 주시기 바랍니다.

클린룸, 진공, 고온등의 특수한 환경에서 사용되는 경우 적합한 그리스를 사용하여야 합니다. 특수한 그리스를 사용하는 경우 당사로 문의 바랍니다. 특히 다른 윤활제와 혼용하여 사용되지 않도록 합니다.

급유후 그리스의 저항에 의해 블록의 습동저항이 증가 할 수 있습니다. 이는 운동중에 여분의 그리스가 빠져 나오고 그리스가 자연스럽게 퍼지면서 저항은 감소하게 됩니다.

 NLB01	 NLB03	 NLB10
15번용	20~35번용	45~65번용

13.2) 측면 닛뿔

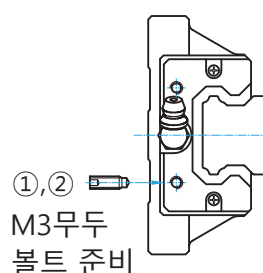
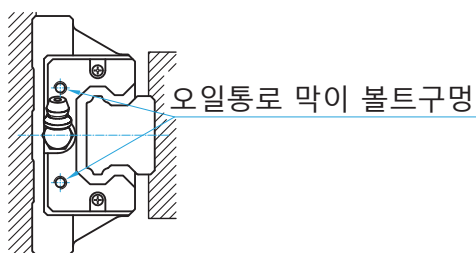


① 정면주유구 : 일반적으로 표준 니플이 조립되어 있습니다.

② 측면주유구 : 정면주유구를 사용하기 위해 측면은 막혀 있습니다. 필요시 막혀있는 측면 니플의 구멍을 뿔족한 도구를 이용해 뚫어서 사용할 수 있습니다.

13.3) 옆으로 기울여 장착할 시 급유

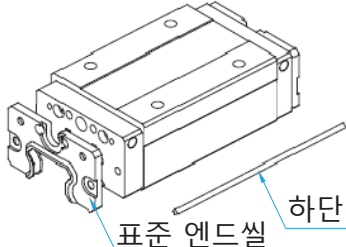
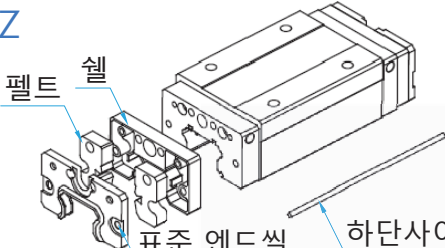
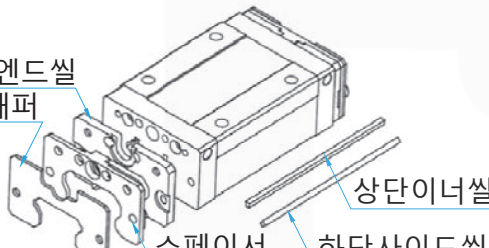
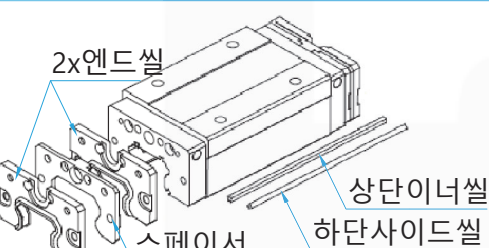
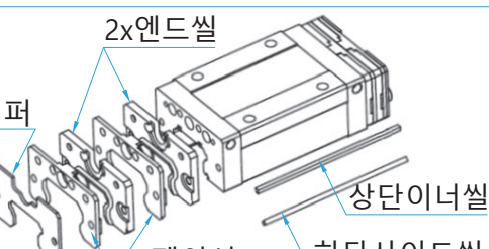
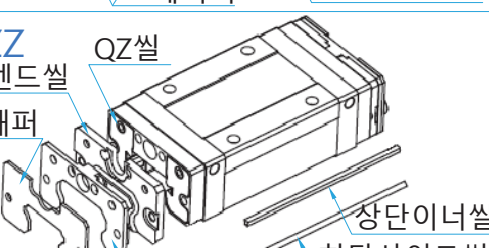
LM 가이드의 블록을 측면 장착하여 급유할 경우 그리스가 아래쪽으로만 흘러들어가는 현상이 발생할 수 있습니다. 두기텍 TBI가이드는 아래쪽 통로를 볼트로 막아 위쪽으로 그리스가 흘러갈 수 있도록 설계되었습니다. 필요한 경우 아래 방법을 통해 통로를 막을 수 있습니다.



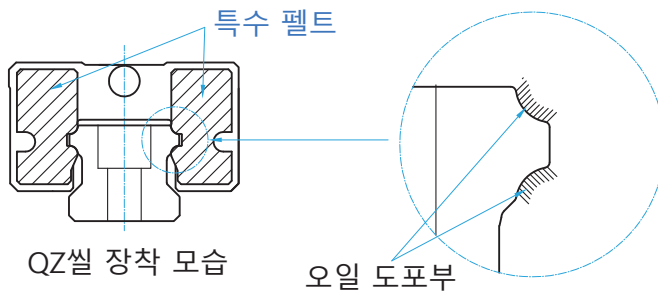
- ① 먼저 아래쪽 볼트 구멍을 볼트를 이용해 막은 후 그리스를 주입
- ② 볼트를 풀고 그리스를 재주입

13.4) 방진, 윤활 옵션 부품

두기텍 TBI LM Guide는 먼지나 절삭칩등으로 부터 내부를 보호하기 위해 씰이 장착되어 있습니다. 사용환경에 따라 추가적으로 선택하여 주문할 수 있습니다.

UU  표준 엔드씰 하단사이드씰	- 표준으로 장착되어 있습니다. - 하단 사이드씰은 역장착이나 측면장착시에 하단으로부터 먼지가 들어가는 것을 막아 줍니다. - 엔드씰은 주입된 그리스가 밖으로 빠져 나오는 것을 막아 환경을 보호하며, 방진 효과를 높여줍니다.
QZ  펠트 셸 표준 엔드씰 하단사이드씰	QZ씰 오일을 함유한 펠트가 레일의 전동면을 닦으면서 이동하게 됩니다. 이에 급유주기가 대폭 연장되어 추가적인 급유없이 오랜 기간 사용이 가능합니다.
ZZ  표준 엔드씰 스크래퍼 상단이너씰 스페이서 하단사이드씰	스크래퍼씰 - 금속 스크래퍼는 큰 이물질을 씰보다 먼저 제거합니다. 레일과 비접촉하므로 소음이나 굽힘이 발생하지 않습니다. - 용접 스파터등이 LM 레일에 부착되어 씰의 손상이 우려 되는 경우에 사용할 수 있습니다.
DD  2x엔드씰 스페이서 상단이너씰 하단사이드씰	더블씰 끝단 방진씰을 2중으로 적층하여 방진 성능을 높였습니다. 또한 상단 이너씰도 포함되어 방진효과가 높아졌습니다.
KK  2x엔드씰 스크래퍼 스페이서 상단이너씰 하단사이드씰	더블씰 + 스크래퍼 씰을 2개 적층한 더블씰과 금속 스크래퍼를 같이 적용하여 씰의 손상을 막으면서 씰의 방진 성능은 높이 유지할 수 있습니다.
QZZZ  표준 엔드씰 스크래퍼 QZ씰 스페이서 상단이너씰 하단사이드씰	QZ씰 + 스크래퍼 QZ씰로 레일의 전주면에 지속적으로 급유를 하며 금속 스크래퍼로 씰의 손상을 막아 씰의 방진 성능을 유지할 수 있습니다.

13.5) QZ셀의 특징



QZ셀은 이미 오일을 함유하고 있는 펠트가 셀에 삽입되어 있습니다.

오일을 함유한 펠트가 레일의 전동면에 접촉하여 레일에 지속적으로 오일을 급유해 줍니다. 이에 레일과 접촉하는 전동체와 레일 사이에 유막이 지속적으로 형성되어 전동체의 수명을 향상시킬 수 있습니다.

QZ셀을 적용한 제품과 표준품의 수명 비교

조건	규격
적용 규격	TRH20VN
하중	1000 kg
속도	6m /min
스트로크	600mm

실제 주행 테스트 그래프



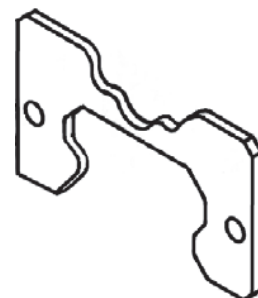
QZ셀은 전동체의 구름면에 유막을 지속적으로 형성하여 전동체와 레일의 마찰을 줄여 수명을 비약적으로 증가 시킵니다. 또한 오랜 기간 급유없이 사용이 가능하므로 윤활 유지 보수 간격을 크게 연장 할 수 있습니다. 강제 급유 방식에 비해 소량의 오일만을 급유하므로 친환경적입니다.

QZ셀의 펠트는 출고전에 미리 윤활유가 주입되어 있습니다. 하지만 사용중에 윤활유를 다시 채울 수 있습니다. 이 경우 QZ셀의 펠트를 윤활유에 꼭 잠기도록 하여 8시간 이상 유지하는 것이 좋습니다. 추가되는 윤활유는 습동면유 또는 터빈유, 점도 ISOVG 32~68 제품을 사용하는 것이 좋습니다. 권장 사용 온도는 -10° ~ 60° 입니다.

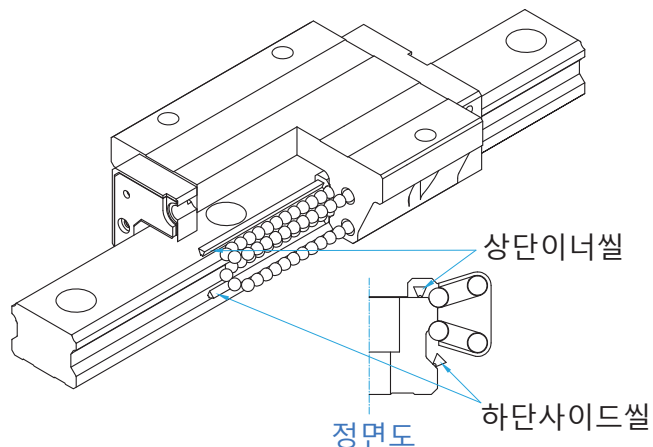
QZ셀은 니뷸이 장착되지 않습니다.

13.6) 스크래퍼(ZZ셀)의 특징

탄소강 재질의 스크래퍼는 단독으로 사용되지 않으며 안쪽 고무셀을 보호하기 위해 엔드셀 바깥쪽에 장착됩니다. 스크래퍼는 레일과 닿지 않으며 용접 스테드 등의 크고 뾰족한 이물질로부터 엔드셀을 보호하여 셀의 성능이 저하되지 않도록 도와줍니다.



13.7) 사이드 씰



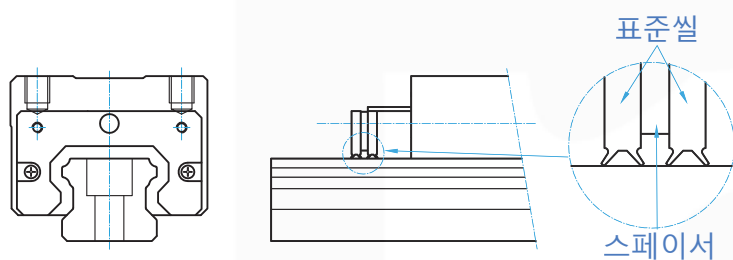
하단 방진씰이 표준으로 장착되어 블록의 하단에서 이물질의 침입을 차단합니다.

상단 이너씰은 추가로 장착 가능하며 레일장착구멍이나 레일의 상면을 타고 들어오는 이물질이 볼의 구름면에 들어가지 못하도록 막아줍니다.

또한 급유된 윤활유가 새어나가지 않도록 하여 환경을 보호합니다.

13.8) 더블씰

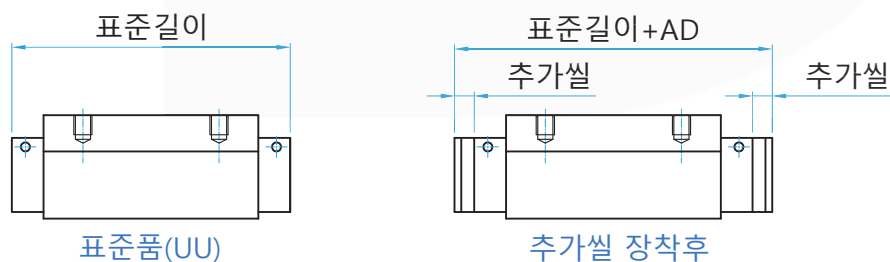
표준 엔드씰을 두개로 적층하여 씰의 방진 성능을 높일 수 있습니다. 먼지나 이물질이 많은 곳에 주로 사용됩니다.



표준씰은 더블립을 가지고 있어 외부 이물질의 침입을 방지하고 내부의 윤활유가 유출되지 않도록 막아줍니다.

더블씰은 이런 표준 엔드씰을 적층하여 방진 성능을 높였습니다. 먼지나 칩이 많은 곳에 사용이 가능합니다.

13.9) 옵션 부품 장착시 길이변동



(unit : mm)

규격	AD (추가길이)				
	QZ	DD	ZZ	KK	QZZZ
15번 블록	11.5	7.6	5	12.6	16.5
20번 블록	11.5	9	5	14	16.5
25번 블록	11.5	9	5	14	16.5
30번 블록	11.5	9	5	14	16.5
35번 블록	11.5	9	5	14	16.5
45번 블록	11.5	10	5	15	16.5

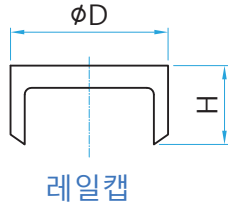
규격별 표준 길이는 제품별 페이지를 참고하여 주시기 바랍니다.

13.10) 레일캡

특수 플라스틱 소재로 만들어진 레일캡을 레일의 볼트 구멍에 삽입하여 볼트 구멍을 통한 이물질의 침입과 절삭칩등이 볼트구멍에 끼여 블록의 씰에 손상을 주는 현상을 방지 할 수 있습니다.

※ 요청에 의해 제공됩니다.

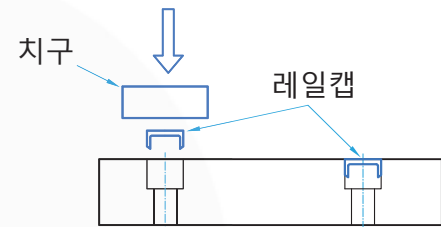
(unit : mm)



호칭번호	D	H	적용레일
RC4	7.7	2	TR15
RC5	9.7	3.2	TR20
RC6	11.3	2.7	TR25
RC8	14.4	3.5	TR30, 35
RC12	20.4	4.5	TR45
RC14	23.2	4.5	TR55
RC16	26.2	4.5	TR65

레일캡 장착

레일의 상면에 레일캡을 장착할 경우 구멍보다 큰 평평한 치구등을 이용하여 조금씩 삽입하여 주시기 바랍니다. 레일캡을 직접 타격할 경우 레일캡에 손상을 입힐 수 있습니다.



13.11) 그리스와 오일 공급량

LM 가이드의 수명을 보장하기 위해서는 그리스나 오일을 이용한 윤활이 필요합니다. 그리스나 오일은 유막을 형성하여 마찰에 의한 마모를 줄이고 녹의 발생을 막는 역할을 합니다.

그리스는 통상 6개월에 한번씩 오염도를 점검하며 1년에 한번씩 주입합니다. 100km 이상 주행할 경우에도 추가적으로 주입하면 기능을 높여 줍니다.

오일 윤활의 경우 급유량은 스트로크 길이에 비례합니다. 특히 스트로크가 긴 경우 급유량을 늘려서 스트로크 끝까지 유막이 형성될 수 있도록 해야 합니다.

아래표는 규격별 그리스와 오일의 표준 공급량을 표기하였습니다.

그리스 공급량

규격	그리스 cm ³
15번 블록	1.3
20번 블록	2.5
25번 블록	2.5
30번 블록	7
35번 블록	9
45번 블록	15.2
55번 블록	40
65번 블록	75

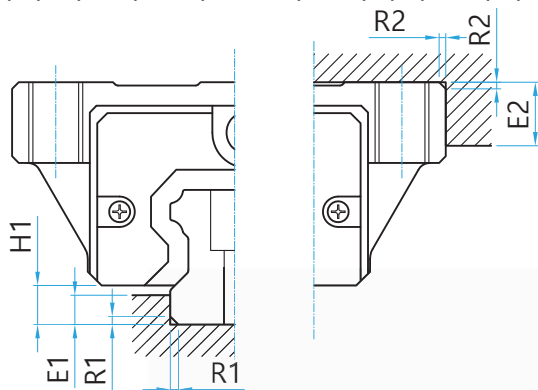
오일 보충 속도

규격	오일 cm ² / hr
15번 블록	0.2
20번 블록	0.2
25번 블록	0.3
30번 블록	0.3
35번 블록	0.3
45번 블록	0.4
55번 블록	0.5
65번 블록	0.6

14. 설계시 참고사항

14.1) 기준면의 어깨 높이와 모서리 형상

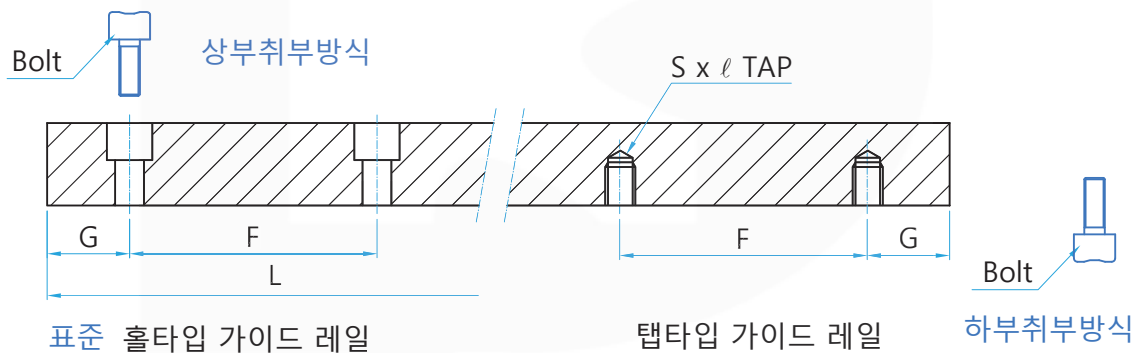
TBI가이드는 레일의 3면을 동시 연마하여 레일의 양쪽면이 모두 기준면이 될수 있습니다. 밀착 기준면을 만들어 가이드 레일을 장착할 때에는 모서리 형상과 어깨 높이에 주의를 요합니다. 레일 기준면의 어깨 높이가 H1 이상이 될 경우 블록과 간섭될 수 있고, 기준면이 너무 낮을 시엔 블록과 레일의 면취로 인해 정확하게 밀착되지 않을 수 있습니다. (unit : mm)



규격	R1	R2	E1	E2	H1
15	0.5	0.5	3	4	3.2
20	0.5	0.5	3.5	5	4.6
25	1	0.9	5	5	5.8
30	1	1	5	5	7
35	1	1	6	6	7.5
45	1	1	8	8	8.9
55	1.5	1.5	10	10	13
65	1.5	1.5	8	10	14.3

14.2) 레일의 장착 구멍 치수

가이드 장착시 G치수가 너무 길어질 경우 끝단이 불안정하여 정밀도에 영향을 미칠수 있으므로 가이드 레일의 끝단 치수는 G값을 권장합니다.



(unit : mm)

레일 규격	표준 권장치수	홀 간격	탭타입	최대길이
	G	F	S x l	L
15	20	60	M5 x 8	4000
20	20	60	M6 x 10	4000
25	20	60	M6 x 12	4000
30	20	80	M8 x 15	4000
35	20	80	M8 x 17	4000
45	22.5	105	M12 x 24	4000
55	30	120	M14 x 24	4000
65	35	150	M20 x 30	4000

최대길이

최대 길이 L 이상이 필요한 경우에도 레일을 연결하여 사용할 수 있습니다. 연결면은 연마작업을 통해 두면의 평행도를 보장한 상태에서 연결하게 되어 두 레일간의 간격을 최소화 합니다.

연결 작업 후 조립시 두 레일의 간격을 최소화 하기 위해 유의하여 주시기 바랍니다.

14.3) 장착시 볼트 규격

규격별 사용 볼트와 체결 토오크 (N·cm)를 예시하였습니다. 고정볼트는 충분히 강성이 보장되어야 합니다. 레일을 볼트로 고정할 때는 중앙에서부터 체결하기 시작하여 끝으로 이동합니다. 양쪽을 번갈아가며 체결합니다.

육각구멍볼트 볼트 권장 체결 토오크

(unit : N·cm)

적용 볼트	철	주철	알루미늄
M4	392	274	206
M5	882	588	441
M6	1370	921	686
M8	3040	2010	1470
M10	6760	4510	3330
M12	11800	7840	5880
M14	15700	10500	7840
M20	38200	25500	19100

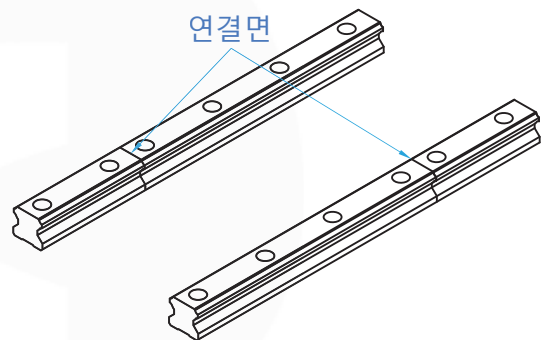
14.4) 규격별 최대길이 초과사용 가능

요구되는 레일의 길이가 표준길이 4m를 초과하는 경우에도 레일을 연결하여 사용할 수 있습니다. 단 전동체가 연결면을 부드럽게 넘어가기 위해 레일의 절단면에 면취를 하지 않고 거리를 정밀하게 맞추는 가공을 사용하게 됩니다.

2열 이상의 레일을 연결하는 경우 각 레일의 연결면의 위치가 일치하지 않도록 하는 것이 좋습니다. (오른쪽 그림 참조)

또한 레일의 연결면의 길이를 되도록 짧게하여 블럭이 지나갈 때 흔들림을 최소화 할 수 있도록 하는 편이 좋습니다.

레일 연결 가공시 규격의 맨뒤에 T를 추가합니다.
ex3) TR25-5000LT(2500+2500)

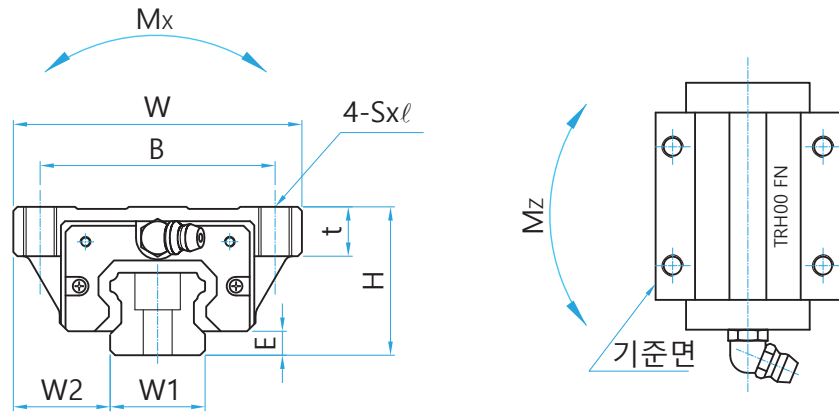


14.5) 방청표면처리

필요한 경우 레일과 블럭에 방청 표면처리를 할 수 있습니다.

두기텍은 RAYDENT(레이던트) 처리를 권장합니다. 레이던트처리는 내식성을 높여 크린룸 장비에 널리 사용되고 있습니다. 3 ~ 5 μ m의 얇은 피막이 형성되므로 주문시에 후처리 유무를 알려주시기 바랍니다.

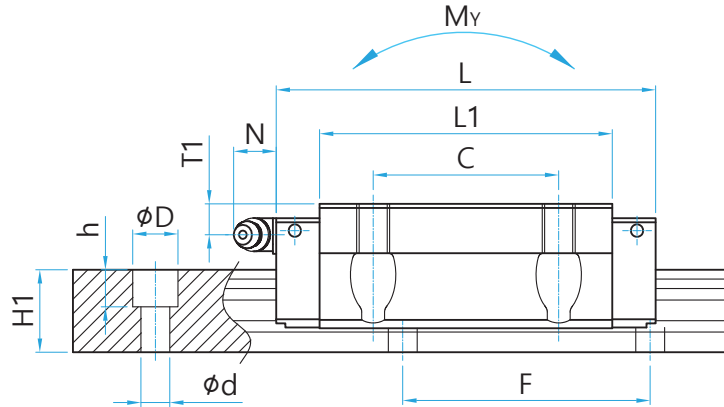
TRH-F



(unit : mm)

형번	H	W	L	B	C	Sxℓ	L1	t	오일홀	T1	N	E	W2
TRH15FN	24	47	56.9	38	30	M5x8	39.5	8	M4x0.7	5.5	7	3.2	16
TRH20FN	30	63	75.6	53	40	M6x10	54	10	M6x1	6.5	14	4.6	21.5
TRH20FE			99.6				78						
TRH25FN	36	70	81	57	45	M8x12	59	12	M6x1	7.5	14	5.8	23.5
TRH25FE			110				88						
TRH30FN	42	90	96.3	72	52	M10x15	69.3	15	M6x1	8	14	7	31
TRH30FL			107				80						
TRH30FE			132				105						
TRH35FN	48	100	109	82	62	M10x15	79	15	M6x1	8	14	7.5	33
TRH35FL			123				93						
TRH35FE			153				123						
TRH45FL	60	120	140	100	80	M12x18	106	18	PT 1/8	10.5	12.5	8.9	37.5
TRH45FE			174				140						
TRH55FL	70	140	162	116	95	M14x17	118	29	PT 1/8	11	12.5	13	43.5
TRH55FE			200				156						
TRH65FL	90	170	197	142	110	M16x23	147	37	PT 1/8	19	12.5	14	53.5
TRH65FE			256.5				206.5						



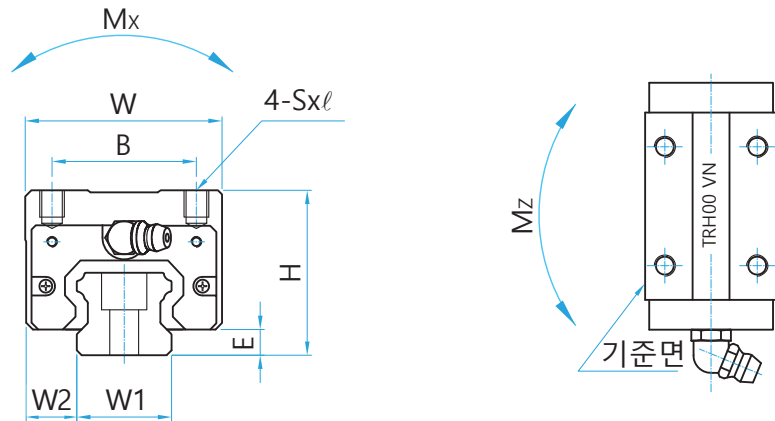


(unit : mm)

형번	W1	H1	ϕdxϕDxh	F	Ca (kgf)	Coa (kgf)	Mx (kgf/m)	My (kgf/m)	Mz (kgf/m)	블럭 (kg)	레일 (kg/m)
TRH15FN	15	13	4.5 x 7.5 x 6	60	1260	2206	16	14	14	0.18	1.3
TRH20FN	20	16.5	6 x 9.5 x 8.5	60	2050	3696	37	33	33	0.39	2.3
TRH20FE					2553	5058	51	63	63	0.58	
TRH25FN	23	20	7 x 11 x 9	60	2581	4503	52	43	43	0.60	3.2
TRH25FE					3248	6255	72	85	85	0.85	
TRH30FN	28	23	9 x 14 x 12	80	3807	6483	90	74	74	1.01	4.5
TRH30FL					4098	7203	100	93	93	1.18	
TRH30FE					4791	9004	126	147	147	1.54	
TRH35FN	34	26	9 x 14 x 12	80	5090	8346	142	106	106	1.47	6.3
TRH35FL					5502	9328	159	133	133	1.72	
TRH35FE					6667	12274	209	233	233	2.29	
TRH45FL	45	32	14 x 20 x 17	105	7572	12808	292	220	220	2.80	10.4
TRH45FE					8852	16010	365	348	348	3.79	
TRH55FL	53	44	16 x 23 x 20	120	14703	21613	571	411	411	4.22	16.1
TRH55FE					17349	27377	723	670	670	5.60	
TRH65FL	63	53	18 x 26 x 22	150	22526	31486	973	695	695	9.31	22.5
TRH65FE					27895	42731	1320	1307	1307	12.98	

Ca : 동정격하중, Coa : 정정격하중, Mx, My, Mz: 모멘트하중

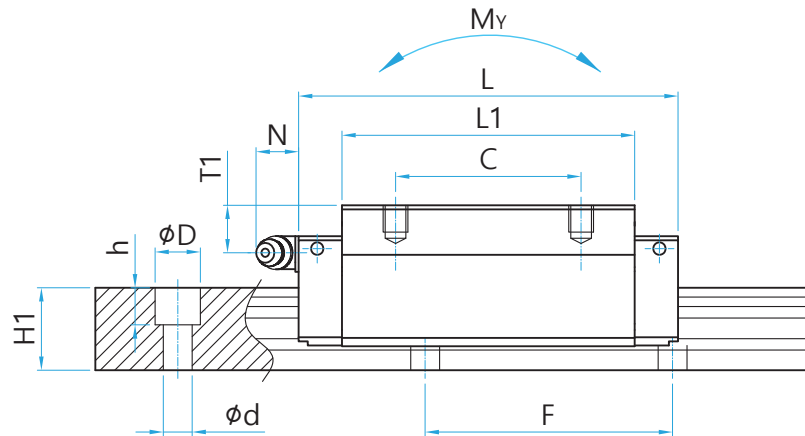
TRH-V



(unit : mm)

형번	H	W	L	B	C	Sxℓ	L1	오일홀	T1	N	E	W2
TRH15VN	28	34	56.9	26	26	M4x5	39.5	M4x0.7	9.5	7	3.2	9.5
TRH20VN	30	44	75.6	32	36	M5x5	54	M6x1	6.5	14	4.6	12
TRH20VE			99.6		50		78					
TRH25VN	40	48	81	35	35	M6x8	59	M6x1	11.5	14	5.8	12.5
TRH25VE			110		50		88					
TRH30VN	45	60	96.3	40	40	M8x10	69.3	M6x1	11	14	7	16
TRH30VL			107				80					
TRH30VE			132		60		105					
TRH35VN	55	70	109	50	50	M8x10	79	M6x1	15	14	7.5	18
TRH35VL			123				93					
TRH35VE			153		72		123					
TRH45VL	70	86	140	60	60	M10x15	106	PT 1/8	20.5	12.5	8.9	20.5
TRH45VE			174		80		140					
TRH55VL	80	100	162	75	75	M12x18	118	PT 1/8	21	12.5	13	23.5
TRH55VE			200		95		156					
TRH65VL	90	126	197	76	70	M16x20	147	PT 1/8	19	12.5	14	31.5
TRH65VE			256.5		120		206.5					



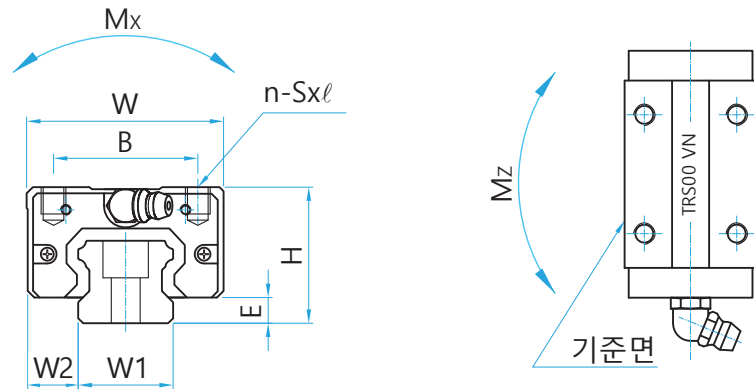


(unit : mm)

형번	W1	H1	$\phi d \times \phi D \times h$	F	Ca (kgf)	Coa (kgf)	M_x (kgf/m)	M_y (kgf/m)	M_z (kgf/m)	블럭 (kg)	레일 (kg/m)
TRH15VN	15	13	4.5 x 7.5 x 6	60	1260	2206	16	14	14	0.15	1.3
TRH20VN	20	16.5	6 x 9.5 x 8.5	60	2050	3696	37	33	33	0.31	2.3
TRH20VE					2553	5058	51	63	63	0.44	
TRH25VN	23	20	7 x 11 x 9	60	2581	4503	52	43	43	0.52	3.2
TRH25VE					3248	6255	72	85	85	0.77	
TRH30VN	28	23	9 x 14 x 12	80	3807	6483	90	74	74	0.95	4.5
TRH30VL					4098	7203	100	93	93	1.07	
TRH30VE					4791	9004	126	147	147	1.37	
TRH35VN	34	26	9 x 14 x 12	80	5090	8346	142	106	106	1.47	6.3
TRH35VL					5502	9328	159	133	133	1.71	
TRH35VE					6667	12274	209	233	233	2.26	
TRH45VL	45	32	14 x 20 x 17	105	7572	12808	292	220	220	3.00	10.4
TRH45VE					8852	16010	365	348	348	3.90	
TRH55VL	53	44	16 x 23 x 20	120	14703	21613	571	411	411	4.42	16.1
TRH55VE					17349	27377	723	670	670	5.50	
TRH65VL	63	53	18 x 26 x 22	150	22526	31486	973	695	695	8.66	22.5
TRH65VE					27895	42731	1320	1307	1307	10.30	

Ca : 동정격하중, Coa : 정정격하중, M_x, M_y, M_z : 모멘트하중

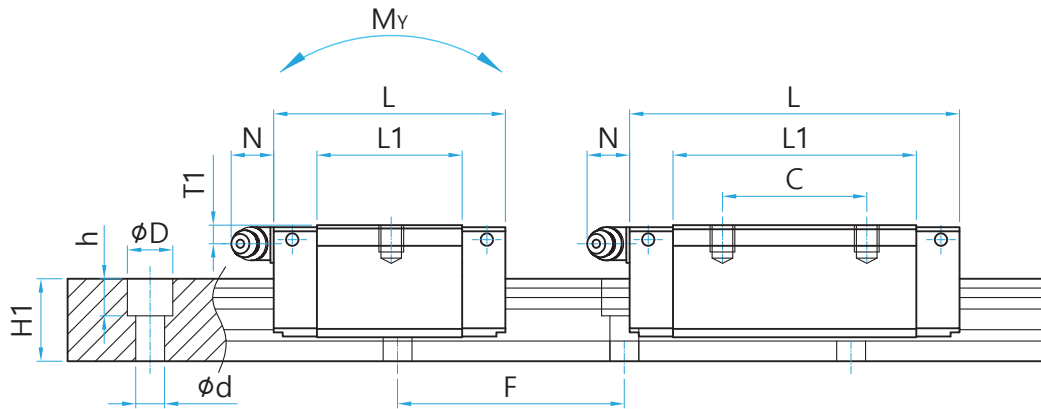
TRS-V



(unit : mm)

형번	H	W	L	B	C	n-Sxℓ	L1	오일홀	T1	N	E	W2
TRS15VS	24	34	40.3	26	-	2-M4x5	22.9	M4x0.7	5.5	7	3.2	9.5
TRS15VN			56.9		26	4-M4x5	39.5					
TRS20VS	28	42	49.4	32	-	2-M5x5	27.8	M6x1	4.5	14	4.6	11
TRS20VN			68.3		32	4-M5x5	46.7					
TRS25VS	33	48	57.2	35	-	2-M6x6	35.2	M6x1	4.5	14	5.8	12.5
TRS25VN			81		35	4-M6x6	59					
TRS30VS	42	60	67.4	40	-	2-M8x8	40.4	M6x1	8	14	7	16
TRS30VN			96.3		40	4-M8x8	69.3					
TRS35VS	48	70	75.7	50	-	2-M8x8	45.7	M6x1	8	14	7.5	18
TRS35VN			109		50	4-M8x8	79					
TRS45VN	60	86	124.5	60	60	4-M10x15	90.5	PT 1/8	10.5	12.5	8.9	20.5





TRS-VS

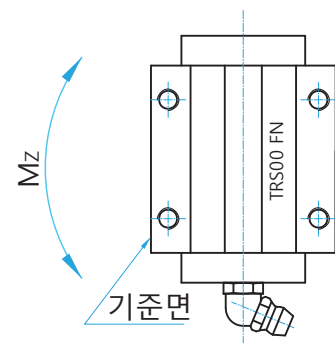
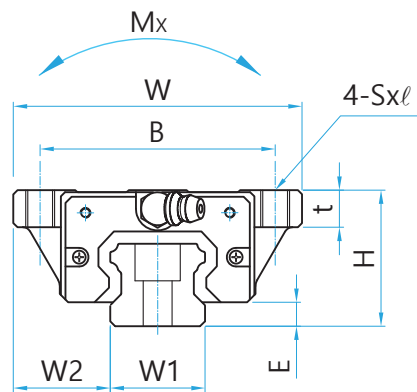
TRS-VN

(unit : mm)

형번	W1	H1	ødxøDxh	F	Ca (kgf)	Coa (kgf)	Mx (kgf/m)	My (kgf/m)	Mz (kgf/m)	블럭 (kg)	레일 (kg/m)
TRS15VS	15	13	4.5 x 7.5 x 6	60	908	1471	10	6	6	0.09	1.3
TRS15VN					1206	2206	16	14	14	0.15	
TRS20VS	20	16.5	6 x 9.5 x 8.5	60	1398	2140	21	10	10	0.15	2.3
TRS20VN					1896	3307	33	26	26	0.23	
TRS25VS	23	20	7 x 11 x 9	60	1943	3002	34	18	18	0.25	3.2
TRS25VN					2581	4503	52	43	43	0.39	
TRS30VS	28	23	9 x 14 x 12	80	2697	3962	55	26	26	0.48	4.5
TRS30VN					3807	6483	90	74	74	0.77	
TRS35VS	34	26	9 x 14 x 12	80	3753	5401	92	42	42	0.71	6.3
TRS35VN					5090	8346	142	106	106	1.15	
TRS45VN	45	32	14 x 20 x 17	105	6758	10887	248	158	158	1.98	10.4

Ca : 동정격하중, Coa : 정정격하중, Mx, My, Mz: 모멘트하중

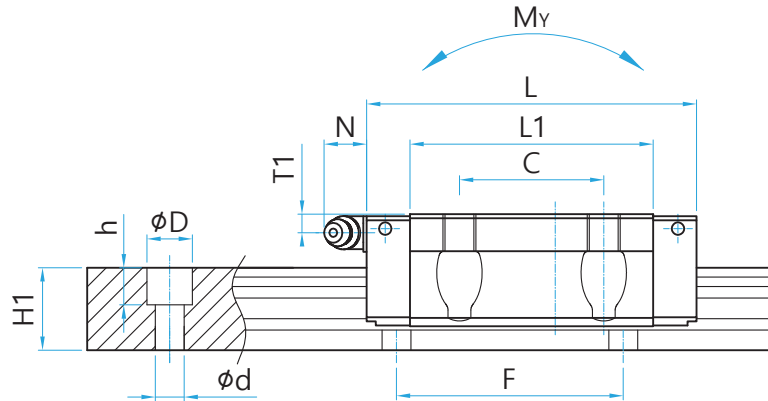
TRS-F



(unit : mm)

형번	H	W	L	B	C	S_{xl}	L1	t	오일홀	T1	N	E	W2
TRS15FN	24	52	56.9	41	26	M5x7	39.5	7	M4x0.7	5.5	7	3.2	18.5
TRS20FN	28	59	68.3	49	32	M6x9	46.7	9	M6x1	4.5	12	4.6	19.5
TRS25FN	33	73	81	60	35	M8x10	59	10	M6x1	4.5	12	5.8	25



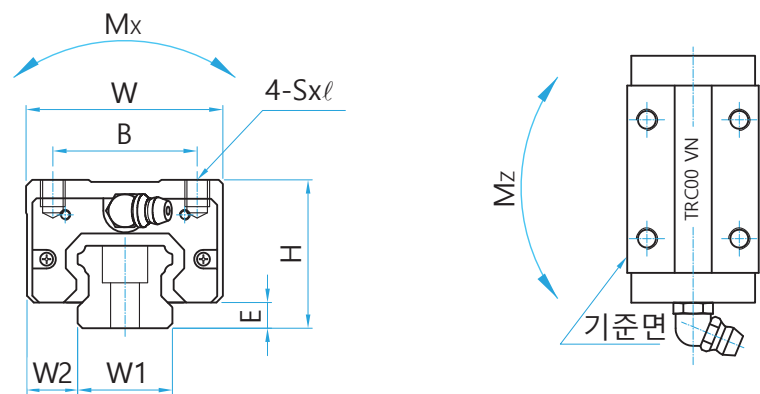


(unit : mm)

형번	W1	H1	ϕdxϕDxh	F	Ca (kgf)	Coa (kgf)	Mx (kgf/m)	My (kgf/m)	Mz (kgf/m)	블럭 (kg)	레일 (kg/m)
TRS15FN	15	13	4.5 x 7.5 x 6	60	1206	2206	16	14	14	0.19	1.3
TRS20FN	20	16.5	6 x 9.5 x 8.5	60	1896	3307	33	26	26	0.29	2.3
TRS25FN	23	20	7 x 11 x 9	60	2581	4503	52	43	43	0.51	3.2

Ca : 동정격하중, Coa : 정정격하중, Mx, My, Mz: 모멘트하중

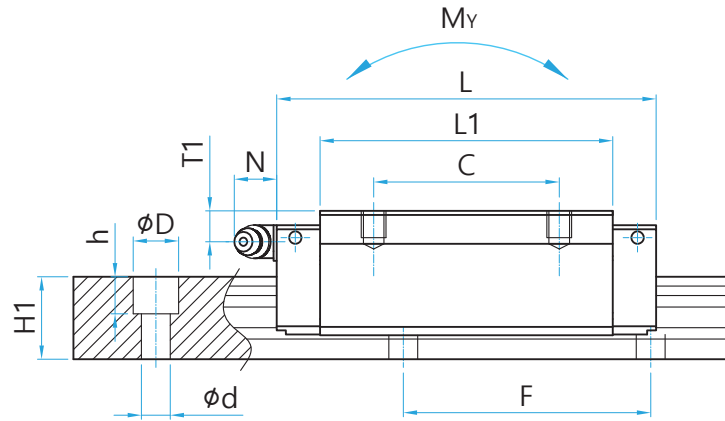
TRC-V



(unit : mm)

형번	H	W	L	B	C	Sxℓ	L1	오일홀	T1	N	E	W2
TRC25VL	36	48	93	35	35	M6x6.5	71	M6x1	7.5	14	5.8	12.5
TRC25VE			110		50		88					





(unit : mm)

형번	W1	H1	φd×φD×h	F	Ca (kgf)	Coa (kgf)	Mx (kgf/m)	My (kgf/m)	Mz (kgf/m)	블럭 (kg)	레일 (kg/m)
TRC25VL	23	20	7 x 11 x 9	60	2875	5254	60	59	59	0.52	3.2
TRC25VE					3248	6255	72	85	85	0.65	

Ca : 동정격하중, Coa : 정정격하중, Mx, My, Mz: 모멘트하중

BALL SCREW

볼나사



목차

1. TBI 볼나사의 종류	38
2. TBI 볼나사의 특징	39
3. 볼나사의 이해	41
4. 볼나사의 선정	
선정플로우차트	42
5. 볼나사의 정밀도	
5.1) 리드 정밀도	43
5.2) 장착부 정밀도 규정치	45
5.3) 장착부 정도 측정방법	47
6. 볼나사의 허용회전수	
6.1) 위험속도	48
6.2) DN치	48
7. 볼나사의 허용하중	
7.1) 하중 산출	49
7.2) 좌굴하중	49
7.3) 정적안전계수	49
7.4) 수명계산	50
8. 예압과 강성	51
9. 구동모터 검토	
9.1) 회전 토크 검토	53
9.2) 모터 선정	54
10. 설계시 참고사항	54
11. 조립방법	55
12. 윤활, 방진, 방청	56
13. 사양표	
SFG	57
SFH	59
SFK	61
SFD	63
OFD	65
DFD	67
SCD	69
BNT	71
SFY	73
SFT	75
SFKC,SFDC	77
축단완성품	81
SFH-R	87
SFK-R	89
SFB-R	91
SCH-R	93
SFD-R	95
SCD-R	97
BNT-R	99
SFY-R	101
SFT-R, DFT-R	103
MC (너트브라켓)	105

1. TBI 볼나사의 분류

구분	정도등급	특성분류	규격	특징	페이지
연삭볼나사	C7 (표준재고) C5 (주문) C3 (주문)	저소음 저진동	SFG	표준화된 연삭볼나사	P.57
			SFH	독일 DIN 규격품	P.59
		미니어쳐	SFK	소형 볼나사	P.61
		심플너트	SFD	디플렉터방식으로 콤팩트화	P.63
		옴셋예압	OFD	피치차이로 예압을 부하	P.65
		더블너트	DFD	두개의 너트로 예압을 부하	P.67
		원통너트	SCD	플랜지가 없어 다양하게 사용가능	P.69
		사각너트	BNT	케이스가 장착되어 설치가 용이	P.71
		대리드	SFY	신형 대리드 고속용 볼나사	P.73
		고하중	SFT	부하열을 증가시켜 최대하중치가 높음	P.75
		좌우나사	SFKC	미니어쳐 좌우나사	P.77
			SFDC	표준 좌우나사	P.77
		단가공완성품		단말가공을 하여 재고로 보유	P.81
전조볼나사	C10 (표준재고) C7 (표준재고)	저소음 저진동	SFH-R	독일 DIN 규격 전조볼나사	P.87
		미니어쳐	SFK-R	소형 전조볼나사	P.89
		JIS규격	SFB-R	보편적인 전조볼나사	P.91
		탭타입	SCH-R	탭으로 장착이 간편	P.93
		심플너트	SFD-R	디플렉터방식으로 콤팩트화	P.95
		원통너트	SCD-R	플랜지가 없어 다양하게 사용가능	P.97
		사각너트	BNT-R	케이스가 장착되어 설치가 용이	P.99
		대리드	SFY-R	신형 대리드 고속용 볼나사	P.101
		대형	SFT, DFT-R	대형 전조볼나사	P.103
너트브라켓	-	주변기기	MC	너트 고정용 브라켓	P.105

TBI 볼나사의 특징

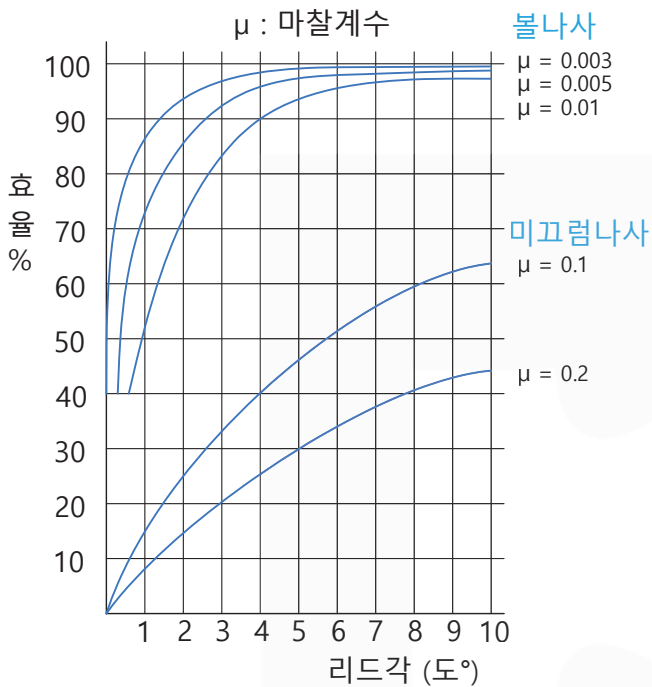
2. 볼나사의 특징

2.1) 90% 이상의 높은 전동효율

볼나사는 미끄럼 나사와는 달리 전동체인 볼이 자전과 공전의 구름운동을 하기 때문에 높은 전동효율을 얻을 수 있습니다. 마찰계수가 0.01 이내로 미끄럼나사의 최소 마찰계수 0.1보다 훨씬 작기 때문에 소요되는 토크도 3배이상 차이가 납니다.

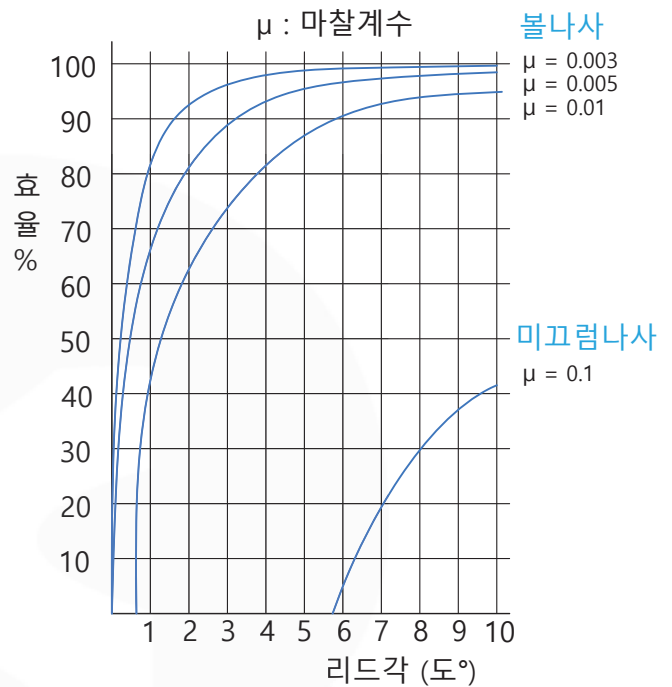
또한 아래의 그림에서 보여지는 것처럼 축회전시 전달효율이나 축방향의 추력에 의한 전달효율이 비슷하여 다양한 설계가 가능합니다.

그림1) 정회전효율선도



정회전시의 효율
(회전 → 추력)

그림2) 역회전효율선도



역회전시의 효율
(추력 → 회전)

2.2) 고딕아치홈

오른쪽 그림처럼 축과 너트의 단면은 고딕아치형으로 예압을 걸어 사용할시에도 부드러운 운동이 보장됩니다. 예압을 주지 않을시에도 볼과 홈의 간격이 좁아 흔들림치가 적습니다.

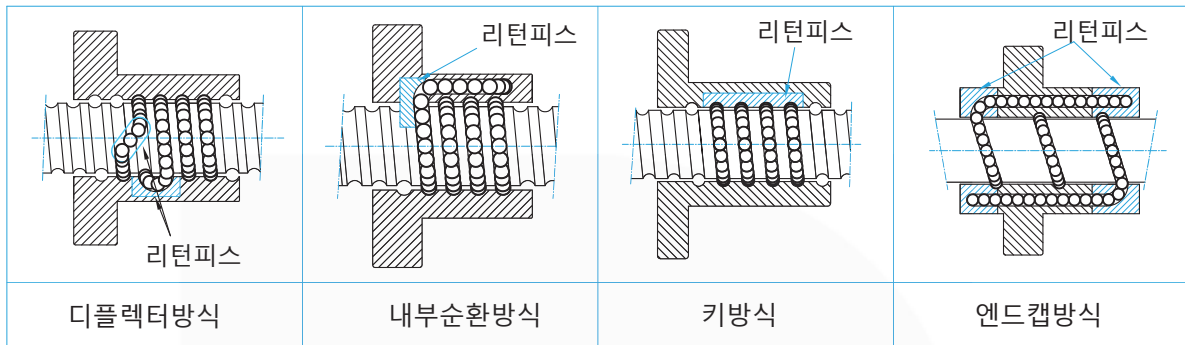


2.3) 볼의 순환방식

가장 많이 사용되는 방식은 볼튜브방식(SFT)과 디플렉터방식(SFD,SCD,BNT)입니다. 볼튜브방식은 가장 널리 사용되나 튜브를 삽입하기위해 몸통이 커지는 단점이 있습니다. 디플렉터 방식은 너트의 사이즈가 컴팩트하여 컴팩트한 설계가 가능합니다.

엔드캡방식은 너트 양쪽을 플레이트로 감싸 볼을 순환시키며 대리드너트(SFE)에 적합합니다. 키방식(SFK)은 소형미니어쳐 방식에 사용되며 가장 컴팩트한 구조입니다.

새로이 추가된 내부 순환방식(SFG, SFS)의 너트는 볼이 리턴하는 곳의 각도를 줄여 부드러운 운동과 저소음의 특징이 나타납니다.



2.4) 긴수명

TBI사는 사용되는 재료를 엄격히 관리하여 재료의 균질성이 뛰어나 재료의 불균질로 인한 정밀도의 불안정, 편식, 크랙등의 현상이 극히 적습니다.

나사축은 고주파열처리방식으로 경화열처리를 한 후에 시즈닝(Seasoning) 효과가 나도록 소준열처리를 하여 경화층을 안정시킵니다. 너트는 침탄열처리를 통해 강도를 높입니다. 좋은 재료와 안정된 열처리를 통해 TBI제품은 장기간의 운동에도 긴 수명을 가집니다.

2.5) 미동이송이 가능

볼나사는 강구가 구름운동을 하기 때문에 정지마찰과 운동마찰의 차이가 작고 기동마찰이 매우 적음으로 미동운송시에도 미끄럼 나사처럼 스틱슬립현상이 일어나지 않아 미동이송이나 미세조정이 가능합니다.

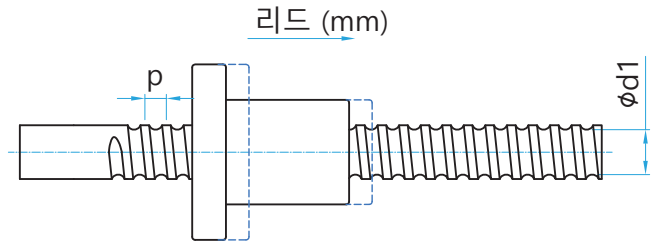
그러나 짧은 스트로크에서 빠른 요동운동을 하는 경우 부분적으로 발청이 있을 수 있으므로 오일미스트와 같은 급유방식의 개선이 필요합니다.

볼나사의 이해

3. 볼나사의 이해

3.1) 용어 설명

리드 : 축을 한바퀴 회전시켰을 때
너트가 이동되는 거리 (mm)
피치(p) : 축의 나사산의 간격 (mm)
곡경($\phi d1$) : 나사의 가장 낮은 골지름 (mm)
전주면 : 강구가 닿아 구르는 면



3.2) 리드정밀도

중요한 볼나사의 선정기준인 리드정밀도는 JIS나 KS 규격에 따라 대부분의 메이커가 동일하게 생산합니다. 예를 들어 C7등급의 경우 300mm 당 최대오차가 $\pm 0.05\text{mm}$ 인데 이는 일군의 10mm 리드 볼나사를 각각 30 바퀴씩 돌렸을 때 어떤 너트는 300.05mm 이동되고 어떤 너트는 299.95mm 만 이동될 수도 있다는 뜻입니다. 또한 오차는 누적될 수 있습니다. 상세기준은 P. 38 를 참고하여주시기 바랍니다.

3.3) 반복위치정밀도

왕복운동후에 도달점이 최초위치와 차이가 나는 정도를 반복위치정밀도라 합니다. 위치결정정도는 크게 따지지 않아도 반복위치정도가 좋으면 기계의 목적을 달성할 수 있는 경우가 많이 있습니다. 계속 비슷한 위치에서 비슷한 크기의 제품을 가공하는 전용기계나 반복용 직교좌표 로봇처럼 조립위치가 일정한 경우 반복위치정밀도가 중요합니다.

반복위치정밀도 최대값	
연삭나사	전조나사
0.002~0.003 mm	0.01~0.15 mm

전조나사는 큰 압력으로 눌러 만들기 때문에 외관상 표면이 매끄럽고 조도가 좋은것으로 보이나 연삭나사보다 훨씬 조도가 떨어집니다. 연삭나사는 미세한 요철들이 빛을 난반사해 뿌옇게 보이나 전주면이 매끄러워 반복위치정밀도가 전조나사보다 우수합니다.

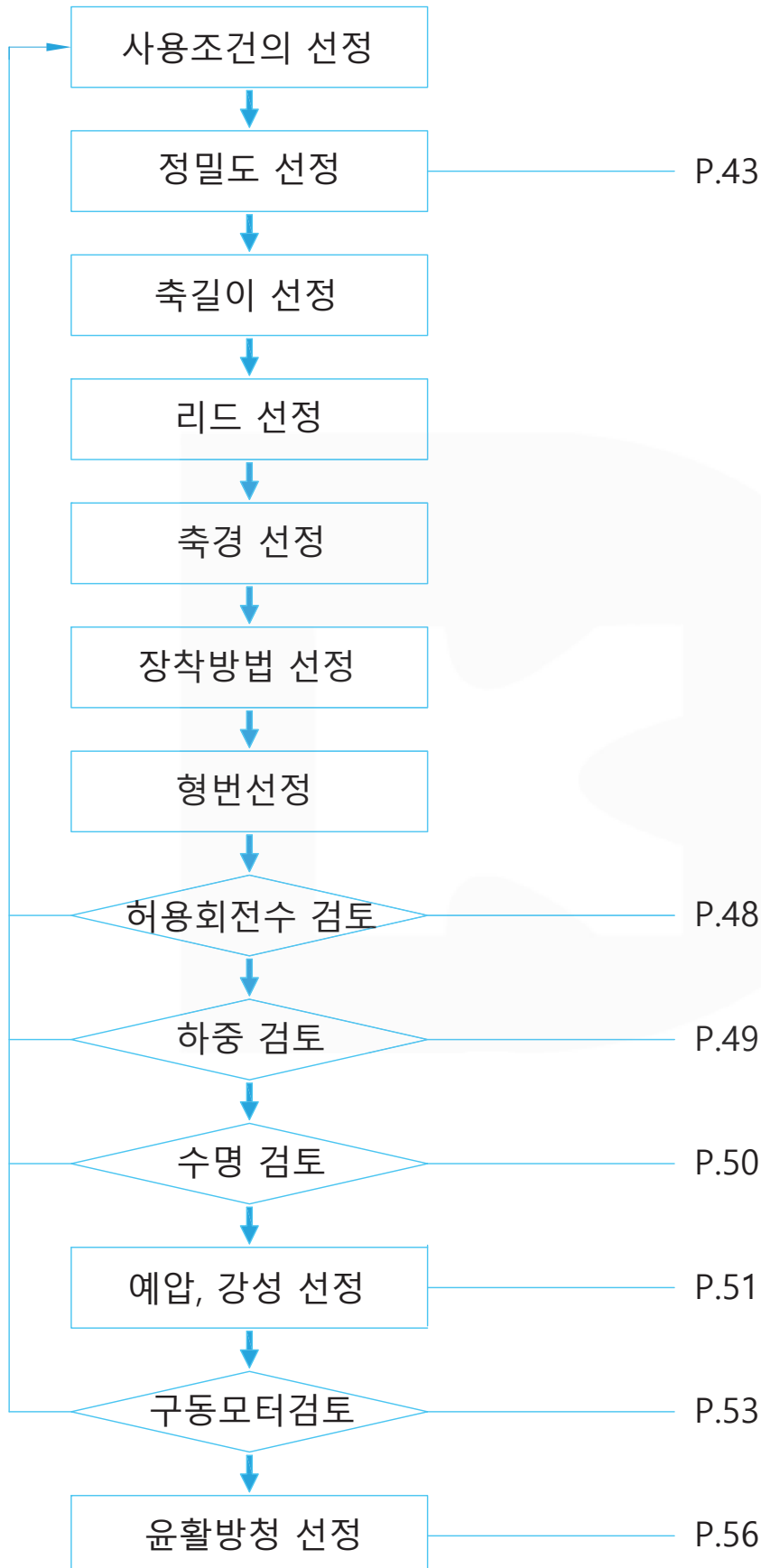
3.4) 백래쉬 (축방향 클리어런스)

축에 조립된 너트의 축방향 흔들림치를 말합니다. 백래쉬는 어느정도 정밀도에 영향을 미칠 수도 있으나 기본적으로 관계가 없습니다. 단지 백래쉬가 없는 제품을 사용하기 위해서 높은 등급의 (C3,C5)제품을 구입하는 것은 불합리합니다. 두기텍은 요청에 의해 전 연삭 제품을 흔들림이 없는 상태(G0)로 맞춰 드립니다.

3.5) 정격하중

각 너트의 재원표에는 동정격하중, 정정격하중이 기재되어 있습니다. 동정격하중(Ca)은 같은 규격의 여러 볼나사를 같은 조건으로 하중을 부하하여 각각 운동시켰을 때 90%의 볼나사가 박리(flaking)현상없이 100만 회전에 도달할 수 있는 하중을 뜻합니다. 과대한 하중을 받으면 축과 너트, 강구를 찌그러뜨려 하중을 제거하여도 원래 상태로 돌아오지 않는 영구 변형이 발생합니다. 일반적으로 변위량이 볼직경의 0.0001배 이내이면 사용상에 문제가 없기 때문에 변위량이 0.0001배가 되는 하중을 정정격하중이라 합니다. 그러나 부하하중이 정정격하중에 도달하면 수명은 급속히 줄어들게 됩니다. 따라서 수명을 예상한 합리적인 설계가 필요합니다.

4. 볼나사 선정 플로우 차트

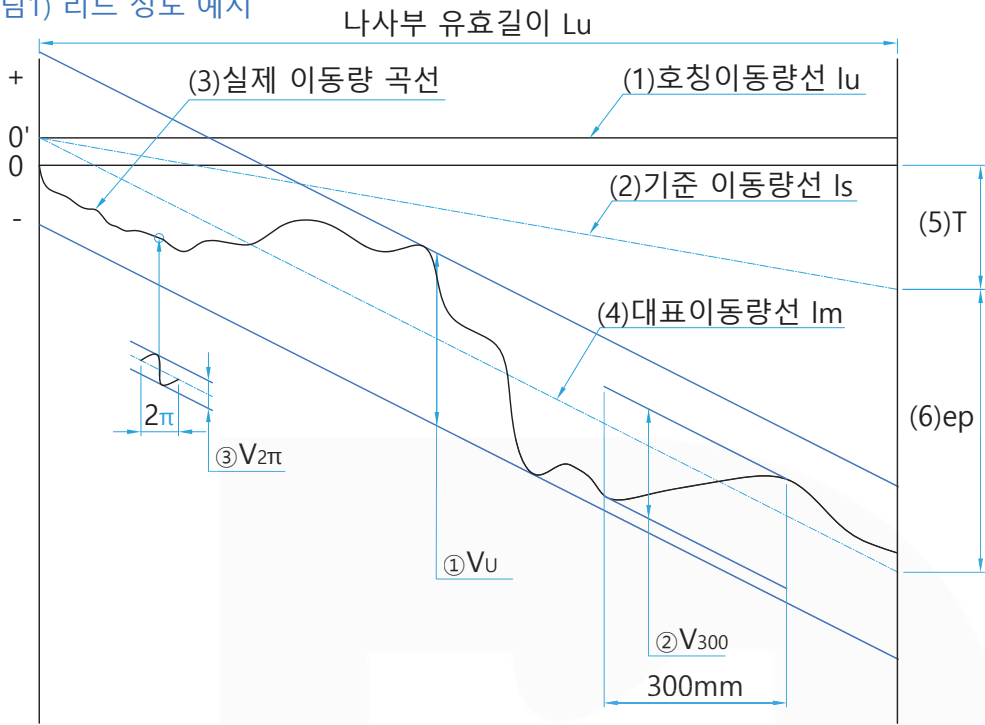


볼나사의 정밀도

5. 볼나사의 정밀도

볼나사 정밀도는 JIS 규격에 준하여 제작됩니다. (JIS B 1192, 1997)

그림1) 리드 정도 예시



No	용어	기호	해설	참고
(1)	호칭이동량선	lu	형번에 표기된 공차를 가지지 않는 리드	
(2)	기준 이동량선	ls	기준이동량 목표치에 따라 임의의 회전수로 회전하였을 때의 축방향 이동량	
(3)	실제 이동량 곡선	la	임의의 나사축 회전각에 대한 너트의 실제 축방향 이동량을 연속 측정한 값	
(4)	대표 이동량선	lm	실제 이동량의 경향을 대표하는 직선, 너트의 유효이동 거리 또는 나사축의 유효길이에 대한 실제 이동량을 나타내는 곡선에서 최소 제곱법 또는 근사법에 의해 구합니다.	
(5)	기준 이동량 목표치	T	온도상승이나 하중에 의해 발생하는 변형량의 보상을 위해 호칭리드에 대하여 약간의 보정을 가한 값	
(6)	대표 이동량 오차	ep	나사축의 나사부 유효 길이에 대한 대표 이동량과 기준 이동량의 차	표5.1.1
(7)	변동	대표 이동량선과 평행한 2개의 직선 사이에 낀 실제 이동량 곡선의 최대폭으로 다음 3개 항목에 대해 규정합니다.		
①		Vu	너트의 유효 이동거리 또는 나사축의 나사부 유효길이에 대한 최대 변동폭	표5.1.1
②		V300	나사부 유효 길이중 임의의 300mm 에 대한 최대 변동폭	표5.1.2
③		V2π	나사부 유효 길이중 임의의 1회전에 대한 최대 변동폭	표5.1.2

표5.1.1) 대표이동량 오차와 변동 (JIS B 1192)

(unit : μm)

길이		정밀도등급											
		C0		C1		C2		C3		C5		C7	C10
초과	이하	$\pm\text{ep}$	V_u	$\pm\text{ep}$	V_u	$\pm\text{ep}$	V_u	$\pm\text{ep}$	V_u	$\pm\text{ep}$	V_u	$\pm\text{ep}$	$\pm\text{ep}$
0	100	3	3	3.5	5	5	7	8	8	18	18	$\pm 50/300\text{mm}$	$\pm 210/300\text{mm}$
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	1000	8	6	11	8	15	10	21	15	40	27		
1000	1250	9	6	13	9	18	11	24	16	46	30		
1250	1600	11	7	15	10	21	13	29	18	54	35		
1600	2000			18	11	25	15	35	21	65	40		
2000	2500			22	13	30	18	41	24	77	46		
2500	3150			26	15	36	21	50	29	93	54		
3150	4000			30	18	44	25	60	35	115	65		
4000	5000					52	30	72	41	140	77		
5000	6300					65	36	90	50	170	93		
6300	8000							110	60	210	115		
8000	10000									260	140		
10000	12500									320	170		

◎ C10, C7급 정밀도의 나사는 V_u 를 규정하지 않습니다.

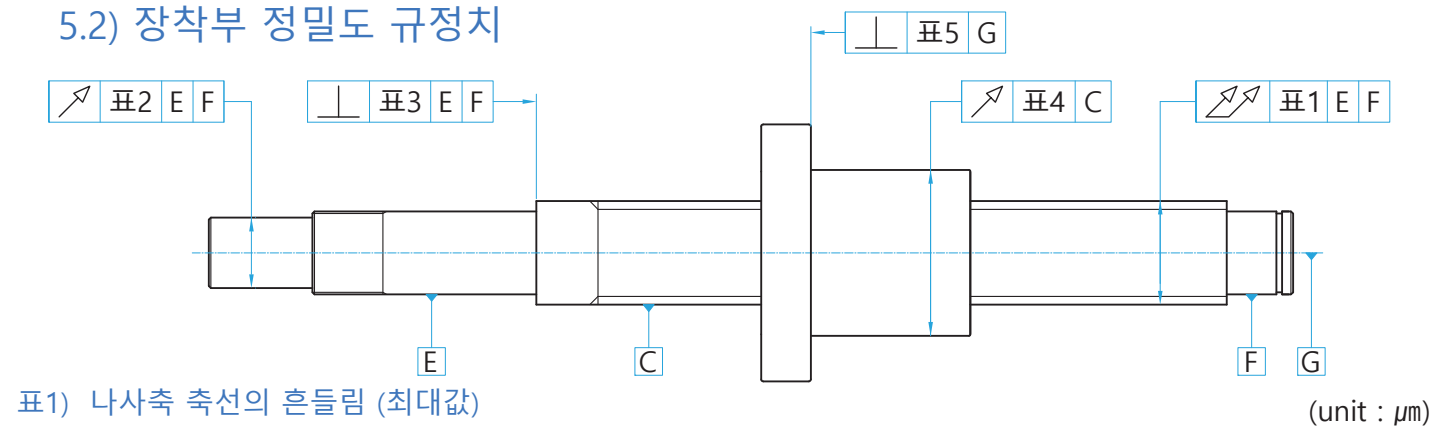
표5.1.2) V_{300} 과 $V_{2\pi}$ 흔들림 (JIS B 1192)

(unit : μm)

기호	정밀도등급						
	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
V_{300}	3.5	5	7	8	18	50	210
$V_{2\pi}$	2.5	4	5	6	8	-	-

장착부 정밀도

5.2) 장착부 정밀도 규정치



		축의 지름								축의 지름								축의 지름							
		초과	0	8	12	20	32	50	80	0	8	12	20	32	50	80	0	8	12	20	32	50	80		
		이하	8	12	20	32	50	80	125	8	12	20	32	50	80	125	8	12	20	32	50	80	125		
나사 부 길 이 mm	초과	이하	C0 정밀도							C1 정밀도							C3 정밀도								
	0	125	15	15	15					20	20	15					25	25	20						
	125	200	25	20	20	15				30	25	20					35	35	25	20					
	200	315	35	25	20	20				40	30	25	20				50	40	30	30					
	315	400		35	25	20	15			45	40	30	25	20			60	50	40	35	25				
	400	500		45	35	25	20				50	40	30	25				65	50	40	30				
	500	630		50	40	30	20	15			60	45	35	25	20			70	55	45	35	30			
	630	800			50	35	25	20				60	40	30	25				70	55	40	35			
	800	1000			65	45	30	25				75	55	40	30	25			95	65	50	40	30		
	1000	1250			85	55	40	30				95	65	45	35	30			120	85	60	45	35		
	1250	1600			110	70	50	40				130	85	60	45	35			160	110	75	55	40		
	1600	2000				95	65	45					120	80	55	40				140	95	70	50		
	2000	2500												100	70	50					120	85	60		
	2500	3150													130	90					160	110	75		
	3150	4000														120					220	150	100		
	4000	5000																				200	130		
나사 부 길 이 mm	초과	이하	C5 정밀도							C7 정밀도							C10 정밀도								
	0	125	35	35	35					60	55	55					100	95	90						
	125	200	50	40	40	35				75	65	60	55				140	120	110	95					
	200	315	65	55	45	40				100	80	70	60				210	160	130	110					
	315	400	75	65	55	45	35				100	80	70	65				210	160	130	110				
	400	500		80	60	50	45				120	95	80	70				270	200	160	130				
	500	630		90	75	60	50	40			150	110	90	80	65			350	250	190	150	120			
	630	800			90	70	55	45				140	100	90	70			460	320	230	170	140			
	800	1000			120	85	65	50	45			170	130	110	80	70			420	300	220	170	130		
	1000	1250			150	100	75	60	50			210	150	120	90	75			550	380	270	200	150		
	1250	1600			190	130	95	70	55			270	190	140	110	85			730	500	340	250	180		
	1600	2000				170	120	85	65				250	180	130	100			1000	690	460	320	230		
	2000	2500					150	110	80				320	220	160	120				930	610	420	290		
	2500	3150					200	140	95					280	200	140				1300	820	550	380		
	3150	4000					260	180	120					380	260	180					1100	750	500		
	4000	5000						240	160					510	340	230					1600	1000	680		
5000	6300							210						440	300						1400	920			
6300	8000							280						600	400						2000	1300			
8000	10000							370							530							1800			
10000	12500														700							2500			

표2) 나사축의 지지부 축선에 대한 부품 부착부의 흔들림 (최대값) (unit : μm)

호칭		정밀도					
초과	이하	C0	C1	C3	C5	C7	C10
0	8	3	5	8	10	14	40
8	12	4	5	8	11		
12	20	4	6	9	12		
20	32	5	7	10	13	20	60
32	52	6	8	12	15		
52	80	7	9	13	17		
80	125		10	15	20	30	80

표3) 나사축의 지지부 축선에 대한 지지부 끝면의 직각도 (최대값) (unit : μm)

호칭		정밀도					
초과	이하	C0	C1	C3	C5	C7	C10
0	8	2	3	4	5	7	10
8	12	2	3	4	5		
12	20	2	3	4	5		
20	32	2	3	4	5		
32	52	2	3	4	5	8	12
52	80	3	4	5	7	10	14
80	125		4	6	8	11	16

표4) 나사축 축선에 대한 너트 바깥 둘레면의 흔들림 (최대값) (unit : μm)

호칭		정밀도					
초과	이하	C0	C1	C3	C5	C7	C10
0	18	5	6	9	12	20	40
18	30	6	7	10	12		
30	50	7	8	12	15	30	60
50	80	8	10	15	19		
80	120	9	12	20	27	40	80
120	150	10	13	22	30		
150	180		16	25	34	50	100
180	250		18	28	38		

표5) 나사부 축선에 대한 너트플랜지면의 직각도 (최대값) (unit : μm)

호칭		정밀도					
초과	이하	C0	C1	C3	C5	C7	C10
0	18	5	6	8	10	14	20
18	30	5	6	8	10		
30	50	6	7	8	11	18	30
50	80	7	8	10	13		
80	120	7	9	12	15	20	40
120	150	8	10	13	17		
150	180		11	14	18	25	50
180	250		12	15	20		

장착부 정도 측정 방법

5.3) 장착부 정도 측정 방법

그림1) 나사축 축선의 반경방향 흔들림 측정

측정자를 축의 바깥 지름에 대고 나사축을 1회전 시켰을 때 여러 곳에서 진동을 측정하여 흔들림의 최대값을 측정값으로 합니다.

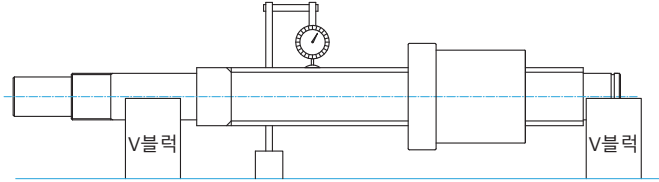


그림2) 나사축의 지지부 축선에 대한 부품 부착부의 흔들림 측정

부품 부착부의 바깥지름에 측정자를 대어 나사축을 1회전 시켰을 때 흔들림의 최대값을 측정값으로 합니다.

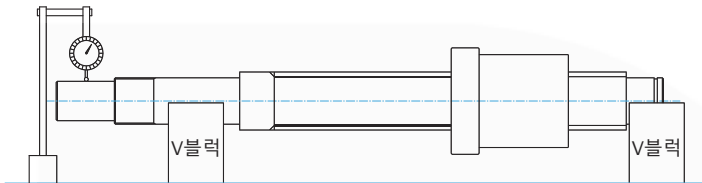


그림3) 나사축의 지지부 축선에 대한 지지부 끝면의 직각도 측정

나사축의 한쪽 끝을 벽면에 밀어붙여 강구로 중심을 고정한 상태에서 나사축을 1회전 시켰을 때 흔들림의 최대값을 측정값으로 합니다.

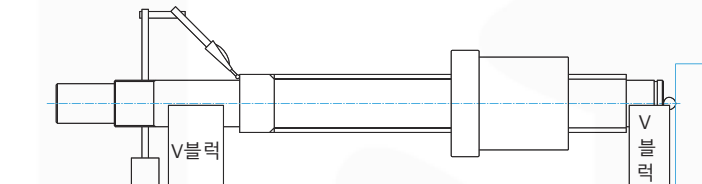


그림4) 나사부 축선에 대한 너트 둘레면의 흔들림 측정

너트에 근접하여 지지하고 나사축을 회전시키지 않고 너트를 회전시켰을 때 흔들림의 최대값을 측정값으로 한다.

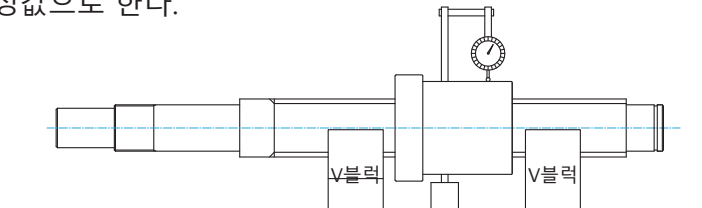
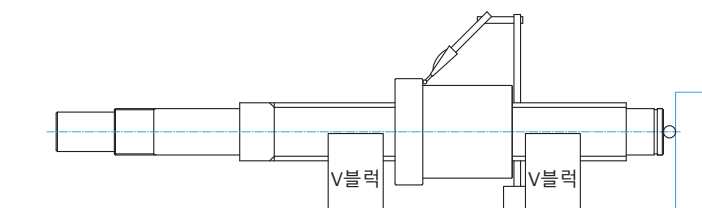


그림5) 나사축의 지지부 축선에 대한 너트플랜지 부착면의 직각도 측정

너트에 근접하여 지지하고 나사축의 한쪽 끝을 벽면에 밀어붙여 강구로 중심을 고정한 상태에서 나사축과 너트를 동시에 회전시켰을 때 흔들림의 최대값을 측정값으로 합니다.



6. 허용회전수

위험속도와 DN치중 낮은 값을 허용회전수로 봅니다.

6.1) 위험속도계산

볼나사의 회전수가 높아지면 축의 고유진동수에 가까워져 운동불능 상태에 빠질 수 있습니다. 따라서 계산된 최대허용회전수 이하로 사용하여야 합니다.

$$N_c = \frac{60 \cdot \lambda_1^2}{2\pi \cdot L_b^2} \sqrt{\frac{E \cdot 10^3 \cdot I}{r \cdot A}} \cdot 0.8 = \lambda_2 \cdot \frac{d_1}{L_b^2} \cdot 10^7$$

N_c : 위험속도에 의한 허용회전수 (min^{-1})

L_b : 취부간 거리 (mm) - 지지베어링에서 너트의 중심 거리가 제일 멀어졌을 때의 거리

E : 영률 ($2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$)

I : 나사축의 최소단면 2차 모멘트 (mm^4)

$$I = \frac{\pi}{64} d_1^4 \quad d_1 : \text{나사축 곡경 (mm)}$$

r : 나사축의 비중 ($7.85 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$)

A : 나사축의 최소단면적 (mm^2)

$$A = \frac{\pi}{4} d_1^2 \quad d_1 : \text{나사축 곡경 (mm)}$$

λ_1, λ_2 : 취부방법에 의한 계수

	λ_1	λ_2
고정 - 자유	1.875	3.4
지지 - 지지	3.142	9.7
고정 - 지지	3.927	15.1
고정 - 고정	4.730	21.9

◎ 사용속도가 계산상의 위험속도를 초과할 경우 떨림 현상과 비정상적인 소음이 발생할 수 있습니다. 이 경우 너트가 베어링유닛에 근접하면 소음이 증가하고 축의 중심으로 이동하면 소음이 감소하는 증상이 나타납니다.

※ 위험속도의 한계치를 높이기 위한 방법

- 1) 볼나사의 취부방법을 자유에서 지지, 지지에서 고정 등으로 변경
ex) 고정-지지 → 고정-고정 변경시 45% 한계치 상승
- 2) 취부간의 거리 L_b 를 줄이거나 좀 더 굵은 축을 사용.

6.2) DN치 계산

볼나사 볼의 중심경과 분당회전수(rpm)를 곱한 값을 DN치라합니다. DN치는 축의 취부 방법과는 관계없이 축경과 회전수만 계산합니다.

$$DN = \text{볼중심경} \times \text{분당회전수}$$

볼나사	연삭볼나사	$DN \leq 70,000$
	전조볼나사	$DN \leq 50,000$

※ DN치의 한계를 넘을 경우 원심력에 의해 강구의 순환이 잘되지 않고 미끄럼이 발생하여 불순환부에 파손을 가져올 수 있습니다.

허용하중

7. 볼나사의 허용하중

예상하중이 적합한지 여부를 좌굴하중, 정적안전계수, 수명계산을 통해 파악합니다.

7.1) 하중계산

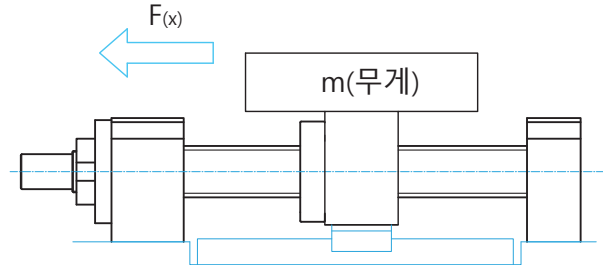
일반적인 반송설비의 경우 수평사용과 수직사용으로 구분하여 축방향 하중을 계산합니다.

7.1.1) 수평사용시 하중계산

$$F_{(1)} = \mu \cdot mg + m\alpha + f \quad \text{.....가속시}$$

$$F_{(2)} = \mu \cdot mg + f \quad \text{.....등속시}$$

$$F_{(3)} = -\mu \cdot mg + m\alpha + f \quad \text{.....감속시}$$



7.1.2) 수직사용시 하중계산

$$F_{(1)} = mg - m\alpha + f \quad \text{.....하강가속시, 상승 감속시}$$

$$F_{(2)} = mg + f \quad \text{.....등속시}$$

$$F_{(3)} = mg + m\alpha + f \quad \text{.....하강감속시, 상승 가속시}$$

μ : 마찰계수

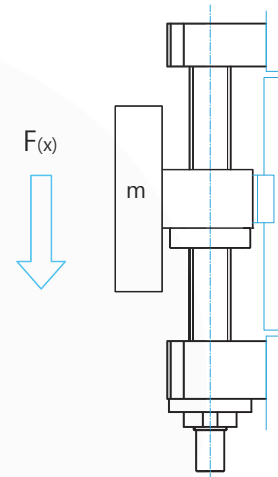
m : 반송질량 (테이블+반송물질량) (kg)

f : 마찰저항 (kgf)

g : 중력가속도 (9.8m/s²)

α : 가속도 (m/s²)

$$\alpha = \frac{V_{\max}}{t_1} \quad V_{\max} : \text{최고속도 (m/s)} \\ t_1 : \text{가속시간 (s)}$$



7.2) 좌굴하중계산

축의 좌굴에 대한 하중을 계산하여 안전성을 체크해야 합니다. 설치거리가 가까울 수록, 축경이 클수록, 설치방법의 변경등을 통해 최대허용하중을 높일 수 있습니다.

아래의 계산식으로 최대 하중을 계산할 수 있습니다.

$$P = m \cdot \frac{d_1^4}{L_b^2} \cdot 10^3$$

P : 좌굴하중 (kgf)
 d_1 : 축의 곡경 (치수표참고)
 L_b : 설치거리 (mm) -고정베어링에서 너트의 중심 거리가
 제일 멀어졌어졌을 때의 거리
 m : 설치방법에 따른 계수
 ①고정-고정 : 19.9 ③지지-지지 : 5
 ②고정-지지 : 10 ④고정-자유 : 1.2

7.3) 정적안전계수 계산

각 치수표에 표기된 정정격하중(Coa)은 부하받을 수 있는 최대 하중을 뜻합니다. 하지만 조건에 따라 정지시 관성에 의한 하중이나 충격하중등의 예상치 못한 하중이 발생 할 수 있습니다. 따라서 사용조건에 따라 정적안전계수에 대하여 적정한지 확인해야 합니다.

$$f_s \leq \frac{Coa}{Fa}$$

f_s : 정적안전계수

Fa : 축방향하중 (kgf)

Coa : 정정격하중 (kgf)

사용조건	f_s
보통운전시	1~2
충격, 진동 동반운전	2~3

7.4) 수명계산

볼나사의 가장 큰 특징중 하나는 사용조건을 알면 수명이 예상가능하다는 것입니다. 하지만 수명이 다 할 경우 운동이 갑자기 멈춰질 수 있으므로 정지시에 중요성을 감안하여 안전 계수를 선정해야 합니다.

7.4.1) 회전수명계산

회전베어링과 동일하게 동정격하중으로 수명을 계산합니다. 일군의 동일한 볼나사를 같은 조건으로 회전시켰을 때 90%가 플레이킹 현상없이 도달 가능한 수명을 뜻합니다.

$$L = \left(\frac{Ca}{fw \cdot Fa} \right)^3 \cdot 10^6$$

$$Lh = \frac{L}{60 \cdot n}$$

$$Ls = \frac{L \cdot \ell}{10^6}$$

L : 회전 수명 (rev)
Ca : 동정격하중 (kgf)
Fa : 축방향하중 (kgf)
fw : 하중계수 (표1)
Lh : 수명시간 (hour)
n : 매분회전수 (rpm)
Ls : 주행거리수명 (km)
ℓ : 리드 (mm)

표1) 하중계수

사용조건	fw
충격없는 원활하중 일때	1~1.2
보통 운동 일때	1.2~1.5
충격운동을 동반한 운동일때	1.5~2.0

7.4.2) 평균하중 계산

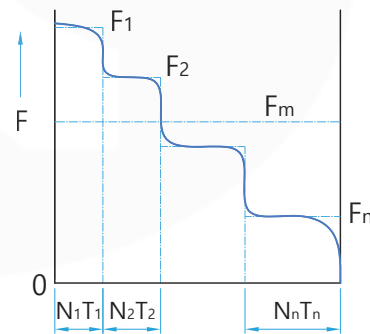
① 하중과 회전수가 단계적으로 변하는 경우

$$F_m = \left(\frac{F_1^3 \cdot N_1 \cdot T_1 + F_2^3 \cdot N_2 \cdot T_2 + F_n^3 \cdot N_n \cdot T_n}{N_1 \cdot T_1 + N_2 \cdot T_2 + N_n \cdot T_n} \right)^{\frac{1}{3}} \quad \dots \text{평균하중계산식}$$

$$N_m = \frac{N_1 \cdot T_1 + N_2 \cdot T_2 + N_n \cdot T_n}{T_1 + T_2 + T_n} \quad \dots \text{평균회전수계산식}$$

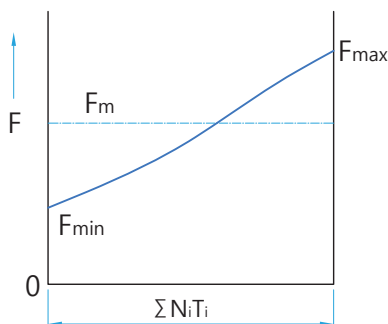
축방향하중 (kgf)	회전수 (rpm)	사용시간 (sec)
F ₁	N ₁	T ₁
F ₂	N ₂	T ₂
⋮	⋮	⋮
F _n	N _n	T _n

..... 평균회전수계산식



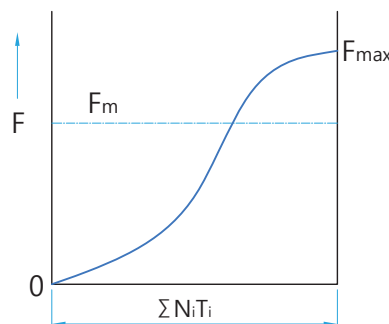
② 회전수가 일정하고 하중이 거의 직선적으로 변화하는 경우

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



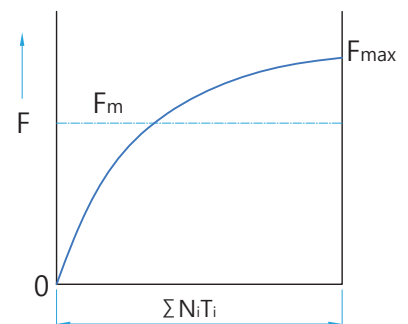
③ 회전수가 일정하고 정현곡선적으로 변동하는 경우

$$F_m \approx 0.65 \cdot F_{max}$$



④ 회전수가 일정하고 정현곡선적으로 변동하는 경우

$$F_m \approx 0.75 \cdot F_{max}$$



예압과 강성

8. 예압과 강성

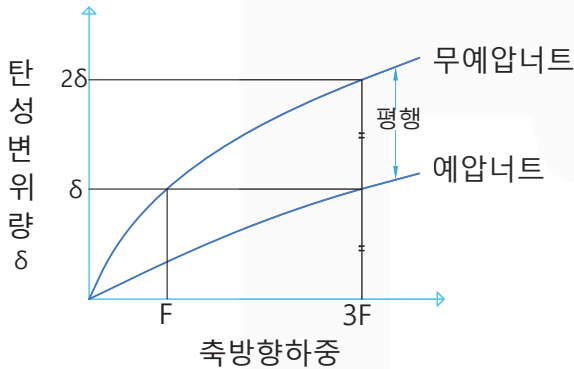
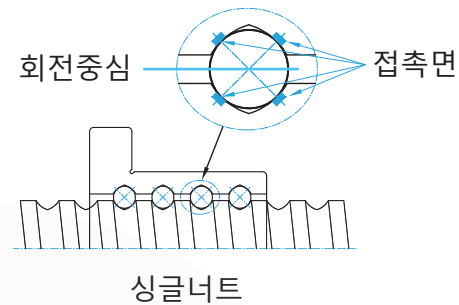
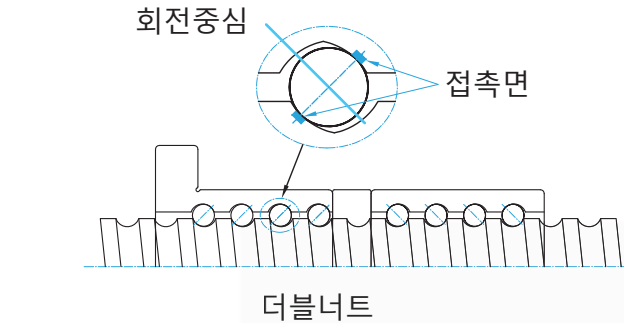
8.1) 예압

예압은 너트와 축사이의 흔들림을 줄이기 위해 전동체에 부하된 내부하중을 말합니다.

예압을 주는 방식은 2개의 너트를 묶어 너트간의 간격을 조정하는 방식(더블너트)과 너트에 사용되는 강구의 크기를 키워 예압을 부여하는 방식(싱글예압)이 있습니다.

싱글너트에 예압을 부여하는 방식은 강구의 접촉면이 넓어져 마모가 빨리 진행됩니다.

더블너트 방식은 두개의 너트가 서로 잡아당기거나 미는 형상으로 조립되어 강구가 2점 접촉상태이므로 구름이 원활하고 수명이 보장됩니다.



왼쪽 그림은 예압을 가한 너트와 예압을 가하지 않은 너트의 하중에 따른 탄성변위량을 나타냅니다.

예압하중을 높이면 너트의 강성이 높아져 변위량을 줄일 수 있으나 과대한 예압은 발열과 수명에 악영향을 줄 수 있습니다.

예압하중의 약 3배의 하중이 가해질 때 예압너트의 변위량은 무예압너트 변위량의 1/2 입니다.

축방향 하중이 예압하중의 3배 이상이되면 예압의 효과가 없어집니다.

연삭나사의 예압 표기

	무기호	G0	Z1 (경예압)	Z2 (중예압)
백래쉬	Max 0.05mm	흔들림 없음	흔들림 없음	흔들림 없음
예압	없음	없음	동정격하중의 0.01	동정격하중의 0.05

8.2) 강성

위치결정정도를 향상시키기 위해 볼나사와 지지부의 강성을 검토할 필요가 있습니다.

변위량은 아래의 식을 통해 구할 수 있습니다.

$$\delta = \frac{F}{K}$$

δ : 축방향 변위량 (μm)
 F : 축방향 하중 (kgf)
 K : 강성치 (kgf/ μm)

강성치는 아래의 식에 따라 구할 수 있습니다.

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_s} + \frac{1}{K_n} + \frac{1}{K_b}$$

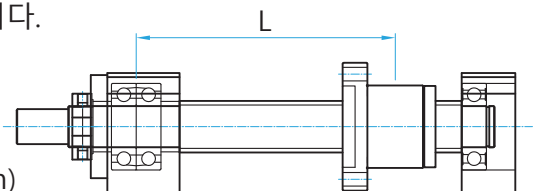
K_s : 나사축의 축방향 강성 (kgf/ μm) 8.2.1)
 K_n : 너트의 축방향 강성 (kgf/ μm) 8.2.2)
 K_b : 고정베어링의 강성 (kgf/ μm) 8.2.3)

8.2.1) 나사축의 축방향 강성은 축고정 방법에 따라 다릅니다.

(1) 고정 - 지지(자유)로 장착하였을 경우

$$K_s = \frac{A \cdot E}{1000 \cdot L}$$

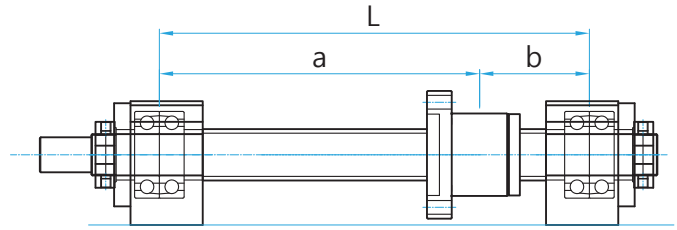
A : 축의 단면적 = $(\pi/4) \cdot (\phi_{\text{곡경}})^2$
 E : 영률 ($2.06 \cdot 10^4$ kgf/mm²)
 L : 장착부에서 너트중심 거리 (mm)



(2) 고정 - 고정으로 장착하였을 경우

$$K_s = \frac{A \cdot E \cdot L}{1000 \cdot a \cdot b}$$

A : 축의 단면적 = $(\pi/4) \cdot (\phi_{\text{곡경}})^2$
 E : 영률 ($2.06 \cdot 10^4$ kgf/mm)
 L : 고정축간의 거리 (mm)
 a, b : 장착간의 거리 (mm)



8.2.2) 너트의 축방향 강성은 예압의 유무에 따라 많이 달라집니다.

(1) 무예압 타입

각 너트의 재원표에 동정격하중(Ca)의 30% 하중이 가해졌을 때 이론적 축방향 강성이 표시되어 있습니다. 이 값은 너트브라켓등의 부품들의 강성이 계산되어 있지 않습니다. 따라서 표시된 하중의 80%를 기준으로 계산하여 주시기 바랍니다.

부하하중이 동정격하중의 30%보다 크거나 작을 경우 아래의 식으로 강성을 구할 수 있습니다.

$$K_n = K \left(\frac{F_a}{0.3C_a} \right)^{\frac{1}{3}} \times 0.8$$

K_n : 너트의 강성 (kgf/ μ m)
 K : 치수표의 강성치 (kgf/ μ m)
 F_a : 축방향 하중 (kgf)
 C_a : 동정격하중 (kgf)

(2) 예압 타입

더블너트의 재원표에 기본동정격하중(Ca)의 10% 하중이 가해졌을 때 이론적 축방향 강성이 표시되어 있습니다. 이 값에는 너트브라켓등의 부품들의 강성이 계산되어 있지 않습니다. 따라서 표시된 하중의 80%를 기준으로 계산하여 주시기 바랍니다.

내부하중(예압하중)이 동정격하중의 10%보다 크거나 작을 경우 아래의 식으로 강성을 구할 수 있습니다.

$$K_n = K \left(\frac{F_{a0}}{0.3C_a} \right)^{\frac{1}{3}} \times 0.8$$

K_n : 너트의 강성 (kgf/ μ m)
 K : 치수표의 강성치 (kgf/ μ m)
 F_{a0} : 내부하중 (예압하중) (kgf)
 C_a : 동정격하중 (kgf)

8.2.3) 고정베어링의 강성

앵귤러 볼 베어링의 강성은 아래의 식으로 구할 수 있습니다. 다른 베어링의 경우 제조사에 문의하여 주시기 바랍니다.

$$K_b = \frac{3F_{b0}}{\delta_{a0}}$$

K_b : 베어링의 강성 (kgf/ μ m)
 F_{b0} : 베어링의 내부하중 (예압하중) (kgf)
 δ_{a0} : 베어링의 축방향 변위량 (μ m)

$$\delta_{a0} = \frac{0.45}{\sin \alpha} \cdot \left(\frac{Q^2}{Da} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Q : 축방향 하중 (kgf)
 α : 베어링접촉각 ($^\circ$)
 Da : 볼지름 (mm)

$$Q = \frac{F_{b0}}{Z} \cdot \sin \alpha$$

Z : 볼수

◎ 베어링 유니트와 너트 브라켓등의 강성은 여러 조건을 감안하여 가능한 높게 설정하기 바랍니다.

회전토크

9. 구동모터검토

9.1) 회전토크검토

볼나사의 회전운동을 직선 운동으로 변환시키는데 필요한 회전 토크를 아래 식으로 구할 수 있습니다. 등속, 가속, 감속 운동으로 구분하여 토크를 계산합니다.

9.1.1) 등속시

$$T_t = T_1 + T_2 + T_4$$

T_t : 등속시에 필요회전 토크 (kgf/mm)

T_1 : 외부하중에 의한 마찰토크 (kgf/mm) ①

T_2 : 볼나사의 예압토크 (kgf/mm) ②

T_4 : 기타 토크 (kgf/mm) - 베어링과 오일씰등의 마찰토크

① 외부하중에 의한 마찰 토크

$$T_1 = \frac{F_a \cdot \ell}{2\pi \cdot \eta} \cdot A$$

T_1 : 외부하중에 의한 마찰토크 (kgf/mm)

F_a : 축방향 하중 (kgf)

ℓ : 볼나사의 리드 (mm)

η : 볼나사의 효율 (0.9~0.95)

A : 감속비

② 볼나사의 예압에 의한 토크

$$T_2 = T_d \cdot A$$

T_2 : 볼나사의 예압에 의한 토크 (kgf/mm)

A : 감속비

T_d : 볼나사의 예압토크 (kgf/mm)

$$T_d = 0.05(\tan\beta)^{-0.5} \cdot \frac{F_{a0} \cdot \ell}{2\pi}$$

β : 리드각

F_{a0} : 예압하중 (kgf)

ℓ : 리드 (mm)

9.1.2) 가속시

$$T_k = T_t + T_3$$

T_t : 가속시에 필요회전 토크 (kgf/mm)

T_3 : 가속에 필요한 토크 (kgf/mm)

$$T_3 = J \cdot w \cdot 10^3$$

w : 각가속도 (rad/sec²)

J : 관성모멘트 (kgf/m²)

$$J = \left(m \cdot \frac{\ell}{2\pi} \cdot A^2 \cdot 10^{-6} \right) + (J_s \cdot A^2) + (J_A \cdot A^2) + J_B$$

m : 반송질량 (kgf)

ℓ : 볼나사의 리드 (mm)

A : 감속비

J_A : 나사축측에 조립된 기어, 폴리등의 관성 모멘트 (kg·m²)

J_B : 모터측에 조립된 기어, 폴리등의 관성 모멘트 (kg·m²)

J_s : 나사축의 관성모멘트 (kg·m²)

D : 나사축외경 (mm)

$$J_s = \frac{m \cdot D^2}{8 \cdot 10^6}$$

9.1.3) 감속시

$$T_g = T_t - T_3$$

T_g : 감속시에 필요회전 토크 (kgf/mm)

T_t : 가속시에 필요회전 토크 (kgf/mm)

T_3 : 가속에 필요한 토크 (kgf/mm)

9.2) 모터선정

볼나사를 회전시키기 위한 구동모터를 선정할 때에는 최대토크, 정격 토크, 회전속도를 고려해야 합니다.

9.2.1) 최대토크

모터에 필요한 최대토크는 순간최대토크 이하로 선정되어야 합니다. 축방향하중에 반하여 가속운동할 때 최대 토크가 필요합니다. 회전토크 검토에서 가속시 토크를 확인하시기 바랍니다.

9.2.2) 정격토크

외부하중에 반하여 볼나사를 구동시키는데 필요한 토크로 산출된 토크 값은 모터의 정격 토크 이하여야 합니다.

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_1^2 \cdot t_1 + T_2^2 \cdot t_2 + \dots + T_n^2 \cdot t_n}{t}}$$

T_{rms} : 유효토크 (kgf·mm)

T_n : 변동토크 (kgf·mm)

t_n : T_n 의 토크가 부하되는 시간 (s)

t : 사이클 타임 (s)

$t = t_1 + t_2 + \dots + t_n$

9.2.3) 회전수

모터에 필요한 회전수는 이동속도, 리드, 감속비에 따라 계산할 수 있습니다. 모터의 계산값보다 크거나 같아야 합니다.

$$N_m = \frac{V \cdot 1000 \cdot 60}{\ell \cdot A}$$

N_m : 모터의 필요 회전수 (min^{-1})

ℓ : 볼나사의 리드 (mm)

A : 감속비

V : 이송속도 (m/s)

10. 설계시 참고사항

10.1) 너트의 분리와 재조립

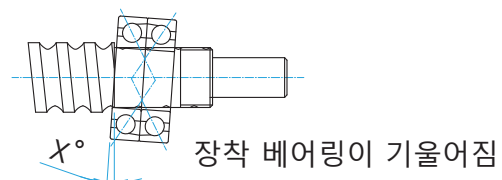
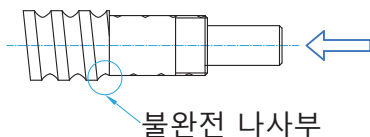
조립시 너트와 축을 분리하여 재조립하는 설계는 되도록 피해야 합니다. 너트 안에 강구는 쉽게 탈락되는 구조로 재조립시 너트의 강구가 탈락되어 조립될 수 있습니다. 이런 경우 강구의 순환부가 아닌 곳에 강구가 끼어 너트를 파손시키거나 축을 손상시킬 수 있습니다.

10.2) 가공부의 외경

너트의 삽입하기 위해 한쪽은 완전나사부가 형성되어야 합니다. (단 SFT와 같은 외부에서 강구를 삽입할 수 있는 볼류브 타입은 양쪽 비나사부 형성이 가능합니다.)

또한 가공부의 외경이 축의 곡경보다 큰 경우 가공부에 나사산의 곡경이 남아 있게 되어 로크너트용 탭가공시 간섭이 일어날 수 있습니다. 또한 베어링과 접촉하는 베어링단이 너무 작게 형성되는 경우 장착시 베어링의 기울어짐(X°)이 발생하여 정밀도에 악영향을 줄 수 있습니다.

따라서 가공단의 축경을 충분히 고려하여 설계하여야 합니다.

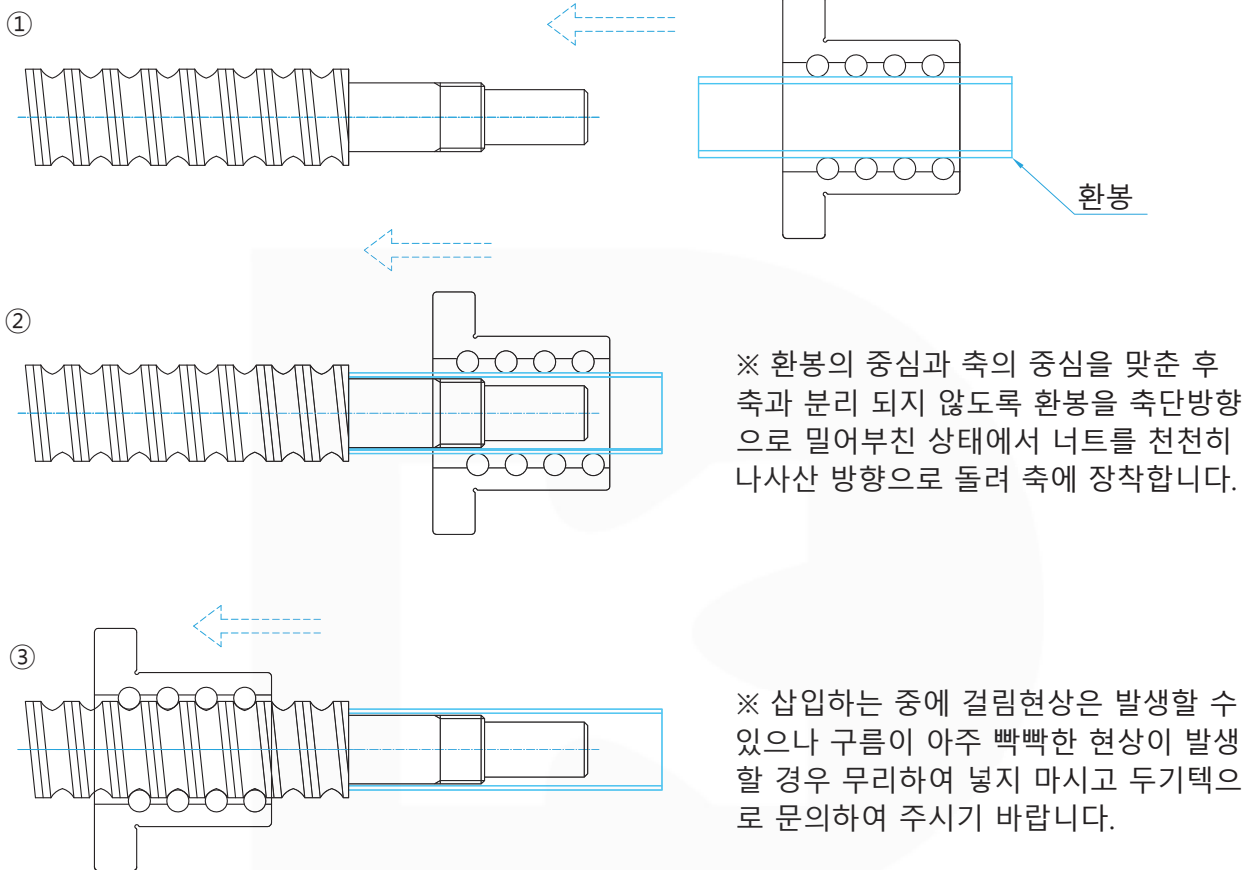


11. 조립방법

전조 볼나사의 경우 축과 너트가 분리되어 납품됩니다. 따로 납품되는 너트는 환봉으로 강구와 너트가 고정됩니다. 따라서 너트를 축에 삽입하지 않고 환봉을 제거하면 강구가 쏠아지게 됩니다.

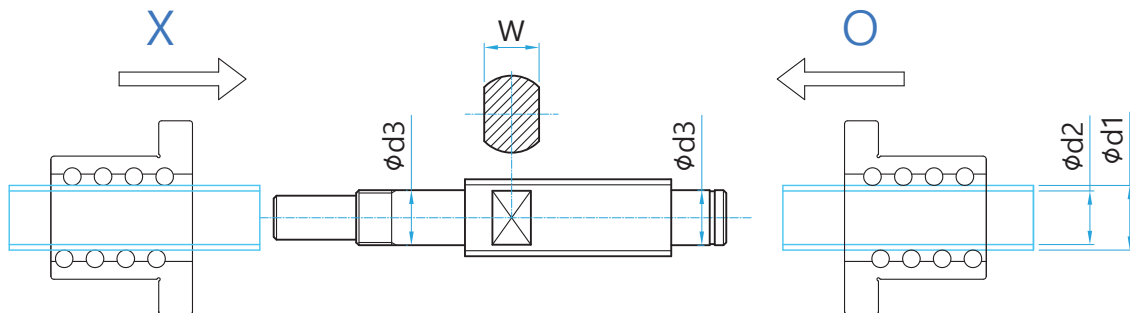
조립시에 환봉과 너트를 고정하는 케이블타이등을 제거 하신 후 너트에서 환봉이 빠지지 않도록 조심해서 조립해야 합니다.

아래의 순서에 따라 너트를 축에 장착하여 주시기 바랍니다.



※ 평삭이 있는 경우 평삭의 반대방향으로 너트를 삽입하여 주시기 바랍니다.

반드시 평삭이 있는 쪽으로 너트를 삽입해야 한다면 평삭의 대변폭(W)은 환봉의 외경($\phi d1$) 보다 커야 합니다. (평삭의 대변폭이 곡경이하인 경우 강구가 빠질 수 있습니다.)

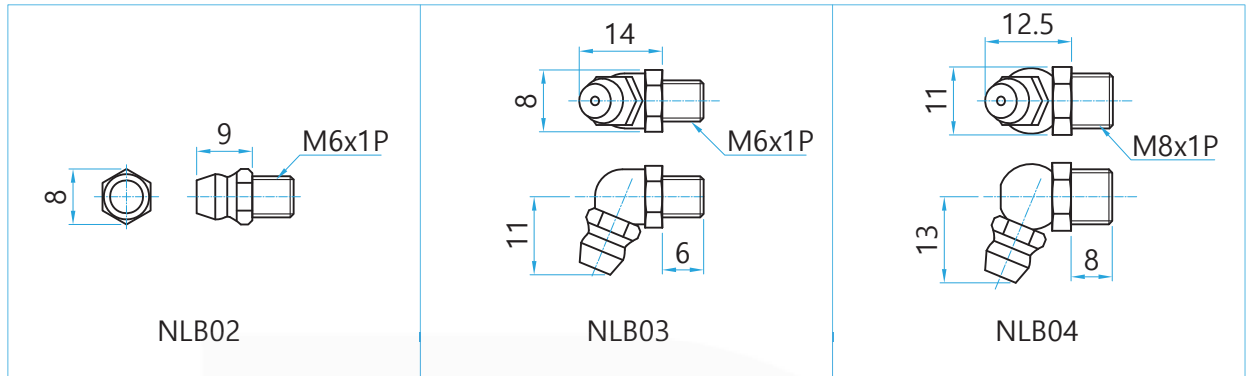


※ 환봉의 내경($\phi d2$)이 가공부위의 외경($\phi d3$)보다 작거나, 가공 형상이 축단에 환봉이 직접 닿을 수 없는 구조인 경우 가공부에 테이프등을 감아 환봉의 외경($\phi d1$)과 동일한 치수로 맞추어 조립해야 합니다.

12. 윤활, 방진, 방청

12.1) 윤활

두기텍 볼나사는 그리스니플이 장착되어 납품됩니다. 표준품은 오일홀에 크기에 따라 NLB02나 NLB04가 사용됩니다.



볼나사의 윤활시에는 그리스 윤활시 리튬석유기계 그리스 기유동점도 30~140 mm²/s ,
오일 윤활시 ISO 그리스 32~100 이 사용됩니다.
급유주기와 주입량은 아래의 표를 따릅니다.

윤활방법	점검주기	급유시기	주입량
오일	1주일	점검결과에 따라	소모상황에 따라 최적량
그리스	6개월	통상 1년마다 주입	너트 용적량의 1/3

그리스의 주도는 보통 2번을 사용하나 사용온도와 사용속도에 따라 달리 사용합니다.
사용온도가 높은 경우 주도 3번이 적합하며 사용온도가 낮은 경우 주도1 또는 0이 적합합니다.

그리스 주입시기는 점검하여 점도가 현격히 증가되었거나 금속입자가 혼입되었을 경우 그리스를 교환하여 주는게 좋습니다. 일반적으로 그리스 주입량은 너트크기의 1/3 정도가 적당합니다.

클린룸, 진공, 고온등의 특수한 환경에서 사용되는 경우 적합한 그리스를 사용하여야 합니다. 특수한 그리스를 사용하는 경우 당사로 문의 바랍니다. 특히 다른 윤활제와 혼용하여 사용되지 않도록 합니다.

12.2) 방진

두기텍의 대부분의 너트에는 기본으로 방진셀이 양쪽으로 부착되어 있습니다.
이물질이 유입되는 경우 볼스크류의 수명에 영향을 줄 수 있으므로 외부로부터 이물질의 침입이 우려되는 경우에는 자바라 또는 텔레스코픽 파이프를 이용하여 축을 커버하여야 합니다.

12.3) 방청표면처리

필요한 경우 축과 너트에 방청 표면처리를 할 수 있습니다.

두기텍은 RAYDENT(레이던트) 처리를 권장합니다. 레이던트처리는 내식성을 높여 크린룸 장비에 널리 사용되고 있습니다. 3 ~ 5μm 의 얇은 피막이 형성되므로 주문시에 후처리 유무를 알려주시기 바랍니다.

표기 : 레이던트가 필요한 부분에 RD라고 표기합니다. 무기호는 후처리 없음

ex) SFDR 1605D RD + 500C7D RD

형번 구성

SFG R15 10 K * 550 C7 DRD

표준 너트

나사방향: R(오른나사)
L(왼나사)축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

플랜지형태: K(직사각형)

축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)가공유무: L (미가공품)
D (가공포함)

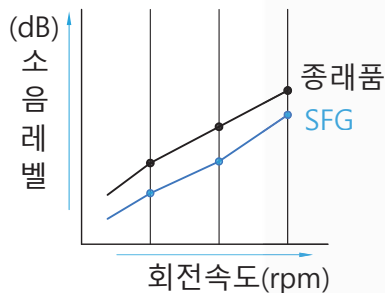
정밀도등급 : 표준 (C7, C5), 주문 (C3)

전체 길이 (mm)

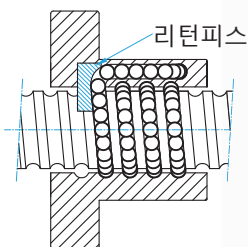
SFG 특징

■ 저소음 저진동

새로운 순환방식으로 설계된 SFG 타입은 부드러운 운동으로 저소음, 저진동에 뛰어난 효과를 나타냅니다.



고속, 저속 모두 고른 소음의 감소가 나타남



새로운 순환구조로 끝부분에서 강구의 순환을 안정적으로 인도하여 구름성과 소음을 획기적으로 개선

■ 범용성

JIS 규격으로 생산되어 범용성이 뛰어나기 때문에 대부분 설계 변경없이 대체 가능합니다.

■ 편리한 급유

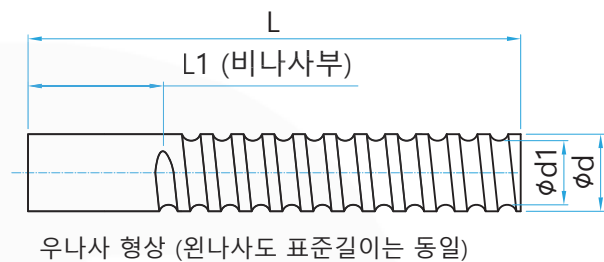
2개의 오일 급유구로 편리하게 선택하여 급유 할 수 있습니다.

■ 단납기

가장 많이 소요되는 C7정밀도의 제품을 다량 보유하여 단납기가 가능합니다.

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	최대흔들림치 50 μ m 이내

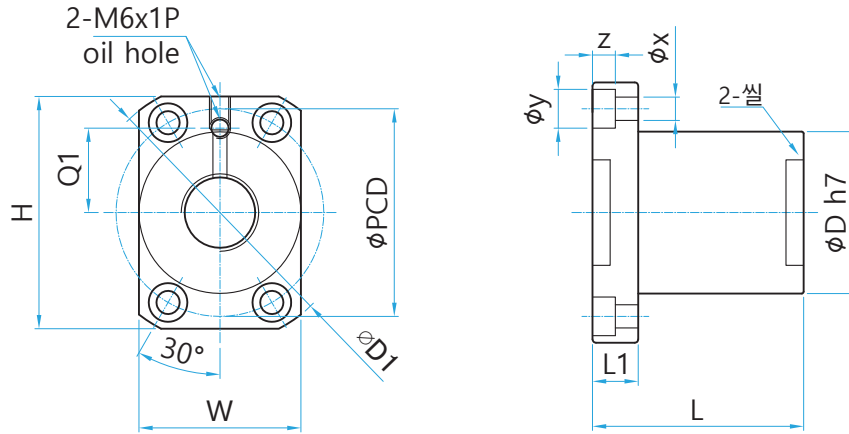
나사축의 사양과 표준길이



우나사 형상 (왼나사도 표준길이는 동일)

(unit : mm)

ϕd	형번	$\phi d1$	L	L1
12	1205	9.8	400, 600, 700	70
	1210	9.8		
15	1505	12.9	500, 600, 800, 1100	70
	1510	12.9		
	1520	12.9		
20	2010	17.9	1000, 1500	100
	2020	17.5		



(unit : mm)

축경 (ϕ)	형번	리드	ϕD	$\phi D1$	L	L1	W	H	PCD	ϕx	ϕy	z	Q1	부하 회로수	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
12	SFGR 1205	K 5	30	50	40	10	32	45	40	4.5	8	4.5	16	4.8x1	2.5	661	1316	19
	SFGR 1210	K 10	30	50	45	10	32	45	40	4.5	8	4.5	16	2.8x1	2.5	642	1287	19
15	SFGR 1505	K 5	34	58	37	12	34	50	45	6	9.5	6	18	3.8x1	7/64"	1112	2507	30
	SFGR 1510	K 10	34	58	45	12	34	50	45	6	9.5	6	18	2.8x1	7/64"	839	1821	23
	SFGR 1520S	K 20	30	50	57	12	32	45	40	4.5	8	4.5	18	1.8x1	7/64"	554	1170	14
		K 20	34	58	58	12	34	50	45	6	9.5	6	18	1.8x1	7/64"	554	1170	14
20	SFGR 2010	K 10	46	74	60	13	46	66	59	6.6	11	6.5	24	3.8x1	1/8"	1516	3833	40
	SFGL 2010	K 10	46	74	60	13	46	66	59	6.6	11	6.5	24	3.8x1	1/8"	1516	3833	40
	SFGR 2020	K 20	46	74	57	13	46	66	59	6.6	11	6.5	24	1.8x1	1/8"	764	1758	19

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중
강성 : kgf/ μ m

형번 구성

SFHR 2005DG0RD * 600 C7L RD

DIN규격너트

나사방향: R(오른나사)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

플랜지 형태 : D (양쪽컷팅)

예압등급 : 무기호, G0

축 후처리: 무기호 (후처리없음)

RD (레이던트)

가공유무: L(미가공품), D(가공포함)

정밀도등급 : 표준 (C7, C5), 주문 (C3)

전체 길이 (mm)

너트 후처리: 무기호, RD

SFH 특징

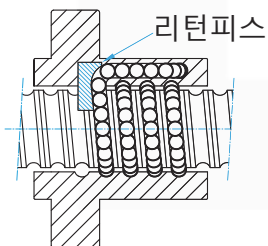
독일 DIN규격으로 생산되어 유럽의 제품들과 장착 치수와 규격이 비슷합니다. 표준 C7급 나사 이외에 C5급 나사도 표준재고로 추가되었습니다.

■ 컴팩트화

SFT형 너트에 비해 크기가 30%이상, 중량은 50%이상 낮아져서 콤팩트, 경량화 설계가 가능합니다.

■ 조용한 운전

2열의 내부 순환방식을 채택하여 걸림 현상을 최소화하고 너트 내부로 볼을 인도하여 소음을 최소화하였습니다.

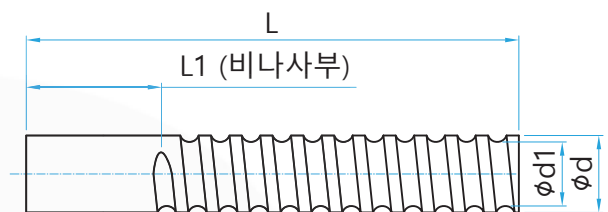


■ 다양한 리드

이전에 없던 규격과 리드가 추가 되었습니다.

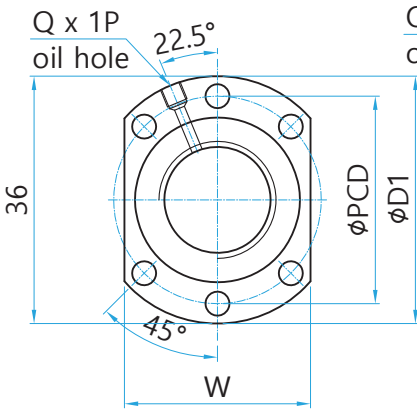
재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	최대흔들림치 50 μ m 이내

나사축의 사양과 표준길이

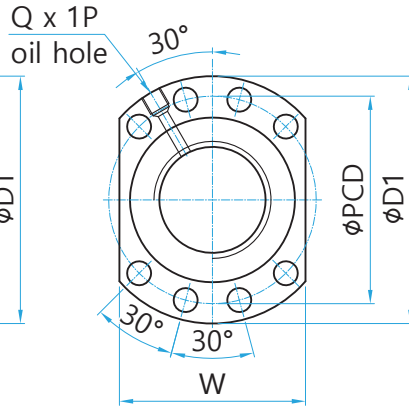


(unit : mm)

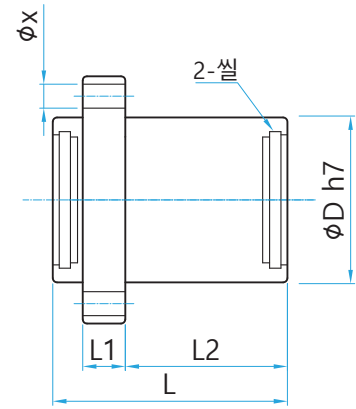
ød	형번	ød1	L	L1
12	1205	9.8	400, 600, 700	70
	1210	9.8		
15	1505	12.9	500, 600, 700, 800, 1100	70
	1510	12.9	500, 600, 700, 800, 1100, 1300	70
	1520	12.9		
20	2005	17.9	1000, 1400	100
	2010	17.9	1000, 1500	100
	2020-1.8	17.5		
	2020-2.8	17.5		
25	2505	22.9	1000, 1500, 2000	105
	2510	22.9		
	2525-1.8	22.9		
	2525-2.8	22.9		
32	3205	29.9	1000, 1500, 2000	125
31	3210	28.4		
	3232-1.8	28.4		
	3232-2.8	28.4		
40	4005-3.8	37.9	2000, 3000	160
38	4010-3.8	33.2	2000, 3000	160



축경 $\phi 12 \sim \phi 32$



축경 $\phi 38 \sim \phi 50$



(unit : mm)

축경 (ϕ)	형번	리드	ϕD	$\phi D1$	L	L1	L2	W	PCD	ϕx	Q	부하 회로수	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
12	SFHR 1205	D 5	24	40	30	10	15	30	32	4.5	-	2.8x1	2.5	661	1316	19
	SFHR 1210	D 10	24	40	45	10	30	30	32	4.5	-	2.8x1	2.5	642	1287	19
15	SFHR 1505	D 5	28	48	37	10	22	40	38	5.5	M6	3.8x1	7/64"	1112	2507	30
	SFHR 1510	D 10	28	48	45	10	30	40	38	5.5	M6	2.8x1	7/64"	839	1821	23
	SFHR 1520	D 20	28	48	58	10	41	40	38	5.5	M6	1.8x1	7/64"	554	1170	14
20	SFHR 2005	D 5	36	58	37	10	20	44	47	6.6	M6	3.8x1	1/8"	1484	3681	37
	SFHR 2010	D 10	36	58	55	10	38	44	47	6.6	M6	3.8x1	1/8"	1516	3833	40
	SFHR 2020-1.8	D 20	36	58	54	10	37	44	47	6.6	M6	1.8x1	1/8"	764	1758	19
	SFHR 2020-2.8	D 20	36	58	74	10	57	44	47	6.6	M6	2.8x1	1/8"	1118	2734	29
25	SFHR 2505	D 5	40	62	37	10	20	48	51	6.6	M6	3.8x1	1/8"	1650	4658	43
	SFHR 2510	D 10	40	62	55	12	36	48	51	6.6	M6	3.8x1	1/8"	1638	4633	45
	SFHR 2525-1.8	D 25	40	62	64	12	45	48	51	6.6	M6	1.8x1	1/8"	843	2199	22
	SFHR 2525-2.8	D 25	40	62	89	12	70	48	51	6.6	M6	2.8x1	1/8"	1232	3421	34
32	SFHR 3205	D 5	50	80	37	12	16	62	65	9	M6	3.8x1	1/8"	1839	6026	51
31	SFHR 3210	D 10	50	80	57	12	36	62	65	9	M6	3.8x1	5/32"	2460	7255	55
	SFHR 3232-1.8	D 32	50	80	80	12	59	62	65	9	M6	1.8x1	5/32"	1257	3426	27
	SFHR 3232-2.8	D 32	50	80	112	12	91	62	65	9	M6	2.8x1	5/32"	1838	5329	42
40	SFHR 4005	D 5	63	93	42	15	18	70	78	9	M8	3.8x1	1/8"	2018	7589	60
38	SFHR 4010	D 10	63	93	60	14	37	70	78	9	M8	2.8x1	1/4"	5035	13943	67

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중
강성 : kgf/ μm

형번 구성

SFK R12 02 D * 200 C7L RD

미니어처너트

나사방향: R(오른나사)
L(왼나사)축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

플랜지 형태: D(양쪽컷팅)

축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)가공유무: L (미가공품)
D (가공포함)

정밀도등급 : 표준(C7), C5, C3

전체 길이 (mm)

SFK 특징



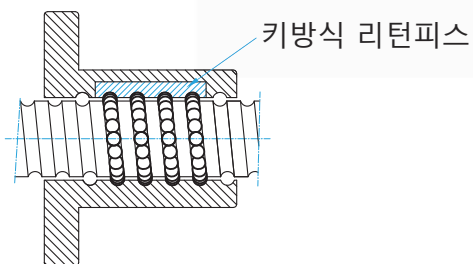
SFK 미니어처 볼나사는 볼의 순환방식을 키방식을 선택하여 아주 컴팩트하게 설계되었습니다. .

■ 컴팩트화

강구 순환부분은 키방식을 선택하여 너트의 외경을 컴팩트화 하였습니다.

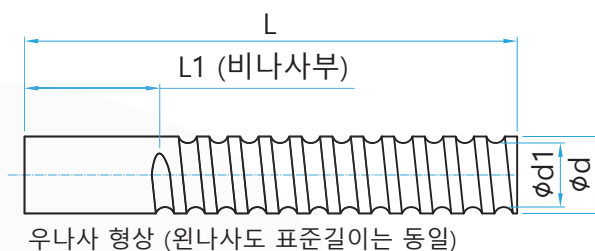
■ 표준 왼나사, 오른나사

왼나사와 오른나사를 함께 재고로 확보하여 선택의 폭을 넓혔습니다.



너트 안쪽으로 삽입되는 키를 이용한 순환방식으로 크기가 컴팩트하며, 소형볼나사에 적합합니다.

나사축의 사양과 표준길이

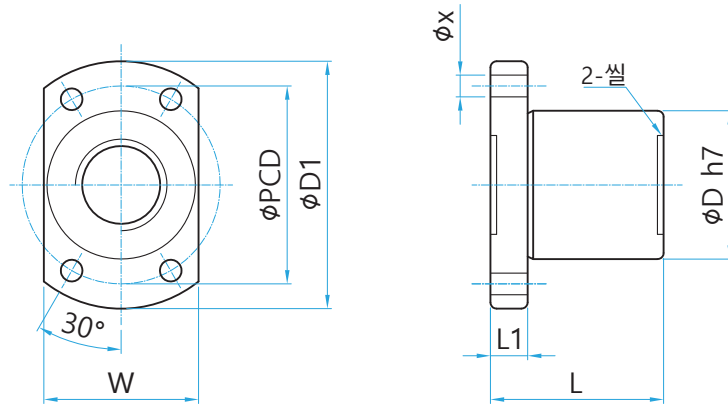


우나사 형상 (왼나사도 표준길이는 동일)

(unit : mm)

ϕd	형번	$\phi d1$	L	L1
4	0401	3.5	-	-
6	0601	5.5	150	50
8	0801	7.4	200, 250	50
	0802	7.2	200, 250	50
10	1002	9.2	200, 300	50
	1004	8.7	350	50
12	1202	11.2	200, 300, 400	55

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	최대흔들림치 50 μ m 이내



(unit : mm)

축경 (ϕ)	형번	리드	ϕD	$\phi D1$	L	L1	W	PCD	ϕx	부하 회로수	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
4	SFKR 0401	D 1	10	20	12	3	14	15	2.9	2x1	0.8	64	97	5
6	SFKR 0601	D 1	12	24	15	3.5	16	18	3.4	3x1	0.8	111	224	9
8	SFKR 0801	D 1	14	27	16	4	18	21	3.4	4x1	0.8	161	403	14
	SFKR 0802	D 2	14	27	16	4	18	21	3.4	3x1	1.2	222	458	13
	SFKL 0802	D 2	14	27	16	4	18	21	3.4	3x1	1.2	222	458	13
10	SFKR 1002	D 2	18	35	28	5	22	27	4.5	3x1	1.2	243	569	15
	SFKL 1002	D 2	18	35	28	5	22	27	4.5	3x1	1.2	243	569	15
	SFKR 1004	D 4	26	46	34	10	28	36	4.5	3x1	2	468	905	17
12	SFKR 1202	D 2	20	37	28	5	24	29	4.5	4x1	1.2	334	906	22
	SFKL 1202	D 2	20	37	28	5	24	29	4.5	4x1	1.2	334	906	22

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/ μm

형번 구성

SFDR16 05D G0 * 600 C7L RD

싱글너트

나사방향: R(오른나사)
L(왼나사)축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

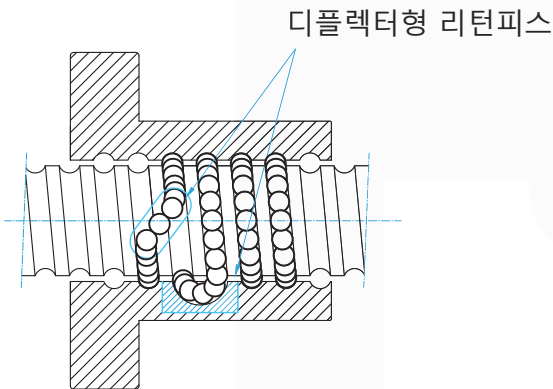
플랜지 형태: D (양쪽컷팅)
N (둥근타입)축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)가공유무: L (미가공품)
D (가공포함)

정밀도등급 : 표준(C7), C5, C3

전체 길이 (mm)

예압등급 : 무기호, G0

SFD 특징



각각의 열마다 디플렉터가 존재하며 이를 통해 볼이 순환하는 형태로 가장 컴팩트합니다. 각각의 볼열은 디플렉터를 통해 순환하며 총 4개의 디플렉터로 1권x4열의 부하회로수를 가집니다(1610만 1권x3열).

■ 다양한 길이의 표준품

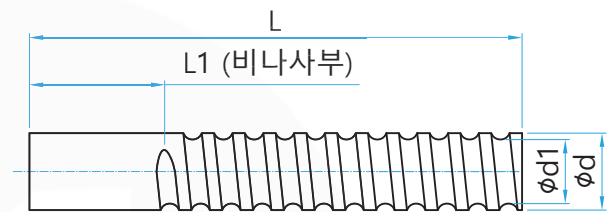
다양한 규격에 다양한 길이를 표준 재고로 보유하여 고객의 다양한 설계에 대응 할 수 있습니다.

■ 단납기

가장 많이 소요되는 C7정밀도의 제품을 다량 보유하여 단납기가 가능합니다.

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	최대흔들림치 50 μ m 이내

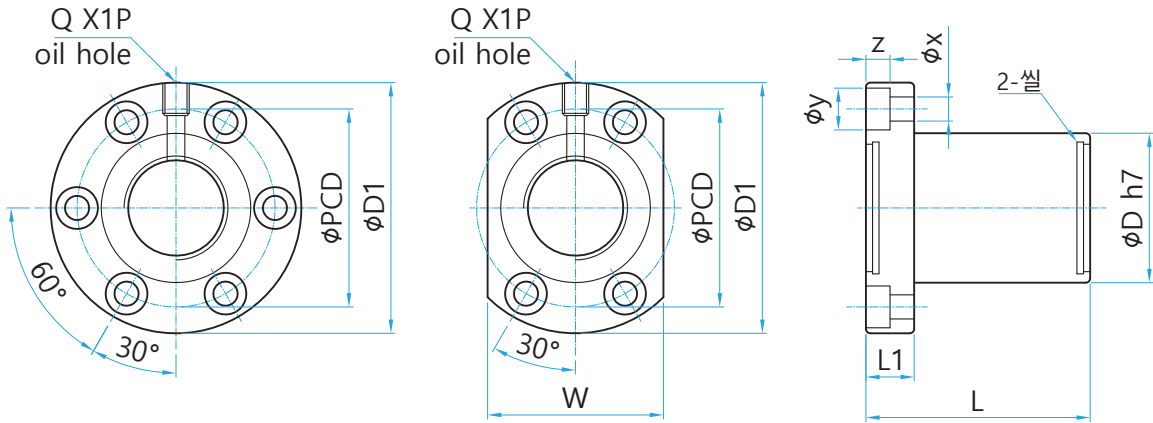
나사축의 사양과 표준길이



우나사 형상 (왼나사도 길이는 동일)

(unit : mm)

ød	형번	ød1	L	L1
16	1604	14.4	500, 600, 800, 1100	75
	1605	13.9		
	1610	13.9		
20	2004	18.4	1000	100
	2005	17.9	600, 700, 1000, 1400	
25	2504	23.4	1600, 2000	105
	2505	22.9	600, 1000, 1500, 2000	
	2510	21.5	1100, 1500, 2000	
32	3204	30.4	1600, 2000	125
	3205	29.9	1000, 1500, 2000	
	3210	27.9		
40	4005	37.9	2000, 3000	160
	4010	33.8		
50	5010	45.8	2000, 3000	200
63	6310	58.8	2000, 3000	250



N형 (φ50이상 선택가능)

D형 (φ16~φ40)

(unit : mm)

축경 (φ)	형번	리드	φD	φD1	L	L1	W	PCD	φx	φy	z	Q	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
16	SFDR 1604	D 4	30	49	45	10	34	39	4.5	8	4.5	M6	3/32"	973	2406	32
	SFDR 1605	D 5	30	49	45	10	34	39	4.5	8	4.5	M6	1/8"	1380	3052	33
	SFDL 1610	D 10	30	49	55	10	34	39	4.5	8	4.5	M6	1/8"	1103	2401	27
	SFDR 2004	D 4	34	57	46	11	40	45	5.5	9.5	5.5	M6	3/32"	1066	2987	37
	SFDR 2005	D 5	34	57	51	11	40	45	5.5	9.5	5.5	M6	1/8"	1551	3875	39
25	SFDR 2504	D 4	40	63	46	11	46	51	5.5	9.5	5.5	M6	3/32"	1180	3795	43
	SFDR 2505	D 5	40	63	51	11	46	51	5.5	9.5	5.5	M8	1/8"	1724	4904	45
	SFDR 2510	D 10	46	72	80	12	52	58	6.5	11	6.5	M6	3/16"	2954	7295	51
	SFDR 3204	D 4	46	72	47	12	52	58	6.5	11	6.5	M6	3/32"	1296	4838	49
	SFDR 3205	D 5	46	72	52	12	52	58	6.5	11	6.5	M8	1/8"	1922	6343	52
40	SFDR 4005	D 5	56	90	55	15	64	72	9	14	8.5	M8	1/8"	2110	7988	59
	SFDR 4010	D 10	62	104	88	18	70	82	11	17.5	11	M8	1/4"	5399	15500	72
	SFDR 5010	N/D 10	72	114	88	18	82	92	11	17.5	11	M8	1/4"	6004	19614	83
	SFDR 6310	N/D 10	85	131	93	22	95	107	14	20	13	M8	1/4"	6719	25358	95
	SFDR 6310	N/D 10	85	131	93	22	95	107	14	20	13	M8	1/4"	6719	25358	95

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/μm

부하회로수는 1610만 3열 *1권 / 나머지는 모두 4열 * 1권입니다.

형번 구성

OFDR 2005 D Z2 * 600 C7L

옴셋예압너트

나사방향: R(오른나사)

L(왼나사)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

플랜지 형태: D (양쪽컷팅)

N (둥근타입)

가공유무: L (미가공품)

D (가공포함)

정밀도등급:

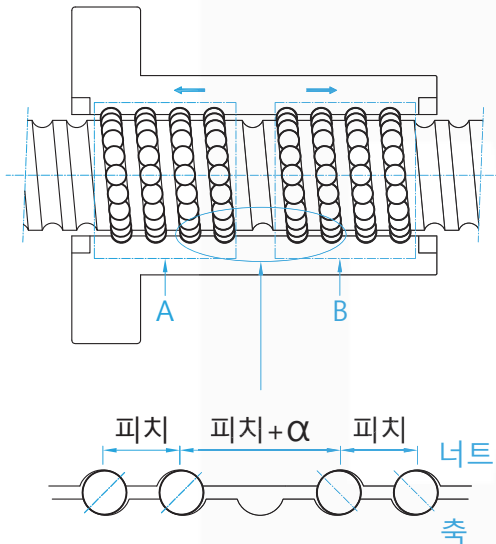
표준(C7), C5, C3

전체 길이 (mm)

예압등급 : 무기호 or Z1

Z2

OFD 특징



OFD너트는 너트중앙부의 피치만을 예압량(α)만큼 넓혀서 하나의 너트안에서 옴셋예압을 부하하는 더블너트 타입입니다.

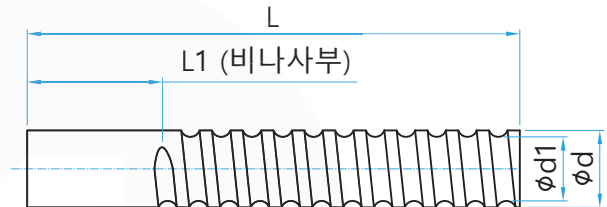
중앙부의 피치거리가 다른만큼 그림상의 A,B부의 강구는 서로 다른 방향으로 접촉하여 하중방향에 따라 번갈아 하중을 부하받게 됩니다.

강성

예압이 부여된 너트는 축방향 하중에 강성이 높아집니다. 공작기계등에서 강성이 필요한 경우 사용됩니다.

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	최대흔들림치 50 μ m 이내

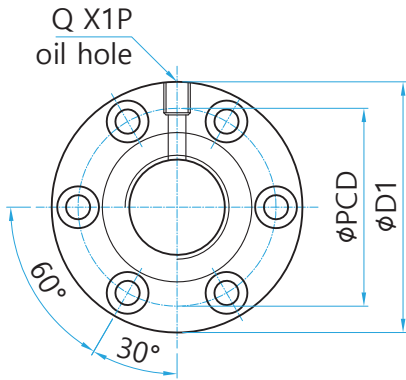
나사축의 사양과 표준길이



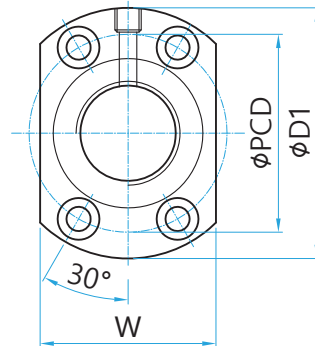
우나사 형상 (왼나사도 길이는 동일)

(unit : mm)

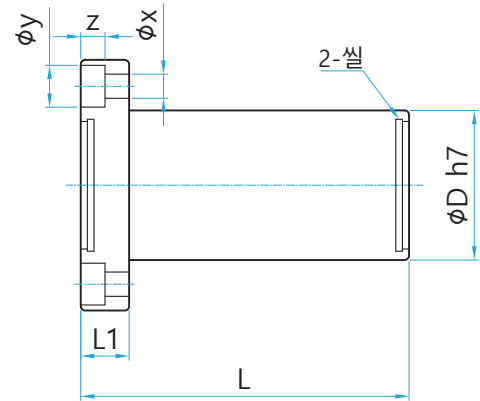
ϕd	형번	$\phi d1$	L	L1
16	1605	13.9	500, 600, 800, 1100	75
20	2005	17.9	600, 700, 1000, 1400	100
25	2505	22.9	600, 1000, 1500, 2000	105
	2510	21.5	1100, 1500, 2000	
32	3205	29.9	1000, 1500, 2000	125
	3210	27.9		
40	4005	37.9	2000, 3000	160
	4010	35.8		
50	5010	45.8	2000, 3000	200
63	6310	58.8	2000, 3000	250



N형 ($\phi 50$ 이상 선택가능)



D형 ($\phi 16 \sim \phi 40$)



(unit : mm)

축경 (ϕ)	형번	리드	ϕD	$\phi D1$	L	L1	W	PCD	ϕx	ϕy	z	Q	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
16	OFDR 1605	D 5	30	49	75	10	34	39	4.5	8	4.5	M6	1/8"	1380	3052	44
20	OFDR 2005	D 5	34	57	85	11	40	45	5.5	9.5	5.5	M6	1/8"	1551	3875	52
	OFDL															
25	OFDR 2505	D 5	40	63	86	11	46	51	5.5	9.5	5.5	M8	1/8"	1724	4904	62
	OFDL															
	OFDR 2510	D 10	46	72	130	12	52	58	6.5	11	6.5	M6	3/16"	2954	7295	68
32	OFDR 3205	D 5	46	72	87	12	52	58	6.5	11	6.5	M8	1/8"	1922	6343	72
	OFDL															
	OFDR 3210	D 10	54	88	145	15	62	70	9	14	8.5	M8	1/4"	4805	12208	83
40	OFDR 4005	D 5	56	90	90	15	64	72	9	14	8.5	M8	1/8"	2110	7988	84
	OFDR 4010	D 10	62	104	148	18	70	82	11	17.5	11	M8	1/4"	5399	15500	99
50	OFDR 5010	N/D 10	72	114	148	18	82	92	11	17.5	11	M8	1/4"	6004	19614	115
63	OFDR 6310	N 10	85	131	153	22	95	107	14	20	13	M8	1/4"	6719	25358	135

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/ μm

부하회로수는 모두 동일하게 4열 * 1권입니다.

형번 구성

DFDR 2005 D Z2 * 600 C7L

더블너트

나사방향: R(오른나사)
L(왼나사)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

플랜지 형태: D (양쪽컷팅)
N (둥근타입)

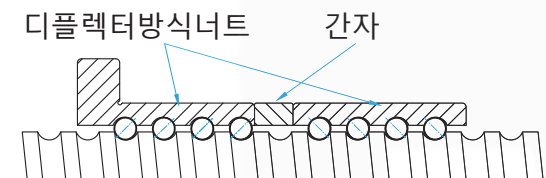
가공유무: L (미가공품)
D (가공포함)

정밀도등급:
표준(C7), C5, C3

전체 길이 (mm)

예압등급 : 무기호 or Z1
Z2

DFD 특징



디플렉터 타입 너트 2개를 특수한 방식의 간자로 연결하여 예압을 부여합니다. TBI사의 더블너트는 간자옆의 볼트를 이용하여 예압을 조정하는 방식으로 조정이 용이하고 언제든지 예압을 재조정 할 수 있습니다. C7급정밀도의 나사는 상시재고를 보유하며 C5급 이상은 주문생산도 가능합니다.

■ 긴수명

더블너트는 특성상 예압을 부하되어도 정도를 유지한채 긴 수명을 보장합니다.

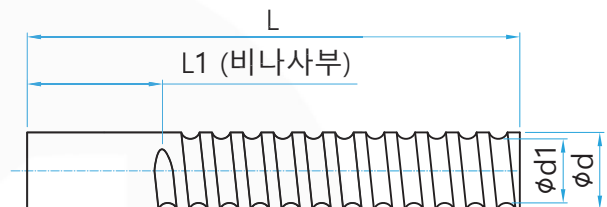
■ 강성

예압이 부여된 너트는 축방향 하중에 강성이 높아집니다. 공작기계등에서 강성이 필요한 경우 사용됩니다.

예압을 표기 하지 않는 경우 Z1(예압 동정격하중의 10%) 로 조정되어 출고됩니다. 주문시 예압을 선택하여 주시기 바랍니다.

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	예압등급을 따름

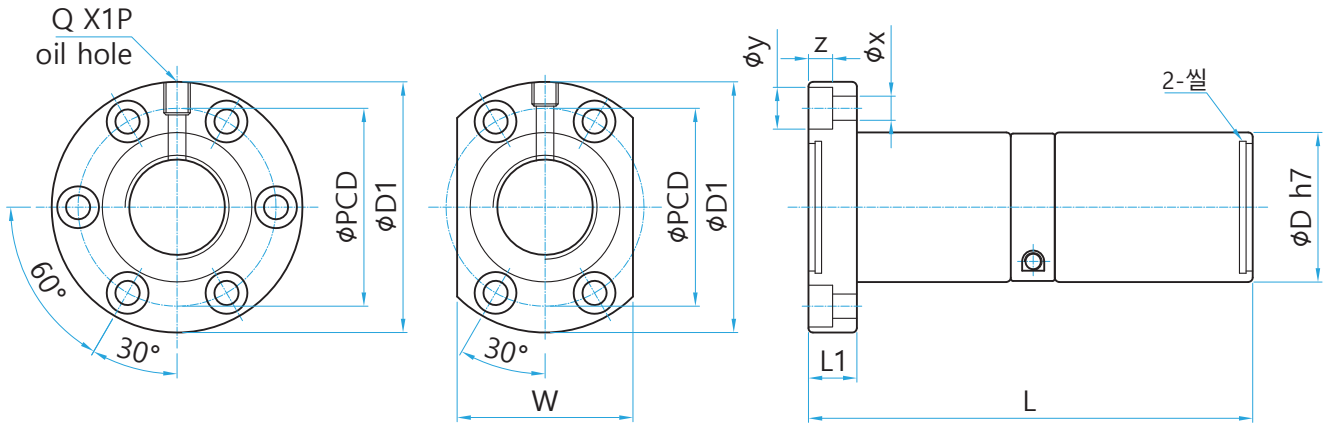
나사축의 사양과 표준길이



우나사 형상 (왼나사도 길이는 동일)

(unit : mm)

ϕd	형번	$\phi d1$	L	L1
16	1605	13.9	500, 600, 800, 1100	75
20	2005	17.9	600, 700, 1000, 1400	100
25	2505	22.9	600, 1000, 1500, 2000	105
	2510	21.5	1100, 1500, 2000	
32	3205	29.9	1000, 1500, 2000	125
	3210	27.9		
40	4005	37.9	2000, 3000	160
	4010	35.8		
50	5010	45.8	2000, 3000	200
63	6310	58.8	2000, 3000	250



N형 (φ50이상 선택가능)

D형 (φ16~φ40)

(unit : mm)

축경 (φ)	형번	리드	φD	φD1	L	L1	W	PCD	φx	φy	z	Q	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
16	DFDR 1605	D 5	30	49	100	10	34	39	4.5	8	4.5	M6	1/8"	1380	3052	44
20	DFDR 2005	D 5	34	57	101	11	40	45	5.5	9.5	5.5	M6	1/8"	1551	3875	52
	DFDL															
25	DFDR 2505	D 5	40	63	101	11	46	51	5.5	9.5	5.5	M8	1/8"	1724	4904	62
	DFDL															
	DFDR 2510	D 10	46	72	145	12	52	58	6.5	11	6.5	M6	3/16"	2954	7295	68
32	DFDR 3205	D 5	46	72	102	12	52	58	6.5	11	6.5	M8	1/8"	1922	6343	72
	DFDL															
	DFDR 3210	D 10	54	88	162	15	62	70	9	14	8.5	M8	1/4"	4805	12208	83
40	DFDR 4005	D 5	56	90	105	15	64	72	9	14	8.5	M8	1/8"	2110	7988	84
	DFDR 4010	D 10	62	104	165	18	70	82	11	17.5	11	M8	1/4"	5399	15500	99
50	DFDR 5010	N D 10	72	114	171	18	82	92	11	17.5	11	M8	1/4"	6004	19614	115
63	DFDR 6310	N D 10	85	131	182	22	95	107	14	20	13	M8	1/4"	6719	25358	135

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/μm

부하회로수는 모두 동일하게 4열 * 1권입니다.

형번 구성

SCDR16 05 G0 * 600 C7L RD

원통형싱글너트

나사방향: R(오른나사)

L(왼나사)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

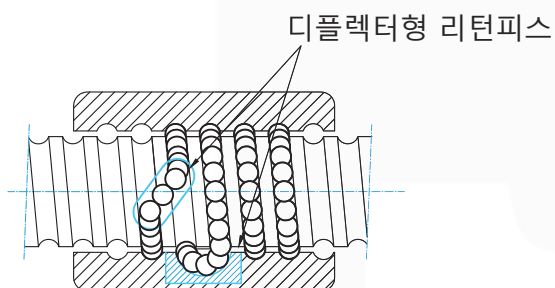
예압등급 : 무기호, G0

축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)가공유무: L (미가공품)
D (가공포함)

정밀도등급 : 표준(C7), C5, C3

전체 길이 (mm)

SCD 특징



디플렉터 타입의 너트로 플랜지가 없어 다양하게 사용이 가능합니다. 너트의 회전을 방지하기 위해 키를 삽입할 수 있는 공간이 있습니다.

※ 너트를 하우징에 압입하는 방식(억지끼워맞춤공차)은 너트에 변형을 가져올 수 있으므로 지양하여 주시기 바랍니다.

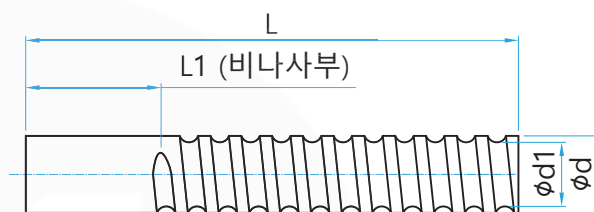
C7급정밀도의 나사는 상시재고를 보유하며 C5급 이상은 주문생산도 가능합니다.

■ 컴팩트

플랜지가 없어 공간적 제약이 있는 곳에 사용할 수 있습니다.

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	최대흔들림치 50 μ m 이내

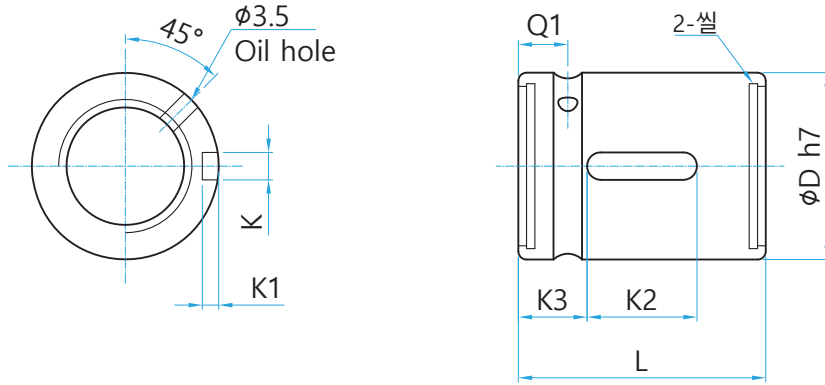
나사축의 사양과 표준길이



우나사 형상 (왼나사도 길이는 동일)

(unit : mm)

φd	형번	φd1	L	L1
16	1604	14.4	500, 600, 800, 1100	75
	1605	13.9		
20	2004	18.4	1000	100
	2005	17.9	600, 700, 1000, 1400	
25	2504	23.4	1600, 2000	105
	2505	22.9	600, 1000, 1500, 2000	
	2510	21.5	1100, 1500, 2000	
32	3204	30.4	1600, 2000	125
	3205	29.9	1000, 1500, 2000	
	3210	27.9		
40	4005	37.9	2000, 3000	160
	4010	35.8		
50	5010	45.8	2000, 3000	200



(unit : mm)

축경 (ϕ)	형번		리드	ϕD	L	K	K1	K2	K3	Q1	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
16	SCDR	1604	4	30	40	3	1.5	15	12.5	9	3/32"	973	2406	32
	SCDR	1605	5	30	45	5	3	20	12.5	9	1/8"	1380	3052	33
	SCDL													
20	SCDR	2004	4	34	40	3	1.5	15	12.5	9	3/32"	1066	2987	37
	SCDR	2005	5	34	45	5	3	20	12.5	9	1/8"	1551	3875	39
	SCDL													
25	SCDR	2504	4	40	40	3	1.5	15	12.5	9	3/32"	1180	3795	43
	SCDR	2505	5	40	45	5	3	20	12.5	9	1/8"	1724	4904	45
	SCDL													
	SCDR	2510	10	46	85	5	3	30	27.5	13	3/16"	2954	7295	51
	SCDL													
32	SCDR	3204	4	46	40	3	1.5	15	12.5	9	3/32"	1296	4838	49
	SCDR	3205	5	46	45	5	3	20	12.5	9	1/8"	1922	6343	52
	SCDL													
	SCDR	3210	10	54	85	5	3	30	27.5	13	1/4"	4805	12208	62
	SCDL													
40	SCDR	4005	5	56	45	5	3	20	12.5	9	1/8"	2110	7988	59
	SCDR	4010	10	62	85	5	3	30	27.5	13	1/4"	5399	15500	72
	SCDL													
50	SCDR	5010	10	72	85	5	3	30	27.5	13	1/4"	6004	19614	83

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/ μ m

부하회로수는 모두 동일하게 4열 * 1권입니다.

형번 구성

BNTR16 05 G0 * 600 C7L RD

각형너트

나사방향: R(오른나사)
L(왼나사)축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

예압등급 : 무기호, G0

축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)가공유무: L (미가공품)
D (가공포함)

정밀도등급 : 표준(C7), C5, C3

전체 길이 (mm)

BNT 특징

SCD 너트를 맞춤제작한 브라켓에 장착하여 공급하는 BNT너트는 부속을 일체화 시켜 조립이 간편합니다. 또한 너트 브라켓 자체를 경량화, 소형화하여 설계와 장착이 용이합니다.

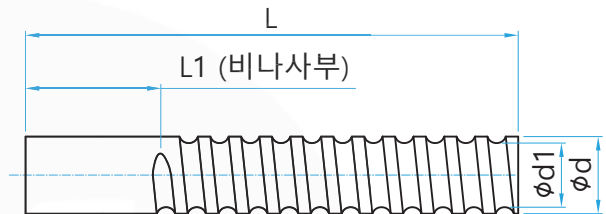


C7급정밀도의 나사는 상시재고를 보유하며 C5급 이상은 주문생산도 가능합니다.

■ 간편한 조립

너트가 일체형의 브라켓에 조립되어 납품되므로 상단에서 볼트를 체결하는 것만으로 간단히 조립이 가능합니다.

나사축의 사양과 표준길이

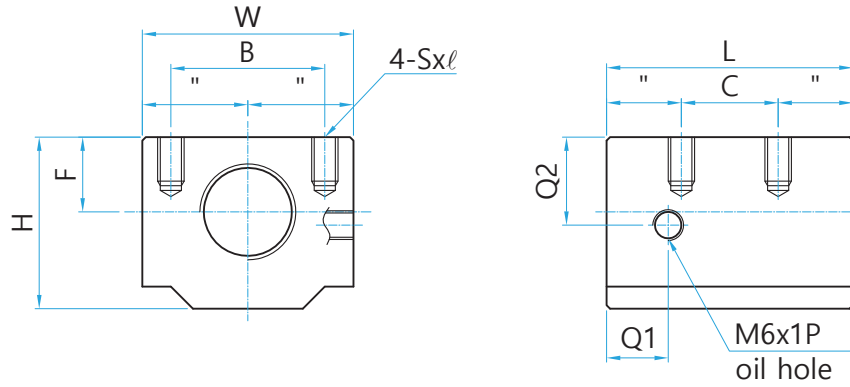


우나사 형상 (왼나사도 길이는 동일)

(unit : mm)

ϕd	형번	$\phi d1$	L	L1
16	1604	14.4	500, 600, 800, 1100	75
	1605	13.9		
20	2005	17.9	600, 700, 1000, 1400	70
25	2505	22.9	600, 1000, 1500, 2000	70
	2510	21.5	1100, 1500, 2000	
32	3210	27.9	1000, 1500, 2000	100

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2 브라켓 : S45C(흑착색)
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	최대흔들림치 50 μ m 이내



(unit : mm)

축경 (φ)	형번		리드	W	H	F	L	B	C	Sxℓ	Q1	Q2	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
16	BNTR	1604	4	42	32.5	16	51	32	22	M5x8	14	18	3/32"	973	2406	32
	BNTR	1605	5	42	32.5	16	56	32	22	M5x8	14	18	1/8"	1380	3052	33
	BNTL															
20	BNTR	2005	5	48	39	17	56	35	22	M6x10	14	20	1/8"	1551	3875	39
	BNTL															
25	BNTR	2505	5	60	45	20	56	40	22	M8x10	14	25	1/8"	1724	4904	45
	BNTL															
	BNTR	2510	10	60	53	23	100	40	60	M8x8	20	23	3/16"	2954	7295	51
	BNTL															
32	BNTR	3210	10	86	67	29	100	60	60	M10x16	20	29	1/4"	4805	12208	62
	BNTL															

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/μm

부하회로수는 모두 동일하게 4열 * 1권입니다.

형번 구성

SFYR1616-3.6DG0 * 600 C7L RD

대리드너트

나사방향: R(오른나사)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

부하회로수

플랜지 형태: D (양쪽컷팅)

축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)

가공유무: L(미가공품), D(가공포함)

정밀도등급 : 표준(C7), C5, C3

전체 길이 (mm)

예압등급 : 무기호, G0

SFY 특징

SFE의 발전된 형태로 리턴피스를 너트 끝단에 삽입하여 강구는 끝단에서 내부순환방식으로 순환하게 됩니다.



■ 새로운 썰타입

SFE타입은 기본적으로 썰이 부착되어 있지 않아 열악한 환경에서의 사용에 제약이 있습니다. 발전된 SFY타입은 새로운 썰을 적용하여 나사산의 외경에 밀착하여 이물질을 제거하여 줍니다.

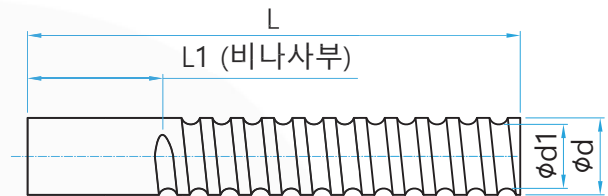
■ 가는 나사축으로 긴 스트로크 사용가능

대리드로 축의 회전수를 낮출 수 있어 가늘고 길게 사용이 가능합니다. (길이별 허용회전수 참고)

■ 작은 추력으로 큰 토크

축 또는 너트에 추력을 걸 때 발생하는 회전력은 리드가 작은 나사에 비해 3배이상 얻을 수 있으므로 큰 액츄레이터등에도 사용이 가능합니다.

나사축의 사양과 표준길이

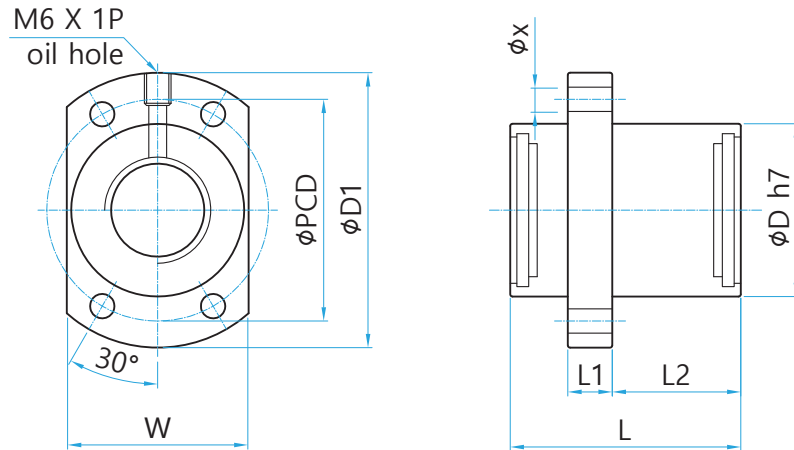


우나사 형상

(unit : mm)

ϕd	형번	$\phi d1$	L	L1
16	1616	13.9	700, 900, 1100	75
20	2020	17.6	1000, 1500	100
25	2525	22.1	1000, 1500, 2000	105
32	3232	28.5	1000, 1500, 2000, 2500	125
40	4040	35.4	1500, 2000, 3000	160

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
썰링	고무썰링



(unit : mm)

축경 (ϕ)	형번			리드	ϕD	$\phi D1$	L	L1	L2	W	PCD	ϕx	부하 회로수	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
16	SFYR	1616-3.6	D	16	32	53	45	10	25	34	42	4.5	2x1.8	7/64"	1073	2551	29
	SFYR	1616-5.6	D	16	32	53	61	10	41	34	42	4.5	2x2.8	7/64"	1568	3968	47
20	SFYR	2020-3.6	D	20	39	62	52	10	29	41	50	5.5	2x1.8	1/8"	1387	3515	35
	SFYR	2020-5.6	D	20	39	62	72	10	49	41	50	5.5	2x2.8	1/8"	2029	5468	67
25	SFYR	2525-3.6	D	25	47	74	64	12	37	49	60	6.6	2x1.8	5/32"	2074	5494	43
	SFYR	2525-5.6	D	25	47	74	89	12	62	49	60	6.6	2x2.8	5/32"	3032	8546	83
32	SFYR	3232-3.6	D	32	58	92	78	12	49	60	74	9	2x1.8	3/16"	3021	8690	54
	SFYR	3232-5.6	D	32	58	92	110	12	81	60	74	9	2x2.8	3/16"	4417	13517	106
40	SFYR	4040-3.6	D	40	73	114	99	15	64.5	75	93	11	2x1.8	1/4"	4831	14062	70
	SFYR	4040-5.6	D	40	73	114	139	15	104.5	75	93	11	2x2.8	1/4"	7065	21874	128

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/ μm

형번 구성

SFTR2005NG0 * 650 C7DRD

볼튜브형싱글너트

나사방향: R(오른나사)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

플랜지 형태: N (둥근타입)

예압등급 : 무기호, G0

축 후처리: 무기호 (후처리없음)

RD (레이던트)

가공유무: L (미가공품)

D (가공포함)

정밀도등급 : 표준(C7), C5, C3

전체 길이 (mm)

SFT 특징

SFT는 볼튜브 타입과 비슷하나 좀더 발전된 형태로 볼튜브 대신 특수수지로 만들어진 순환부로 볼 순환을 하여 순환시 소음이 감소됩니다. 볼튜브와는 달리 강구가 급격한 방향전환을 하지 않아 부드러운 운동이 보장됩니다.

C7급정밀도의 나사는 상시재고를 보유하며 C5급 이상은 주문생산도 가능합니다.

■ 고하중

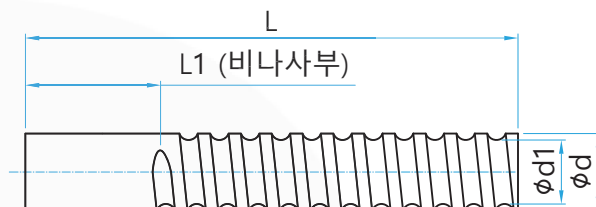
볼 순환열을 증가시켜 최대 허용하중치가 증대 되었습니다.

■ 다양한 규격

이전에 없던 규격과 리드가 추가 되었습니다.

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	최대흔들림치 50 μ m 이내

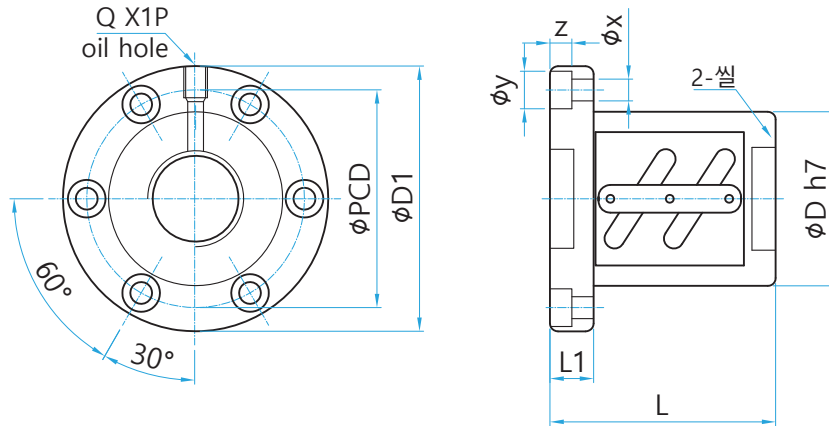
나사축의 사양과 표준길이



우나사 형상

(unit : mm)

ϕd	형번	$\phi d1$	L	L1
20	2005	17.9	600, 700, 1000, 1400	100
25	2505	22.9	600, 1000, 1500, 2000	105
	2506	22.3	-	
	2508	21.8	-	
	2510	21.5	1100, 1500, 2000	
32	3205	29.9	1000, 1500, 2000	125
	3206	29.4	-	
	3208	28.8	-	
	3210	27.9	1000, 1500, 2000	
40	4005	37.9	2000, 3000	160
	4010	35.8	2000, 3000	
50	5010	45.8	2000, 3000	200
63	6310	58.8	2000, 3000	250



(unit : mm)

축경 (ø)	형번	리드	øD	øD1	L	L1	PCD	øx	øy	z	Q	부하 회로수	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
20	SFTR 2005	N 5	44	67	57	11	55	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	1/8"	1814	4650	47
25	SFTR 2505	N 5	50	73	55	11	61	5.5	9.5	5.5	M8	4.8x1	1/8"	2017	5884	56
	SFTR 2506	N 6	53	76	62	11	64	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	5/32"	2711	7268	58
	SFTR 2508	N 8	56	85	70	13	71	6.5	11	6.5	M6	4.8x1	6/32"	3466	8776	61
	SFTR 2510	N 10	68	102	70	15	84	9	14	8.5	M8	2.7x1	1/4"	3040	6547	37
32	SFTR 3205	N 5	58	85	56	12	71	6.6	11	6.5	M8	4.8x1	1/8"	2249	7612	66
	SFTR 3206	N 6	62	89	60	12	75	6.6	11	6.5	M8	4.8x1	5/32"	3079	9575	70
	SFTR 3208	N 8	66	100	75	15	82	9	14	8.5	M8	4.8x1	6/32"	3962	11547	74
	SFTR 3210	N 10	74	108	96	15	90	9	14	9	M8	4.8x1	1/4"	5620	14649	76
40	SFTR 4005	N 5	67	101	59	15	83	9	14	8.5	M8	4.8x1	1/8"	2468	9586	76
	SFTR 4010	N 10	82	124	100	18	102	11	17.5	11	M8	4.8x1	1/4"	6316	18600	90
50	SFTR 5010	N 10	93	135	93	16	113	11	17.5	11	M8	4.8x1	1/4"	7023	23537	106
63	SFTR 6310	N 10	108	154	105	22	130	14	20	13	M8	4.8x1	1/4"	7860	30430	126

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/μm

▶ 비표준품

형번 구성

SFDC1605C * 600C7L RD

싱글플랜지너트

나사방향

R:오른, L:왼, C: 좌우

축의 외경(φ)

리드 (mm)

플랜지 형태 : D,N,C (표1참고)

축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)

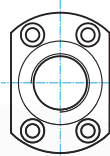
가공유무: L(미가공품)
D(가공포함)

정밀도등급 : 표준(C7), C5, C3

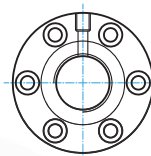
전체 길이 (mm)

표1) 플랜지 형태

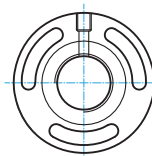
표기	형태
D	양쪽 커팅
N	둥근타입
C	둥근타입에 장홀



D형



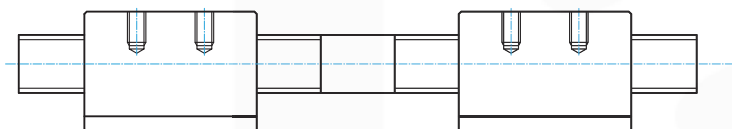
N형



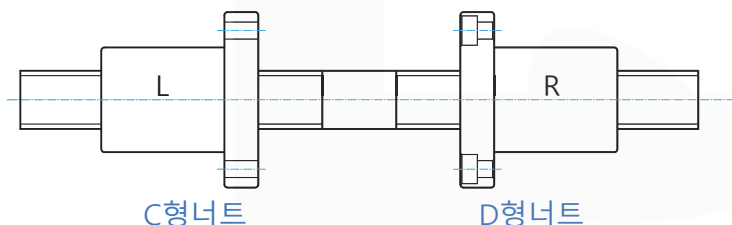
C형

◎ SFD너트는 다른 표준 규격품너트로 변경가능합니다. ex)BNTC, SCDC, DFDC

EX1) BNTC1605*530L - 각형너트를 좌우나사에 장착



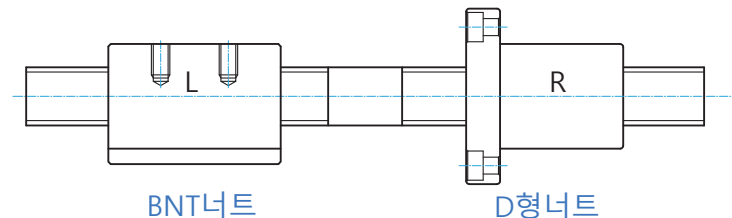
EX2) SFDC1605CL+DR*530L - 좌우나사 왼쪽은 C형 플랜지너트, 오른쪽은 D형 플랜지너트를 장착



C형너트

D형너트

EX3) BNTC1605L+SFDC1605DR*530L - 좌우나사 왼쪽은 각형너트, 오른쪽은 D형 플랜지너트를 장착

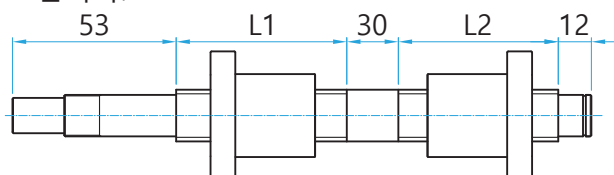


BNT너트

D형너트

※ 표준길이를 주문할 시에 가공부위의 길이를 고려하여야 합니다. 중간에 비나사부분을 기준으로 각각의 길이를 고려하여 주시기 바랍니다.

ex4) SFDC1605D*530을 사용하여 아래와 같이 가공할 경우 L1의 최대값은 197mm, L2의 최대값은 238mm 입니다.



※중간 비나사부분은 가공하더라도 줄이거나 늘일수 없습니다.

좌우볼나사 소개



사양표

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
리드 정밀도	표준C7급 : 300mm / $\pm 0.05\text{mm}$
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰

좌우볼나사의 특징

■ 컴팩트한 설계

하나의 축에 좌나사, 우나사 같이 있으므로 두축을 연결하여 사용하는 것보다 간단하고 컴팩트하게 설계가 가능합니다.

■ 뛰어난 반복위치 정밀도

좌우 볼나사의 특성상 리드정밀도보다 반복위치정밀도가 더 중요한 경우가 많습니다. 두기턱 좌우볼나사는 C7연삭나사이므로 볼나사의 반복위치정밀도가 우수합니다.

■ 표준화

다양한 길이로 표준품을 확보하여 선택이 용이하며 대량생산을 통한 원가절감으로 가격을 낮추었습니다.

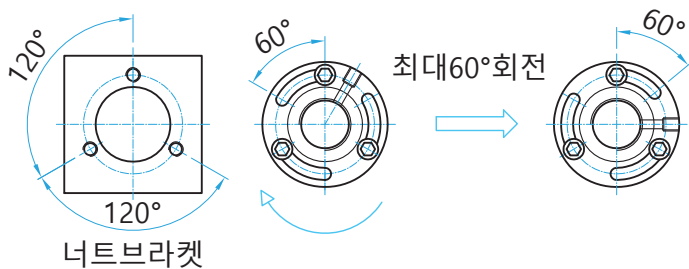
■ 센터링에 적합

하나의 축이 회전하여 양쪽의 너트가 모이거나 벌어지는 운동을 하므로 중심이 정해져 있는 센터링 작업에 적합합니다.

C형 너트 사용

C형너트는 좌우볼나사의 센터링 위치를 미세조정하기 위해 제작되었습니다.

여러축을 병렬로 사용하거나, 너트간의 간격을 미세하게 조정할 필요가 있을 때 볼트의 체결위치를 변경할 수 있도록 플랜지의 장착구멍이 길게 가공되어 있습니다.



너트가 회전된 만큼 이동되어 미세한 조정이 가능합니다.

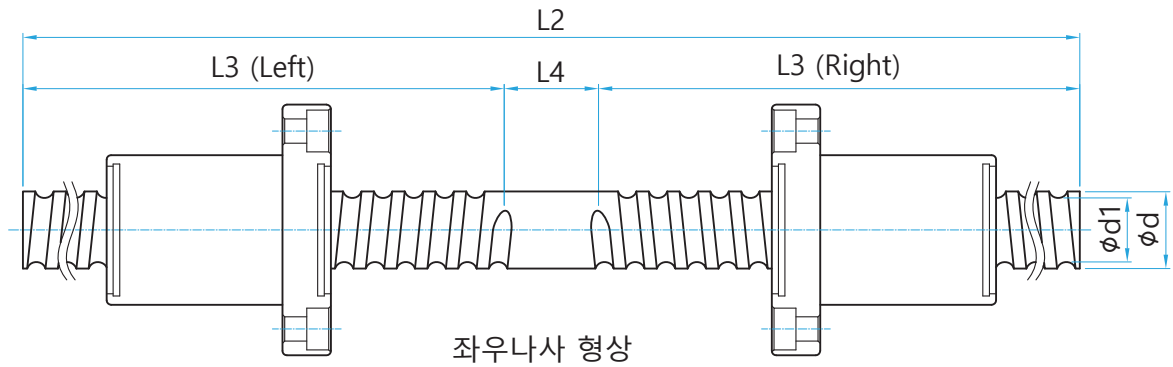
ex) 5mm 리드의 경우 60°회전시 약0.83mm 이동

◎ 너트를 고정할 때 볼트와 평와셔를 같이 사용하는 것이 안전합니다.





◎ SFK 너트는 자리파기(카운터보어)와 오일홀이 없습니다.



(unit : mm)

부하 회로수	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성	축경 ød	축 호칭	ød1	L2	L3	L4
3x1	1.2	222	458	13	8	RL0802	7.2	310	150	10
3x1	1.2	243	569	15	10	RL1002	9.2	400	195	10
4x1	1.2	334	906	22	12	RL1202	11.2	430	210	10
4x1	1/8"	1380	3052	33	16	RL1605	13.9	530	250	30
								730	350	30
4x1	1/8"	1380	3052	33				930	450	30
								1130	550	30
4x1	1/8"	1103	2401	27	20	RL1610	13.9	730	350	30
								930	450	30
								1130	550	30
								1330	650	30
4x1	1/8"	1551	3875	39	25	RL2005	17.9	530	250	30
								730	350	30
4x1	1/8"	1551	3875	39				930	450	30
								1130	550	30
4x1	1/8"	1724	4904	45	32	RL2505	22.9	1330	650	30
								1530	750	30
4x1	1/8"	1724	4904	45				1730	850	30
								1930	950	30
4x1	3/16"	2954	7295	51	40	RL2510	20.8	930	450	30
								1130	550	30
								1330	650	30
								1530	750	30
4x1	1/8"	1922	6343	52	50	RL3205	29.9	1130	550	30
								1330	650	30
4x1	1/8"	1922	6343	52				1530	750	30
								1730	850	30
4x1	1/4"	4805	12208	62	60	RL3210	27.9	1130	550	30
								1330	650	30
								1530	750	30
								1730	850	30
4x1	1/4"	5399	15500	72	80	RL4010	35.8	1130	550	30
								1330	650	30
								1530	750	30
								1730	850	30
4x1	1/4"	6004	19614	83	100	RL5010	45.8	1130	550	30
								1330	650	30
								1530	750	30
								1730	850	30

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중
강성 : kgf/μm

형번 구성

SFGR1510 K * 395 C7D

표준 너트

나사방향: R(오른나사)
L(왼나사)

축의 외경(φ)

리드 (mm)

플랜지형태: K(직사각형)

가공유무: L (미가공품)

D (가공포함)

정밀도등급 : 표준 (C7, C5), 주문 (C3)

전체 길이 (mm)

축단 가공 완성품 특징

■ 빠른 납기

많이 사용되는 가공 치수를 표준화하여 재고로 보유하고 있습니다. 따라서 후가공에 필요한 시간을 줄여 납기가 단축됩니다.

너트와 축이 세트로 이미 구성되어 필요한 조건에 따라 구매하여 바로 사용할 수 있습니다.

■ 정밀도

리드 정도는 C7급 나사를 표준으로 하고 있습니다. C7급 나사보다 높은 등급의 C5급 나사도 가능합니다. C5급 나사의 경우 재고 유무는 두기텍으로 확인 부탁드립니다.

■ 가공정도

최대흔들림치는 가상의 중심 축선에 대한 변동치를 표기하며 대략적인 전체의 힘량을 알아 볼 수 있습니다. 베어링과 닿는 면은 가공시 동시연마를 통해 직각도를 보장합니다.

■ 최대 허용회전수

위험속도와 DN치중 낮은 값을 최대 허용회전수로 봅니다.

축을 빠르게 회전 시키면 볼나사의 길이와 고정방법에 따라 축의 고유진동수에 가까워져 사용이 불가능할 수 있습니다. 따라서 이때 계산되는 최대값을 위험속도로 봅니다.

볼나사 볼의 중심경과 분당회전수(rpm)를 곱한 값을 DN치라합니다. DN치는 축의 취부 방법과는 관계없이 축경과 회전수만 계산합니다.

축단 완성품의 경우 최대허용회전수는 고정-지지 상태일 때 길이별 최대 회전 속도를 뜻합니다.

■ 윤활

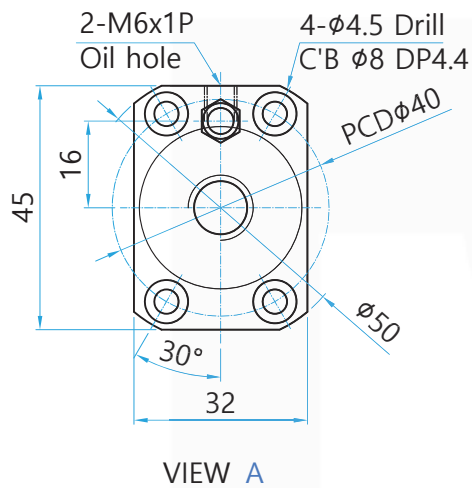
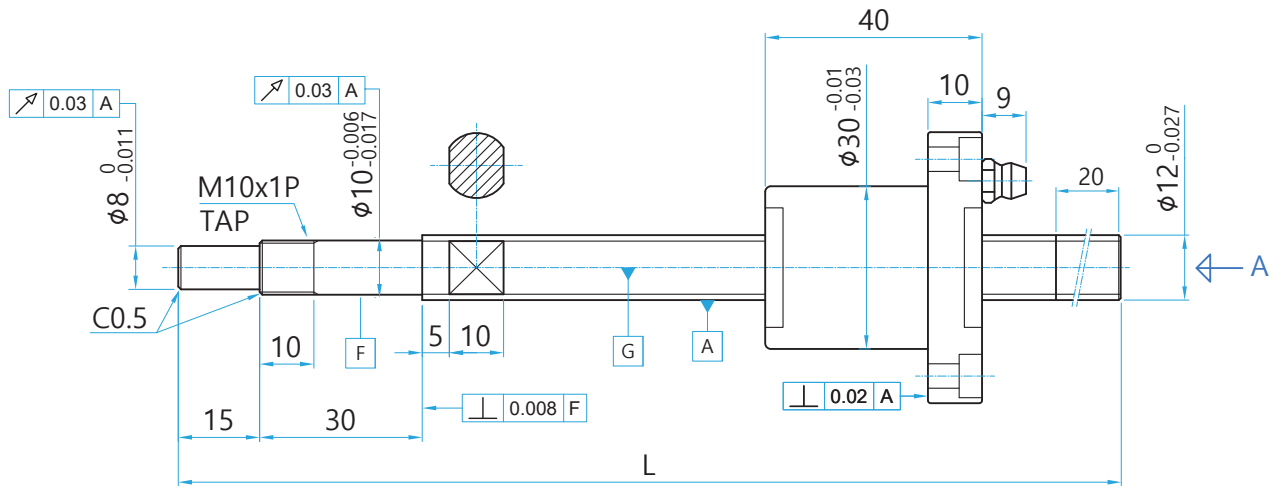
급유를 편리하게 하기 위해 닛플(Nipple)이 장착되어 있습니다.

그리스의 주도는 보통 2번을 사용하나 사용온도와 사용속도에 따라 달리 사용해야 합니다.

사용온도가 높은 경우 주도 3번이 적합하며 사용온도가 낮은 경우 주도1 또는 0이 적합합니다.

그리스 점도가 현격히 증가되었거나 금속입자가 혼입되었을 경우 그리스를 교환하여 주는게 좋습니다. 일반적으로 그리스 주입량은 너트크기의 1/3 정도가 적당합니다.

클린룸, 진공, 고온등의 특수한 환경에서 사용되는 경우 적합한 그리스를 사용하여야 합니다. 특수한 그리스를 사용하는 경우 당사로 문의 바랍니다.

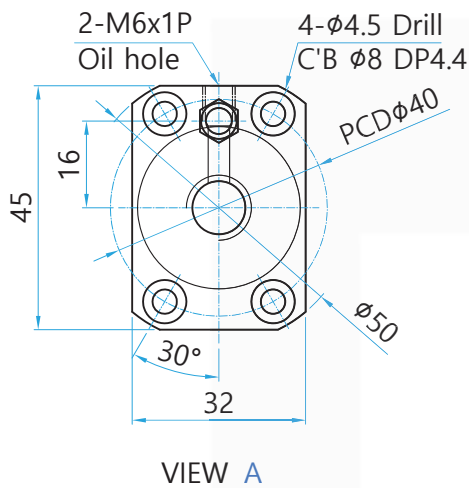
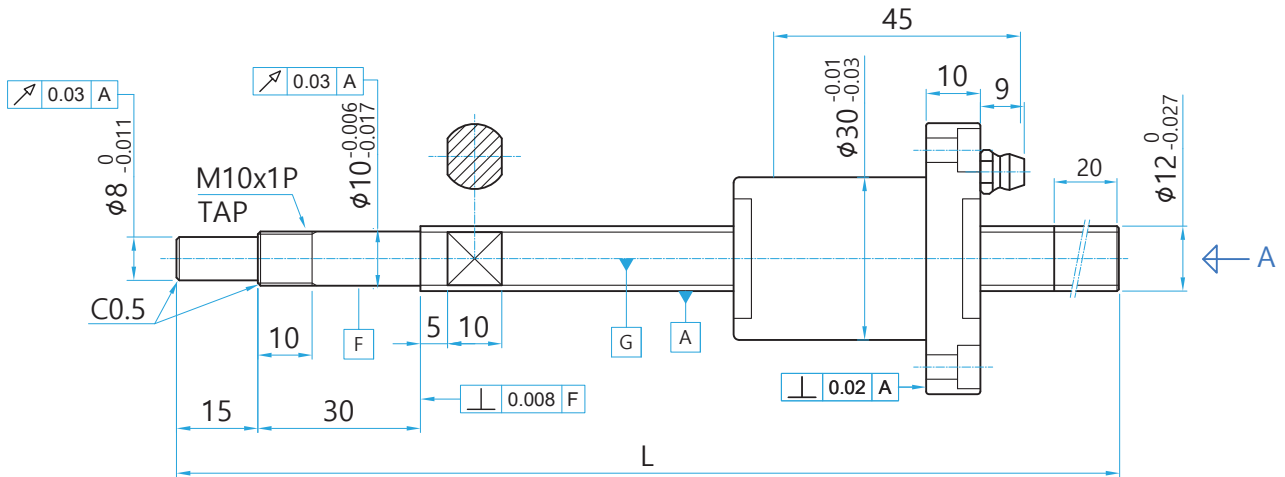


볼나사 사양	
축경	ø12 mm
곡경	ø9.8 mm
볼크기	2.5 mm
부하회로수	4.8×1
동정격하중	661 kgf
정정격하중	1316 kgf
리드	5 mm
리드정도	±0.05mm / 300mm
강성치	30 kgf/μm
방향	오른나사
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	최대흔들림치 50μm 이내

(unit : mm)

규격	ST (행정거리)	L	WA (최대흔들림치)	최대허용회전수 (rpm)	질량 (kg)
SFGR1205K*230C7D	100	230	0.055	3000	0.40
SFGR1205K*330C7D	200	330	0.065	3000	0.49
SFGR1205K*430C7D	300	430	0.08	3000	0.58
SFGR1205K*530C7D	400	530	0.12	3000	0.67
SFGR1205K*630C7D	500	630	0.15	3000	0.76

최대허용회전수는 고정-지지 상태일 때 길이별 최대 회전 속도를 뜻합니다.

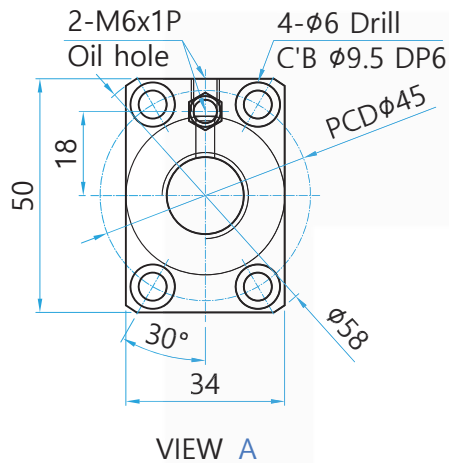
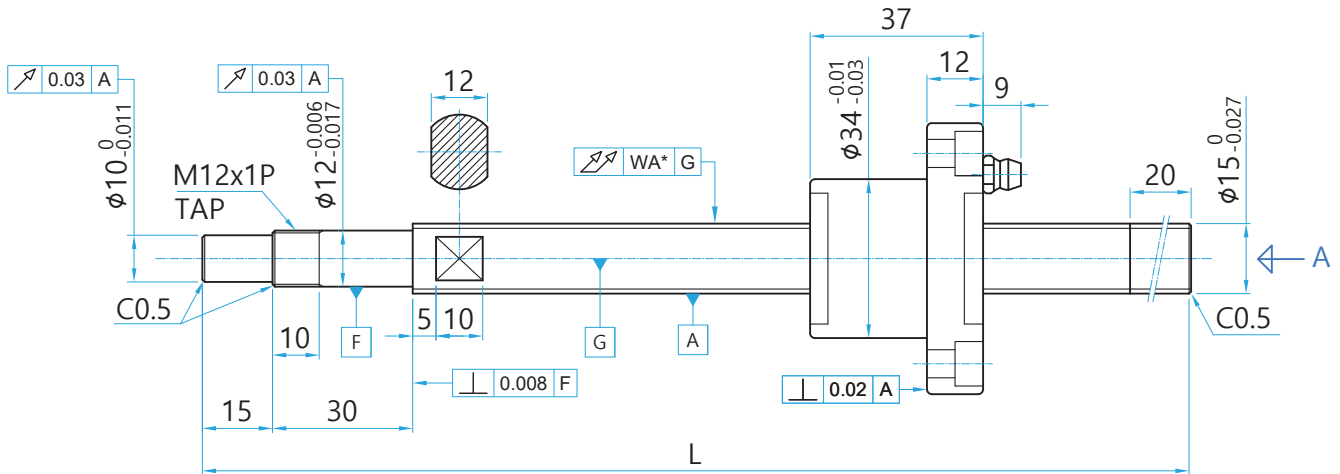


볼나사 사양	
축경	ø12 mm
곡경	ø9.8 mm
볼크기	2.5 mm
부하회로수	2.8×1
동정격하중	642 kgf
정정격하중	1287 kgf
리드	10 mm
리드정도	±0.05mm / 300mm
강성치	30 kgf/μm
방향	오른나사
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	최대흔들림치 50μm 이내

(unit : mm)

규격	ST (행정거리)	L	WA (최대흔들림치)	최대허용회전수 (rpm)	질량 (kg)
SFGR1210K*230C7D	100	230	0.055	3000	0.44
SFGR1205K*330C7D	200	330	0.065	3000	0.53
SFGR1205K*430C7D	300	430	0.08	3000	0.62
SFGR1205K*530C7D	400	530	0.12	3000	0.71
SFGR1205K*630C7D	500	630	0.15	3000	0.80

최대허용회전수는 고정-지지 상태일 때 길이별 최대 회전 속도를 뜻합니다.



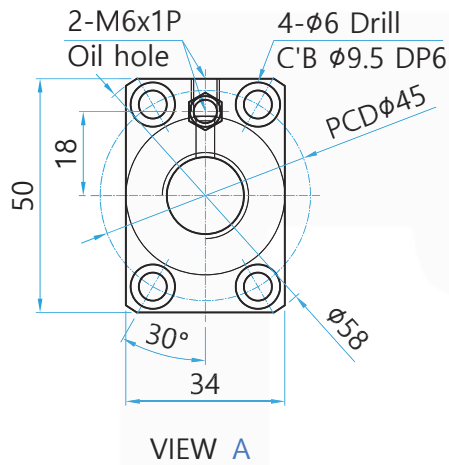
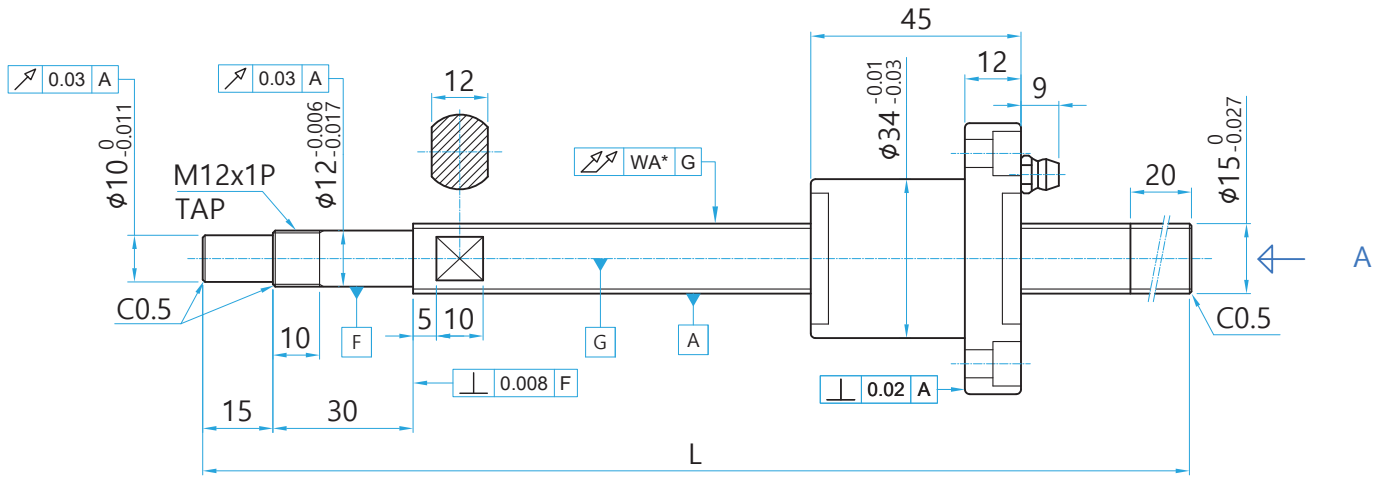
볼나사 사양

축경	φ15 mm
곡경	φ12.9 mm
볼크기	2.778 mm
부하회로수	3.8×1
동정격하중	1112 kgf
정정격하중	2507 kgf
리드	5 mm
리드정도	±0.05mm / 300mm
강성치	30 kgf/μm
방향	오른나사
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	최대흔들림치 50μm 이내

(unit : mm)

규격	ST (행정거리)	L	WA (최대흔들림치)	최대허용회전수 (rpm)	질량 (kg)
SFGR1505K*295C7D	150	295	0.055	3000	0.54
SFGR1505K*395C7D	250	395	0.055	3000	0.65
SFGR1505K*495C7D	350	495	0.06	3000	0.76
SFGR1505K*595C7D	450	595	0.075	3000	0.87
SFGR1505K*695C7D	550	695	0.09	3000	0.98
SFGR1505K*795C7D	650	795	0.09	2900	1.09
SFGR1505K*895C7D	750	895	0.12	2300	1.2
SFGR1505K*995C7D	850	995	0.12	1800	1.31
SFGR1505K*1095C7D	950	1095	0.12	1500	1.42

최대허용회전수는 고정-지지 상태일 때 길이별 최대 회전 속도를 뜻합니다.

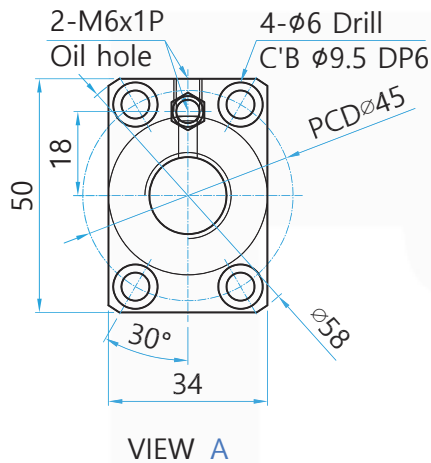
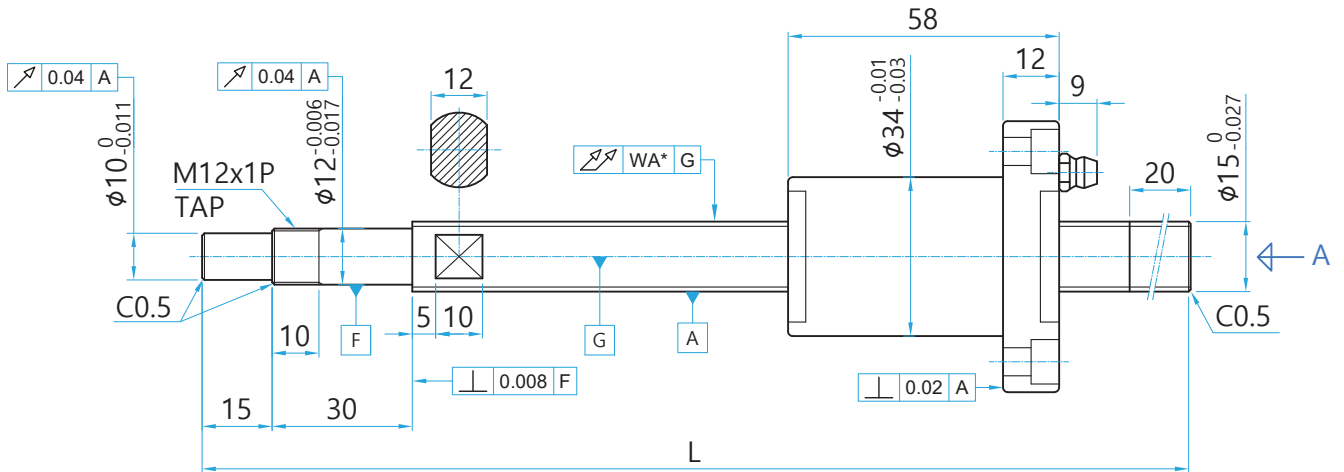


볼나사 사양	
축경	Ø15 mm
곡경	Ø12.9 mm
볼크기	2.778 mm
부하회로수	2.8×1
동정격하중	839 kgf
정정격하중	1821 kgf
리드	10 mm
리드정도	±0.05mm / 300mm
강성치	23 kgf/μm
방향	오른나사
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	최대흔들림치 50μm 이내

(unit : mm)

규격	ST (행정거리)	L	WA (최대흔들림치)	최대허용회전수 (rpm)	질량 (kg)
SFGR1510K*295C7D	150	295	0.055	3000	0.64
SFGR1510K*395C7D	250	395	0.055	3000	0.76
SFGR1510K*495C7D	350	495	0.06	3000	0.88
SFGR1510K*595C7D	450	595	0.075	3000	1
SFGR1510K*695C7D	550	695	0.09	3000	1.12
SFGR1510K*795C7D	650	795	0.09	2900	1.24
SFGR1510K*895C7D	750	895	0.12	2300	1.36
SFGR1510K*995C7D	850	995	0.12	1800	1.48
SFGR1510K*1095C7D	950	1095	0.12	1500	1.6
SFGR1510K*1195C7D	1050	1195	0.15	1300	1.72
SFGR1510K*1295C7D	1150	1295	0.19	1100	1.84

최대허용회전수는 고정-지지 상태일 때 길이별 최대 회전 속도를 뜻합니다.



볼나사 사양	
축경	φ15 mm
곡경	φ12.9 mm
볼크기	2.778 mm
부하회로수	1.8×1
동정격하중	554 kgf
정정격하중	1170 kgf
리드	20 mm
리드정도	±0.05mm / 300mm
강성치	14 kgf/μm
방향	오른나사
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰
예압	최대흔들림치 50μm 이내

(unit : mm)

규격	ST (행정거리)	L	WA (최대흔들림치)	최대허용회전수 (rpm)	질량 (kg)
SFGR1520K*295C7D	150	295	0.055	3000	0.72
SFGR1520K*395C7D	250	395	0.055	3000	0.85
SFGR1520K*495C7D	350	495	0.06	3000	0.98
SFGR1520K*595C7D	450	595	0.075	3000	1.11
SFGR1520K*695C7D	550	695	0.09	3000	1.24
SFGR1520K*795C7D	650	795	0.09	2900	1.37
SFGR1520K*895C7D	750	895	0.12	2300	1.5
SFGR1520K*995C7D	850	995	0.12	1800	1.63
SFGR1520K*1095C7D	950	1095	0.12	1500	1.76
SFGR1520K*1195C7D	1050	1195	0.15	1300	1.89
SFGR1520K*1295C7D	1150	1295	0.19	1100	2.02

최대허용회전수는 고정-지지 상태일 때 길이별 최대 회전 속도를 뜻합니다.

형번 구성

SFHRR1505D * 600 C7L RD

DIN규격싱글너트

나사방향: R(오른나사)

전조나사표기 (Rolled)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

플랜지 형태: D (양쪽컷팅)

축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)

가공유무: L (미가공품)
D (가공포함)

정밀도등급 : 표준(C10), C7

전체 길이 (mm)

SFH-R 특징

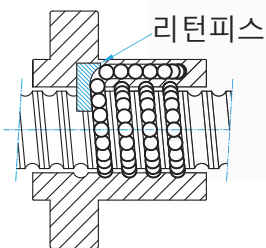
독일 DIN규격으로 생산되어 유럽의 제품들과 장착 치수와 규격이 비슷합니다. C10급정밀도의 전조나사를 표준품으로 보유하며 C7급 이상도 일부 재고를 보유하고 있습니다.

■ 컴팩트화

SFT형 너트에 비해 크기가 30%이상, 중량은 50%이상 낮아져서 콤팩트, 경량화 설계가 가능합니다.

■ 조용한 운전

2열의 내부 순환방식을 채택하여 걸림 현상을 최소화하고 너트 내부로 볼을 인도하여 소음을 최소화하였습니다.

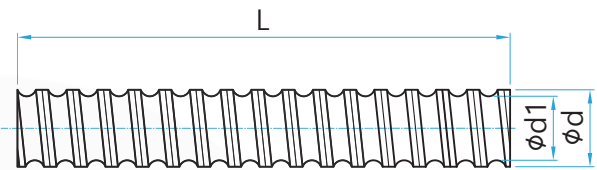


■ 다양한 리드

이전에 없던 규격과 리드가 추가 되었습니다.

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰

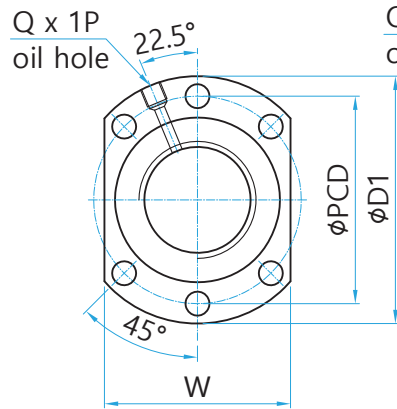
나사축의 사양과 표준길이



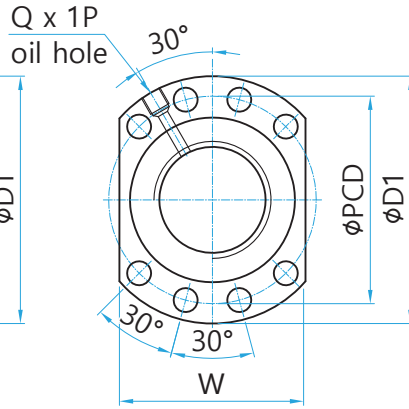
우나사 형상

(unit : mm)

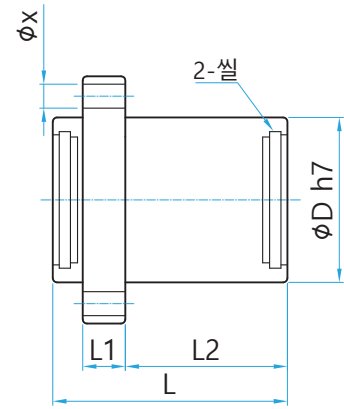
ϕd	형번	$\phi d1$	L
12	1205	9.8	600 1000 1500 2000 2500 3000
	1210	9.8	
15	1505	12.9	
	1510	12.9	
	1616	12.9	
	1520	12.9	
20	2005	17.9	
	2010	17.9	
	2020-1.8	17.5	
	2020-2.8	17.5	
25	2505	22.9	1000 1500 2000 2500 3000 4000 6000
	2510	22.9	
	2525-1.8	22.9	
	2525-2.8	22.9	
32	3205	29.9	
31	3210	28.4	
	3220	28.4	
	3232-1.8	28.4	
	3232-2.8	28.4	
40	4005	37.9	
38	4010	33.2	
	4020	33.2	
	4040-1.8	33.2	
	4040-2.8	33.2	
48	5020	43.8	
	5050-1.8	43.8	
	5050-2.8	43.8	



축경 $\phi 12 \sim \phi 32$



축경 $\phi 40 \sim \phi 50$



(unit : mm)

축경 (ϕ)	형번	리드	ϕD	$\phi D1$	L	L1	L2	W	PC D	ϕx	Q	부하 회로수	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
12	SFHRR 1205	D 5	24	40	30	10	15	30	32	4.5	-	2.8x1	2.5	661	1316	19
	SFHRR 1210	D 10	24	40	45	10	30	30	32	4.5	-	2.8x1	2.5	642	1287	19
15	SFHRR 1505	D 5	28	48	37	10	22	40	38	5.5	M6	3.8x1	3/32"	1112	2507	30
	SFHRR 1510	D 10	28	48	45	10	30	40	38	5.5	M6	2.8x1	3/32"	839	1821	23
	SFHRR 1616-1.8	D 16	28	48	45	10	30	40	38	5.5	M6	1.8x1	3/32"	552	1137	14
	SFHRR 1616-2.8	D 16	28	48	61	10	46	40	38	5.5	M6	2.8x1	3/32"	808	1769	22
	SFHRR 1520	D 20	28	48	58	10	41	40	38	5.5	M6	1.8x1	3/32"	554	1170	14
20	SFHRR 2005	D 5	36	58	37	10	20	44	47	6.6	M6	3.8x1	1/8"	1484	3681	37
	SFHRR 2010	D 10	36	58	55	10	38	44	47	6.6	M6	3.8x1	1/8"	1516	3833	40
	SFHRR 2020-1.8	D 20	36	58	54	10	37	44	47	6.6	M6	1.8x1	1/8"	764	1758	19
	SFHRR 2020-2.8	D 20	36	58	74	10	57	44	47	6.6	M6	2.8x1	1/8"	1118	2734	29
25	SFHRR 2505	D 5	40	62	37	10	20	48	51	6.6	M6	3.8x1	1/8"	1650	4658	43
	SFHRR 2510	D 10	40	62	55	12	36	48	51	6.6	M6	3.8x1	1/8"	1638	4633	45
	SFHRR 2525-1.8	D 25	40	62	64	12	45	48	51	6.6	M6	1.8x1	1/8"	843	2199	22
	SFHRR 2525-2.8	D 25	40	62	89	12	70	48	51	6.6	M6	2.8x1	1/8"	1232	3421	34
32	SFHRR 3205	D 5	50	80	37	12	16	62	65	9	M6	3.8x1	1/8"	1839	6026	51
31	SFHRR 3210	D 10	50	80	57	12	36	62	65	9	M6	3.8x1	5/32"	2460	7255	55
	SFHRR 3220	D 20	50	80	76	12	55	62	65	9	M6	2.8x1	5/32"	1907	5482	43
	SFHRR 3232-1.8	D 32	50	80	80	12	59	62	65	9	M6	1.8x1	5/32"	1257	3426	27
	SFHRR 3232-2.8	D 32	50	80	112	12	91	62	65	9	M6	2.8x1	5/32"	1838	5329	42
40	SFHRR 4005	D 5	63	93	42	15	18	70	78	9	M8	3.8x1	1/8"	2018	7538	60
38	SFHRR 4010	D 10	63	93	60	14	37	70	78	9	M8	3.8x1	1/4"	5035	13943	67
	SFHRR 4020	D 20	63	93	80	14	57	70	78	9	M8	2.8x1	1/4"	3959	10715	54
	SFHRR 4040-1.8	D 40	63	93	98	14	75	70	78	9	M8	1.8x1	1/4"	2585	6648	34
	SFHRR 4040-2.8	D 40	63	93	138	14	115	70	78	9	M8	2.8x1	1/4"	3480	10341	52
48	SFHRR 5020	D 20	75	110	100	18	71.5	85	93	11	M8	3.8x1	1/4"	5749	18485	87
	SFHRR 5050-1.8	D 50	75	110	120	18	91.5	85	93	11	M8	1.8x1	1/4"	2946	8749	42
	SFHRR 5050-2.8	D 50	75	110	170	18	141.5	85	93	11	M8	2.8x1	1/4"	4308	13610	65

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/ μ m

형번 구성

SFK R R 12 02 D * 200 C7L RD

미니어쳐 너트

나사방향: R(오른나사)

전조나사표기 (Rolled)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

플랜지 형태: D (양쪽컷팅)

축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)

가공유무: L (미가공품)
D (가공포함)

정밀도등급 : 표준(C10), C7

전체 길이 (mm)

SFK-R 특징

SFK 미니어쳐 볼나사는 볼의 순환방식을 키방식을 선택하여 아주 컴팩트하게 설계되었습니다. C10급정밀도의 전조나사를 표준품으로 보유하며 C7급 이상도 일부 재고를 보유하고 있습니다.

■ 컴팩트화

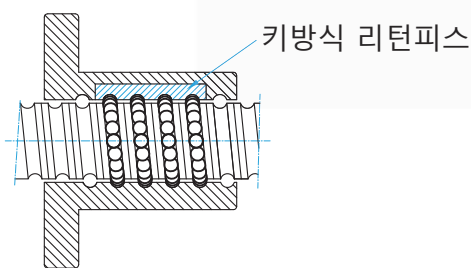
강구 순환부분은 키방식을 선택하여 너트의 외경을 컴팩트화 하였습니다.

■ 표준 왼나사, 오른나사

왼나사와 오른나사를 함께 재고로 확보하여 선택의 폭을 넓혔습니다.

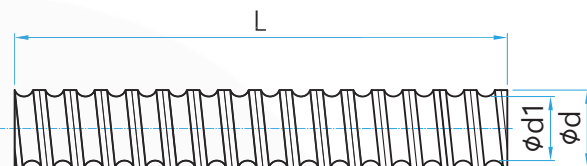
■ 다양한 규격

이전에 없던 규격과 리드가 추가 되었습니다.



너트 안쪽으로 삽입되는 키를 이용한 순환방식으로 크기가 컴팩트하며, 소형볼나사에 적합합니다.

나사축의 사양과 표준길이

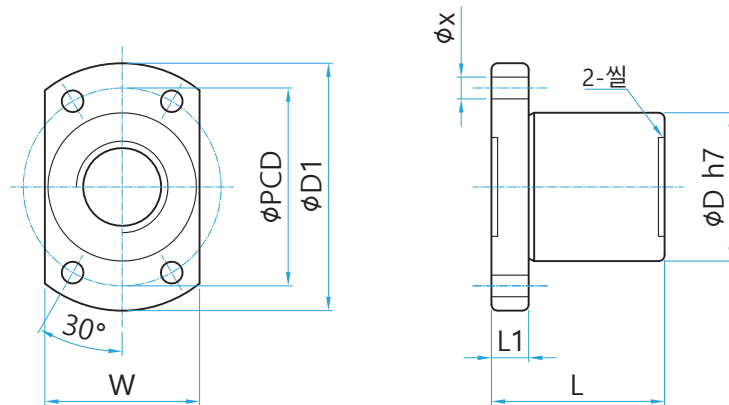


우나사 형상

(unit : mm)

ϕd	형번	$\phi d1$	L
6	0601	5.5	300, 500, 1000
8	0801	7.4	300, 500, 1000
	0802	7.2	
10	1002	9.2	300, 500, 1000, 1500
	1004	8.7	
12	1202	11.2	300, 500, 1000, 1500
	1204	9.8	

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰 SFK1204만 씰이 없습니다.



(unit : mm)

축경 (ϕ)	형번			리드	ϕD	$\phi D1$	L	L1	W	PCD	ϕx	부하 회로수	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
6	SFKRR	0601	D	1	12	24	15	3.5	16	18	3.4	3x1	0.8	111	224	9
8	SFKRR	0801	D	1	14	27	16	4	18	21	3.4	4x1	0.8	161	403	14
	SFKRR	0802	D	2	14	27	16	4	18	21	3.4	3x1	1.2	222	458	13
10	SFKRR	1002	D	2	18	35	28	5	22	27	4.5	3x1	1.2	243	569	15
	SFKRR	1004	D	4	26	46	34	10	28	36	4.5	3x1	2	468	905	17
12	SFKRR	1202	D	2	20	37	28	5	24	29	4.5	4x1	1.2	334	906	22
	SFKRR	1204	D	4	24	40	28	6	25	32	3.5	3x1	2.5	454	722	23

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/ μ m

형번 구성

SFBRR1605D * 800 C7L RD

JIS표준너트

나사방향: R(오른나사)

전조나사표기 (Rolled)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

플랜지 형태: D (양쪽컷팅)

축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)

가공유무: L(미가공품)
D(가공포함)

정밀도등급 : 표준(C10), C7

전체 길이 (mm)

SFB-R 특징

SFB 신형 너트는 JIS규격을 따라 생산하여 일본의 많은 제품과 장착치수가 비슷하여 호환이 가능합니다. 호환되는 규격은 249페이지를 참고하여 주시기 바랍니다.

전조나사의 경우 C10급정밀도의 전조나사를 표준품으로 보유하며 C7급 이상도 일부 재고를 보유하고 있습니다.

표준화

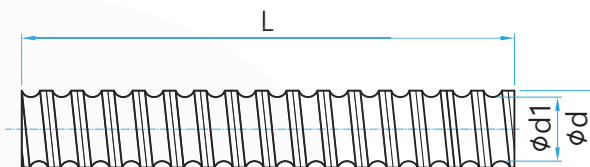
JIS 규격으로 생산하여 일본 메이커 제품이나 JIS규격을 따른 많은 제품과 장착 치수가 동일합니다.

풍부한 재고

새로이 추가된 제품이지만 많은 재고를 확보하여 대량, 단납기 대응이 가능합니다.

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰

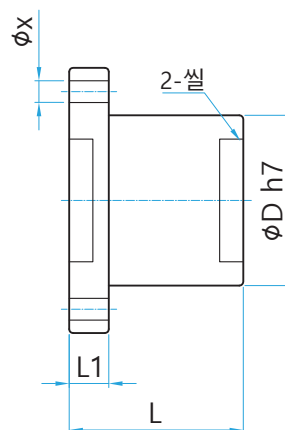
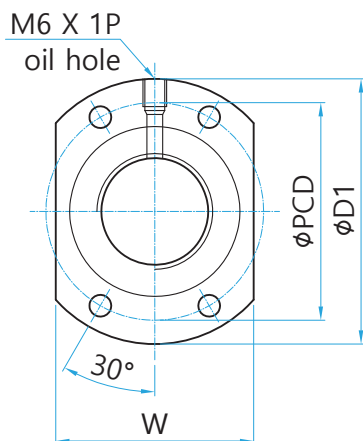
나사축의 사양과 표준길이



우나사 형상

(unit : mm)

ϕd	형번	$\phi d1$	L
16	1605	13.9	600
			1000
			1500
			2000
			2500
20	2005	17.9	3000
25	2505	22.9	1000
			1500
			2000
			2500
	2510	21.5	3000
			4000
			6000



(unit : mm)

축경 (ϕ)	형번	리드	ϕD	$\phi D1$	L	L1	W	PCD	ϕx	부하 회로수	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
16	SFBRR 1605	D 5	34	54	43	10	40	44	4.5	3x1	1/8"	780	1790	5
20	SFBRR 2005	D 5	40	60	43	10	46	50	4.5	3x1	1/8"	795	1740	9
25	SFBRR 2505	D 5	43	67	44	10	50	55	5.5	3x1	1/8"	885	2203	14
	SFBRR 2510	D 10	60	96	102	15	72	78	9	6x1	3/16"	3840	9848	51

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/ μm

▶ 비표준품

형번 구성

SCHRR 1605 * 600 C7L RD

탭타입 싱글너트

나사방향: R(오른나사)

L(왼나사)

전조나사표기 (Rolled)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

축 후처리: 무기호 (후처리없음)

RD (레이던트)

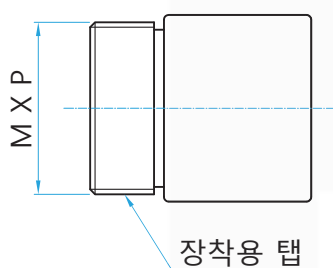
가공유무: L (미가공품)

D (가공포함)

정밀도등급 : 표준(C10), C7

전체 길이 (mm)

SCH-R 특징



디플렉터 타입의 너트로 대상물에 탭을 내어 끼워 맞춰 사용합니다. 플랜지가 없기 때문에 컴팩트하고 다양한 환경에서 사용이 가능합니다.

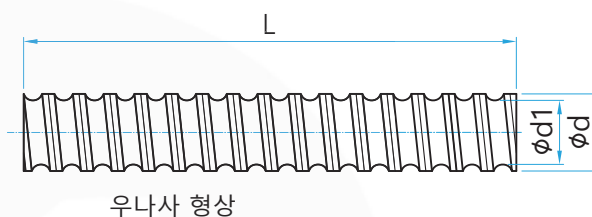
C10급정밀도의 전조나사를 표준품으로 보유하며 C7급 이상도 일부 재고를 보유하고 있습니다.

※ 너트를 하우징에 압입하는 방식(억지끼워맞춤공차)은 너트에 변형을 가져올 수 있으므로 지양하여 주시기 바랍니다.

■ 컴팩트

플랜지가 없어 공간적 제약이 있는 곳에 사용할 수 있습니다.

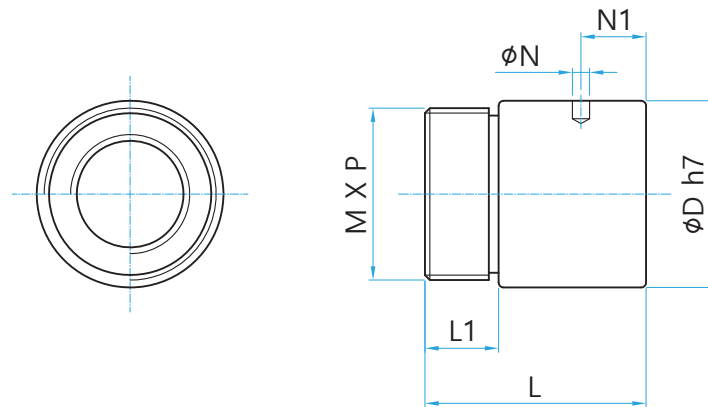
나사축의 사양과 표준길이



(unit : mm)

ϕd	형번	$\phi d1$	L
12	1205	9.8	600
	1604	14.4	1000
			1500
			2000
16	1605	13.9	2500
	1610	13.9	3000

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	씰은 포함되지 않습니다.



(unit : mm)

축경 (φ)	형번	리드	φD	L	L1	M x P	N	N1	부하 회로수	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
12	SCHRR 1205	5	25.5	39	10	M20 x 1P	3	16.25	3.5x1	2.5	801	1644	24
16	▶ SCHRR 1604	4	29	32	8	M22 x 1.5P	3.2	4	3x1	3/32"	759	1804	24
	SCHRR 1605	5	32.5	42	12	M26 x 1.5P	3	19.25	3x1	1/8"	1077	2289	25
	SCHRR 1610	10	32	50	12	M26 x 1.5P	3	4	2x1	1/8"	675	1316	14

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/μm

▶ 비표준품

형번 구성

SFDRR 16 05D RD * 600 C7L RD

싱글너트

나사방향: R(오른나사)
L(왼나사)

전조나사표기 (Rolled)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

플랜지 형태: D (양쪽커팅)
N (둥근타입)

축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)

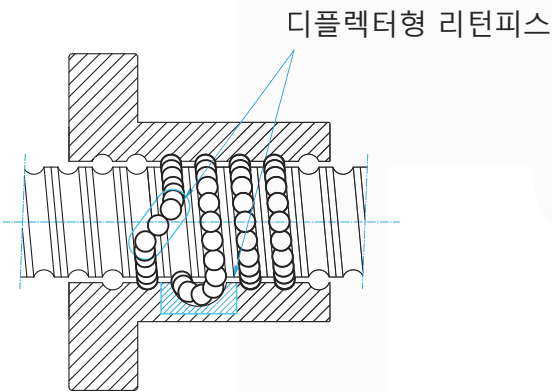
가공유무: L (미가공품)
D (가공포함)

정밀도등급: 표준(C10), C7

전체 길이 (mm)

너트 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)

SFD-R 특징



각각의 열마다 디플렉터가 존재하며 이를 통해 볼이 순환하는 형태로 가장 컴팩트합니다. 각각의 볼열은 디플렉터를 통해 순환하며 총 4개의 디플렉터로 1권x4열의 부하회로수를 가집니다(1610만 1권x3열).

■ 다양한 길이의 표준품

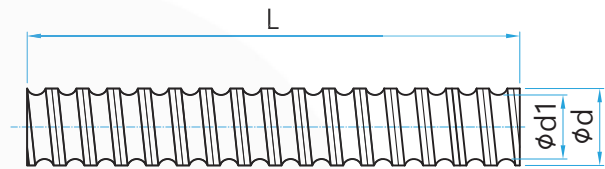
다양한 규격에 다양한 길이를 표준 재고로 보유하여 고객의 다양한 설계에 대응 할 수 있습니다.

■ 단납기

C10급정밀도의 전조나사를 표준품으로 보유하며 C7급 이상도 일부 재고를 보유하고 있습니다.

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰

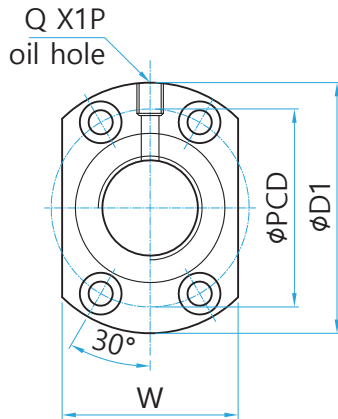
나사축의 사양과 표준길이



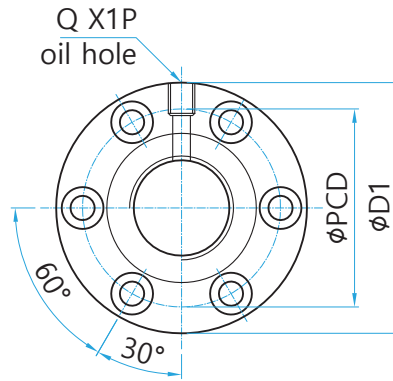
우나사 형상 (왼나사도 길이는 동일)

(unit : mm)

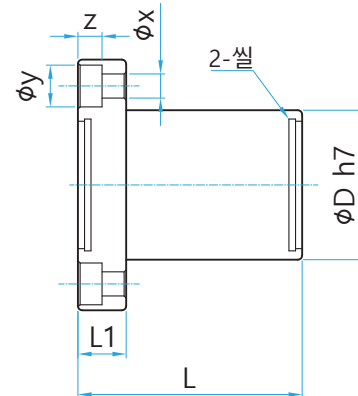
ϕd	형번	$\phi d1$	L
16	1604	14.4	600 1000 1500 2000 3000
	1605	13.9	
	1610	13.9	
20	2004	18.4	1000 1500 2000 2500 3000 4000 6000
	2005	17.9	
25	2504	23.4	1000 1500 2000 2500 3000 4000 6000
	2505	22.9	
	2510	21.5	
32	3204	30.4	2000, 3000, 4000, 7000
	3205	29.9	
	3210	27.9	
40	4005	37.9	
	4010	33.8	
50	5010	45.8	
63	6310	58.8	



D형 ($\phi 16 \sim \phi 40$)



N형 ($\phi 50$ 이상 선택가능)



(unit : mm)

축경 (ϕ)	형번	리드	ϕD	$\phi D1$	L	L1	W	PCD	ϕx	ϕy	z	Q	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
16	SFDRR 1604	D 4	30	49	45	10	34	39	4.5	8	4.5	M6	3/32"	973	2406	32
	SFDRR 1605	D 5	30	49	50	10	34	39	4.5	8	4.5	M6	1/8"	1380	3052	33
	SFDLR 1610	D 10	30	49	55	10	34	39	4.5	8	4.5	M6	1/8"	1103	2401	27
20	SFDRR 2005	D 5	34	57	51	11	40	45	5.5	9.5	5.5	M6	1/8"	1551	3875	39
	SFDLR 2505	D 5	40	63	51	11	46	51	5.5	9.5	5.5	M8	1/8"	1724	4904	45
25	SFDRR 2510	D 10	46	72	85	12	52	58	6.5	11	6.5	M6	3/16"	2954	7295	51
	SFDRR 3205	D 5	46	72	52	12	52	58	6.5	11	6	M8	1/8"	1922	6343	52
32	SFDRR 3210	D 10	54	88	90	15	62	70	9	14	8.5	M8	1/4"	4805	12208	62
	SFDRR 4005	D 5	56	90	55	15	64	72	9	14	9	M8	1/8"	2110	7988	59
	SFDRR 4010	D 10	62	104	93	18	70	82	11	17.5	11	M8	1/4"	5399	15500	72
50	SFDRR 5010	N/D	72	114	93	18	82	92	11	17.5	11	M8	1/4"	6004	19614	83
	SFDRR 6310	N/D	85	131	98	22	95	107	14	20	13	M8	1/4"	6719	25358	95

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/ μm

부하회로수는 1610만 3열 * 1권 / 나머지는 모두 4열 * 1권입니다.

형번 구성

SCDR R 16 05 * 600 C7L RD

원통형싱글너트

나사방향: R(오른나사)
L(왼나사)

전조나사표기 (Rolled)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

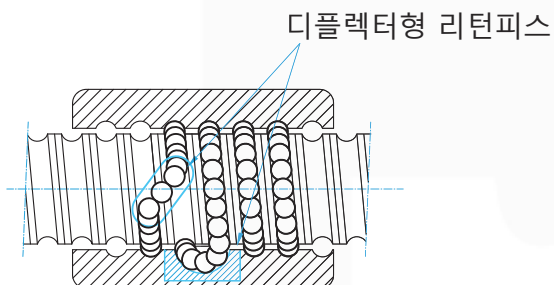
축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)

가공유무: L (미가공품)
D (가공포함)

정밀도등급 : 표준(C10), C7

전체 길이 (mm)

SCD-R 특징



디플렉터 타입의 너트로 플랜지가 없어 다양하게 사용이 가능합니다. 너트의 회전을 방지하기 위해 키를 삽입할 수 있는 공간이 있습니다.

C10급정밀도의 전조나사를 표준품으로 보유하고 있으며 C7급 이상도 일부 재고를 보유하고 있습니다.

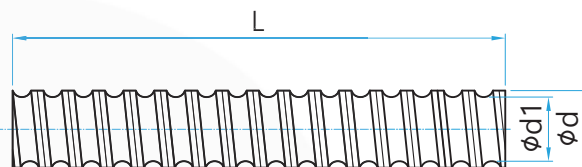
※ 너트를 하우징에 압입하는 방식(억지끼워맞춤공차)은 너트에 변형을 가져올 수 있으므로 지양하여 주시기 바랍니다.

■ 컴팩트

플랜지가 없어 공간적 제약이 있는 곳에 사용할 수 있습니다.

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰

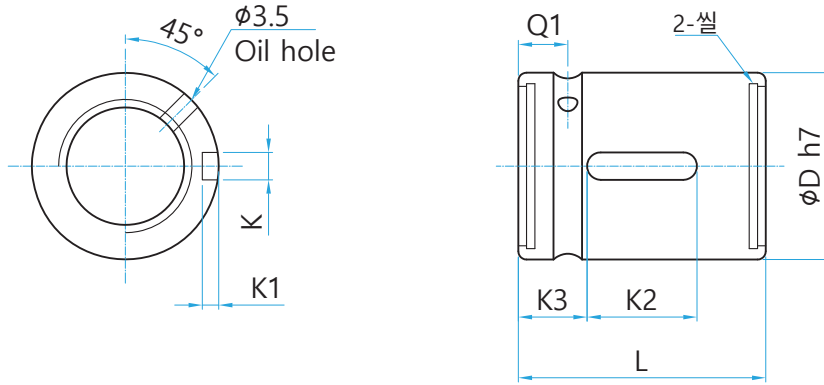
나사축의 사양과 표준길이



우나사 형상 (왼나사도 길이는 동일)

(unit : mm)

ϕd	형번	$\phi d1$	L
16	1604	14.4	600
	1605	13.9	1000
20	2004	18.4	1500
	2005	17.9	2000
25	2504	23.4	3000
	2505	22.9	
	2510	21.5	1000
32	3204	30.4	1500
	3205	29.9	2000
	3210	27.9	2500
40	4005	37.9	3000
	4010	35.8	4000
50	5010	45.8	6000



(unit : mm)

축경 (φ)	형번		리드	φD	L	K	K1	K2	K3	Q1	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
16	SCDRR	1604	4	30	40	3	1.5	15	12.5	9	3/32"	973	2406	32
	SCDRR	1605	5	30	45	5	3	20	12.5	9	1/8"	1380	3052	33
	SCDLR													
20	SCDRR	2005	5	34	45	5	3	15	12.5	9	1/8"	1551	3875	39
	SCDLR													
25	SCDRR	2505	5	40	45	5	3	20	12.5	9	1/8"	1724	4904	45
	SCDLR													
	SCDRR	2510	10	46	85	5	3	30	27.5	13	3/16"	2954	7295	51
32	SCDRR	3205	5	46	45	5	3	20	12.5	9	1/8"	1922	6343	52
	SCDLR													
	SCDRR	3210	10	54	85	5	3	30	27.5	13	1/4"	4805	12208	62
	SCDLR													
40	SCDRR	4005	5	56	45	5	3	20	12.5	9	1/8"	2110	7988	59
	SCDRR	4010	10	62	85	5	3	30	27.5	13	1/4"	5399	15500	72
	SCDLR													
50	SCDRR	5010	10	72	85	5	3	30	27.5	13	1/4"	6004	19614	83

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/ μ m

부하회로수는 모두 동일하게 4열 * 1권입니다.

형번 구성

BNTR R 16 05 * 600 C7L RD

각형너트

나사방향: R(오른나사)
L(왼나사)

전조나사표기 (Rolled)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)

가공유무: L (미가공품)
D (가공포함)

정밀도등급 : 표준(C10), C7

전체 길이 (mm)

BNT-R 특징

SCD 너트를 맞춤제작한 브라켓에 장착하여 공급하는 BNT너트는 부속을 일체화 시켜 조립이 간편합니다. 또한 너트 브라켓 자체를 경량화, 소형화하여 설계와 장착이 용이합니다.

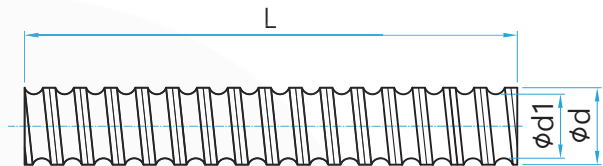
C10급정밀도의 전조나사를 표준품으로 보유하고 있으며 C7급 이상도 일부 재고를 보유하고 있습니다.

■ 간편한 조립

너트가 일체형의 브라켓에 조립되어 납품되므로 상단에서 볼트를 체결하는 것만으로 간단히 조립이 가능합니다.

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰

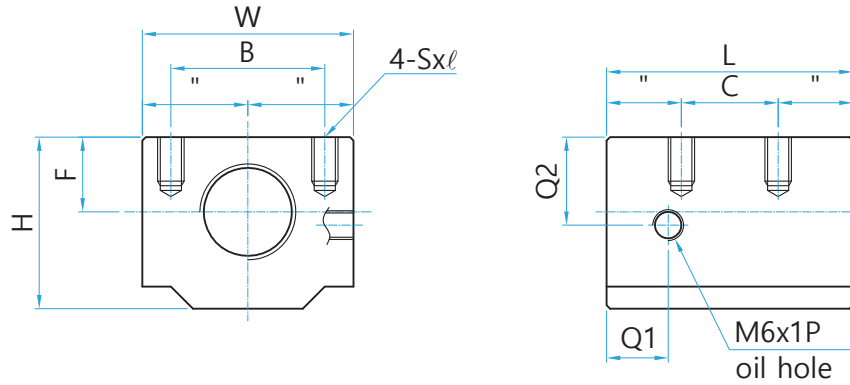
나사축의 사양과 표준길이



우나사 형상 (왼나사도 길이는 동일)

(unit : mm)

ϕd	형번	$\phi d1$	L
16	1604	14.4	600
	1605	13.9	1000
			1500
			2000
			3000
20	2005	17.9	
25	2505	22.9	1000
			1500
			2000
	2510	21.5	2500
			3000
32			4000
	3210	27.9	6000



(unit : mm)

축경 (ϕ)	형번		리드	W	H	F	L	B	C	Sxℓ	Q1	Q2	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
16	BNTRR	1604	4	42	32.5	16	51	32	22	M5x8	14	18	3/32"	973	2406	32
	BNTRR	1605	5	42	32.5	16	56	32	22	M5x8	14	18	1/8"	1380	3052	33
	BNTLR															
20	BNTRR	2005	5	48	39	17	56	35	22	M6x10	14	20	1/8"	1551	3875	39
	BNTLR															
25	BNTRR	2505	5	60	45	20	56	40	22	M8x10	14	25	1/8"	1724	4904	45
	BNTLR															
	BNTRR	2510	10	60	53	23	100	40	60	M8x8	20	23	3/16"	2954	7295	51
	BNTLR															
32	BNTRR	3210	10	86	67	29	100	60	60	M10x16	20	29	1/4"	4805	12208	62
	BNTLR															

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/ μ m

부하회로수는 모두 동일하게 4열 * 1권입니다.

형번 구성

SFYRR 20 20-3.6D * 600 C7L RD

대리드신형너트

나사방향: R(오른나사)

전조나사표기 (Rolled)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

부하회로수

축 후처리: 무기호 (후처리없음)
RD (레이던트)

가공유무: L(미가공품), D(가공포함)

정밀도등급 : 표준(C10), C7

전체 길이 (mm)

플랜지 형태: D (양쪽컷팅)

SFY-R 특징

SFE의 발전된 형태로 리턴피스를 너트 끝단에 삽입하여 강구는 끝단에서 내부순환방식으로 순환하게 됩니다.



■ 새로운 쉘타입

SFE타입은 기본적으로 쉘이 부착되어 있지 않아 열악한 환경에서의 사용에 제약이 있습니다. 발전된 SFY타입은 새로운 쉘을 적용하여 나사산의 외경에 밀착하여 이물질 제거를 돕습니다.

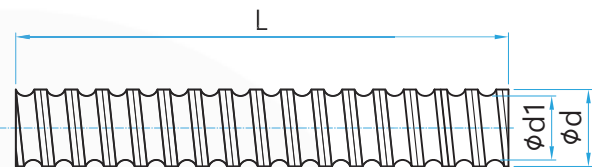
■ 가는 나사축으로 긴 스트로크 사용가능

대리드로 축의 회전수를 낮출 수 있어 가늘고 길게 사용이 가능합니다. (길이별 허용회전수 참고)

■ 작은 추력으로 큰 토크

축 또는 너트에 추력을 걸 때 발생하는 회전력은 리드가 작은 나사에 비해 3배이상 얻을 수 있으므로 큰 액추에이터등에도 사용이 가능합니다.

나사축의 사양과 표준길이

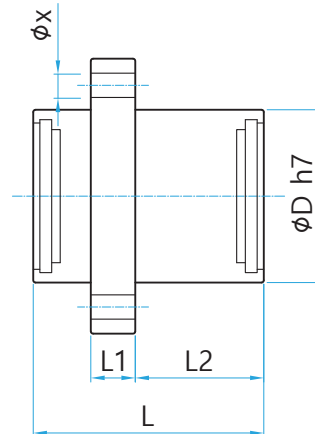
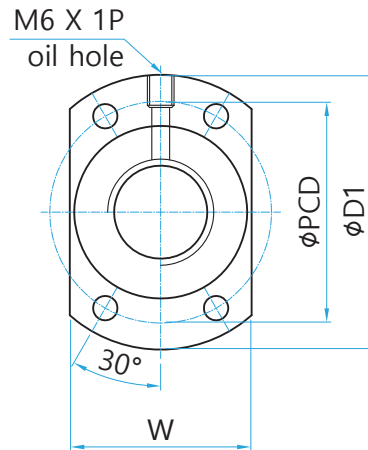


우나사 형상

(unit : mm)

ϕd	형번	$\phi d1$	L
16	1616	13.9	600
	1632	13.9	1000
20	2020	17.6	1500
	2040	17.6	2000
25	2525	22.1	3000
	2550	22.1	
32	3232	28.5	1000
	3264	28.5	1500
40	4040	35.4	2000
	4080	35.4	2500
50	5050	44.3	3000
			4000
			6000

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	고무씰링



(unit : mm)

축경 (φ)	형번			리드	φD	φD1	L	L1	L2	W	PCD	φx	부하 회로수	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
16	SFYRR	1616-3.6	D	16	32	53	45	10	25	34	42	4.5	2x1.8	7/64"	1073	2551	31
	SFYRR	1616-5.6	D	16	32	53	61	10	41	34	42	4.5	2x2.8	7/64"	1568	3968	47
	SFYRR	1632-1.6	D	32	32	53	42.5	10	22.5	34	42	4.5	2x0.8	7/64"	493	1116	11
	SFYRR	1632-3.6	D	32	32	53	74.5	10	64.5	34	42	4.5	2x1.8	7/64"	989	2511	23
20	SFYRR	2020-3.6	D	20	39	62	52	10	29	41	50	5.5	2x1.8	1/8"	1387	3515	37
	SFYRR	2020-5.6	D	20	39	62	72	10	49	41	50	5.5	2x2.8	1/8"	2029	5468	56
	SFYRR	2040-1.6	D	40	39	62	48	10	25	41	50	5.5	2x0.8	1/8"	582	1397	15
	SFYRR	2040-3.6	D	40	39	62	88	10	65	41	50	5.5	2x1.8	1/8"	1056	2794	30
25	SFYRR	2525-3.6	D	25	47	74	64	12	37	49	60	6.6	2x1.8	5/32"	2074	5494	45
	SFYRR	2525-5.6	D	25	47	74	89	12	62	49	60	6.6	2x2.8	5/32"	3032	8546	69
	SFYRR	2550-1.6	D	50	47	74	58	12	31	49	60	6.6	2x0.8	5/32"	870	2183	19
	SFYRR	2550-3.6	D	50	47	74	108	12	81	49	60	6.6	2x1.8	5/32"	1579	4366	32
32	SFYRR	3232-3.6	D	32	58	92	78	12	49	60	74	9	2x1.8	3/16"	3021	8690	58
	SFYRR	3232-5.6	D	32	58	92	110	12	81	60	74	9	2x2.8	3/16"	4417	13517	88
	SFYRR	3264-1.6	D	64	58	92	71	12	42	60	74	9	2x0.8	3/16"	1225	3282	22
	SFYRR	3264-3.6	D	64	58	92	135	12	106	60	74	9	2x1.8	3/16"	2223	6565	46
40	SFYRR	4040-3.6	D	40	73	114	99	15	64.5	75	93	11	2x1.8	1/4"	4831	14062	70
	SFYRR	4040-5.6	D	40	73	114	139	15	104.5	75	93	11	2x2.8	1/4"	7065	21874	106
	SFYRR	4080-1.6	D	80	73	114	90	15	55.5	75	93	11	2x0.8	1/4"	2273	6387	35
	SFYRR	4080-3.6	D	80	73	114	170	15	135.5	75	93	11	2x1.8	1/4"	4566	14370	72
50	SFYRR	5050-3.6	D	50	90	135	117	20	75.5	92	112	14	2x1.8	5/16"	7220	21974	86
	SFYRR	5050-5.6	D	50	90	135	167	20	125.5	92	112	14	2x2.8	5/16"	10558	34182	131

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/μm

형번 구성

DFTRR 8020N Z2 * 6000C7L

S : 싱글, D : 더블

나사방향: R(오른나사)

전조나사표기 (Rolled)

축의 외경(ϕ)

리드 (mm)

플랜지 형태: N (둥근타입)

가공유무: L(미가공품)

D(가공포함)

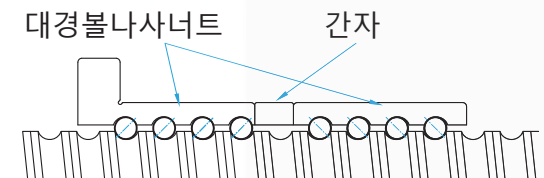
정밀도등급 :

표준(C10), C7

전체 길이 (mm)

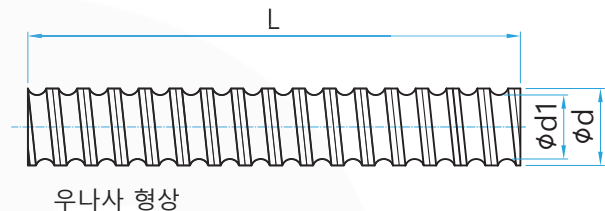
예압등급 : 무기호 or Z1
Z2

SFT, DFT-R 특징



DFT 타입너트는 너트 2개를 특수한 방식의 간자로 연결하여 예압을 부여합니다. TBI사의 더블너트는 간자옆의 볼트를 이용하여 예압을 조정하는 방식으로 조정이 용이하고 언제든지 예압을 재조정 할 수 있습니다. C7급정밀도의 나사를 표준으로 보유하고

나사축의 사양과 표준길이



우나사 형상

(unit : mm)

있습니	타입	형번	$\phi d1$	L
80		8010	75.8	2000 3000 4000 7000
		8020	73.7	

■ 대형 볼나사

C7 정밀도의 대형 전조나사를 재고로 보유하고 있습니다. 고하중용 너트로 구성되어 높은 하중에 견딜 수 있습니다.

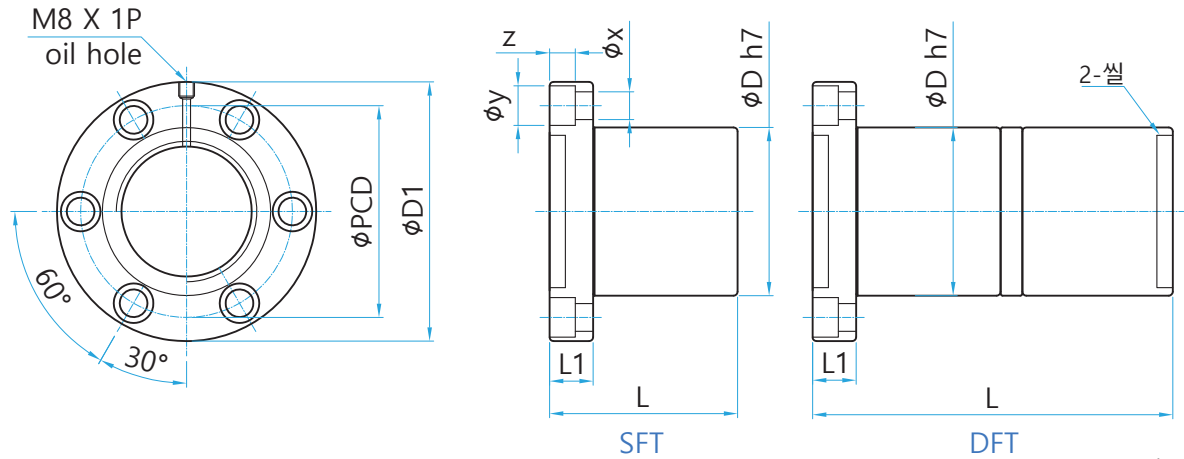
■ 긴수명

더블너트는 특성상 예압이 부하되어도 긴 수명을 보장합니다.

■ 강성

예압이 부여된 너트는 축방향 하중에 강성이 높아집니다. 공작기계등에서 강성이 필요한 경우 사용됩니다.

재질	축 : SCM450, S55C 너트 : SCM415 강구 : SUJ2
윤활	표준그리스2호 봉입
씰링	비접촉 수지씰



(unit : mm)

축경 (φ)	형번			리드	φD	φD1	L	L1	PCD	φx	φy	z	부하 회로수	볼경	Ca (kgf)	Coa (kgf)	강성
80	SFTRR	8010	N	10	130	176	105	22	152	14	20	13	4.8x1	1/4"	8593	38344	145
	DFTRR	8010	N	10	130	176	195	22	152	14	20	13	4.8x1	1/4"	8593	38344	201
	SFTRR	8020	N	20	143	204	180	28	172	18	26	18	4.8x1	3/8"	15103	57296	168
	DFTRR	8020	N	20	143	204	340	28	172	18	26	18	4.8x1	3/8"	15103	57296	226

Ca : 동정격하중 Coa : 정정격하중

강성 : kgf/ μm

※ 대형 전조 나사는 싱글너트와 더블너트 두가지 타입이 있습니다.

볼나사의 너트 장착용 표준 브라켓

너트 브라켓



MC 사양

종류	재질
재질	SM45C
표면처리	흑착색

두기텍 너트 브라켓의 특징

너트브라켓은 국내에서 제작된 표준재고품으로 볼나사의 너트를 편리하게 테이블에 장착할 수 있도록 설계 제작 되었습니다. 브라켓의 상면은 넓으면서도 중량은 최대한 줄여 관성력의 영향을 줄일 수 있습니다.

■ 정밀성

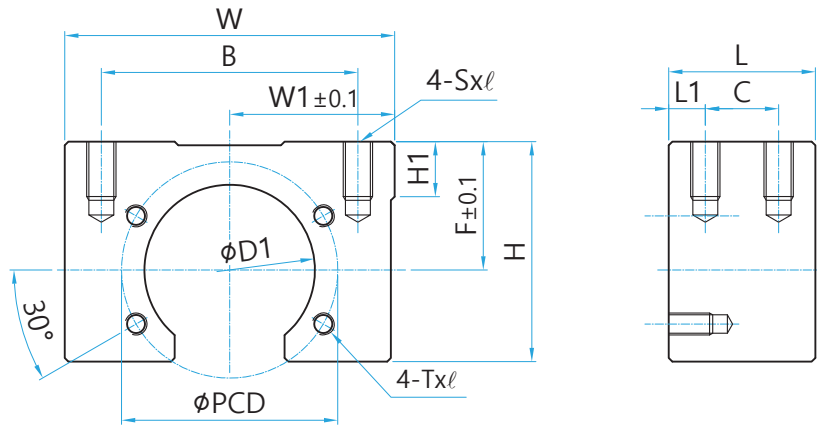
두기텍 너트브라켓은 정밀하게 가공되어 전면에 볼나사 너트의 연삭된 플랜지면을 고정하여 사용합니다. 너트의 외경과 브라켓의 내경에는 0.5~1mm 정도 간격이 있어 너트의 중심과 브라켓의 중심을 맞추는 조정이 가능합니다. 브라켓의 오른쪽 어깨부를 연삭하여 기준면으로 조립할 수 있도록 하였습니다.

■ 호환성

두기텍 너트브라켓은 JIS 규격품에 맞도록 생산되어 많은 타사 메이커의 너트와도 조립이 가능합니다. PCD, 몸통 외경을 참고하여 선택하여 주시기 바랍니다.

■ 빠른 납기

다양한 규격을 표준화 하여 상시 재고로 보유하고 있습니다. 필요한 경우 주문하여 바로 사용하실 수 있습니다.

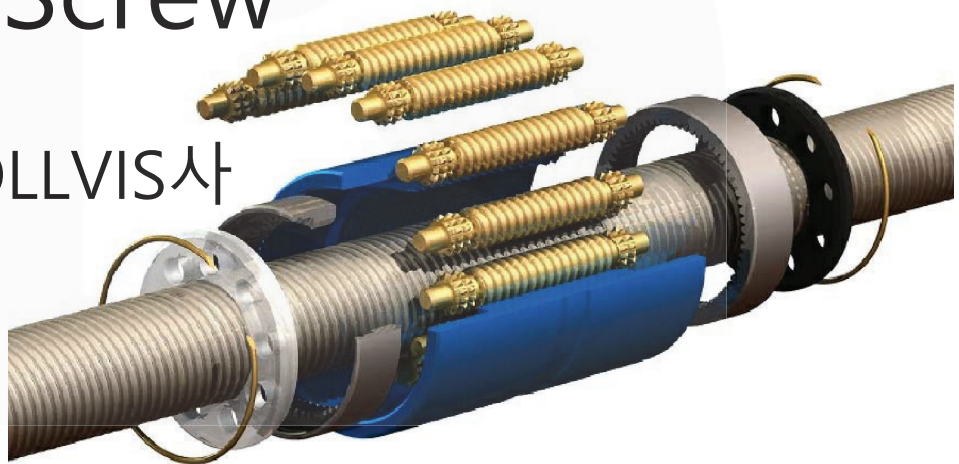


(unit : mm)

형번	W	H	F	L	B	C	Sxℓ	φD1	PCD	Txℓ	W1	L1	H1	적용너트
MC1004T	48	32.5	20	32	40	16	M5x10	26.4	36	M4x7	24	10	9	SFK/BNK1004
MC1205T	60	37	21	36	47	24	M6x12	30.4	40	M4x7	30	6	9	SFG/BNK 1205, 1210
MC1404	70	43	25	40	54	20	M6x12	31.5	40	M4x8	35	10	10	BTK 1404
MC1405	70	43	25	40	54	20	M6x12	32.5	40	M4x8	35	10	10	BTK 1405
MC1408T	60	37	21.5	36	50	20	M6x12	34.4	45	M5x7	30	10	9	SFG/BNK 1408, 1510, 1520
MC1510	70	43	25	40	54	20	M6x12	34.5	45	M5x10	35	10	10	
MC1605B	70	43	25	40	54	20	M6x12	30.5	39	M4x8	35	10	10	SFD 1605, 1604
MC1616	70	43	25	40	54	20	M6x12	32.5	42	M4x8	35	10	10	SFE/BLK 1616
MC2005	90	60	35	40	70	20	M8x16	40.5	50	M4x8	45	10	15	SFB/BTK 2005
MC2005B	70	43	25	40	54	20	M6x12	34.5	45	M5x10	35	10	10	SFD 2005, 2004
MC2010	90	60	35	40	70	20	M8x16	46.5	59	M6x12	45	10	15	SFG/BNK 2010, 2020
MC2010T	86	54	31	50	70	30	M10x20	46.4	59	M6x10	43	10	16	
MC2020T	86	51	28	40	70	24	M10x20	39.4	59	M6x10	43	8	16	BNK2020
MC2020	90	60	35	40	70	20	M8x16	39.5	50	M5x10	45	10	15	SFE2020
MC2505	90	60	35	40	70	20	M8x16	43.5	55	M5x10	45	10	15	SFB/BTK 2505
MC2505B	90	60	35	40	70	20	M8x16	40.5	51	M5x10	45	10	15	SFD 2505,2504
MC2510	110	75	45	50	90	30	M10x20	61	78	M8x16	55	10	20	SFB/BTK 2510
MC2525	90	60	35	40	70	20	M8x16	47.5	60	M6x12	45	10	15	SFE/BLK 2525
MC2806	90	60	35	40	70	20	M8x16	50.5	65	M6x12	45	10	15	BTK 2806
MC3205B	90	60	35	40	70	20	M8x16	46.5	58	M6x12	45	10	15	SFD 2510,3205,3204
MC3210	140	95	55	80	110	50	M8x16	68	85	M12x24	70	15	25	BTK 3210
MC3210B	110	75	45	50	90	30	M10x20	54.5	70	M8x16	55	10	20	SFD 3210
MC3232	110	75	45	50	90	30	M10x20	59	74	M8x16	55	10	20	SFE/BLK 3232
MC3610	140	95	55	80	110	50	M12x24	71	90	M10x20	70	15	25	BTK 3610
MC4005B	110	75	45	50	90	20	M10x20	57	72	M8x16	55	20	20	SFD 4005
MC4010B	110	75	45	50	90	20	M10x20	63	82	M10x20	55	20	20	SFD 4010
MC4040	140	95	55	80	110	50	M12x24	74	93	M10x20	70	15	25	SFE/BLK 4040

Roller Screw

스위스 ROLLVIS사
롤러나사



목차

1. 롤러스크류의 종류	110
2. 형번구성	111
3. 롤러스크류의 특징	112
4. 형태별 특징	114
5. 너트타입별 특성	116
6. 정밀도	117
7. 효율	117
8. 허용회전수	
위험속도	118
DN치	118
9. 허용하중	
좌굴하중	119
정적안전계수	119
평균하중계산	119
10. 수명계산	120
11. 예압	121
12. 강성	122
13. 회전 토크	123
14. 윤활	124
15. 품질보증	124
16. 사양표	
RV	125
HRV	141
RVR	143
RVI	147
RVD	151

1. 스위스 ROLLVIS 사 롤러스크류의 분류

구분	정도등급	특성분류	특징	너트타입	페이지
연삭나사	G1 G3 G5	RV	고강성, 고속운동, 내환경성 비순환식 롤러스크류	싱글너트	P.125
				분할너트	
				더블너트	
		HRV	초고하중, 초고강성, 비순환식 롤러스크류	싱글너트	P.141
		RVR	순환식 롤러스크류 고분해능으로 미세이동에 용이	싱글너트	P.143
				분할너트	
				더블너트	
		RVI	실린더 방식 롤러스크류 너트 내부의 나사산을 따라 이동하는 인버트 롤러스크류	싱글너트	P.147
		RVD	고정밀, 초고분해능 디퍼렌셜 롤러스크류	싱글너트	P.151

형번 구성

2. 롤러스크류의 형번구성

RV 1 1 1 / 25. 5. R 5. 350/230 - 60000

디자인
RV - 위성 롤러 스크류
HRV - 초고하중 롤러스크류
RVR - 순환식 롤러 스크류
RVI - 역구동방식 롤러 스크류
RVD - 초미세리드 롤러 스크류

너트 타입
1 - 싱글너트
2 - 분할너트
3 - 더블너트
4 - 예압너트

너트 형태
1 - 실리더타입 너트
6 - 플랜지타입 너트
7 - 중간 플랜지타입 너트
8 - 특수사양 너트

씰유무
0 - 씰 없음
1 - 양쪽 와이퍼 씰

축 외경 (ø mm)

리드 (mm)

나사 방향
R - 오른 나사
L - 왼나사
B - 좌우나사

정도 등급 - 리드정도
1 - G1 : 6 μ m / 300mm
3 - G3 : 12 μ m / 300mm
5 - G5 : 23 μ m / 300mm

※ G1, G3 리드정밀도성적서 첨부
G5는 고객의 요청이 있는 경우만 첨부

전체 길이 / 나사부 길이 (mm)

모델번호

3. 롤러스크류의 특징

3.1) 스위스 롤비스사 생산

스위스에 위치한 롤비스사(Rollvis Sa)는 1970년에 창립된 이후 오직 롤러 스크류만을 전문생산해 온 롤러스크류에 특화된 회사입니다.

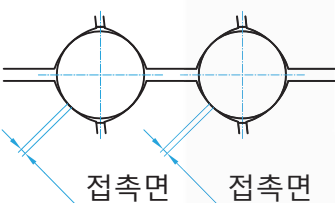
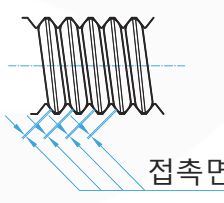
따라서 롤러스크류에 관한 최고의 전문기술과 고도의 숙련과정을 거친 인력들이 고객의 어떤 주문에도 대응할 수 있는 다양한 제품군을 보유하고 있습니다. 또한 주문생산을 통해 아주 다양한 형태와 규격의 롤러나사를 생산 할 수 있습니다.

롤러스크류는 흔히 볼스크류와 비교하여 그 성능의 차이를 극명하게 보여 주는데 볼스크류로 사용하기에는 어려운 극심한 하중, 고분해능을 요하는 정밀제어 및 하중 대비 공간 효율성을 요하는 장치에 사용됩니다.

3.2) 롤비스 롤러스크류가 적용되는 사례

- 항공우주산업 - 항공기, 헬리콥터 우주항공, 생산설비 등 -고신뢰성, 컴팩트
- 군수산업 - 탱크, 미사일, 잠수함 로켓발사기, 레이더 등 -고신뢰성, 고하중
- 원자력산업 - 내환경성, 고신뢰성
- 의료기산업 - 고분해능, 내환경성
- 측정기기 - 정밀 제어
- 사출성형기 - 고하중성
- 광학기, 공작기계, 산업용 로봇 - 고속이송, 고분해능

3.3) 롤러스크류와 볼스크류의 차이점

볼스크류	롤러스크류
 볼의 크기는 피치가 70%이내이므로 강구의 크기으로 인해 촘촘히 배치할 수 없습니다.	 가는 피치의 나사산마다 접촉하여 같은 길이의 볼스크류 너트에 비해 몇배로 접촉면적이 커집니다.

볼스크류와 롤러스크류 모두 하중을 받으면 전동체인 볼이나 롤러에 탄성 변형이 일어나 면접촉을 하게 됩니다. 볼스크류나 롤러스크류의 정격하중은 이 접촉하는 면적의 크기에 비례합니다.

3.3.1) 고분해능과 다양한 리드

RVR 타입과 같은 순환식 롤러스크류는 리드가 0.5mm 나 심지어 더 작은 리드도 가능합니다. 따라서 분해능을 높일 수 있어 마이크론 단위의 제어도 쉽게 할 수 있습니다.

볼나사의 경우 볼의 직경에 의해 최소 리드를 제한 받기 때문에 리드를 줄이기 위해서는 사양을 변경해야 할 소지가 크지만 롤러스크류의 경우 축경이나 너트 사양의 변경없이 리드를 줄일 수 있습니다.

3.3.2) 강한 내구성과 내환경성

롤러스크류는 축과 너트의 접촉면적이 커서 같은 크기의 볼스크류에 비해 높은 내충격성과 내구성을 가집니다.

또한 RV 타입은 위성롤러 측면에 나 있는 기어와 너트 안쪽의 기어가 맞물려 회전하기 때문에 분진이나 이물질의 유입 및 윤활부족등의 악조건에서도 정확한 회전운동을 합니다. 따라서 극한 환경에서도 정확히 작동할 수 있습니다.

롤러스크류의 특징

3.3.3) 높은 정격하중과 수명

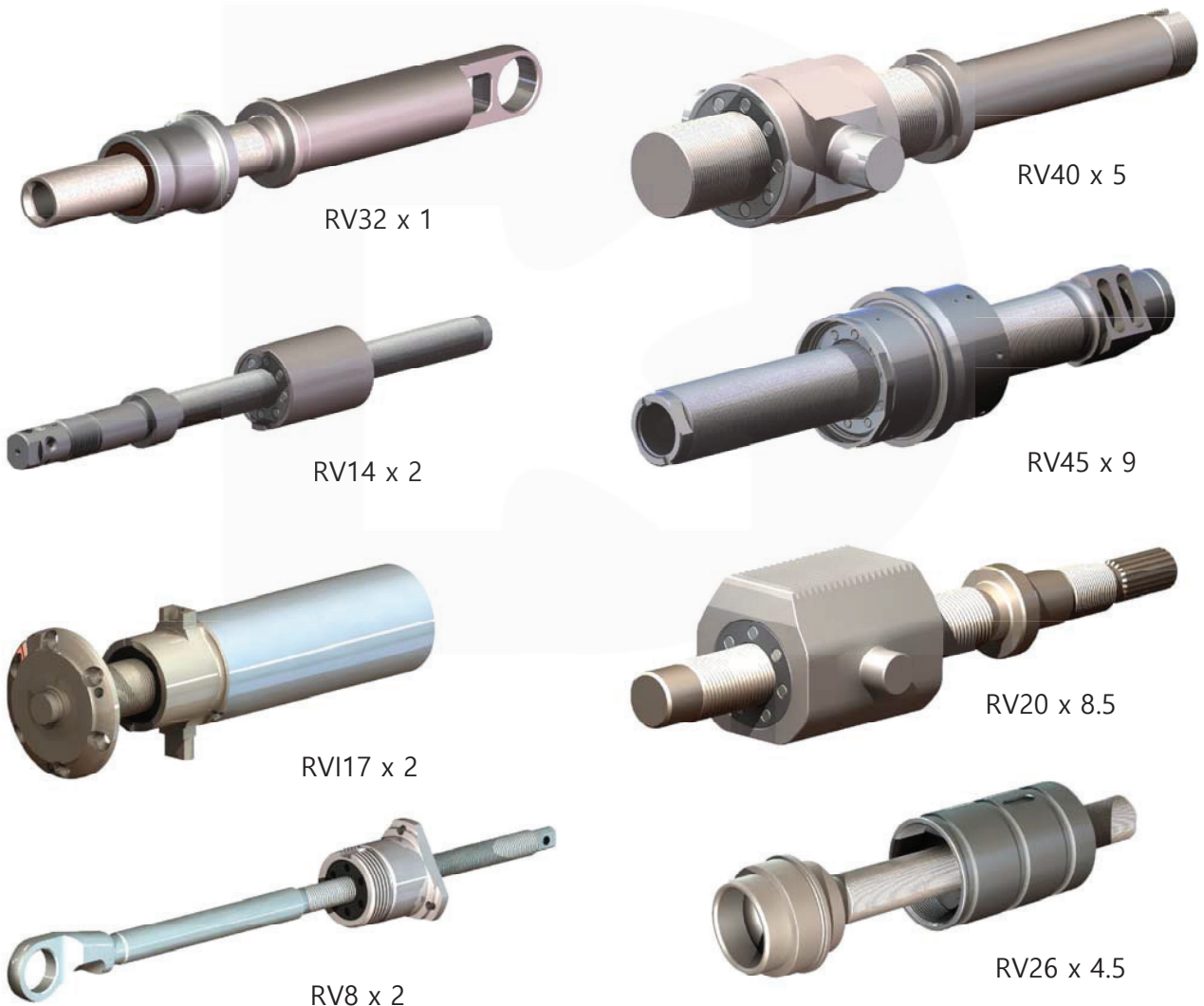
롤러스크류는 허용하중과 동정격하중이 볼스크류에 비해 훨씬 높습니다. 롤러스크류는 리드는 크지만 피치가 짧은 다줄나사를 사용하여 각 피치의 접촉면이 볼스크류에 비해 훨씬 큼니다. 따라서 롤러스크류는 같은 직경의 볼스크류에 비해 일반적으로 3배 높은 정격하중과 15배이상 긴 수명을 가집니다.

3.3.4) 최대속도

RV와 BRV 타입의 롤러스크류는 롤러가 너트에 고정되어 축을 따라 회전하는 방식으로 나사가 순환하지 않습니다. 이러한 메카니즘의 롤러스크류는 볼나사에 비해 최대 2배 빨리 회전할 수 있으며 3g의 가속도를 견딜 수 있습니다.

3.4) 다양한 설계와 형태가 가능

롤비스사의 대부분의 제품은 주문 생산품으로 주문시 협의된 도면에 의거하여 제작됩니다. 규격표에 그려진 표준 사양은 참고사항으로 아래의 사진처럼 다양한 제품이 제작 가능합니다.



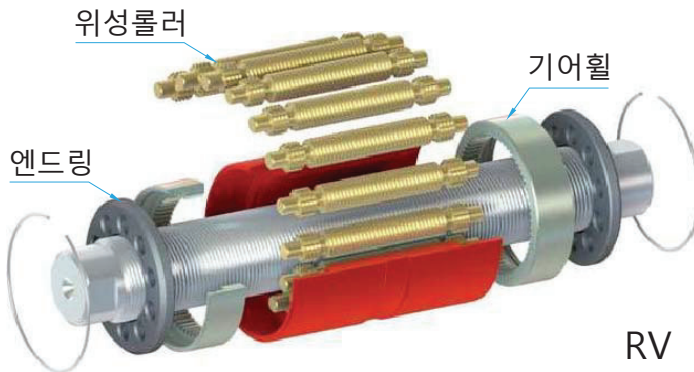
3.5) 인증 획득 내용

ISO 9001 : 2015 and EN 9100 : 2018
Certified Known consignor
(CH/KC/20391-01/0611)



4. 형태별 특징

4.1) RV



RV

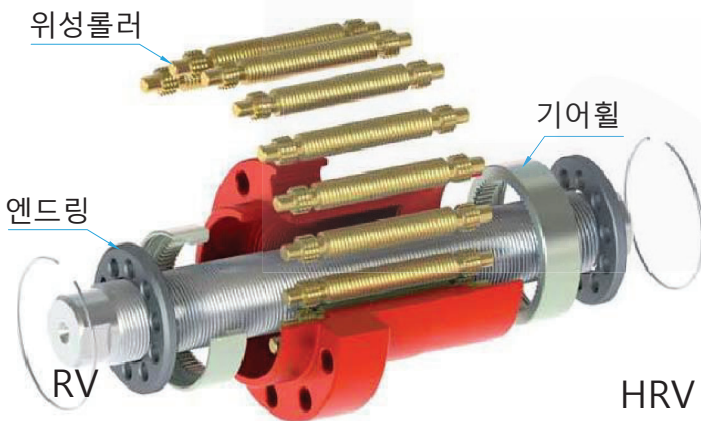
대표적인 롤러스크류의 형태로 스크류와 너트, 위성(Satellite) 롤러로 구성되어 있습니다. 나사산의 형태는 축, 너트, 롤러 모두 90°각을 가진 삼각나사이며 축은 다줄나사, 위성롤러는 한줄나사로 제작됩니다. 위성롤러의 나사산의 중심은 볼록하게 솟아올라 있어 큰 접촉반경을 가집니다.

위성롤러는 너트의 엔드링에 고정되어 일정한 간격을 유지하며 롤러 끝 부분의 기어와 너트 내경에 파여진 기어휠에 맞물려 롤러가 항상 평행하게 회전할 수 있도록 합니다.



위성롤러는 스크류와 너트 사이에서 자전과 공전을 동시에 하므로 재순환할 필요가 없습니다. 따라서 회전시 걸림 현상이 없고 고속회전, 고가속성이 좋으며, 열악한 환경에도 정확한 회전을 보장합니다.

4.2) HRV



HRV

HRV타입은 RV디자인과 같은 형태이나 매우 높은 하중이 필요한 경우나 수명을 대폭 증가시켜야 하는 경우에 적합합니다.

HRV타입은 RV 디자인의 장점을 그대로 계승하고 접촉면을 늘리기 위해 새로운 모습의 나사를 만들었습니다. 너트 또한 RV타입보다 훨씬 길어집니다.



HRV타입은 60파이이상 210파이까지 생산이 가능합니다. 그러나 분할너트나 예압타입은 불가합니다.

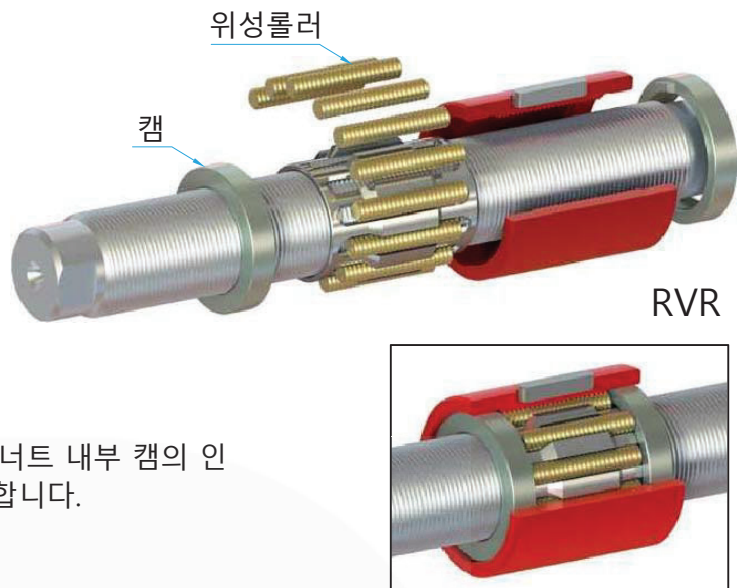
형태별 특징

4.3) RVR

RVR타입은 위성롤러가 너트의 캠에 의해 축방향으로 이동하여 순환하는 방식으로 분해능이 높아 작은 리드에 고강성, 고부하하중을 요구하는 경우에 적합합니다.

스크류와 너트는 1줄 또는 2줄나사로 형성되며 90°삼각나사입니다. 위성롤러는 RV타입과 다르게 나사산이 아닌 원통형 홈으로 형성되었습니다. 홈의 중간이 볼록하여 큰 접촉면적을 갖도록 설계되었으며 각 홈의 간격은 나사의 피치와 같습니다.

위성롤러는 너트안에서 피치만큼 이동후에 너트 내부 캠의 인도에 따라 다시 뒤로 이동하는 순환운동을 합니다.



RVR

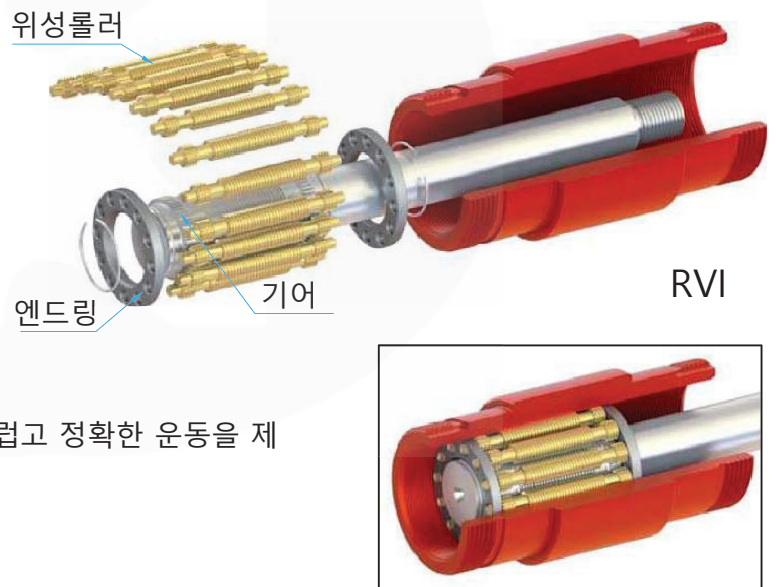
4.4) RVI

RVI 롤러스크류는 RV타입과 시스템이 반대로 작동하는 점을 제외하고 동일한 구조입니다.

너트에 롤러가 고정되어 축을 따라 회전하는 방식이 아니라 축에 롤러가 고정되어 너트 내경에 난 나사산을 따라 축이 이동하는 방식입니다.

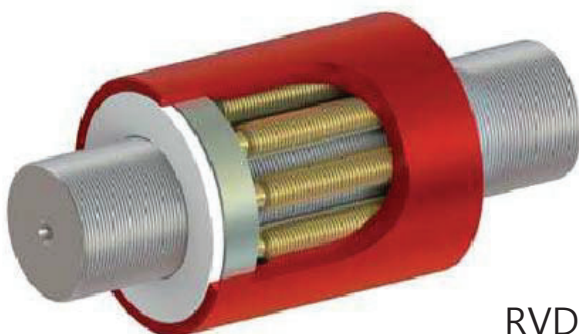
이런 형태는 더 작은 리드로 더 높은 하중을 받을 수 있으며 소형화에 적합합니다.

기어는 축단에 형성되어 위성롤러의 부드럽고 정확한 운동을 제공합니다.



RVI

4.5) RVD



RVD

RVD 타입은 높은 정밀도가 필요한 초고정밀 어플리케이션에 적합합니다.

RVD 나사는 매우 높은 품질 표준을 보장하기 위해 특수한 톨과 매우 높은 제조 정확도를 필요로 합니다.

특수한 설계로 제작되어 0.05mm ~ 0.5mm의 매우 가는 리드가 가능합니다.

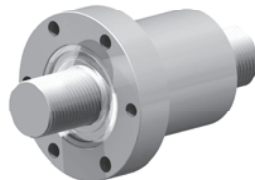
5. 너트 타입별 특성

표준롤러나사는 싱글너트, 분할너트, 더블너트 3가지 타입의 너트로 구분됩니다.

싱글너트



원통형 싱글너트



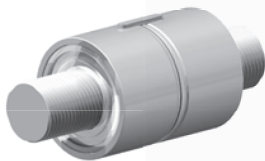
한쪽플랜지 싱글너트



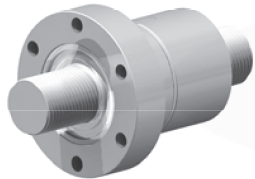
중간플랜지 싱글너트

싱글너트는 하나의 너트하우징과 위성롤러를 가지며 일반적으로 0.01~0.03mm 축방향 흔들림이 있습니다. 분할너트 보다 2배의 하중을 부하 받을 수 있습니다.

분할너트



원통형 분할너트



한쪽플랜지 분할너트



중간플랜지 분할너트

분할너트는 두개의 너트하우징을 가지며 정밀 가공된 스페이서를 분리된 너트하우징 사이에 삽입하여 예압을 부하합니다. 분리된 너트 하우징은 평행한 키로 고정됩니다. 너트의 치수는 싱글너트와 동일하나 부하하중이 반감됩니다.

더블너트



원통형 더블너트



중간플랜지 더블너트

더블너트는 정밀 가공된 스페이서를 두 개의 싱글너트사이에 삽입하여 예압을 부하합니다. 너트의 길이는 싱글너트보다 2배 길어지며 부하 받을 수 있는 하중은 싱글너트와 동일합니다.

6. 롤러스크류의 정밀도

롤러나사는 DIN69051-part3(ball screw)에 따라 생산되며 G1, G3, G5와 같은 위치결정용 롤러나사가 있습니다.

(unit : μm)

정도등급	리드오차범위
G1	6 μm / 300 mm
G3	12 μm / 300 mm
G5	23 μm / 300 mm

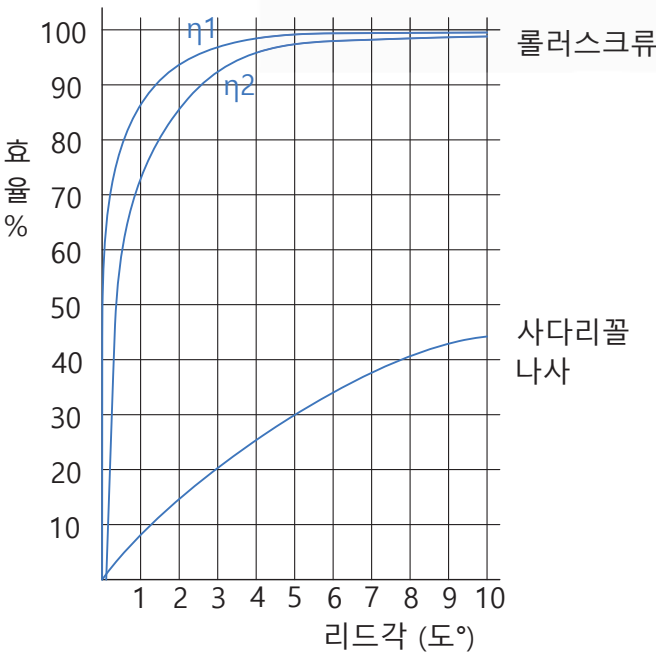
유효길이 Lu (mm)		누적리드오차범위		
초과	이하	G1	G3	G5
0	315	6	12	23
315	400	7	13	25
400	500	8	15	27
500	630	9	16	30
630	800	10	18	35
800	1000	11	21	40
1000	1250	13	24	46
1250	1600	15	29	54
1600	2000			65
2000	2500			77
2500	3150			93

오른쪽 표를 통해 유효길이별 정밀도 등급에 따른 리드 오차범위를 확인할 수 있습니다.
G1, G3, G5의 임의의 길이의 누적리드오차 범위는 다음의 식으로 구할 수 있습니다.

$$e_p = 2 \cdot \frac{L_u}{1000} \cdot V_{300p}$$

G1, G3의 경우 제품의 출고시 리드정밀도, 토크 다이어그램 레포트가 같이 제공됩니다.
리드는 3D 측정기로 측정합니다.

7. 롤러스크류의 효율



롤비스사 롤러스크류는 기계적 효율성이 높아 회전운동을 쉽게 직선운동으로 변환하며 (정회전-η1), 너트로 축을 구동하는 방식(역회전-η2) 또한 높은 효율을 보입니다.

왼쪽의 그래프에서 보여지듯 사다리꼴 나사와 비교하여 큰 차이를 나타냅니다. 하지만 롤러스크류는 사다리꼴나사와 달리 자체 체결력(Self lock)을 가지지 못합니다.

8. 허용회전수

위험속도와 DN치중 낮은 값을 허용회전수로 봅니다.

8.1) 위험속도계산

나사축이 회전할 때 지지간의 거리에 따라 축의 고유진동수가 달라지므로 나사축의 굽기와 지지간의 거리, 고정 방법에 따라 축이 회전할 수 있는 한계를 가지는데 이를 위험속도라고 합니다. 안전을 위해 계산된 회전수의 80%를 한계치로 봅니다.

$$N_c = 108 \cdot 10^6 \cdot d_0 \cdot \frac{1}{L_b^2} \cdot f_{kr} \cdot 0.8$$

N_c : 위험속도 (min^{-1})

d_0 : 축경 (mm)

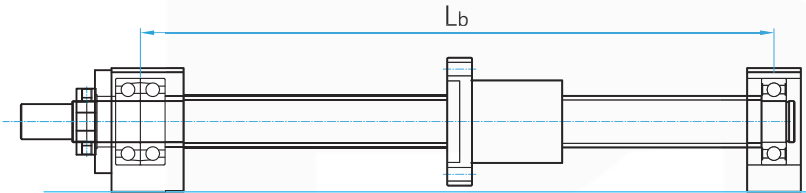
L_b : 지지점간 거리 (mm)

0.8 : 안전계수

f_{kr} : 취부방법에 의한 계수

①고정-자유 : 0.4 ②지지-지지 : 1.13

③고정-지지 : 1.77 ④고정-자유 : 2.57



8.2) DN치 계산

DN치는 자전하면서 공전하는 롤러가 회전할 수 있는 한계치를 말하며 나사축의 호칭경과 분당회전수(rpm)를 곱한 값으로 나타냅니다. DN치는 축의 취부 방법과는 관계없이 축경과 회전수만 계산합니다. DN치가 100,000 이상일 경우 과도한 열발생을 피하기 위해 예압너트는 선정하지 않는 것이 좋습니다.

$$DN = \text{나사축의 호칭경} \times \text{분당회전수}$$

형태에 따른 최대값	RV	: $DN \leq 160,000$
	RVR	: $DN \leq 32,000$
	RVI	: $DN \leq 160,000$
	RVD	: $DN \leq 100,000$

하중계산

9. 하중계산

예상 하중이 좌굴하중, 정적안전계수를 만족하는지 판단한 후 요구수명에 부합하는지 검토가 필요합니다.

9.1) 좌굴하중계산

축의 좌굴에 대한 안전성을 체크할 필요가 있습니다. 사용 하중이 아래 계산값의 최대치를 넘지 않도록 합니다.

$$F_k = 0.8 \cdot 101.6 \cdot f_{kn} \cdot \frac{d_0^4}{L_b^2}$$

F_k : 좌굴하중 (kN)

d_0 : 축경 (mm)

L_b : 지지점간 거리 (mm)

f_{kr} : 취부방법에 의한 계수

① 고정-자유 : 0.4 ② 지지-지지 : 1.13

③ 고정-지지 : 1.77 ④ 고정-자유 : 2.57

9.2) 정적안전계수

각 치수표에 표기된 정정격하중(C_o)은 부하받을 수 있는 최대 하중을 뜻합니다. 하지만 조건에 따라 정지시 관성에 의한 하중이나 충격하중등의 예상치 못한 하중이 발생 할 수 있습니다. 따라서 사용조건에 따라 산출한 최대하중이 정적안전계수에 대하여 적정한지 확인해야 합니다.

$$f_s \leq \frac{C_o}{F_a}$$

f_s : 정적안전계수

F_a : 축방향하중 (kgf)

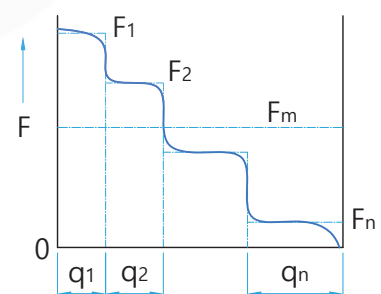
C_o : 정정격하중 (kgf)

사용조건	f_s
보통운전시	1~2
충격, 진동 동반운전	2~3

9.3) 평균하중계산

① 일정한 속도에서 하중만 변하는 경우의 평균하중계산

$$F_m = \left(F_1^3 \cdot \frac{q_1}{100} + F_2^3 \cdot \frac{q_2}{100} + \dots + F_n^3 \cdot \frac{q_n}{100} \right)^{\frac{1}{3}}$$

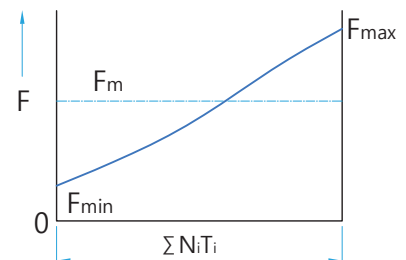


② 하중과 속도가 변하는 경우의 평균하중계산

$$F_m = \left(F_1^3 \cdot \frac{q_1}{100} \cdot \frac{N_1}{N_m} + F_2^3 \cdot \frac{q_2}{100} \cdot \frac{N_2}{N_m} + \dots \right)^{\frac{1}{3}}$$

③ 회전수가 일정하고 하중이 거의 직선적으로 변화하는 경우의 평균하중 계산

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



10. 수명계산

다수의 같은 사양의 롤러스크류를 동일한 조건으로 운동시킬 경우 전체 수량의 90%가 플레이킹(박리현상)없이 도달할 수 있는 총 회전수를 정격수명이라 합니다. 따라서 정격수명은 90%의 신뢰수준을 가지며 보다 높은 신뢰도가 필요한 경우 오른쪽 표의 신뢰지수를 곱하여 요구수명을 만족하는지 확인할 수 있습니다. 롤러스크류의 수명계산식은 예압이 없는 경우와 내부하중이 가해지는 경우로 구분됩니다. 롤비스사는 필요한 경우 롤러수를 증가시켜 10 ~ 30% 까지 최대 하중을 늘릴 수 있습니다. (사전문의 필수)

신뢰도 지수	
신뢰도 %	fr
90	1
95	0.62
96	0.53
97	0.44
98	0.33
99	0.21

$$L_n = L_{10} \cdot fr$$

L_n : 정격수명 (rev)
 L_{10} : 총회전수명 (rev)
 fr : 신뢰지수 (오른쪽 표 참고)

10.1) 싱글너트의 수명계산 (예압없음)

예압이 걸리지 않고 흔들림이 있는 경우의 롤러스크류의 수명은 아래 식으로 계산합니다.

$$L_{10} = \left(\frac{C}{f_m} \right)^3 \cdot 10^6$$

L_{10} : 회전 수명 (rev)
 C : 동정격하중 (N)
 f_m : 축방향하중 (N)

10.2) 예압너트의 수명계산 (예압품)

분할너트와 더블너트의 경우 너트 각부분의 평균하중으로 수명을 계산한 후 그 값을 마지막 식에 대입하여 수명을 계산합니다.

$$L_{10(1)} = \left(\frac{C}{f_{m(1)}} \right)^3 \cdot 10^6$$

$$L_{10(2)} = \left(\frac{C}{f_{m(2)}} \right)^3 \cdot 10^6$$

$L_{10(1)}$: 하중 $f_{m(1)}$ 회전 수명 (rev)
 $L_{10(2)}$: 하중 $f_{m(2)}$ 회전 수명 (rev)
 L_{10} : 회전 수명 (rev)
 C : 동정격하중 (N)
 f_m : 축방향하중 (N)

$$L_{10} = \left(L_{10(1)}^{-\frac{10}{9}} + L_{10(2)}^{-\frac{10}{9}} \right)^{-\frac{9}{10}}$$

회전수명을 아래식을 통해 시간과 거리로 계산할 수 있습니다.

$$L_h = \frac{L_{10}}{60 \cdot n}$$

L_h : 수명시간 (hour)
 n : 매분회전수 (min^{-1})

$$L_s = \frac{L_{10} \cdot \ell}{10^6}$$

L_s : 주행거리수명 (km)
 ℓ : 리드 (mm)

수명이 정해진 경우 필요한 동정격하중을 아래의 식으로 구할 수 있습니다.

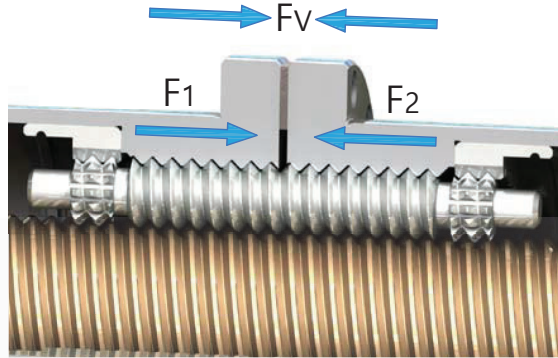
$$C = f_m \sqrt[3]{\frac{L_{10}}{10^6}}$$

※ 구해진 동정격하중을 각 형번별 동정격하중과 비교하여 빠르게 사용 가능한 형번을 찾아 낼 수 있습니다.

11. 예압

예압은 축방향 흔들림을 제거하거나 강성을 높일 목적으로 너트에 미리 부하한 내부하중을 말합니다. 따라서 구동효율과 수명에 영향을 미치므로 사용용도에 맞춰 최소한으로 부하하는 것이 좋습니다.

아래의 식으로 적정한 예압량을 계산할 수 있습니다. 고객의 특별한 요구가 없다면 표준 분할너트와 더블너트는 동정격하중의 5%의 예압이 부하되어 있습니다.



외부하중이 예압하중의 2.83배 이상이 되면 예압의 효과가 나타나지 않기 때문에 사용하중과 예압하중을 같이 고려해야 합니다. 강성이 필요한 경우에는 사용시 발생하는 최대하중이 예압하중의 2.83배 이상이 되지 않도록 선정해야 합니다.

단지 백래쉬를 없애기 위하여 예압을 부하하는 경우에는 평균하중이 예압하중의 2.83배 이상이 되지 않도록 선정합니다. 아래식으로 최대 예압하중을 구할 수 있습니다.

1) 강성이 필요한 경우의 예압량

$$F_v = \frac{F_{\max}}{2.83}$$

F_v : 예압량 (N)
 $F_{\max}$: 축방향 최대하중 (N)

2) 백래쉬만 없애는 경우의 예압량

$$F_v = \frac{F_m}{2.83}$$

F_v : 예압량 (N)
 F_m : 축방향 평균하중 (N)

예압너트에 외부하중이 가해지면 한쪽 너트의 하중을 증가시키며 너트에 가해진 예압하중을 감소시킵니다. 하중의 변동값은 아래의 식으로 구할 수 있습니다.

1) 외부 하중이 가해지는 너트의 하중변동

$$F_{nv(1)} = F_v + 0.65 \cdot F_n$$

$F_{nv(1)}$: 한쪽너트에 가해지는 하중 (N)
 F_v : 예압하중 (N)
 F_n : 외부하중 (N)

2) 외부 하중이 가해지는 반대쪽 너트의 하중변동

$$F_{nv(2)} = F_v - 0.35 \cdot F_n$$

$F_{nv(2)}$: 한쪽너트에 가해지는 하중 (N)
 F_v : 예압하중 (N)
 F_n : 외부하중 (N)

12. 강성

강성은 외부하중의 크기에 대한 탄성변위량을 나타내며 단위는 N/μm 나 kg/μm 로 표기합니다. 강성은 너트의 강성, 나사축의 강성, 지지베어링의 강성, 주변구조물의 강성으로 구분하여 계산합니다. 아래의 식으로 너트와 축의 강성을 구할 수 있습니다. 구조물과 베어링은 충분한 강성을 가지도록 설계되어야 합니다.

12.1) 너트의 강성계산

$$C_{me} = f_m \cdot f_k \cdot F_n^{\frac{1}{3}}$$

C_{me} : 너트의 강성 (N/μm)
 f_m : 너트형태에 따른 계수
 싱글너트 : 0.75
 분할너트 : 1
 더블너트 : 1.5
 f_k : 강성계수 (N^{2/3}/μm)
 F_n : 축방향 하중 (N)

12.2) 축의 강성계산

$$C_s = 164 \cdot \frac{d_o^2}{L_b}$$

C_s : 축의 강성 (N/μm)
 L_b : 장착간 거리 (mm)
 d_o : 나사축경 (mm)

13. 회전토크

모터의 선정시 필요한 토크와 출력을 아래의 식으로 구할 수 있습니다.
 예압너트는 예압하중 F_v 를 반드시 감안해야 합니다. 예압이 없는 싱글너트의 경우 M_v 는 0 으로 볼 수 있습니다.

13.1) 정속운동중의 모터운전토크 (MM)

1) 무부하상태의 토크

$$M_v = \frac{F_v \cdot P \cdot i \cdot c}{2000 \cdot \pi}$$

2) 상승시의 토크

$$M_{L1} = \frac{P \cdot i \cdot F}{2000 \cdot \pi \cdot \eta_1}$$

3) 하강시의 토크

$$M_{L2} = \frac{P \cdot i \cdot F \cdot \eta_2}{2000 \cdot \pi}$$

4) 모터 운전시의 토크

$$M_M = (M_v + M_{L1, L2} + M_R \cdot i)$$

5) 모터 운전 파워

$$P_M = \frac{M_M \cdot n_M}{9.55}$$

M_v : 무부하시 토크 (Nm)
 M_{L1} : 상승시 토크 (Nm)
 M_{L2} : 하강시 토크 (Nm)
 M_M : 모터 운전 토크 (Nm)
 M_R : 스크류베어링 마찰 토크 (Nm)
 F_v : 예압하중 (N)
 P_w : 모터 파워 (W)
 F : 추력 (N)
 P : 스크류리드 (mm)
 i : 감속비
 c : 예압에 따른 마찰계수 ($c = 0, 1, \dots, 0.5$)
 η : 기어링의 기계효율
 η_1 : 롤러나사의 상승시 기계효율 ($\eta_1 = 0.71 \dots 0.89$)
 η_2 : 롤러나사의 하강시 기계효율 ($\eta_2 = 0.61 \dots 0.85$)
 n_M : 모터 회전스피드 (min⁻¹)

13.2) 가속운동중의 모터운전토오크 (MM)

1) 부하상태의 토오크

$$M_{La} = \frac{P \cdot i \cdot (F + F_2)}{2000 \cdot \pi \cdot \eta_1}$$

2) 관성의 직선운동 모멘트

$$J_T = m_T \cdot \left(\frac{P}{2 \cdot \pi} \right)^2 \cdot 10^6$$

3) 관성의 회전 모멘트

$$J_R = 4.8 \cdot (d_1 + d_2)^4 \cdot L \cdot 10^{-14}$$

4) 관성의 감소된 모멘트 합계

$$J = J_M + J_1 + i^2 \cdot (J_R + J_T + J_2)$$

5) 모터 속도

$$n_m = \frac{v \cdot 6 \cdot 10^4}{P \cdot i}$$

M_{La} : 가속시 토오크 (Nm)

J_T : 관성의 직선운동 모멘트 (kgm²)

J_R : 관성의 회전모멘트 (kgm²)(steel)

J : 관성의 모멘트 합계 (kgm²)

n_M : 모터스피드 (min⁻¹)

M_B : 가속토오크 (Nm)

t_B : 가속시간 (s)

S_B : 가속경로 (s)

M_{Ma} : 가속시 모터운전 토오크 (Nm)

F : 추력 (N)

P : 스크류리드 (mm)

i : 감속비

c : 예압에 따른 마찰계수 ($c = 0, 1, \dots, 0.5$)

η : 기어링의 기계효율

η_1 : 롤러나사의 상승시 기계효율

($\eta_1 = 0.71 \dots 0.89$)

η_2 : 롤러나사의 하강시 기계효율

($\eta_2 = 0.61 \dots 0.85$)

n_M : 모터 회전스피드 (min⁻¹)

6) 가속 토오크 $M_B = f(n_M)$

$$M_B = \frac{n_M \cdot J}{9.55 \cdot t_B \cdot \eta}$$

7) 가속 토오크 $M_B = f(S_B)$

$$M_B = \frac{4 \cdot \pi \cdot S_B \cdot J}{P \cdot i \cdot t_B^2 \cdot \eta}$$

8) 가속시간 $t_B = f(n_B)$

$$t_B = \frac{n_M \cdot J}{9.55 \cdot M_B \cdot \eta}$$

9) 가속시간 $t_B = f(S_B)$

$$t_B = \sqrt{\frac{4 \cdot \pi \cdot S_B \cdot J}{P \cdot i \cdot M_B \cdot \eta}}$$

10) 가속후의 회전속도

$$n_M = \frac{120 \cdot S_B}{P \cdot i \cdot t_B}$$

11) 가속중의 변화

$$S_B = \frac{n_M \cdot t_B \cdot P \cdot i}{120}$$

12) 모터운전 토오크

$$M_{Ma} = (M_v + M_{La} + M_R \cdot i + M_B)$$

13) 모터 운전 파워

$$P_M = \frac{M_{Ma} \cdot n_M}{9.55}$$

14. 윤활

롤러스크류는 일반적으로 롤러베어링과 같은 방식으로 급유를 합니다.
오일 윤활과 그리스 윤활 모두 사용이 가능합니다. 급유시기와 급유량은 사용조건에 따라 결정됩니다.

14.1) 오일윤활

- ▣ 롤러스크류에 급유하는 양은 나사축의 굵기와 롤러수에 따라 달라지나 작은 축의 경우 1cc/hr이상, 굵은축의 경우 30cc/hr이상으로 급유하는게 좋습니다.
- ▣ 오일 윤활유는 중성베이스에 극압제를 첨가하고 내산화성, 내부식성 첨가물이 첨가된 제품이 좋습니다. 사용속도, 주위온도, 운전온도에 따라 점도를 달리 합니다.
- ▣ 오일의 급유간격은 고하중일 경우 5분 이내, 저하중일 경우 5분에서 1시간 이내로 하는 것이 좋습니다. 가능한 자동으로 급유하는 방식이 좋습니다.
- ▣ 오일 침전식 급유시에는 너트의 아래쪽 롤러가 완전히 잠기도록 급유하는 것이 좋습니다. 오일의 교환주기는 일반적인 경우를 따릅니다.
- ▣ 오일의 점도는 롤러와 나사의 접촉면에 유막이 끊기지 않도록 선택해야 합니다.

14.2) 그리스 윤활

- ▣ 그리스 윤활은 일반적으로 리튬계의 그리스를 사용하며 $-30^{\circ} \sim +110^{\circ}\text{C}$ 이내에서 사용할 것을 권합니다. 만약 그 이상의 고온이나 저온일 경우 특수 그리스를 사용합니다.
- ▣ 그리스의 주도는 보통 2번을 사용하나 사용온도와 사용속도에 따라 달리 사용합니다. 사용온도가 높은 경우 주도 3번이 적합하며 사용온도가 낮은 경우 주도1 또는 0이 적합합니다.
- ▣ 리튬계 그리스는 물을 잘 흡수하지 않으나 고온용나트륨계는 상온에서 물의 흡수성이 커지므로 자주 그리스를 급유하여 교체하여 줍니다.
- ▣ 그리스 주입시기는 월 1회 점검하여 점도가 현격히 증가되었거나 금속입자가 혼입되었을 경우 그리스를 교환하여 주는게 좋습니다. 일반적으로 그리스 주입량은 너트크기의 1/3 정도가 적당합니다.

15. 품질 보증

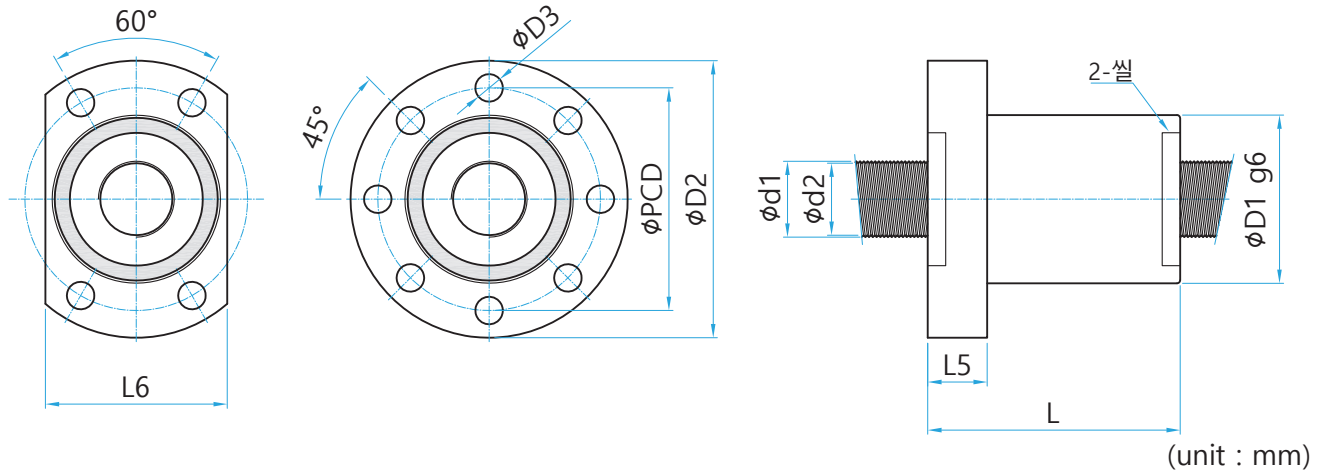
스위스 롤비스사의 제품은 아래 항목의 검사성적서를 고객의 요청에 따라 제공할 수 있습니다.

- ▣ 너트와 축의 외부 치수검사 성적서
- ▣ 가공형상공차 성적서
- ▣ 누적리드 정밀도 검사성적서
- ▣ 연삭 롤러나사의 무부하시 토크 검사성적서

기타 다른 항목에 대한 검사도 사전협의에 따라 대응 할 수 있습니다.

RV $\phi 3.5 \sim 15$

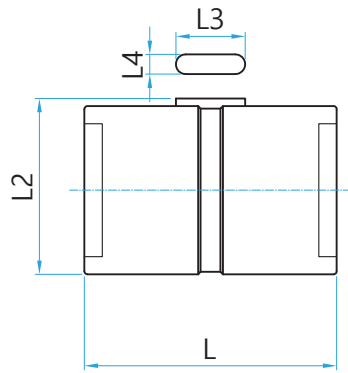
위성 롤러스크류



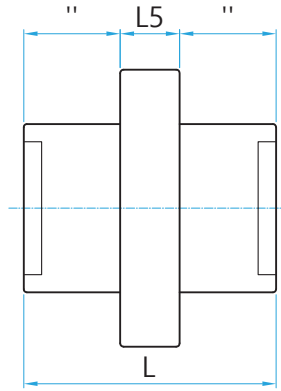
호칭 경	형번	리드	축				너트																					
			줄수	리드각	ød1	ød2	D1	D2	D3	PCD	L (mm)		L2	L3	L4	L5	L6											
		mm	n	(°)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	섀X	섀O	mm	mm	mm	mm	mm										
3.5	RV 3.5	1	3	5.2	3.6	3.4	15	35	4.8	25	28	38	16	10	2	13	17											
		2	3	10.31	3.7	3.2																						
4.5	RV 5	1	3	4.05	4.6	4.4	19	39	4.8	29	30	40	20.3	10	3	13	21											
		2	3	8.05	4.7	4.2																						
		3	3	11.98	4.8	4																						
7	RV 7	1	4	2.6	7.1	6.9	19	41	4.8	31	31	41	20.3	10	3	13	21											
		2	4	5.2	7.2	6.8																						
		3	4	7.77	7.2	6.6																						
		4	4	10.31	7.3	6.5																						
8	RV 8	1	4	2.28	8.1	7.9	21	41	4.8	31	31	41	22.3	10	3	13	23											
		2	4	4.55	8.2	7.6																						
		3	4	6.81	8.2	7.6																						
		4	4	9.04	8.3	7.5																						
10	RV 10	1	4	1.82	10.1	9.9	26	48	4.8	36	31	41	25.3	10	3	13	26											
2		5	3.47	10.6	10.3	24	46	4.8	36	31	41	25.3	10	3	13	26												
3		5	5.2	10.7	10.2																							
4		5	6.91	10.8	10.1																							
12	RV 12	1	4	1.52	12.1	11.9	30	50	4.8	40	31	41	31.3	10	3	13	32											
		2	5	3.04	12.1	11.8																						
		3	5	4.55	12.2	11.7																						
		4	5	6.06	12.3	11.5												26	46	4.8	36	31	41	27.3	10	3	13	28
		5	5	7.55	12.3	11.6																						
		6	5	9.04	12.4	11.4																						
		8	5	11.98	12.4	11.1																						
15	RV 15	2	5	2.43	15.1	14.8	34	56	5.8	45	40	50	35.7	14	4	18	36											
		3	5	3.64	15.2	14.7																						
		4	5	4.85	15.3	14.6																						
		5	5	6.06	15.3	14.5																						
		6	5	7.26	15.4	14.4																						
		8	5	9.63	15.5	14.2																						

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경

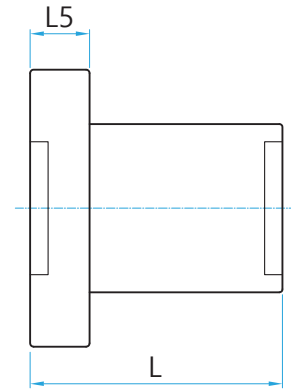
상기 제품은 주문생산품으로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



원통형



중앙플랜지



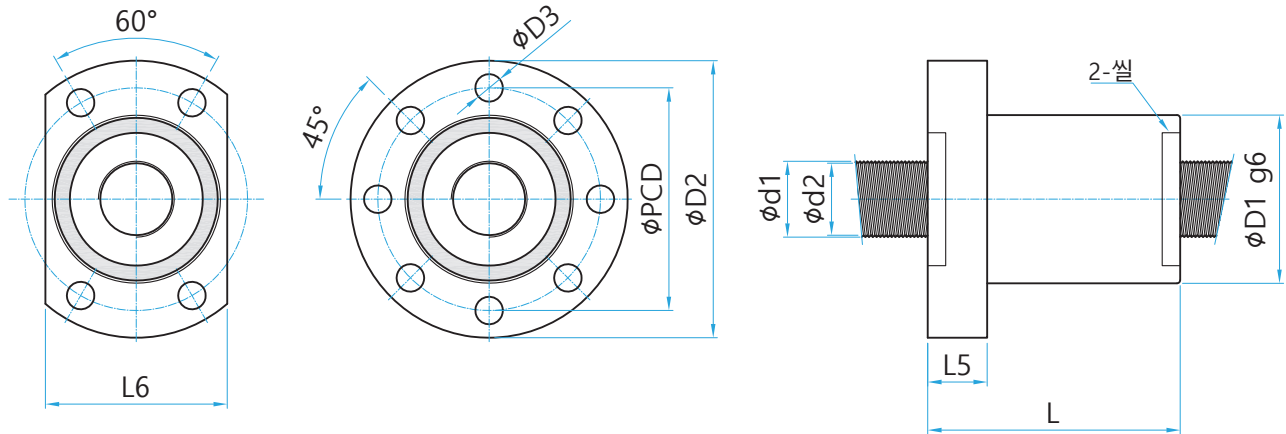
한쪽플랜지

형번	리드 mm	싱글너트				더블너트					분할너트					효율	
		C	Co	Fk	Back	C	Co	Fk	Fv	Mv	C	Co	Fk	Fv	Mv	정	역
		kN	kN	N $\frac{1}{2}$ /μm		kN	kN	N $\frac{1}{2}$ /μm	N	Nm	kN	kN	N $\frac{1}{2}$ /μm	N	Nm		
RV 3.5	1	3.9	8.4	28.6	0.01	3.9	8.4	42.9	561	0.03	2.2	4.2	18	561	0.03	0.89	0.87
	2	4.6	8.5	20.2	0.02	4.6	8.5	30.3	252	0.03	2.5	4.2	12.7	252	0.03	0.88	0.86
RV 5	1	5.2	11.7	33	0.02	5.2	11.7	49.5	679	0.04	2.9	5.9	20.8	679	0.04	0.88	0.86
	2	6.2	11.8	23	0.02	6.2	11.8	34.5	390	0.04	3.4	5.9	14.5	390	0.04	0.89	0.87
	3	6.7	11.9	18.8	0.02	6.7	11.9	28.2	193	0.04	3.7	6	11.8	193	0.04	0.86	0.83
RV 7	1	7.7	18.7	50.6	0.02	7.7	18.7	76	519	0.04	4.2	9.3	31.9	519	0.04	0.84	0.81
	2	8.3	16.4	32.3	0.03	8.3	16.4	48.4	377	0.04	4.6	8.2	20.3	377	0.04	0.89	0.87
	3	9	16.2	26.2	0.04	9	16.2	39.3	260	0.04	4.9	8.1	16.5	260	0.04	0.89	0.88
	4	9.7	16.6	22.9	0.05	9.7	16.6	34.3	168	0.04	5.3	8.3	14.4	168	0.04	0.88	0.86
RV 8	1	8.4	20.2	52.3	0.02	8.4	20.2	78.4	581	0.05	4.6	10.1	32.9	581	0.05	0.83	0.79
	2	10	20.3	36.3	0.02	10	20.3	54.5	453	0.05	5.5	10.2	22.9	453	0.05	0.88	0.87
	3	9.9	17.5	26.7	0.04	9.9	17.5	40.1	329	0.05	5.4	8.8	16.8	329	0.05	0.89	0.88
	4	10.7	18	23.4	0.05	10.7	18	35.1	232	0.05	5.9	9	14.8	232	0.05	0.88	0.87
RV 10	1	12	22.8	54.7	0.02	12	22.8	82.1	587	0.06	6.6	11.4	34.5	587	0.06	0.8	0.75
	2	13.3	24.8	46.4	0.02	13.3	24.8	69.6	475	0.06	7.3	12.4	29.2	475	0.06	0.87	0.85
	3	14.3	24.1	36.9	0.03	14.3	24.1	55.4	378	0.06	7.9	12	23.3	378	0.06	0.89	0.87
	4	15.6	25.1	32.6	0.04	15.6	25.1	48.9	297	0.06	8.6	12.5	20.5	297	0.06	0.89	0.88
RV 12	1	13.6	25	56.4	0.02	13.6	25	84.6	673	0.08	7.5	12.5	35.5	673	0.08	0.78	0.71
	2	14.6	26.9	47.6	0.02	14.6	26.9	71.3	578	0.08	8	13.4	30	578	0.08	0.86	0.83
	3	15.7	26.1	37.9	0.02	15.7	26.1	56.8	485	0.08	8.7	13	23.8	485	0.08	0.88	0.87
	4	17.2	27.2	33.3	0.03	17.2	27.2	50	392	0.08	9.5	13.6	21	392	0.08	0.89	0.88
	5	18.1	27.3	29.8	0.05	18.1	27.3	44.7	313	0.08	9.9	13.6	18.8	313	0.08	0.89	0.88
	6	18.4	26.5	26.7	0.05	18.4	26.5	40.1	246	0.08	10.1	13.2	16.8	246	0.08	0.88	0.87
	8	18.6	24.9	22	0.05	18.6	24.9	33.1	146	0.08	10.2	12.5	13.9	146	0.08	0.86	0.83
	2	24.6	55.4	66.7	0.02	24.6	55.4	100.1	617	0.1	13.6	27.7	42	617	0.1	0.84	0.8
RV 15	3	25.5	50.5	50.9	0.02	25.5	50.5	76.3	540	0.1	14	25.3	32	540	0.1	0.87	0.85
	4	26.8	49.5	43.3	0.03	26.8	49.5	64.9	466	0.1	14.8	24.7	27.3	466	0.1	0.88	0.87
	5	28.9	51.5	39.4	0.04	28.9	51.5	59.1	394	0.1	15.9	25.7	24.8	394	0.1	0.89	0.88
	6	29.9	51	35.8	0.05	29.9	51	53.7	330	0.1	16.5	25.5	22.5	330	0.1	0.89	0.88
	8	31.4	50.1	30.6	0.05	31.4	50.1	45.9	223	0.1	17.3	25.1	19.3	223	0.1	0.88	0.86

C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치, Fv : 예압량, Mv : 무부하상태의 예압너트 토크
Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.

RV $\phi 18 \sim 23$

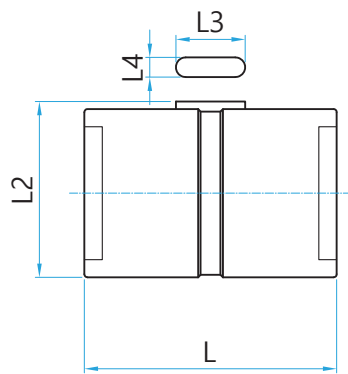
위성 롤러스크류



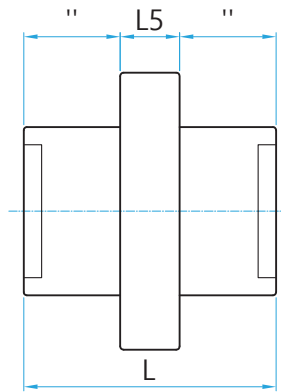
호칭 경	형번	리드 mm	축				너트										
			줄수	리드각	$\phi d1$	$\phi d2$	D1	D2	D3	PCD	L (mm)		L2	L3	L4	L5	L6
			n	(°)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	썸X	썸O	mm	mm	mm	mm	mm
18	RV 18	2	5	2.03	18.1	17.8	40	62	5.8	51	48	58	41.7	18	4	18	42
		3	5	3.04	18.2	17.7											
		4	5	4.05	18.3	17.6											
		5	5	5.05	18.3	17.5											
		6	5	6.06	18.3	17.4											
		8	5	8.05	18.5	17.2											
		10	5	10.03	18.6	16.9											
19.5	RV 20	2	5	1.87	19.7	19.3	42	64	5.8	53	55	65	43.7	20	4	20	44
		3	5	2.8	19.7	19.2											
		4	5	3.74	19.8	19.1											
		5	5	4.67	19.8	19											
		6	5	5.59	19.9	18.9											
		8	5	7.44	20	18.7											
		10	5	9.27	20	18.5											
21	RV 21	2	5	1.74	21.1	20.8	45	67	5.8	56	55	65	47	20	5	18	47
		3	5	2.6	21.2	20.7											
		4	5	3.47	21.3	20.6											
		5	5	4.33	21.3	20.5											
		6	5	5.2	21.4	20.4											
		8	5	6.91	21.5	20.2											
		10	5	8.62	21.6	20											
22.5	RV 23	2	5	1.62	22.7	22.3	45	68	7	56	55	65	46.7	20	4	20	47
		3	5	2.43	22.7	22.2											
		4	5	3.24	22.8	22.1											
		5	5	4.05	22.9	22											
		6	5	4.85	22.9	21.9											
		8	5	6.46	23	21.7											
		10	5	8.05	23.1	21.5											

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경

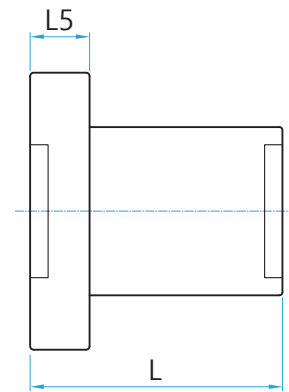
상기 제품은 주문생산품으로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



원통형



중양플랜지



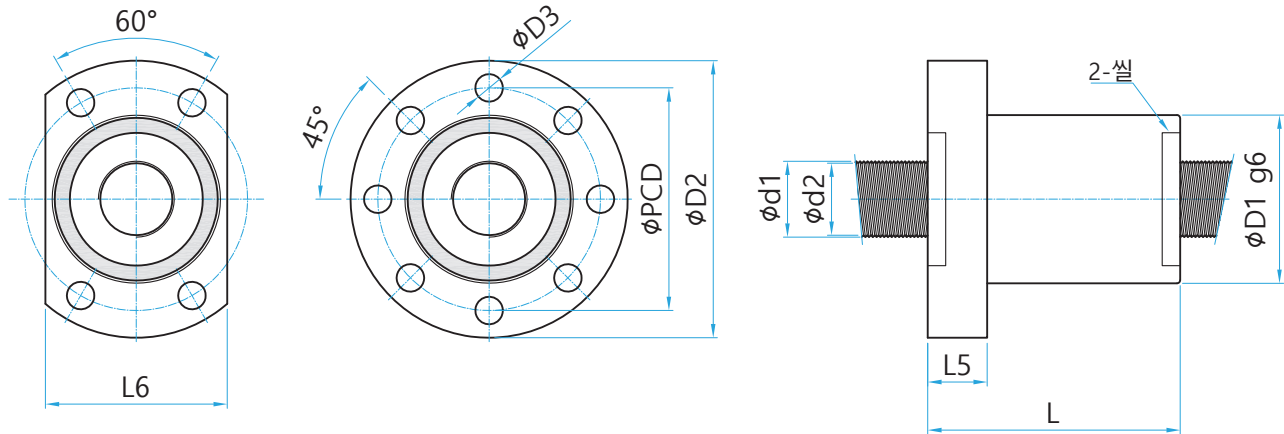
한쪽플랜지

형번	리드 mm	싱글너트					더블너트					분할너트					효율	
		C	Co	Fk	Back		C	Co	Fk	Fv	Mv	C	Co	Fk	Fv	Mv	정	역
		kN	kN	N $\frac{1}{2}$ /μm			kN	kN	N $\frac{1}{2}$ /μm	N	Nm	kN	kN	N $\frac{1}{2}$ /μm	N	Nm		
RV 18	2	31.7	75.8	76.5	0.02		31.7	75.8	114.7	803	0.15	17.5	37.9	48.2	803	0.15	0.82	0.77
	3	35	76.1	61.8	0.02		35	76.1	92.7	722	0.15	19.3	38	38.9	722	0.15	0.86	0.83
	4	37.5	76.3	53.2	0.02		37.5	76.3	79.8	645	0.15	20.6	38.1	33.5	645	0.15	0.88	0.86
	5	36.6	68.1	44	0.03		36.6	68.1	66	564	0.15	20.1	34	27.7	564	0.15	0.89	0.87
	6	38.7	69.7	40.6	0.04		38.7	69.7	61	490	0.15	21.3	34.9	25.6	490	0.15	0.89	0.88
	8	40.2	67.2	34.5	0.05		40.2	67.2	51.7	361	0.15	22.1	33.6	21.7	361	0.15	0.89	0.87
	10	42.7	69.1	31.2	0.05		42.7	69.1	46.8	260	0.15	23.5	34.5	19.6	260	0.15	0.88	0.86
RV 20	2	39.1	102.1	87.8	0.02		39.1	102.1	131.7	1002	0.2	21.5	51.1	55.3	1002	0.2	0.81	0.76
	3	42.7	100.6	70.1	0.02		42.7	100.6	105.1	911	0.2	23.5	50.3	44.1	911	0.2	0.85	0.82
	4	45.7	100.8	60.4	0.02		45.7	100.8	90.6	821	0.2	25.2	50.4	38.1	821	0.2	0.87	0.85
	5	48	100.2	53.5	0.03		48	100.2	80.3	733	0.2	26.4	50.1	33.7	733	0.2	0.88	0.87
	6	47.2	92.1	46	0.04		47.2	92.1	69	645	0.2	26	46	29	645	0.2	0.89	0.88
	8	49.3	89.3	39.2	0.05		49.3	89.3	58.8	492	0.2	27.2	44.7	24.7	492	0.2	0.89	0.88
	10	51.2	88.1	34.7	0.05		51.2	88.1	52.1	364	0.2	28.2	44.1	21.9	364	0.2	0.88	0.87
RV 21	2	48.4	106.9	89.2	0.02		48.4	106.9	133.7	1175	0.25	26.7	53.4	56.2	1175	0.25	0.8	0.74
	3	52.9	105.3	70.9	0.02		52.9	105.3	106.4	1082	0.25	29.1	52.6	44.7	1082	0.25	0.84	0.81
	4	56.7	105.5	61.3	0.02		56.7	105.5	91.9	983	0.25	31.2	52.8	38.6	983	0.25	0.87	0.85
	5	59.4	104.8	54.2	0.03		59.4	104.8	81.3	886	0.25	32.7	52.4	34.2	886	0.25	0.88	0.86
	6	62.4	106	49.6	0.03		62.4	106	74.4	791	0.25	34.4	53	31.2	791	0.25	0.89	0.87
	8	61.2	93.5	39.7	0.04		61.2	93.5	59.6	619	0.25	33.7	46.7	25	619	0.25	0.89	0.88
	10	63.5	92.2	35.1	0.05		63.5	92.2	52.7	472	0.25	35	46.1	22.1	472	0.25	0.89	0.87
RV 23	2	50.8	111.4	90.4	0.02		50.8	111.4	135.6	1330	0.3	28	55.7	57	1330	0.3	0.79	0.73
	3	55.5	109.7	71.8	0.02		55.5	109.7	107.7	1230	0.3	30.6	54.8	45.2	1230	0.3	0.84	0.8
	4	59.5	109.9	62.1	0.02		59.5	109.9	93.1	1130	0.3	32.8	55	39.1	1130	0.3	0.86	0.84
	5	62.4	109.2	54.9	0.03		62.4	109.2	82.4	1028	0.3	34.4	54.6	34.6	1028	0.3	0.88	0.86
	6	65.5	110.5	50.2	0.03		65.5	110.5	75.3	928	0.3	36.1	55.3	31.6	928	0.3	0.88	0.87
	8	64.3	97.4	40.2	0.04		64.3	97.4	60.2	741	0.3	35.4	48.7	25.3	741	0.3	0.89	0.88
	10	66.8	96.1	35.6	0.05		66.8	96.1	53.4	580	0.3	36.8	48.1	22.4	580	0.3	0.89	0.87

C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치, Fv : 예압량, Mv : 무부하상태의 예압너트 토크
Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.

RV $\phi 25 \sim 30$

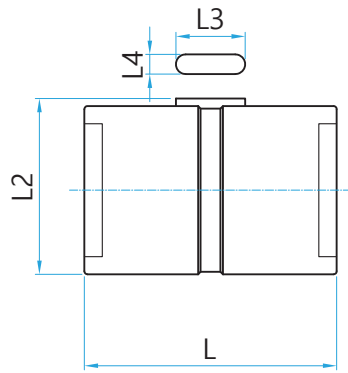
위성 롤러스크류



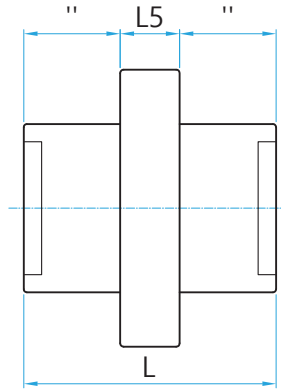
호칭 경	형번	리드 mm	축				너트										
			줄수	리드각	$\phi d1$	$\phi d2$	D1	D2	D3	PCD	L (mm)		L2	L3	L4	L5	L6
			n	(°)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	쉴X	쉴O	mm	mm	mm	mm	mm
24	RV 25	3	6	2.28	24.2	23.8	48	71	7	59	48	58	49.7	18	4	20	50
		6	6	4.55	24.3	23.5											
		12	6	9.04	24.6	23											
		2	5	1.52	24.1	23.8	53	84	7	70	64	78	55.5	25	6	20	55
		4	5	3.04	24.3	23.6											
		5	5	3.79	24.3	23.5											
		6	5	4.55	24.4	23.4											
		8	5	6.06	24.5	23.2											
		10	5	7.55	24.6	23											
		15	5	11.25	24.8	22.4											
		2	5	1.35	27.1	26.8	53	83	7	68	65	79	55.2	20	5	22	55
27	RV 27	4	5	2.7	27.3	26.6											
		5	5	3.37	27.3	26.5											
		6	5	4.05	27.4	26.4											
		8	5	5.39	27.5	26.2											
		10	5	6.72	27.6	26											
		15	5	10.03	27.8	25.4											
30	RV 30	2	5	1.22	30.1	29.8	62	92	9	77	71	85	64.7	20	6	27	64
		4	5	2.43	30.3	29.6											
		5	5	3.04	30.3	29.5											
		6	5	3.64	30.4	29.4											
		8	5	4.85	30.5	29.2											
		10	5	6.06	30.6	29											
		15	5	9.04	30.9	28.4											
		20	5	11.98	31.1	27.8											
		25	5	14.86	31.2	27.1											
		30	5	17.66	31.3	26.4											

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경

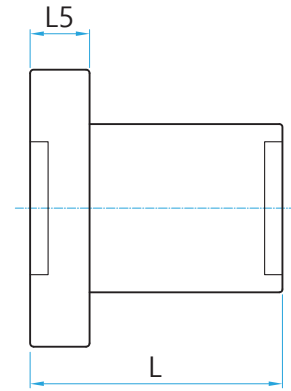
상기 제품은 주문생산물로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



원통형



중양플랜지



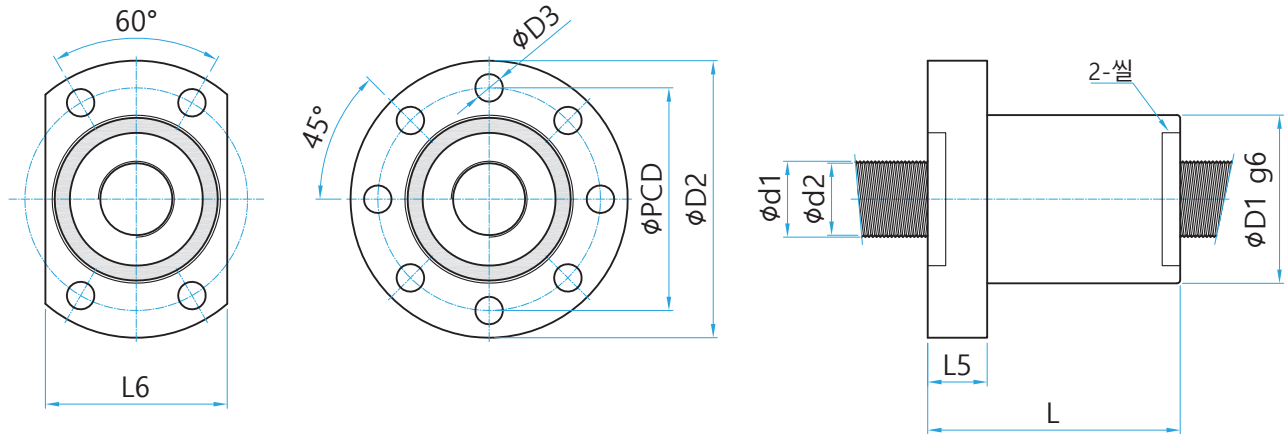
한쪽플랜지

형번	리드 mm	싱글너트				더블너트					분할너트					효율	
		C	Co	Fk	Back	C	Co	Fk	Fv	Mv	C	Co	Fk	Fv	Mv	정	역
		kN	kN	N $\frac{2}{3}$ / μ m		kN	kN	N $\frac{2}{3}$ / μ m	N	Nm	kN	kN	N $\frac{2}{3}$ / μ m	N	Nm		
RV 25	5	44.4	89.9	76	0.02	44.4	89.9	114	1366	0.35	24.5	44.9	47.9	1366	0.35	0.83	0.79
	6	49	81.8	49.9	0.03	49	81.8	74.8	1055	0.35	27	40.9	31.4	1055	0.35	0.88	0.87
	12	57.4	83.1	35.3	0.05	57.4	83.1	53	538	0.35	31.6	41.6	22.2	538	0.35	0.88	0.87
	2	65.1	160.6	107.1	0.02	65.1	160.6	160.7	1465	0.35	35.9	80.3	67.5	1465	0.35	0.78	0.71
	4	77	161.2	74.1	0.02	77	161.2	111.2	1265	0.35	42.4	80.6	46.7	1265	0.35	0.86	0.83
	5	81.3	161.5	66	0.03	81.3	161.5	99	1160	0.35	44.8	80.8	41.6	1160	0.35	0.87	0.85
	6	84.2	159.6	59.6	0.03	84.2	159.6	89.4	1055	0.35	46.4	79.8	37.5	1055	0.35	0.88	0.87
	8	90.8	162.4	51.9	0.04	90.8	162.4	77.8	860	0.35	50	81.2	32.7	860	0.35	0.89	0.88
	10	89.6	148.1	43.6	0.05	89.6	148.1	65.4	686	0.35	49.4	74.1	27.5	686	0.35	0.89	0.88
	15	95.5	144.4	35	0.05	95.5	144.4	52.5	364	0.35	52.6	72.2	22.1	364	0.35	0.87	0.85
RV 27	2	71.9	177.5	110.9	0.02	71.9	177.5	166.4	1508	0.4	39.6	88.8	69.9	1508	0.4	0.76	0.68
	4	85.1	178.2	76.6	0.02	85.1	178.2	114.9	1332	0.4	46.9	89.1	48.3	1332	0.4	0.85	0.82
	5	90.2	179.7	68.6	0.03	90.2	179.7	102.9	1238	0.4	49.7	89.9	43.2	1238	0.4	0.86	0.84
	6	93.8	178.9	62.1	0.03	93.8	178.9	93.1	1143	0.4	51.7	89.4	39.1	1143	0.4	0.88	0.86
	8	98.7	174.7	52.8	0.03	98.7	174.7	79.2	960	0.4	54.4	87.3	33.3	960	0.4	0.89	0.87
	10	103.9	175.3	47.4	0.04	103.9	175.3	71.1	793	0.4	57.2	87.7	29.8	793	0.4	0.89	0.88
	15	104.2	155.4	35.7	0.05	104.2	155.4	53.5	461	0.4	57.4	77.7	22.5	461	0.4	0.88	0.86
RV 30	2	85.7	223.6	123.1	0.02	85.7	223.6	184.6	1715	0.5	47.2	111.8	77.5	1715	0.5	0.74	0.65
	4	100.8	221.6	84	0.02	100.8	221.6	126.1	1540	0.5	55.5	110.8	52.9	1540	0.5	0.84	0.8
	5	107.2	224.7	75.5	0.03	107.2	224.7	113.3	1446	0.5	59	112.3	47.6	1446	0.5	0.86	0.83
	6	111.1	222.4	68.3	0.03	111.1	222.4	102.4	1350	0.5	61.2	111.2	43	1350	0.5	0.87	0.85
	8	117.2	217.7	58.1	0.03	117.2	217.7	87.1	1160	0.5	64.6	108.9	36.6	1160	0.5	0.88	0.87
	10	126.3	226.5	52.9	0.04	126.3	226.5	79.3	983	0.5	69.6	113.3	33.3	983	0.5	0.89	0.88
	15	127.3	201.5	39.9	0.05	127.3	201.5	59.8	615	0.5	70.1	100.7	25.1	615	0.5	0.88	0.87
	20	156.8	229.8	35.2	0.05	156.8	229.8	52.9	363	0.5	86.4	114.9	22.2	363	0.5	0.86	0.83
	25	166.2	238.7	32.1	0.05	166.2	238.7	48.1	206	0.5	91.6	119.3	20.2	206	0.5	0.81	0.77
	30	149.8	197.4	26.1	0.05	149.8	197.4	39.2	113	0.5	82.5	98.7	16.5	113	0.5	0.74	0.64

C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치, Fv : 예압량, Mv : 무부하상태의 예압너트 토크
Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.

RV $\phi 36 \sim 44$

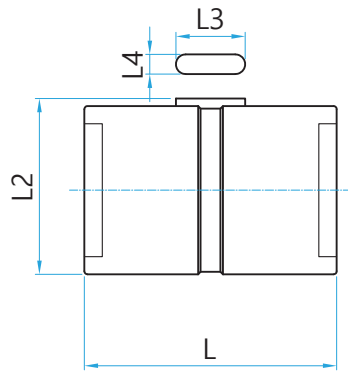
위성 롤러스크류



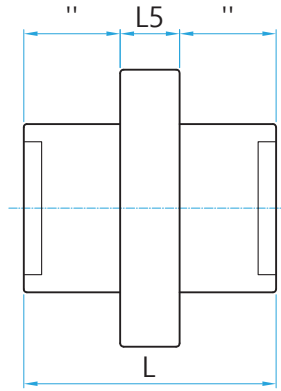
호칭 경	형번	리드 mm	축				너트										
			줄수	리드각	$\phi d1$	$\phi d2$	D1	D2	D3	PCD	L (mm)		L2	L3	L4	L5	L6
			n	(°)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	쉴X	쉴O	mm	mm	mm	mm	mm
36	RV 36	6	6	3.04	36.3	35.5	68	102	9	85	68	80	70.2	25	5	27	70
		12	6	6.06	36.6	35											
		18	6	9.04	36.9	34.4											
		24	6	11.98	37	33.8											
		2	5	1.01	36.1	35.8	74	110	9	92	82	96	76.7	28	6	25	76
		4	5	2.03	36.3	35.6											
		5	5	2.53	36.4	35.5											
		6	5	3.04	36.4	35.4											
		8	5	4.05	36.5	35.2											
		10	5	5.05	36.7	35											
		15	5	7.55	36.9	34.5											
		20	5	10.03	37.1	33.9											
39	RV 39	2	5	0.94	39.1	38.8	80	116	11	98	90	100	82.7	28	6	25	82
		4	5	1.87	39.3	38.6											
		5	5	2.34	39.4	38.5											
		6	5	2.8	39.4	38.4											
		8	5	3.74	39.5	38.2											
		10	5	4.67	39.7	38											
		15	5	6.98	39.9	37.5											
		20	5	9.27	40.2	36.9											
		25	5	11.53	40.3	36.3											
44	RV 44	6	6	2.49	44.4	43.5	80	118	11	100	80	90	82.7	28	6	25	84
		12	6	4.96	44.7	43											
		18	6	7.42	44.9	42.5											
		24	6	9.85	45.1	41.9											
		30	6	12.24	45.3	41.2											

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경

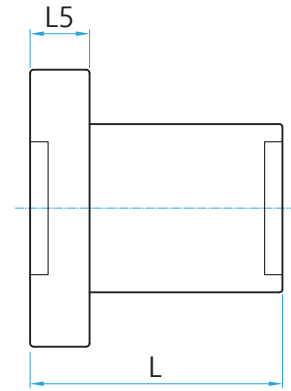
상기 제품은 주문생산물로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



원통형



중양플랜지



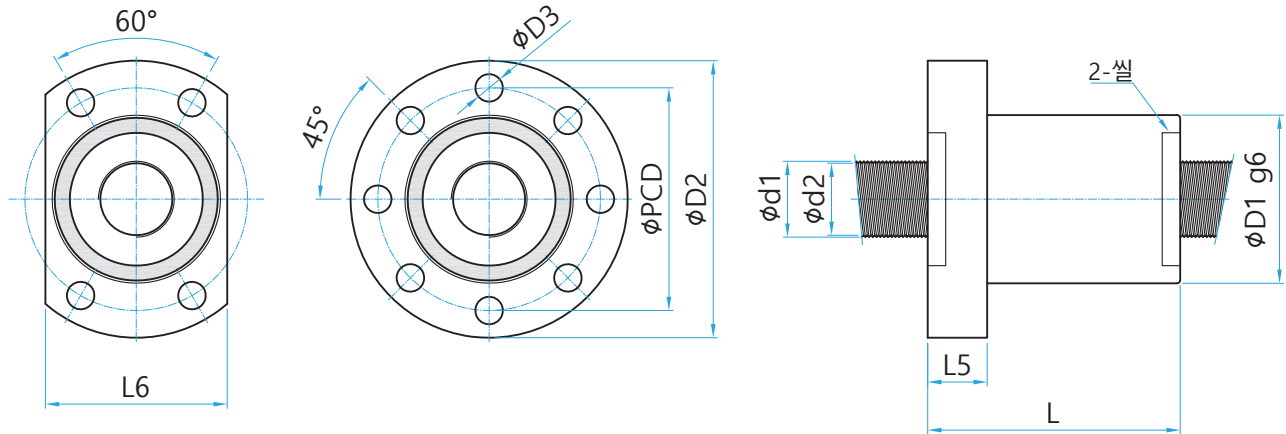
한쪽플랜지

형번	리드 mm	싱글너트					더블너트					분할너트					효율	
		C	Co	Fk	Back		C	Co	Fk	Fv	Mv	C	Co	Fk	Fv	Mv	정	역
		kN	kN	N $\frac{2}{3}$ /μm			kN	kN	N $\frac{2}{3}$ /μm	N	Nm	kN	kN	N $\frac{2}{3}$ /μm	N	Nm		
RV 36	6	101.6	212.6	76.7	0.03		101.6	212.6	115.1	1565	0.65	56	106.3	48.3	1565	0.65	0.86	0.83
	12	114	199.4	51.2	0.04		114	199.4	76.8	1065	0.65	62.8	99.7	32.3	1065	0.65	0.89	0.88
	18	119.1	187	40.4	0.05		119.1	187	60.6	666	0.65	65.6	93.5	25.5	666	0.65	0.88	0.87
	24	141.9	203.5	34.3	0.05		141.9	203.5	51.5	394	0.65	78.2	101.7	21.6	394	0.65	0.86	0.83
	2	108.2	296	138.7	0.02		108.2	296	208	1886	0.65	59.6	148	87.4	1886	0.65	0.71	0.58
	4	128.1	296.9	95.4	0.02		128.1	296.9	143.1	1734	0.65	70.6	148.4	60.1	1734	0.65	0.82	0.77
	5	135.2	297.4	84.5	0.03		135.2	297.4	126.7	1651	0.65	74.5	148.7	53.2	1651	0.65	0.84	0.81
	6	140.4	294.6	76.7	0.03		140.4	294.6	115.1	1566	0.65	77.3	147.3	48.3	1566	0.65	0.86	0.83
	8	149.4	292.3	65.6	0.04		149.4	292.3	98.5	1393	0.65	82.3	146.2	41.3	1393	0.65	0.88	0.86
	10	159.6	299.6	59.1	0.04		159.6	299.6	88.7	1225	0.65	88	149.8	37.2	1225	0.65	0.89	0.87
	15	172.3	293.8	47.7	0.05		172.3	293.8	71.6	850	0.65	94.9	146.9	30.1	850	0.65	0.89	0.88
	20	207.3	322.4	40.3	0.05		207.3	322.4	60.5	562	0.65	114.2	161.2	25.4	562	0.65	0.88	0.86
RV 39	2	127.1	368.8	152.8	0.02		127.1	368.8	229.2	2153	0.8	70	184.4	96.3	2153	0.8	0.69	0.55
	4	149.7	366.2	104.9	0.02		149.7	366.2	157.4	2000	0.8	82.5	183.1	66.1	2000	0.8	0.81	0.76
	5	159.4	372	93.2	0.03		159.4	372	139.8	1912	0.8	87.8	186	58.7	1912	0.8	0.83	0.8
	6	166.1	370.7	84.9	0.03		166.1	370.7	127.3	1824	0.8	91.5	185.4	53.5	1824	0.8	0.85	0.82
	8	174.9	361.2	72.1	0.03		174.9	361.2	108.2	1643	0.8	96.4	180.6	45.4	1643	0.8	0.87	0.85
	10	185.5	365.7	64.5	0.04		185.5	365.7	96.8	1464	0.8	102.2	182.8	40.6	1464	0.8	0.88	0.87
	15	200.8	359.4	52.1	0.04		200.8	359.4	78.1	1055	0.8	110.6	179.7	32.8	1055	0.8	0.89	0.88
	20	234.3	374.5	42.9	0.05		234.3	374.5	64.4	728	0.8	129.1	187.2	27	728	0.8	0.88	0.87
	25	241.3	367.8	38.2	0.05		241.3	367.8	57.3	487	0.8	133	183.9	24	487	0.8	0.86	0.84
RV 44	6	145.5	341.5	94.2	0.03		145.5	341.5	141.3	2089	1	80.2	170.8	59.3	2089	1	0.84	0.81
	12	168.8	334.6	65	0.03		168.8	334.6	97.5	1560	1	93	167.3	40.9	1560	1	0.89	0.87
	18	176.3	313.1	50.5	0.05		176.3	313.1	75.7	1092	1	97.1	156.6	31.8	1092	1	0.89	0.88
	24	222.4	368.1	45.1	0.05		222.4	368.1	67.7	730	1	122.5	184	28.4	730	1	0.88	0.86
	30	219.8	339.8	38.9	0.05		219.8	339.8	58.3	472	1	121.1	169.9	24.5	472	1	0.85	0.83

C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치, Fv : 예압량, Mv : 무부하상태의 예압너트 토크
Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.

RV $\phi 48 \sim 56$

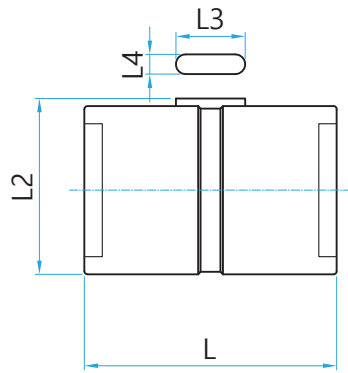
위성 롤러스크류



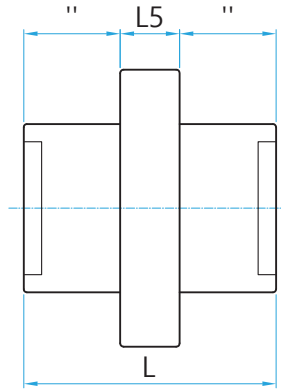
호칭 경	형번	리드	축				너트										
			줄수	리드각	ød1	ød2	D1	D2	D3	PCD	L (mm)		L2	L3	L4	L5	L6
		mm	n	(°)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	쉴X	쉴O	mm	mm	mm	mm
48	RV 48	5	6	1.9	48.3	47.6	86	122	11	104	87	99	88.7	45	6	35	88
		6	6	2.28	48.4	47.5											
		8	6	3.04	48.5	47.4											
		10	6	3.79	48.6	47.2											
		12	6	4.55	48.7	47											
		15	6	5.68	48.8	46.8											
		18	6	6.81	48.9	46.5											
		20	6	7.55	49	46.3											
		24	6	9.04	49.1	45.9											
		5	5	1.9	48.4	47.5											
	10	5	3.79	48.7	47.1												
	15	5	5.68	49	46.5												
	20	5	7.55	49.2	46												
	25	5	9.41	49.4	45.4												
	30	5	11.25	49.6	44.8												
51	RV 51	5	5	1.79	51.4	50.5	102	147	13.5	124	125	139	105	50	8	35	104
		10	5	3.57	51.7	50.1											
		15	5	5.35	52	49.5											
		20	5	7.12	52.2	49											
		25	5	8.87	52.5	48.4											
56	RV 56	6	6	1.95	56.4	55.5	100	150	13.5	127	100	112	103	40	8	37	102
		12	6	3.9	56.7	55.1											
		18	6	5.84	57	54.5											
		24	6	7.77	57.2	54											
		30	6	9.68	57.4	53.4											
		36	6	11.56	57.6	52.7											

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경

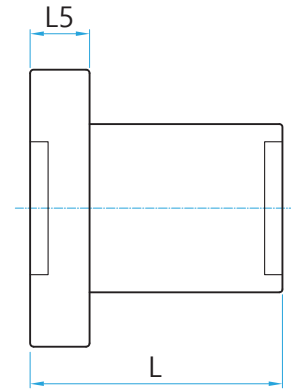
상기 제품은 주문생산품으로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



원통형



중앙플랜지



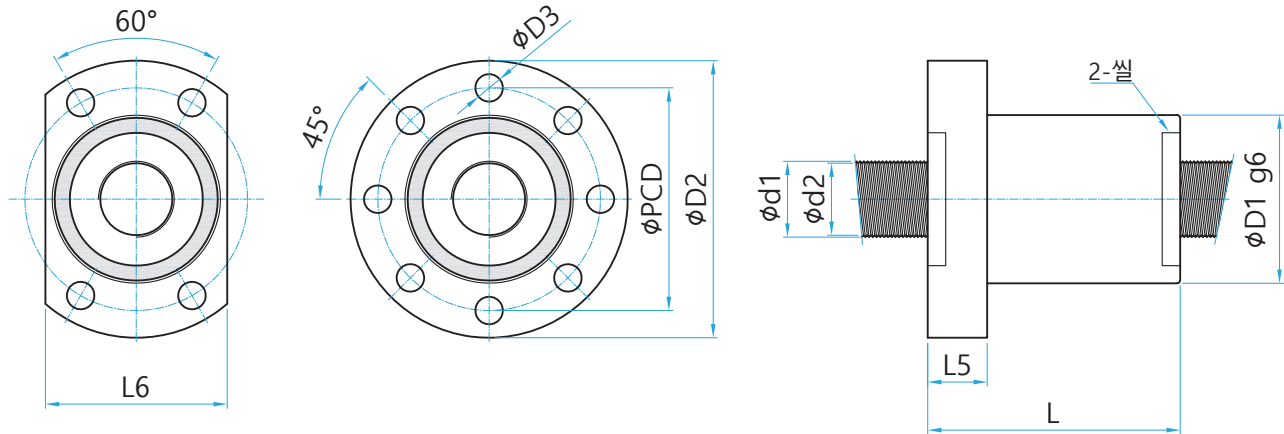
한쪽플랜지

형번	리드 mm	싱글너트					더블너트					분할너트					효율	
		C	Co	Fk	Back		C	Co	Fk	Fv	Mv	C	Co	Fk	Fv	Mv	정	역
		kN	kN	N $\frac{2}{3}$ / μ m			kN	kN	N $\frac{2}{3}$ / μ m	N	Nm	kN	kN	N $\frac{2}{3}$ / μ m	N	Nm		
RV 48	5	169.7	448.8	117.3	0.03		169.7	448.8	176	2430	1.2	93.5	224.4	73.9	2430	1.2	0.81	0.76
	6	178.7	454.7	107.1	0.03		178.7	454.7	160.7	2345	1.2	98.5	227.3	67.5	2345	1.2	0.83	0.79
	8	189.7	448.5	91.7	0.03		189.7	448.5	137.5	2168	1.2	104.5	224.2	57.8	2168	1.2	0.86	0.83
	10	198.2	442.3	81	0.04		198.2	442.3	121.5	1989	1.2	109.2	221.1	51	1989	1.2	0.87	0.85
	12	211.2	457.6	74.9	0.04		211.2	457.6	112.4	1811	1.2	116.3	228.8	47.2	1811	1.2	0.88	0.87
	15	220.8	453.6	66.5	0.04		220.8	453.6	99.8	1555	1.2	121.7	226.8	41.9	1555	1.2	0.89	0.88
	18	217.5	417.5	57.5	0.05		217.5	417.5	86.2	1320	1.2	119.8	208.8	36.2	1320	1.2	0.89	0.88
	20	221.6	415.1	54.3	0.05		221.6	415.1	81.4	1176	1.2	122.1	207.6	34.2	1176	1.2	0.89	0.88
	24	270.6	478.6	50.6	0.05		270.6	478.6	76	923	1.2	149.1	239.3	31.9	923	1.2	0.88	0.87
	5	218.6	556.2	111.6	0.03		218.6	556.2	167.4	2430	1.2	120.4	278.1	70.3	2430	1.2	0.81	0.76
	10	258.5	559.1	77.5	0.03		258.5	559.1	116.2	1989	1.2	142.4	279.6	48.8	1989	1.2	0.87	0.85
	15	284.5	562.1	62.9	0.03		284.5	562.1	94.3	1555	1.2	156.7	281	39.6	1555	1.2	0.89	0.88
	20	360.1	659.2	55.9	0.05		360.1	659.2	83.8	1176	1.2	198.4	329.6	35.2	1176	1.2	0.89	0.88
	25	332.3	579.6	46.1	0.05		332.3	579.6	69.2	867	1.2	183.1	289.8	29.1	867	1.2	0.88	0.87
	30	340.6	605.2	43.1	0.05		340.6	605.2	64.7	625	1.2	187.6	302.6	27.2	625	1.2	0.87	0.85
RV 51	5	263	725.9	126.3	0.03		263	725.9	189.4	2695	1.4	144.9	362.9	79.6	2695	1.4	0.8	0.75
	10	308	717.3	86.9	0.03		308	717.3	130.3	2241	1.4	169.7	358.7	54.7	2241	1.4	0.87	0.85
	15	339	720.4	70.3	0.04		339	720.4	105.5	1788	1.4	186.8	360.2	44.3	1788	1.4	0.89	0.87
	20	425.8	844	62.6	0.05		425.8	844	93.9	1383	1.4	234.6	422	39.4	1383	1.4	0.89	0.88
	25	432	861.1	56.5	0.05		432	861.1	84.8	1044	1.4	238	430.5	35.6	1044	1.4	0.89	0.87
RV 56	6	219.5	584.9	119	0.03		219.5	584.9	178.5	2763	1.6	120.9	292.5	75	2763	1.6	0.81	0.77
	12	256.1	575.9	82.2	0.03		256.1	575.9	123.4	2243	1.6	141.1	288	51.8	2243	1.6	0.87	0.86
	18	277.9	566.9	66.2	0.04		277.9	566.9	99.4	1737	1.6	153.1	283.5	41.7	1737	1.6	0.89	0.88
	24	339.4	631.2	56.7	0.05		339.4	631.2	85.1	1300	1.6	187	315.6	35.7	1300	1.6	0.89	0.88
	30	355.7	648.1	51.4	0.05		355.7	648.1	77.1	946	1.6	195.9	324	32.4	946	1.6	0.88	0.86
	36	332	584.9	44.7	0.05		332	584.9	67	674	1.6	182.9	292.5	28.2	674	1.6	0.86	0.84

C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치, Fv : 예압량, Mv : 무부하상태의 예압너트 토크
Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.

RV $\phi 60\sim 70$

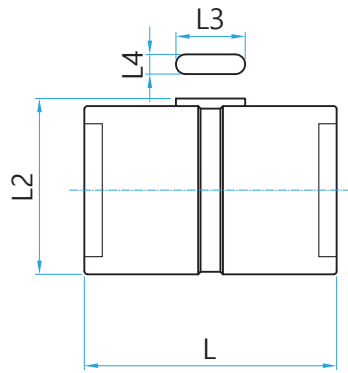
위성 롤러스크류



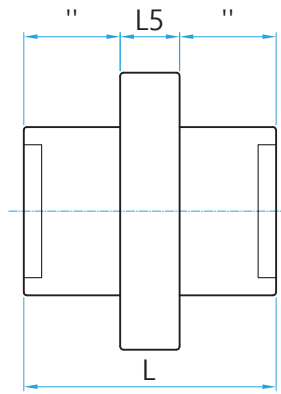
호칭 경	형번	리드	축				너트										
			줄수	리드각	ød1	ød2	D1	D2	D3	PCD	L (mm)		L2	L3	L4	L5	L6
		mm	n	(°)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	쉴X	쉴O	mm	mm	mm	mm
60	RV 60	6	6	1.82	60.4	59.5	110	150	13.5	130	106	124	113.2	40	8	30	112
		10	6	3.04	60.6	59.2											
		12	6	3.64	60.7	59.1											
		18	6	5.45	61	58.5											
		20	6	6.06	61.1	58.4											
		30	6	9.04	61.4	57.4											
		42	6	12.56	61.8	56.1											
		5	5	1.52	60.4	59.6	122	180	17.5	150	140	152	125.7	45	10	40	124
		10	5	3.04	60.7	59.1											
		15	5	4.55	61	58.6											
		20	5	6.06	61.3	58											
		25	5	7.55	61.5	57.5											
		30	5	9.04	61.7	56.9											
		35	5	10.52	61.9	56.3											
64	RV 64	6	6	1.71	64.4	63.5	115	180	17.5	150	118	129	118	45	8	40	117
		12	6	3.42	64.7	63.1											
		18	6	5.12	65	62.5											
		24	6	6.81	65.2	62											
		30	6	8.49	65.5	61.4											
		36	6	10.15	65.7	60.8											
69	RV 70	6	6	1.59	69.4	68.6	130	172	13.5	152	140	170	133.7	50	10	45	132
		12	6	3.17	69.7	68.1											
		18	6	4.75	70	67.6											
		24	6	6.32	70.3	67											
		30	6	7.88	70.5	66.4											
		36	6	9.43	70.7	65.8											

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경

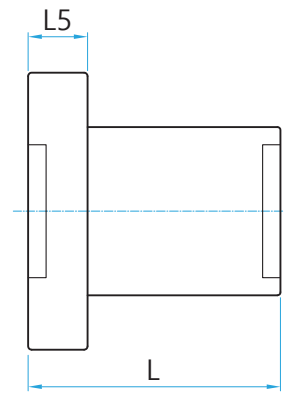
상기 제품은 주문생산물로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



원통형



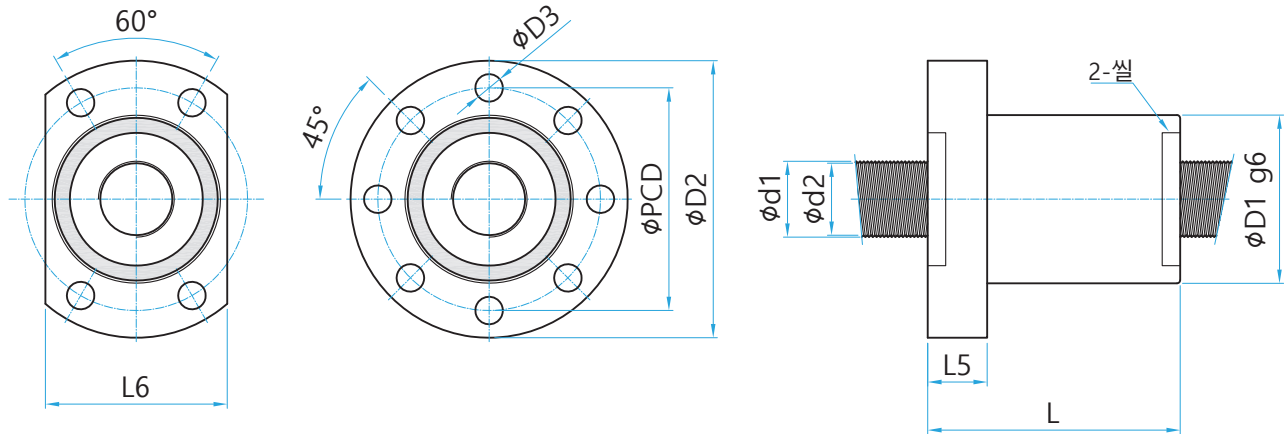
중앙플랜지



한쪽플랜지

형번	리드 mm	싱글너트				더블너트					분할너트					효율	
		C	Co	Fk	Back	C	Co	Fk	Fv	Mv	C	Co	Fk	Fv	Mv	정	역
		kN	kN	N $\frac{2}{3}$ /μm		kN	kN	N $\frac{2}{3}$ /μm	N	Nm	kN	kN	N $\frac{2}{3}$ /μm	N	Nm		
RV 60	6	248.5	689.4	128.2	0.04	248.5	689.4	192.4	2936	1.8	136.9	344.7	80.8	2936	1.8	0.8	0.75
	10	277.8	678.4	97.2	0.04	277.8	678.4	145.9	2601	1.8	153.1	339.2	61.3	2601	1.8	0.86	0.83
	12	290.3	679.7	88.3	0.04	290.3	679.7	132.5	2429	1.8	159.9	339.8	55.6	2429	1.8	0.87	0.85
	18	315.6	669.9	71.2	0.04	315.6	669.9	106.7	1926	1.8	173.9	335	44.8	1926	1.8	0.89	0.87
	20	327.4	684.4	68.2	0.04	327.4	684.4	102.3	1769	1.8	180.4	342.2	43	1769	1.8	0.89	0.88
	30	393.2	747.8	54.6	0.07	393.2	747.8	81.8	1108	1.8	216.6	373.9	34.4	1108	1.8	0.88	0.87
	42	393	755.2	46.4	0.07	393	755.2	69.6	586	1.8	216.5	377.6	29.3	586	1.8	0.85	0.82
	5	321.2	922	139.5	0.04	321.2	922	209.3	3014	1.8	177	461	87.9	3014	1.8	0.78	0.71
	10	380.1	925.8	96.5	0.04	380.1	925.8	144.8	2601	1.8	209.4	462.9	60.8	2601	1.8	0.86	0.83
	15	415	915.9	77.5	0.04	415	915.9	116.3	2173	1.8	228.6	458	48.9	2173	1.8	0.88	0.87
	20	500.4	1057.1	68.4	0.04	500.4	1057.1	102.6	1769	1.8	275.7	528.5	43.1	1769	1.8	0.89	0.88
	25	494	1029.9	60.2	0.05	494	1029.9	90.3	1412	1.8	272.2	515	37.9	1412	1.8	0.89	0.88
	30	495.5	1034.1	55.1	0.07	495.5	1034.1	82.6	1108	1.8	273	517.1	34.7	1108	1.8	0.88	0.87
	35	470	958.1	48.4	0.07	470	958.1	72.5	857	1.8	258.9	479	30.5	857	1.8	0.87	0.85
RV 64	6	255.5	802.2	137.3	0.04	255.5	802.2	206	3089	2	142.7	401.1	86.5	3089	2	0.79	0.74
	12	303.1	791.8	94.5	0.04	303.1	791.8	141.8	2598	2	169.3	395.9	59.5	2598	2	0.87	0.84
	18	332.8	781.4	76	0.04	332.8	781.4	114	2101	2	185.9	390.7	47.9	2101	2	0.89	0.87
	24	428.8	932.6	68.2	0.04	428.8	932.6	102.3	1650	2	239.6	466.3	42.9	1650	2	0.89	0.88
	30	408.9	854.6	57.7	0.06	408.9	854.6	86.6	1266	2	228.4	427.3	36.4	1266	2	0.89	0.87
	36	397.3	812.6	51.4	0.07	397.3	812.6	77.2	953	2	221.9	406.3	32.4	953	2	0.88	0.86
RV 70	6	321.2	1120	160.5	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.78	0.72
	12	381.9	1108.2	110.5	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.86	0.84
	18	420.4	1096.4	89	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.88	0.87
	24	525.1	1265.4	78.4	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.88
	30	518.6	1230.5	68.4	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.88
	36	498.8	1149.4	60.3	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.88	0.87

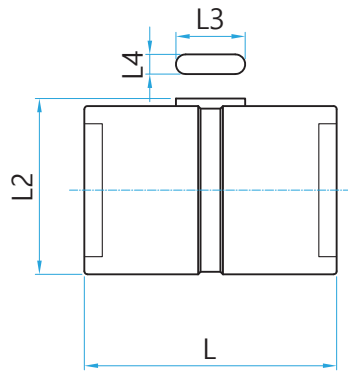
C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치, Fv : 예압량, Mv : 무부하상태의 예압너트 토크
Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.



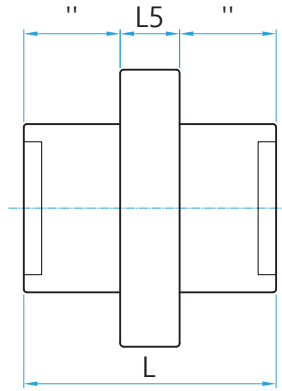
호칭 경	형번	리드	축				너트										
			줄수	리드각	ød1	ød2	D1	D2	D3	PCD	L (mm)		L2	L3	L4	L5	L6
		mm	n	(°)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	쉴X	쉴O	mm	mm	mm	mm
75	RV 75	10	5	2.43	75.7	74.1	150	210	17.5	180	175	191	153	63	10	45	152
		15	5	3.64	76	73.6											
		20	5	4.85	76.3	73.1											
		25	5	6.06	76.6	72.5											
		30	5	7.26	76.8	72											
80	RV 80	12	6	2.73	80.7	79.1	138	180	13.5	160	130	158	141.7	50	10	35	140
		18	6	4.1	81	78.6											
		24	6	5.45	81.3	78											
		30	6	6.81	81.5	77.5											
		36	6	8.15	81.8	76.9											
87	RV 87	10	5	2.1	87.7	86.1	175	235	17.5	200	190	215	178	63	10	45	177
		15	5	3.14	88	85.6											
		20	5	4.19	88.3	85.1											
		25	5	5.23	88.6	84.6											
		30	5	6.26	88.9	84											
92	RV 92	12	6	2.38	92.7	91.1	160	220	17.5	190	155	179	163	63	10	45	162
		18	6	3.56	93	90.6											
		24	6	4.75	93.3	90.1											
		30	6	5.93	93.6	89.5											
		36	6	7.1	93.8	89											

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경

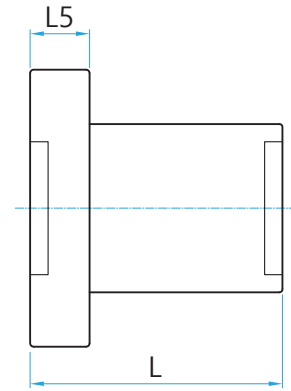
상기 제품은 주문생산물로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



원통형



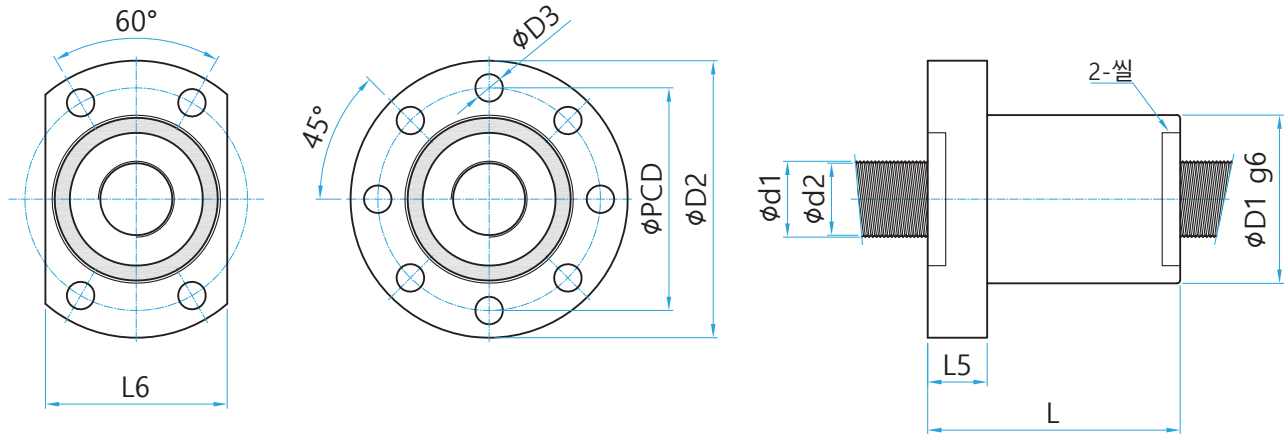
중양플랜지



한쪽플랜지

형번	리드 mm	싱글너트				더블너트					분할너트					효율	
		C	Co	Fk	Back	C	Co	Fk	Fv	Mv	C	Co	Fk	Fv	Mv	정	역
		kN	kN	N _{2/3} /μm		kN	kN	N _{2/3} /μm	N	Nm	kN	kN	N _{2/3} /μm	N	Nm		
RV 75	10	497.8	1452.7	116.7	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.84	0.8
	15	549.5	1440.4	94.3	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.87	0.85
	20	639.5	1666.1	82.7	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.88	0.87
	25	642.4	1651.7	73.7	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.88
	30	643.2	1637.3	66.8	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.88
RV 80	12	385.3	1040.9	105.3	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.85	0.82
	18	428.2	1045.8	85.4	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.88	0.86
	24	524.6	1225.8	75.7	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.87
	30	535.7	1251.7	68.2	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.88
	36	508.8	1148.6	59	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.87
RV 87	10	606.6	1857.3	129.8	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.82	0.78
	15	656.7	1862.8	105.1	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.86	0.84
	20	768	2179.5	92.5	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.88	0.86
	25	767.8	2140.3	81.9	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.87
	30	785.1	2191.9	75.6	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.88
RV 92	12	532.8	1646.7	129.1	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.83	0.8
	18	583.3	1611.2	103.4	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.87	0.85
	24	695.3	1886.2	91.5	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.88	0.87
	30	714.6	1940.4	82.9	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.88
	36	709.8	1898.9	74.8	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.88

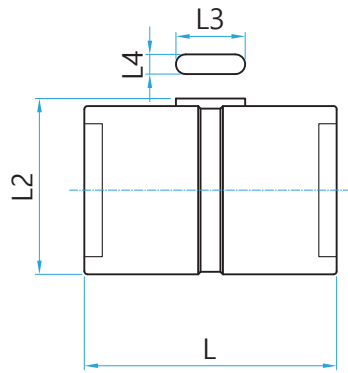
C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치, Fv : 예압량, Mv : 무부하상태의 예압너트 토크
Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.



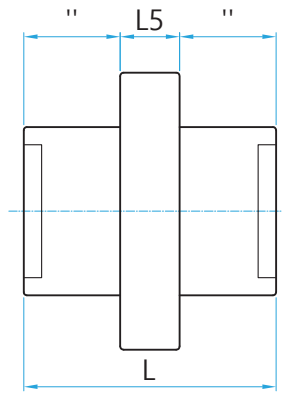
호 칭 경	형번	리드	축				너트										
			줄수	리드각	φd1	φd2	D1	D2	D3	PCD	L (mm)		L2	L3	L4	L5	L6
		mm	n	(°)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	쉴X	쉴O	mm	mm	mm	mm
100	RV 100	12	6	2.19	100.7	99.1	185	260	17.5	225	200	220	188	63	10	50	187
		18	6	3.28	101	98.6											
		24	6	4.37	101.3	98.1											
		30	6	5.45	101.6	97.6											
99		15	5	2.76	101	97.6	200	275	17.5	240	250	271	203	63	10	50	202
		20	5	3.68	101.4	97.1											
		25	5	4.6	101.7	96.6											
		30	5	5.51	101.9	96.1											
	35	5	6.42	102.2	95.5												
120	RV 120	18	6	2.73	121	118.6	220	260	17.5	240	230	260	223	100	10	50	222
		24	6	3.64	121.4	118.1											
		30	6	4.55	121.6	117.6											
		36	6	5.45	121.9	117.1											
		15	5	2.28	121.1	118.6	240	300	17.5	270	280	300	243	100	10	55	242
		20	5	3.04	121.4	118.1											
		25	5	3.79	121.7	117.6											
		30	5	4.55	122	117.1											
		35	5	5.3	122.3	116.6											

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경

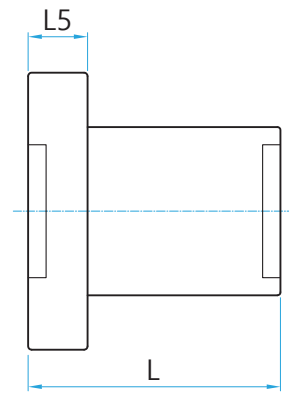
상기 제품은 주문생산품으로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



원통형



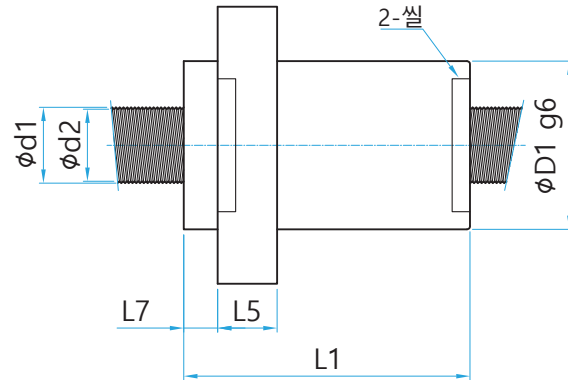
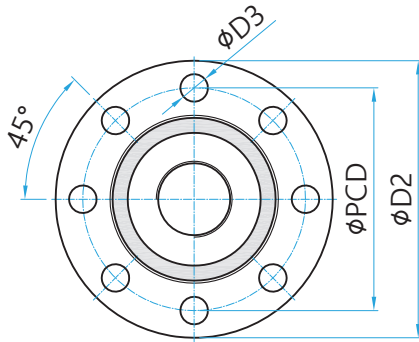
중양플랜지



한쪽플랜지

형번	리드 mm	싱글너트				더블너트					분할너트					효율	
		C	Co	Fk	Back	C	Co	Fk	Fv	Mv	C	Co	Fk	Fv	Mv	정	역
		kN	kN	N _{2/3} /μm		kN	kN	N _{2/3} /μm	N	Nm	kN	kN	N _{2/3} /μm	N	Nm		
RV 100	12	790.2	2649.7	153.2	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.82	0.79
	18	843.7	2603.3	123	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.86	0.84
	24	858.2	2610.2	106	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.88	0.86
	30	857.8	2563.9	94	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.87
	15	1044.9	3598.6	135.4	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.85	0.82
	20	1063.3	3605.5	116.4	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.87	0.85
	25	1077.2	3612.3	103.8	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.88	0.87
	30	1088	3619.1	95	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.87
	35	1106.7	3679.6	88.6	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.88
RV 120	18	1063.2	3667.3	142.3	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.85	0.82
	24	1082	3675.6	122.6	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.87	0.85
	30	1090.3	3652	108.8	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.88	0.87
	36	1107.2	3692	99.9	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.87
	15	1181.9	4248.4	143.1	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.83	0.79
	20	1214.1	4320.3	124.4	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.86	0.83
	25	1214	4234.2	109.5	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.87	0.85
	30	1232.5	4274.3	100	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.88	0.87
	35	1220.6	4157	91.4	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.89	0.87

C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치, Fv : 예압량, Mv : 무부하상태의 예압너트 토크
Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.



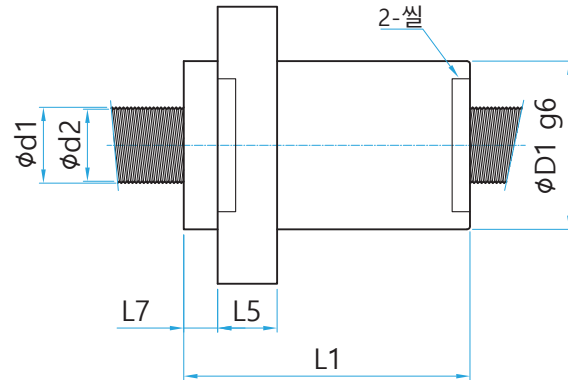
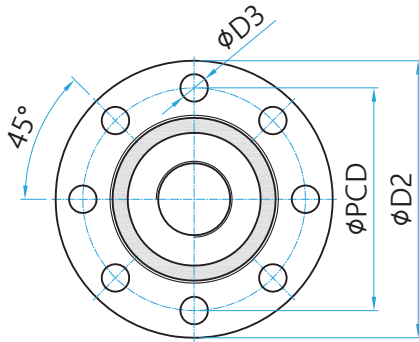
호 칭 경	형번	리드	축				너트							싱글너트				효율	
			줄수	리드각	φd1	φd2	D1	D2	D3	PCD	L1	L5	L7	C	Co	Fk	Back	정	역
		mm	n	(°)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kN	kN	N ² / ₅ /μm		
60	HRV 60	15	5	4.55	61	58.6	122	180	17.5	150	171	30	20	654.9	1512.4	88.9	0.04	0.88	0.87
		20	5	6.06	61.3	58								655.8	1498	76.4	0.04	0.89	0.88
		25	5	7.55	61.5	57.5								665.2	1522.3	68.9	0.04	0.89	0.88
		30	5	9.04	61.7	56.9								650.9	1469.2	62	0.04	0.88	0.87
75	HRV 75	15	5	3.64	76	73.6	150	210	17.5	180	213	35	25	842.5	2449.6	108.9	0.04	0.87	0.85
		20	5	4.85	76.3	73.1								862	2480.3	95	0.04	0.88	0.87
		25	5	6.06	76.6	72.5								866.9	2462	84.4	0.04	0.89	0.88
		30	5	7.26	76.8	72								858	2395.2	76	0.04	0.89	0.88
87	HRV 87	15	5	3.14	88	85.6	175	235	17.5	200	245	40	25	1074	3531.7	127.9	0.04	0.86	0.84
		20	5	4.19	88.3	85.1								1087	3510.3	110.2	0.04	0.88	0.86
		25	5	5.23	88.6	84.6								1106.3	3545.9	99.1	0.04	0.89	0.87
		30	5	6.26	88.9	84								1099.7	3467.5	89.1	0.04	0.89	0.88
100	HRV 100	15	5	2.76	100	97.6	200	245	17.5	224	280	50	25	1301	4708	145.1	0.05	0.85	0.82
		20	5	3.68	100.4	97.1								1323.9	4716.1	124.9	0.05	0.87	0.85
		25	5	4.6	100.7	96.6								1329.5	4658.9	111.2	0.05	0.88	0.87
		30	5	5.51	100.9	96.1								1354.7	4732.1	102.2	0.05	0.89	0.87
		35	5	6.42	101.2	95.5								1347.3	4642.4	93.4	0.05	0.89	0.88
112	HRV 112	15	5	2.43	113.6	111.1	230	285	17.5	260	300	50	30	1440.8	5442.7	153.3	0.05	0.84	0.8
		20	5	3.24	113.9	110.6								1460.5	5415.6	131.4	0.05	0.86	0.84
		25	5	4.05	114.2	110.1								1480.1	5425	117.3	0.05	0.88	0.86
		30	5	4.85	114.5	109.6								1483	5361.5	106.6	0.05	0.88	0.87
		35	5	5.66	114.7	109.1								1482.6	5298	98	0.05	0.89	0.88
120	HRV 120	15	5	2.28	121.1	118.6	240	300	17.5	270	346	55	40	1598.9	6370.3	164.3	0.05	0.83	0.79
		20	5	3.04	121.4	118.1								1634	6491.5	141.6	0.05	0.86	0.83
		25	5	3.79	121.7	117.6								1656.2	6429.5	126.3	0.05	0.87	0.85
		30	5	4.55	122	117.1								1648.2	6283.1	114.1	0.05	0.88	0.87
		35	5	5.3	122.3	116.6								1668.7	6332	106	0.05	0.89	0.87
		40	5	6.06	122.5	116.1								1673.8	6302.8	98.7	0.05	0.89	0.88

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경

C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치, Fv : 예압량, Mv : 무부하상태의 예압너트 토오크

Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.

상기 제품은 주문생산품으로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



호칭 경	형번	리드 mm	축				너트							싱글너트				효율	
			줄수 n	리드각 (°)	$\phi d1$ mm	$\phi d2$ mm	D1 mm	D2 mm	D3 mm	PCD mm	L1 mm	L5 mm	L7 mm	C kN	Co kN	Fk N $\frac{2}{3}$ /mm	Back	정	역
											섀O								
135	HRV 135	15	5	2.03	136.1	133.6								2061.7	9351.8	198.3	0.07	0.82	0.77
		20	5	2.7	136.4	133.1								1968.1	8494.9	160.4	0.07	0.85	0.82
		25	5	3.37	136.7	132.7								1988.6	8461.7	142.4	0.07	0.86	0.84
		30	5	4.05	137	132.1	280	345	20	315	370	60	35	2030.1	8605.9	130.8	0.07	0.88	0.86
		35	5	4.72	137.3	131.6								2054.8	8661.2	121.7	0.07	0.88	0.87
		40	5	5.39	137.6	131.1								2049.7	8539.1	112.9	0.07	0.89	0.87
		50	5	6.72	138.1	130								2031.9	8295.8	99.3	0.07	0.89	0.88
150	HRV 150	15	5	1.82	151.1	148.6								2235.9	10488.5	206.4	0.07	0.8	0.75
		20	5	2.43	151.4	148.2								2155.4	9675.9	168.8	0.07	0.84	0.8
		25	5	3.04	151.7	147.7								2164.8	9542.5	148.8	0.07	0.86	0.83
		30	5	3.64	152	147.2	320	385	20	355	412	70	50	2181.9	9506.5	135.2	0.07	0.87	0.85
		35	5	4.25	152.3	146.7								2215.7	9616.2	125.9	0.07	0.88	0.86
		40	5	4.85	152.6	146.1								2218.4	9531.5	117.3	0.07	0.88	0.87
		50	5	6.06	153.2	145.1								2216.3	9362.4	103.7	0.07	0.89	0.88
180	HRV 180	20	5	2.03	181.4	178.2								3204.3	17663.4	225	0.1	0.82	0.77
		30	5	3.04	182.1	177.2								3101.2	16220.8	171.8	0.1	0.86	0.83
		40	5	4.05	182.7	176.2	390	470	24	433	528	90	55	3155.2	16249.9	148.4	0.1	0.88	0.86
		50	5	5.05	183.3	175.2								3195.3	16278.8	133	0.1	0.89	0.87
210	HRV 210	30	5	2.6	212.1	207.2								3893.4	22704.7	202	0.1	0.84	0.81
		40	5	3.47	212.7	206.2	440	530	26	490	570	100	55	3723.7	20709.1	163.5	0.1	0.87	0.85
		50	5	4.33	213.3	205.2								3773	20743.4	146.3	0.1	0.88	0.86

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경

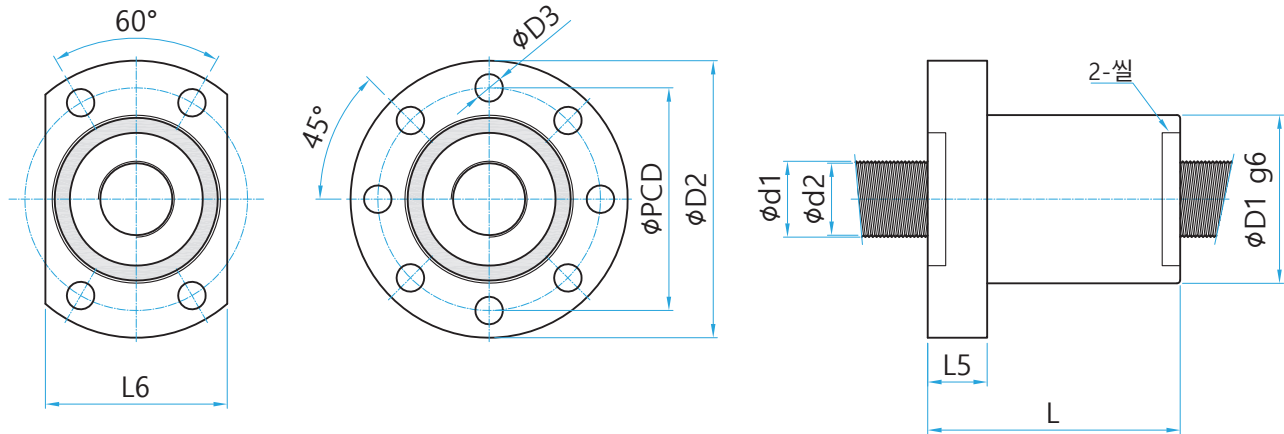
C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치, Fv : 예압량, Mv : 무부하상태의 예압너트 토크

Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.

상기 제품은 주문생산품으로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.

RVR $\phi 8 \sim 40$

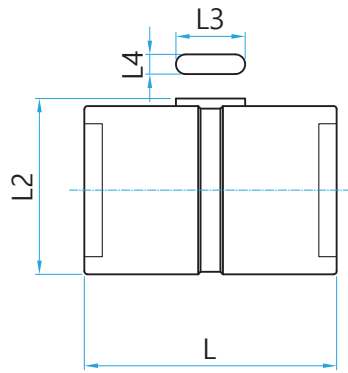
순환식 롤러스크류



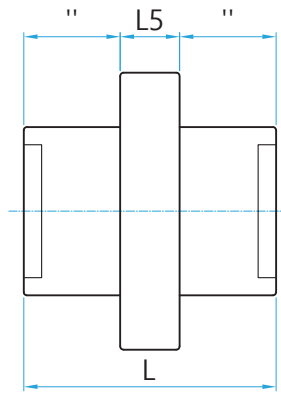
호칭 경	형번	리드	축				너트										
			줄수	리드각	ød1	ød2	D1	D2	D3	PCD	L (mm)		L2	L3	L4	L5	L6
		mm	n	(°)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	썸X	썸O	mm	mm	mm	mm
8	RVR 8	0.25	1	0.58	7.9	7.8	20	43	4.8	33	31	41	20.8	10	2	13	22
		0.5	1	1.17	7.8	7.6											
		1	1	2.39	7.6	7.2											
		2	2	4.77	7.6	7.2											
10	RVR 10	0.25	1	0.46	9.9	9.8	22	43	4.8	33	31	41	22.8	12	2	13	24
		0.5	1	0.93	9.8	9.6											
		1	1	1.89	9.6	9.2											
		2	2	3.78	9.6	9.2											
12	RVR 12	0.25	1	0.38	11.9	11.8	24	46	4.8	36	31	41	24.8	12	2	13	26
		0.5	1	0.77	11.8	11.6											
		1	1	1.57	11.6	11.2											
		2	2	3.13	11.6	11.2											
16	RVR 16	0.5	1	0.58	15.8	15.6	29	51	4.8	41	31	41	30.2	12	3	13	31
		1	1	1.17	15.6	15.2											
		2	2	2.33	15.6	15.2											
20	RVR 20	0.5	1	0.46	19.8	19.6	34	58	5.8	46	37	47	35.2	16	3	18	36
		1	1	0.93	19.6	19.2											
		2	2	1.86	19.6	19.2											
25	RVR 25	1	1	0.74	24.6	24.2	42	68	5.8	56	44	54	43.5	20	4	18	44
		2	2	1.48	24.6	24.2											
32	RVR 32	1	1	0.58	31.6	31.2	53	83	7	70	55	67	55.2	20	4	20	55
		2	2	1.15	31.6	31.2											
		4	2	2.33	31.3	30.4											
36	RVR 36	1	1	0.51	35.6	35.2	61	90	9	75	62	75	63.7	28	6	17	63
		2	1	1.03	35.3	34.4											
40	RVR 40	1	1	0.46	39.6	39.2	70	104	9	85	66	80	72.7	28	6	26	72
		2	2	0.92	39.6	39.2											
		4	2	1.86	39.3	38.4											

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경

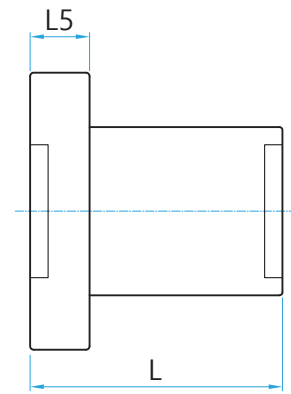
상기 제품은 주문생산물로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



원통형



중양플랜지



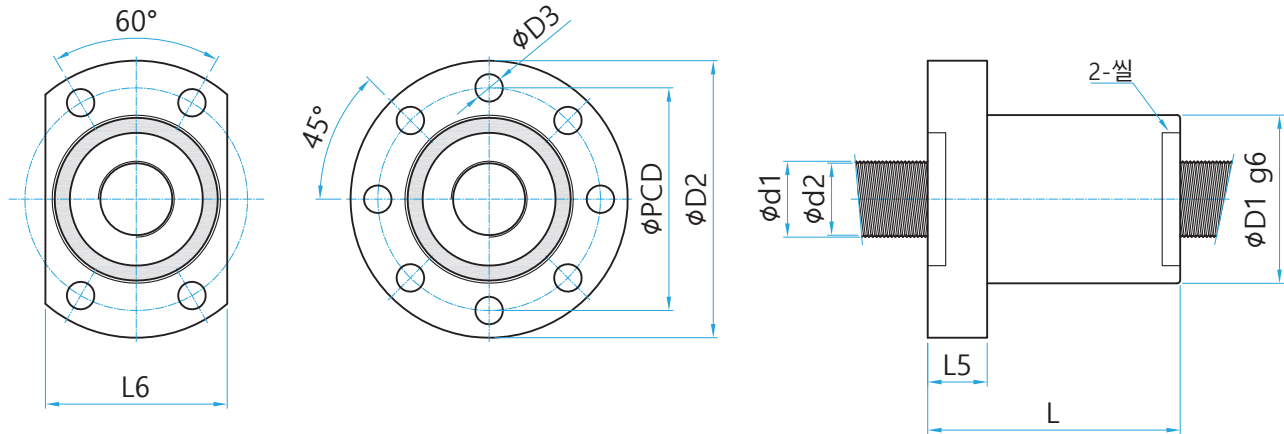
한쪽플랜지

형번	리드	싱글너트					더블너트					분할너트					효율	
		C	Co	Fk	Back		C	Co	Fk	Fv	Mv	C	Co	Fk	Fv	Mv	정	역
		mm	kN	kN	N _{2/3} /μm		kN	kN	N _{2/3} /μm	N	Nm	kN	kN	N _{2/3} /μm	N	Nm		
RVR 8	0.25	7.3	14.3	40.5	0.02		7.3	14.3	60.8	820	0.06	4.2	7.1	25.5	820	0.06	0.58	0.29
	0.5	8.7	13.5	27.4	0.02		8.7	13.5	41.1	790	0.06	5	6.8	17.3	790	0.06	0.73	0.63
	1	11.8	14.3	18.9	0.03		11.8	14.3	28.3	730	0.06	6.8	7.2	11.9	730	0.06	0.83	0.8
	2	11.8	14.3	18.9	0.03		11.8	14.3	28.3	550	0.06	6.8	7.2	11.9	550	0.06	0.88	0.87
RVR 10	0.25	8.8	17.7	45.9	0.02		8.8	17.7	68.9	870	0.08	5	8.9	28.9	870	0.08	0.53	0.11
	0.5	10.4	16.8	31	0.02		10.4	16.8	46.6	855	0.08	6	8.4	19.6	855	0.08	0.69	0.55
	1	14.1	17.8	21.4	0.03		14.1	17.8	32.1	810	0.08	8.1	8.9	13.5	810	0.08	0.81	0.76
	2	14.1	17.8	21.4	0.03		14.1	17.8	32.1	665	0.08	8.1	8.9	13.5	665	0.08	0.87	0.85
RVR 12	0.25	10.1	21.2	51	0.02		10.1	21.2	76.5	910	0.1	5.8	10.6	32.1	910	0.1	0.51	0.02
	0.5	11.9	20.1	34.5	0.02		11.9	20.1	51.7	895	0.1	6.8	10	21.7	895	0.1	0.65	0.46
	1	16.1	21.3	23.8	0.03		16.1	21.3	35.6	860	0.1	9.3	10.6	15	860	0.1	0.78	0.72
	2	16.1	21.3	23.8	0.03		16.1	21.3	35.6	740	0.1	9.3	10.6	15	740	0.1	0.86	0.84
RVR 16	0.5	14.3	26.7	40.8	0.02		14.3	26.7	61.2	1020	0.15	8.2	13.3	25.7	1020	0.15	0.58	0.29
	1	19.4	28.2	28.2	0.03		19.4	28.2	42.3	990	0.15	11.1	14.1	17.8	990	0.15	0.73	0.63
	2	19.4	28.2	28.2	0.03		19.4	28.2	42.3	895	0.15	11.1	14.1	17.8	895	0.15	0.83	0.8
RVR 20	0.5	19.5	45.5	53.6	0.02		19.5	45.5	80.5	1090	0.2	11.2	22.7	33.8	1090	0.2	0.53	0.11
	1	27.1	49.7	37.5	0.03		27.1	49.7	56.3	1070	0.2	15.6	24.8	23.7	1070	0.2	0.69	0.55
	2	27.1	49.7	37.5	0.03		27.1	49.7	56.3	995	0.2	15.6	24.8	23.7	995	0.2	0.8	0.76
RVR 25	1	39.7	85.2	48.3	0.03		39.7	85.2	72.5	1295	0.3	22.8	42.6	30.4	1295	0.3	0.64	0.44
	2	39.7	85.2	48.3	0.03		39.7	85.2	72.5	1228	0.3	22.8	42.6	30.4	1228	0.3	0.77	0.7
RVR 32	1	60.8	148.9	61	0.03		60.8	148.9	91.6	1698	0.5	34.9	74.4	38.4	1698	0.5	0.58	0.29
	2	60.8	148.9	61	0.03		60.8	148.9	91.6	1635	0.5	34.9	74.4	38.4	1635	0.5	0.73	0.63
	4	73.5	144.7	42.6	0.03		73.5	144.7	63.9	1493	0.5	42.2	72.4	26.8	1493	0.5	0.83	0.8
RVR 36	1	73.8	180.5	64.1	0.03		73.8	180.5	96.2	1815	0.6	42.4	90.2	40.4	1815	0.6	0.56	0.2
	2	86.5	171.5	44.2	0.03		86.5	171.5	66.3	1775	0.6	49.7	85.7	27.9	1775	0.6	0.71	0.59
RVR 40	1	79.8	206.9	69.5	0.03		79.8	206.9	104.3	1908	0.7	45.8	103.5	43.8	1908	0.7	0.53	0.11
	2	79.8	206.9	69.5	0.03		79.8	206.9	104.3	1857	0.7	45.8	103.5	43.8	1857	0.7	0.69	0.54
	4	97.3	199	47.7	0.03		97.3	199	71.5	1740	0.7	55.9	99.5	30	1740	0.7	0.8	0.76

C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치, Fv : 예압량, Mv : 무부하상태의 예압너트 토크
Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.

RVR $\phi 50 \sim 125$

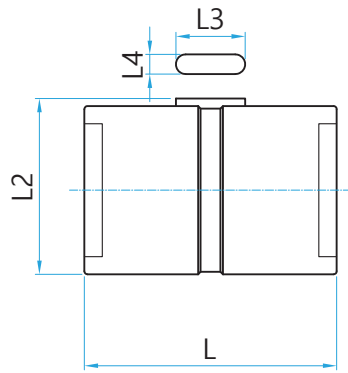
순환식 롤러스크류



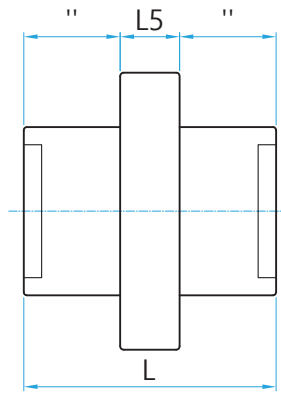
호칭 경	형번	리드	축				너트										
			줄수	리드각	$\phi d1$	$\phi d2$	D1	D2	D3	PCD	L (mm)		L2	L3	L4	L5	L6
			mm	(°)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	스crew	스crew	mm	mm	mm	mm	mm
50	RVR 50	1	1	0.37	49.6	49.2	82	124	11	102	85	101	84.7	32	6	28	84
		2	2	0.73	49.6	49.2											
		3	2	1.11	49.5	48.8											
		4	2	1.48	49.3	48.4											
63	RVR 63	2	1	0.59	62.3	61.4	102	148	13.5	127	110	124	104.7	40	6	32	104
		3	1	0.88	61.9	60.6											
		4	2	1.17	62.3	61.4											
80	RVR 80	2	1	0.46	79.3	78.4	140	198	17.5	170	175	189	141.7	50	10	35	140
		3	1	0.69	78.9	77.6											
		4	1	0.93	78.5	76.8											
100	RVR 100	3	1	0.55	98.9	97.6	174	238	17.5	210	180	196	173.7	56	12	40	172
		4	1	0.74	98.5	96.8											
		5	1	0.93	98.2	96											
125	RVR 125	5	1	0.74	123.2	121	220	310	20	270	262	282	223	100	12	55	225

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경

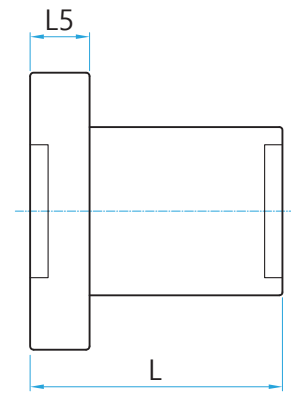
상기 제품은 주문생산물로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



원통형



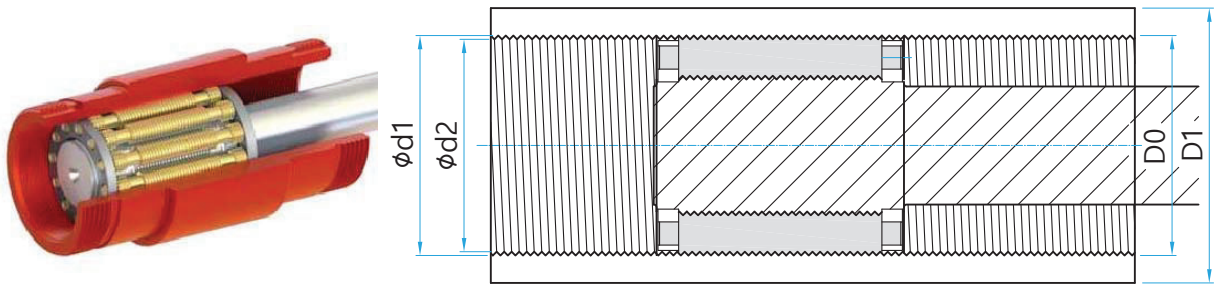
중앙플랜지



한쪽플랜지

형번	리드 mm	싱글너트				더블너트					분할너트					효율	
		C	Co	Fk	Back	C	Co	Fk	Fv	Mv	C	Co	Fk	Fv	Mv	정	역
		kN	kN	N $\frac{2}{3}$ /μm		kN	kN	N $\frac{2}{3}$ /μm	N	Nm	kN	kN	N $\frac{2}{3}$ /μm	N	Nm		
RVR 50	1	134.1	410.4	93.6	0.03	134.1	410.4	140.3	1969	0.9	77	205.2	58.9	1969	0.9	0.52	0.06
	2	139.9	424.4	94.6	0.03	139.9	424.4	140.3	1930	0.9	80.3	212.2	59.6	1930	0.9	0.64	0.44
	3	160	429	76.9	0.03	160	429	115.4	1888	0.9	91.9	214.5	48.5	1888	0.9	0.72	0.62
	4	168.2	407.6	64.7	0.03	168.2	407.6	97.1	1842	0.9	96.6	203.8	40.8	1842	0.9	0.77	0.7
RVR 63	2	219.6	563	73.6	0.03	219.6	563	110.4	2068	1.2	126.1	281.5	46.3	2068	1.2	0.59	0.3
	3	241.4	534.1	58.2	0.03	241.4	534.1	87.3	2043	1.2	138.7	267	36.7	2043	1.2	0.68	0.53
	4	219.6	563	73.6	0.03	219.6	563	110.4	1990	1.2	126.1	281.5	46.3	1990	1.2	0.73	0.64
RVR 80	2	374.6	1393.4	115.8	0.05	374.6	1393.4	173.7	-	-	215.2	696.7	73	-	-	0.53	0.11
	3	414.2	1361.1	93.4	0.05	414.2	1361.1	140	-	-	237.9	680.5	58.8	-	-	0.63	0.4
	4	440.6	1326.1	80.5	0.05	440.6	1326.1	120.7	-	-	253	663.1	50.7	-	-	0.69	0.55
RVR 100	3	512	1576.5	93.8	0.05	512	1576.5	140.7	-	-	294	788.3	59.1	-	-	0.57	0.26
	4	523.3	1548	80.4	0.05	523.3	1548	120.5	-	-	300.6	774	50.6	-	-	0.64	0.44
	5	527.5	1519.6	71.3	0.05	527.5	1519.6	106.9	-	-	302.9	759.8	44.9	-	-	0.69	0.55
RVR 125	5	986	3972.5	111.5	0.05	986	3972.5	167.2	-	-	566.3	1986.2	70.2	-	-	0.64	0.44

C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치, Fv : 예압량, Mv : 무부하상태의 예압너트 토크
Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.

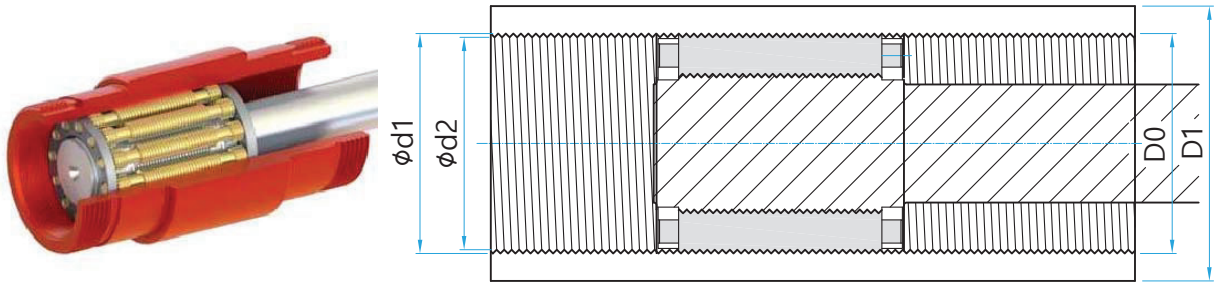


호칭 경	형번	리드 mm	축				너트		싱글너트				효율	
			줄수 n	리드각 (°)	$\phi d1$ mm	$\phi d2$ mm	D0	D1 mm	C kN	Co kN	Fk N $\frac{1}{2}$ /mm	Back	정	역
10.5	RVI 10.5	2	3	3.47	10.7	10.2	17.5	24	13.4	20.8	32.6	0.02	0.87	0.85
12	RVI 12	1	3	1.52	12.1	11.8	20	26	13.9	26.8	52.1	0.02	0.78	0.71
		2	3	3.04	12.2	11.7			16.5	27.1	36.5	0.02	0.86	0.83
13.5	RVI 13.5	1	3	1.35	13.6	13.3	22.5	30	16.1	31.5	56.8	0.02	0.76	0.68
		2	3	2.7	13.7	13.2			17.9	28.9	37.2	0.02	0.85	0.82
15	RVI 15	1	3	1.22	15.1	14.8	25	32	23.7	56	74.1	0.02	0.74	0.65
		2	3	2.43	15.2	14.7			27.7	55.2	51	0.02	0.84	0.8
		3	3	3.64	15.3	14.5			29.1	51.5	39.4	0.03	0.87	0.85
18	RVI 18	1	3	1.01	18.1	17.8	30	38	30.6	76.8	85.1	0.02	0.71	0.58
		2	3	2.03	18.2	17.7			36.2	77.2	59	0.02	0.82	0.77
		3	3	3.04	18.3	17.5			39.1	74.9	46.9	0.03	0.86	0.83
21	RVI 21	2	3	1.74	21.2	20.7	35	45	54.5	106	67.5	0.02	0.8	0.74
		3	3	2.6	21.3	20.5			59.6	104.8	54.2	0.03	0.84	0.81
		4	3	3.47	21.4	20.3			63.3	103.7	46.5	0.03	0.87	0.85
24	RVI 24	2	3	1.52	24.2	23.7	40	50	73.8	161	81.2	0.02	0.78	0.71
		3	3	2.28	24.3	23.5			81.4	161.5	66	0.03	0.83	0.79
		4	3	3.04	24.4	23.3			87.3	162	56.8	0.03	0.86	0.83
		5	3	3.79	24.5	23.1			92.1	162.5	50.9	0.03	0.87	0.85
27	RVI 27	2	3	1.35	27.2	26.7	45	55	81.2	177.2	84	0.02	0.76	0.68
		3	3	2.03	27.3	26.5			90.3	179.7	68.6	0.03	0.82	0.77
		4	3	2.7	27.4	26.3			94.8	174.3	58	0.03	0.85	0.82
		5	3	3.37	27.5	26.1			100	174.8	51.8	0.03	0.86	0.84
28	RVI 28	2	4	1.3	28.2	27.8	42	52	61.4	140	92.5	0.02	0.75	0.67
		3	4	1.95	28.3	27.7			67.8	140.5	75	0.02	0.81	0.77
		4	4	2.6	28.3	27.5			71.7	137.8	63.9	0.03	0.84	0.81
		5	4	3.25	28.4	27.4			72.5	129.8	54.5	0.03	0.86	0.84
		6	4	3.9	28.5	27.2			76.3	131.6	50	0.03	0.87	0.86

$\phi d1$: 곡경, $\phi d2$: 내경, C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치

Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.

상기 제품은 주문생산품으로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.

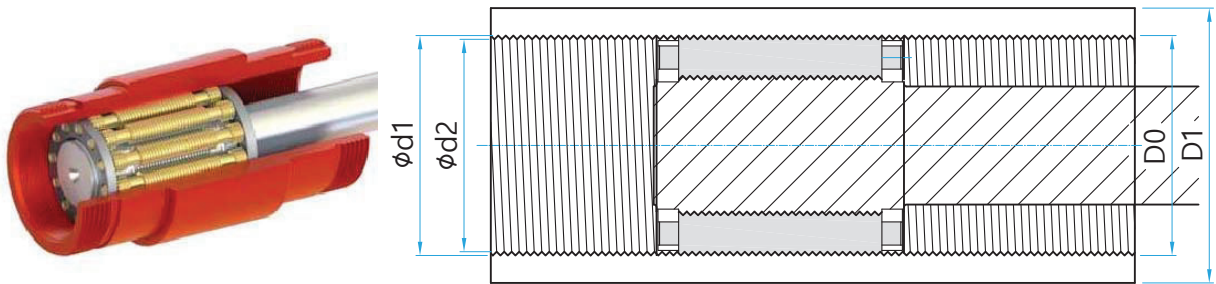


호칭 경	형번	리드 mm	축				너트		싱글너트				효율	
			줄수 n	리드각 ($^{\circ}$)	$\phi d1$ mm	$\phi d2$ mm	D0	D1 mm	C kN	Co kN	Fk N $\frac{2}{3}$ /mm	Back	정	역
30	RVI 30	2	3	1.22	30.2	29.7	50	60	97.2	224.1	93.4	0.02	0.74	0.65
		3	3	1.82	30.3	29.5			107.3	224.7	75.5	0.03	0.8	0.75
		4	3	2.43	30.4	29.3			113.6	220.8	64.3	0.03	0.84	0.8
		5	3	3.04	30.5	29.2			119.2	219.2	57	0.03	0.86	0.83
		6	3	3.64	30.6	29			126.9	226.5	52.9	0.04	0.87	0.85
36	RVI 36	2	4	1.01	36.2	35.8	54	64	86.9	215.4	111.7	0.02	0.71	0.58
		3	4	1.52	36.3	35.7			95.4	214	89.3	0.02	0.78	0.71
		4	4	2.03	36.3	35.5			101.8	212.6	76.7	0.03	0.82	0.77
		5	4	2.53	36.4	35.4			106.2	209.2	67.7	0.03	0.84	0.81
		6	4	3.04	36.5	35.3			111	209.8	61.7	0.03	0.86	0.83
		7	4	3.54	36.5	35.1			117.8	218.1	58	0.03	0.87	0.85
39	RVI 39	3	3	1.4	39.3	38.5	65	75	159.5	372	93.2	0.03	0.76	0.69
		4	3	1.87	39.4	38.4			170.3	369.9	80.3	0.03	0.81	0.76
		5	3	2.34	39.5	38.2			178.9	367.8	71.2	0.03	0.83	0.8
		6	3	2.8	39.6	38			186.1	365.7	64.5	0.04	0.85	0.82
		7	3	3.27	39.7	37.8			194.1	369.4	59.8	0.04	0.86	0.84
		8	3	3.74	39.8	37.6			201.4	373.1	56.3	0.04	0.87	0.85
44	RVI 44	3	4	1.24	44.3	43.7	66	76	135.1	338.4	109.3	0.02	0.74	0.65
		4	4	1.66	44.3	43.5			145.6	341.5	94.2	0.03	0.79	0.73
		5	4	2.07	44.4	43.4			153.1	339.8	83.7	0.03	0.82	0.78
		6	4	2.49	44.5	43.3			157.9	333.2	75.3	0.03	0.84	0.81
		7	4	2.9	44.6	43.2			166.8	343.6	70.6	0.03	0.85	0.83
		8	4	3.31	44.6	43			169.2	334.6	65	0.04	0.86	0.84
		9	4	3.73	44.7	42.9			171.8	328	60.6	0.04	0.87	0.85
48	RVI 48	3	3	1.14	48.3	47.5	80	90	218.7	556.2	111.6	0.03	0.73	0.63
		4	3	1.52	48.5	47.4			234.6	557.2	95.4	0.03	0.78	0.71
		5	3	1.9	48.6	47.2			246.8	554.6	85	0.03	0.81	0.76
		6	3	2.28	48.6	47			259	559.1	77.5	0.04	0.83	0.79
		7	3	2.66	48.7	46.8			262.4	538.7	70.1	0.04	0.84	0.82
		8	3	3.04	48.8	46.7			277.7	561.1	66.7	0.04	0.86	0.83
		9	3	3.42	48.9	46.5			285.7	562.1	62.9	0.05	0.87	0.84
		10	3	3.79	49	46.3			286	541.7	58.6	0.05	0.87	0.85

$\phi d1$: 곡경, $\phi d2$: 내경, C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치

Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.

상기 제품은 주문생산품으로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.

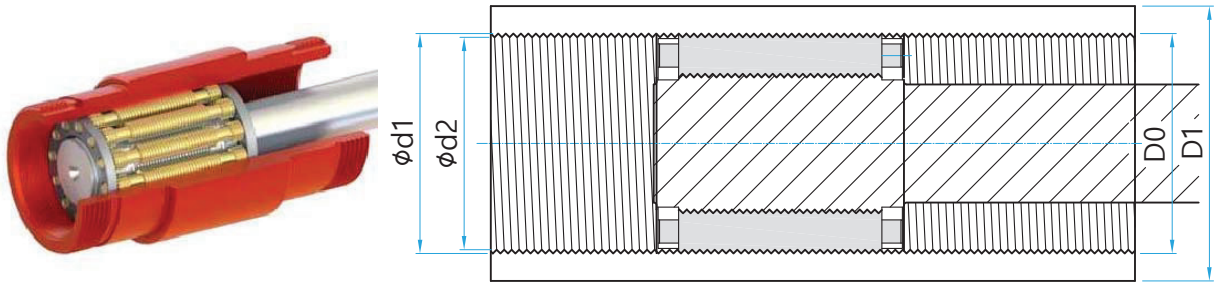


호칭 경	형번	리드 mm	축				너트		싱글너트				효율	
			줄수 n	리드각 (°)	$\phi d1$ mm	$\phi d2$ mm	D0	D1 mm	C kN	Co kN	Fk N $\frac{3}{2}$ /μm	Back	정	역
51	RVI 51	3	3	1.07	51.4	50.5	85	99	263.1	725.9	126.3	0.03	0.72	0.6
		4	3	1.43	51.5	50.4			279.5	715.2	106.6	0.03	0.77	0.7
		5	3	1.79	51.6	50.2			298.1	727.9	96.2	0.03	0.8	0.75
		6	3	2.14	51.6	50			308.5	717.3	86.9	0.04	0.82	0.78
		7	3	2.5	51.7	49.8			320.2	718.3	80	0.04	0.84	0.81
		8	3	2.86	51.8	49.7			326.2	703.9	74	0.04	0.85	0.83
		9	3	3.22	51.9	49.5			340.3	720.4	70.3	0.05	0.86	0.84
		10	3	3.57	52	49.3			346.6	713.7	66.5	0.05	0.87	0.85
56	RVI 56	4	4	1.3	56.4	55.5	84	98	219.6	584.9	119	0.03	0.75	0.67
		5	4	1.63	56.4	55.4			231.9	585.8	105.9	0.03	0.79	0.73
		6	4	1.95	56.5	55.3			240.8	580.4	96	0.03	0.81	0.77
		7	4	2.28	56.6	55.2			250.8	584.4	88.8	0.03	0.83	0.79
		8	4	2.6	56.7	55			256.5	575.9	82.2	0.04	0.84	0.81
		9	4	2.93	56.7	54.9			260.4	564.4	76.6	0.04	0.85	0.83
		10	4	3.25	56.8	54.8			274.4	590	74.1	0.04	0.86	0.84
		12	4	3.9	56.9	54.5			279	566.9	66.2	0.05	0.87	0.86
60	RVI 60	4	4	1.22	60.4	59.5	90	108	248.6	689.4	128.2	0.03	0.74	0.65
		5	4	1.52	60.4	59.4			259.3	676.9	112.7	0.03	0.78	0.71
		6	4	1.82	60.5	59.3			272.7	684.5	103.1	0.03	0.8	0.75
		7	4	2.13	60.6	59.2			281.4	678.7	94.8	0.03	0.82	0.78
		8	4	2.43	60.7	59			290.7	679.7	88.3	0.04	0.84	0.8
		9	4	2.73	60.7	58.9			298.2	677.2	83	0.04	0.85	0.82
		10	4	3.04	60.8	58.8			306.9	681.5	78.9	0.04	0.86	0.83
		12	4	3.64	60.9	58.5			316.7	669.9	71.2	0.05	0.87	0.85

$\phi d1$: 곡경, $\phi d2$: 내경, C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치

Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.

상기 제품은 주문생산물로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.

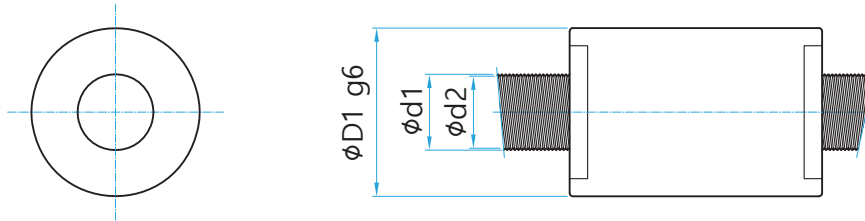


호칭 경	형번	리드	축				너트		싱글너트				효율	
			줄수	리드각	$\phi d1$	$\phi d2$	D0	D1	C	Co	Fk	Back	정	역
		mm	n	($^{\circ}$)	mm	mm		mm	kN	kN	N $\frac{2}{3}$ /mm			
64	RVI 64	4	4	1.14	64.4	63.5	96	114	278.7	802.2	137.3	0.03	0.73	0.63
		5	4	1.42	64.4	63.4			291.9	792.4	120.9	0.03	0.77	0.69
		6	4	1.71	64.5	63.3			306	797	110.1	0.03	0.79	0.74
		7	4	1.99	64.6	63.2			319.5	805.1	102.2	0.04	0.81	0.77
		8	4	2.28	64.7	63			326.4	791.8	94.5	0.04	0.83	0.79
		9	4	2.56	64.7	62.9			337.8	799.9	89.3	0.04	0.84	0.81
		10	4	2.85	64.8	62.8			340.6	779.5	83.5	0.04	0.85	0.83
		12	4	3.42	64.9	62.5			355.9	781.4	76	0.05	0.87	0.84
		14	4	3.98	65.1	62.2			377.8	811.8	71.7	0.05	0.88	0.86
70	RVI 70	6	5	1.56	70.4	69.4	98	120	260.3	722.7	123.1	0.02	0.78	0.72
		8	5	2.08	70.5	69.3			276.2	712.1	105.2	0.03	0.82	0.78
		10	5	2.6	70.7	69			291.6	713.8	93.8	0.04	0.84	0.81
		12	5	3.12	70.8	68.8			308	727.8	86.1	0.04	0.86	0.84
		14	5	3.64	70.9	68.6			317.9	723.3	79.2	0.04	0.87	0.85
		15	5	3.9	70.9	68.5			317.2	702.6	75.4	0.05	0.87	0.86
75	RVI 75	6	5	1.46	75.4	74.5	105	127	294.7	851.9	132.4	0.03	0.77	0.7
		8	5	1.94	75.6	74.3			314.6	847.1	113.5	0.03	0.81	0.77
		10	5	2.43	75.7	74.1			330.5	842.3	100.7	0.04	0.84	0.8
		12	5	2.92	75.8	73.8			343.7	837.5	91.5	0.04	0.85	0.83
		14	5	3.4	75.9	73.6			358.5	845.9	84.7	0.04	0.87	0.84
		15	5	3.64	76	73.5			360	830.3	81	0.05	0.87	0.85
80	RVI 80	6	4	1.37	80.5	79.3	120	142	387.4	1038.4	121.9	0.03	0.76	0.68
		8	4	1.82	80.7	79.1			415.6	1040.9	105.3	0.04	0.8	0.75
		10	4	2.28	80.8	78.8			443.2	1060.8	94.5	0.04	0.83	0.79
		12	4	2.73	81	78.5			458.6	1045.8	85.4	0.05	0.85	0.82
		14	4	3.19	81.1	78.3			476	1048.3	78.9	0.05	0.86	0.84
		16	4	3.64	81.2	78			559.4	1225.8	75.7	0.05	0.87	0.85

$\phi d1$: 곡경, $\phi d2$: 내경, C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치

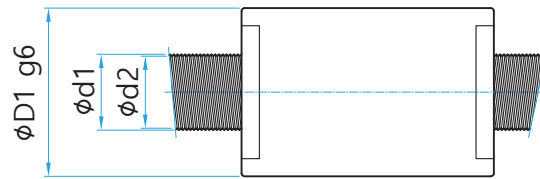
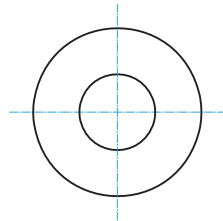
Back : 최대 축방향 백래쉬를 말하며 요청에 의해 줄일 수 있습니다.

상기 제품은 주문생산품으로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



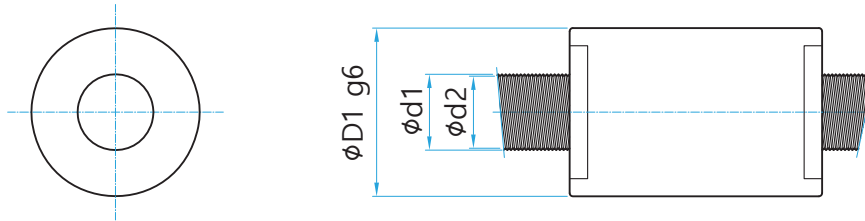
호칭 경	형번	리드	축		너트	싱글너트		
			$\phi d1$	$\phi d2$	$\phi D1$	C	Co	Fk
			mm	mm	mm	kN	kN	$N^{2/3}/\mu m$
12	RVD 12	0.05	12.1	11.8	26	9	11.1	27.4
		0.10	12.1	11.8		14.2	22.2	43.5
		0.15	12.2	11.7		15.6	21.9	34.9
		0.20	12.3	11.6		16.6	21.6	29.9
		0.25	12.3	11.5		18	22.6	27.3
		0.30	12.3	11.6		13.1	15.1	23.6
		0.35	12.1	11.8		15.2	24.4	46.4
		0.40	12.1	11.8		12.3	17.8	37.5
		0.45	12.2	11.8		12.6	17.7	35.2
		0.50	12.3	11.6		15.5	19.4	27.9
15	RVD 15	0.05	15.1	14.8	32	12.2	16.3	32.2
		0.10	15.1	14.8		19.4	32.6	51.1
		0.15	15.2	14.7		21.6	32.8	41.5
		0.20	15.3	14.6		23.2	33	35.7
		0.25	15.3	14.5		24.9	33.7	32.2
		0.30	15.3	14.6		18.3	23.1	28.2
		0.35	15.1	14.8		20.6	35.9	54.4
		0.40	15.1	14.8		16.7	26.1	44
		0.45	15.2	14.8		17.1	25.8	41.2
		0.50	15.3	14.6		21.7	29.7	33.3
18	RVD 18	0.05	18.1	17.8	36	18.7	30.1	42.4
		0.10	18.1	17.8		29.7	60.3	67.4
		0.15	18.2	17.7		33	60.5	54.4
		0.20	18.3	17.6		35.6	60.7	46.8
		0.25	18.3	17.5		37.8	60.9	41.7
		0.30	18.3	17.6		28.1	42.5	36.9
		0.35	18.1	17.8		31.6	66.3	71.8
		0.40	18.1	17.8		25.6	48.2	58.1
		0.45	18.2	17.8		26.3	47.8	54.1
		0.50	18.3	17.6		33.2	54.6	43.7

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경, C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치
상기 제품은 주문생산품으로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



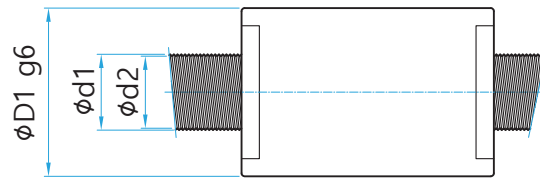
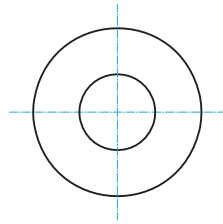
호칭 경	형번	리드	축		너트 $\phi D1$ mm	싱글너트		
			$\phi d1$	$\phi d2$		C	Co	Fk
			mm	mm		kN	kN	$N_{2/3}/\mu m$
21	RVD 21	0.05	21.1	20.8	41	25.7	46.9	51.8
		0.10	21.1	20.8		40.8	93.7	82.2
		0.15	21.2	20.7		45.1	93.1	65.7
		0.20	21.3	20.6		48.4	92.5	56.5
		0.25	21.3	20.5		52.2	95.3	50.9
		0.30	21.3	20.6		38.2	64.8	44.6
		0.35	21.1	20.8		43.4	103.1	87.6
		0.40	21.1	20.8		35.1	75	70.9
		0.45	21.2	20.8		36	74.4	66.2
		0.50	21.3	20.6		45.1	83.3	52.7
24	RVD 24	0.05	24.1	23.8	46	35.1	73	63.3
		0.10	24.1	23.8		55.7	146	100.5
		0.15	24.2	23.7		61.5	144.3	80
		0.20	24.3	23.6		66.9	146.6	69.5
		0.25	24.3	23.5		70.9	146.8	61.9
		0.30	24.3	23.6		52.8	102.6	54.8
		0.35	24.1	23.8		59.4	160.6	107.1
		0.40	24.1	23.8		48	116.8	86.6
		0.45	24.2	23.8		49.1	115.3	80.8
		0.50	24.3	23.6		62.4	131.9	64.8
27	RVD 27	0.05	27.1	26.8	53	38.7	80.7	65.6
		0.10	27.1	26.8		61.5	161.4	104.1
		0.15	27.2	26.7		68.4	161.7	83.8
		0.20	27.3	26.6		73.8	162	71.9
		0.25	27.4	26.5		78.6	163.4	64.4
		0.30	27.3	26.6		58.2	113.4	56.7
		0.35	27.1	26.8		65.5	177.5	110.9
		0.40	27.1	26.8		53	129.1	89.7
		0.45	27.2	26.8		54.8	129.8	84.6
		0.50	27.3	26.6		68.8	145.8	67

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경, C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치
상기 제품은 주문생산품으로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



호칭 경	형번	리드	축		너트	싱글너트		
			$\phi d1$	$\phi d2$	$\phi D1$	C	Co	Fk
			mm	mm	mm	kN	kN	$N^{2/3}/\mu m$
30	RVD 30	0.05	30.1	29.8	60	46.8	104.1	73.6
		0.10	30.1	29.8		74.3	208.2	116.8
		0.15	30.2	29.7		82.7	208.5	94
		0.20	30.3	29.6		88.5	206.4	79.8
		0.25	30.4	29.5		94.9	210.4	71.9
		0.30	30.3	29.6		69.8	144.5	62.9
		0.35	30.1	29.8		79.1	229	124.5
		0.40	30.1	29.8		64	166.5	100.7
		0.45	30.2	29.8		66	166.6	94.3
		0.50	30.3	29.6		82.5	185.7	74.4
33	RVD 33	0.05	33.2	32.8	67	42.7	84.3	66.3
		0.10	33.2	32.8		67.8	168.6	105.2
		0.15	33.2	32.7		75.8	170.2	84.9
		0.20	33.3	32.6		80.7	166.8	71.7
		0.25	33.4	32.5		86.7	171	64.5
		0.30	33.3	32.6		63.6	116.8	56.5
		0.35	33.2	32.8		72.2	185.4	112.1
		0.40	33.2	32.8		58.4	134.9	90.7
		0.45	33.2	32.8		60.1	134.4	84.9
		0.50	33.3	32.6		75.2	150.1	66.8

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경, C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치
 상기 제품은 주문생산품으로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.



호칭 경	형번	리드	축		너트 $\phi D1$ mm	싱글너트		
			$\phi d1$	$\phi d2$		C	Co	Fk
		mm	mm	mm		kN	kN	$N_{2/3}/\mu m$
36	RVD 36	0.05	36.2	35.8	74	45.4	88.3	67.4
		0.10	36.2	35.8		72	176.6	107.1
		0.15	36.2	35.7		80.5	178.3	86.4
		0.20	36.3	35.6		85.7	174.7	73.1
		0.25	36.4	35.5		92.1	179.2	65.5
		0.30	36.3	35.6		67.6	122.3	57.7
		0.35	36.2	35.8		76.7	194.2	114.1
		0.40	36.2	35.8		62.1	141.2	92.3
		0.45	36.2	35.8		63.9	140.8	86.5
		0.50	36.3	35.6		79.9	157.3	68.2
39	RVD 39	0.05	39.2	38.8	82	67.2	164.4	89.5
		0.10	39.2	38.8		106.7	328.9	142.1
		0.15	39.2	38.7		118.1	326.2	113.4
		0.20	39.3	38.6		127.4	326.6	97.5
		0.25	39.4	38.5		136	330.2	86.4
		0.30	39.3	38.6		100.5	228.6	76.9
		0.35	39.2	38.8		113.7	361.8	151.4
		0.40	39.2	38.8		92	263.1	122.5
		0.45	39.2	38.8		94.3	260.7	114.6
		0.50	39.3	38.6		118.8	293.9	90.9

$\phi d1$: 축 외경, $\phi d2$: 축 곡경, C : 동정격하중, Co : 정정격하중, Fk : 강성치
 상기 제품은 주문생산물로 주문시 형태와 크기를 변경할 수 있습니다.

TM SCREW

일본 TOYO사 미끄럼나사



목차

1. TM 나사의 종류	158
2. TM 나사의 특징	159
3. TM 나사의 선정	
3.1) PV치	160
3.2) 안전계수	160
3.3) 나사효율과 발생 추력	161
4. 윤활	161
5. 형번 구성	162
6. 사양표	
TMR	163
TML	164
TMSR	165
TTM	166
FTM	166
ATM	167
BTM	168
STM	169
TTM대형	170
TMC	171
CTM	172
TMH	173
TTMH	174
SMR	175
ASM	176
TSM	176
SSM	176

1. TM 나사의 종류

측구분	정도등급	특징	페이지	적용 너트	특징	페이지
TMR	표준(C8)	- 재질 : SM20C - 전조성형후 외경연마 - 한줄나사 - 우나사, 좌나사 표준재고	P.163	TTM	등근 플랜지 너트	P.166
				STM	원통형 너트	P.169
				ATM	양쪽 커팅 플랜지 너트	P.167
				FTM	사각 플랜지 너트	P.166
				BTM	각형 너트	P.168
TML	표준(C8)	- 재질 : SM45C - 마하절삭으로 생산 - φ45, φ50 재고품	P.164	TTM	등근 플랜지 너트	P.166 P.170
				ATM	양쪽 커팅 플랜지 너트	P.167
				FTM	사각 플랜지 너트	P.166
TMH	표준(C8)	- 재질 : SM20C - 다줄나사로 고속 이송용 - 다양한 리드	P.173	TTMH	등근 플랜지 다줄 너트	P.174
SMR		- 재질 : SM45C - 소형삼각전동용나사 - φ5~φ8 - 다양한 리드	P.175	TSM	소형플랜지너트	P.176
				ASM	소형플랜지커팅너트	P.176
				SSM	소형원통형너트	P.176
TMC	표준(C8)	- 재질 : SM45C - 좌우나사- 중간비나사 부 양쪽으로 오른, 왼나사 - φ8~φ32	P.171	CTM	장홀 플랜지너트	P.172
				TTM	등근 플랜지 너트	P.166
				STM	원통형 너트	P.169
				ATM	양쪽 커팅 플랜지 너트	P.167
				FTM	사각 플랜지 너트	P.166
				BTM	각형 너트	P.167
TMSR	표준(C8)	- 재질 : SUS303 - 내식성, 내부식성 - φ8~φ20	P.165	TTM	등근 플랜지 너트	P.166
				STM	원통형 너트	P.169
				ATM	양쪽 커팅 플랜지 너트	P.167
				FTM	사각 플랜지 너트	P.166
				BTM	각형 너트	P.168

TM 나사의 특징

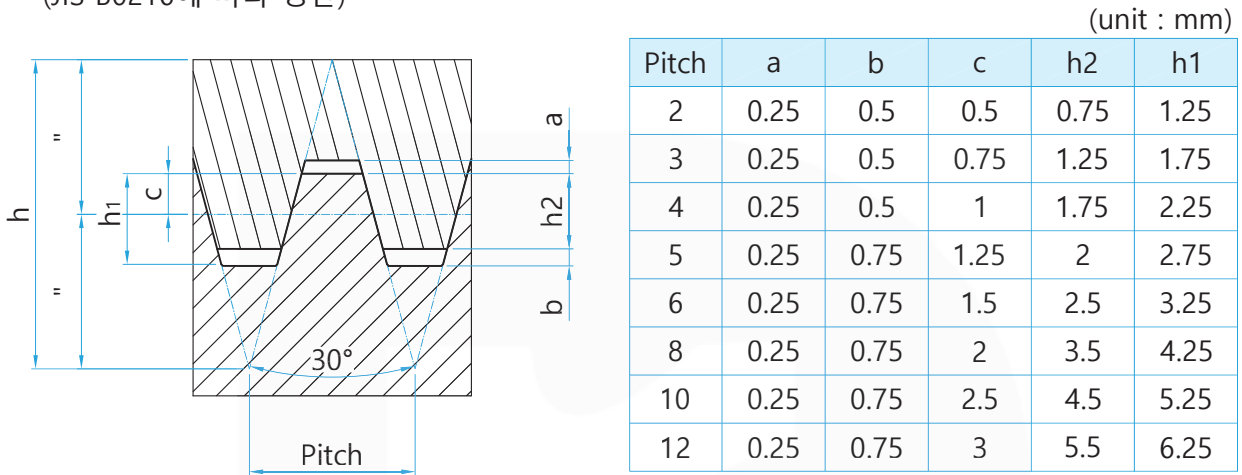
2. 일본 TOYO사 TM Screw의 특징

동력전달용 나사를 대표하는 TM나사(KS, JIS규격 : Tr)는 주로 회전운동을 직선운동을 바꿔 부품의 위치를 이동시키는 목적으로 사용됩니다. 전동 미끄럼 나사의 나사산 모양은 여러가지가 있으나 일본 TOYO사는 30° 사다리꼴나사를 표준으로 하며 소형 나사의 경우 60° 삼각 나사형태의 전동나사도 생산합니다.

일본 TOYO SHAFT사는 TM Screw 전문 메이커로 오랜 기간의 노하우와 정밀 설비를 갖추어 일본 내에서도 최고 품질의 제품을 생산하고 있습니다.

2.1) 30° 사다리꼴 나사

동력전달에 적합한 30° 사다리꼴 나사 형태로 제작되어 동력 전달시 손실을 최소화 합니다.
(JIS B0216에 따라 생산)



2.2) 정밀성

일본 TOYO Shaft사는 일본의 기술력과 노하우를 바탕으로 정밀 TM Screw를 생산하고 있습니다. 리드정밀도는 C8급 정밀도($\pm 0.1/300\text{mm}$)를 기본으로 생산하고 있습니다(SMR 제외). TMR, TMH, TMSR의 경우 전조 성형 후 축 외경을 센터레스 연삭하기 때문에 축의 휨량이 매우 적고 양단 가공시 중심내기 작업이 용이합니다. 전조가공시에도 가공 응력이 제거 되어 있으므로 양단을 추가 가공하여도 가공 응력에 의한 변형이 거의 없습니다.

2.3) 다양성, 호환성

다양한 축경($\phi 5 \sim \phi 50$), 다양한 리드(2mm~40mm)를 가진 제품을 표준재고로 확보하여 선택의 폭이 넓습니다. 또한 오른나사외에 왼나사 표준축과 너트, 좌우나사 등 다양한 제품을 보유하고 있습니다.

모든 제품은 엄격한 기준으로 정밀하게 치수 관리를 하고 있어 축과 너트의 호환성이 높습니다.

2.4) 빠른 납기

다양한 제품을 수입하여 대량으로 재고를 보유하고 있습니다. 단말가공이 없는 경우 당일 발송이 가능합니다.

2.5) 자동 조심

30° 도 사다리꼴 나사는 축과 너트의 15° 미끄럼 분력에 의해 축의 중심으로 자동 조심이 되므로 너트의 나사면에 편하중이 걸리지 않아 이상마모 현상없이 고르게 접촉합니다.

2.6) 셀프락 (Self Lock)

한줄나사를 수직으로 사용하는 경우 나사의 리드각에 의한 회전분력보다 미끄럼 마찰력이 더 크므로 하중에 의해 너트가 흘러내리는 현상이 없습니다.

다줄나사의 경우 리드각이 크므로 너트가 흘러내릴 수 있습니다.

3. 나사축의 선정

3.1) PV치

TM Screw 너트는 접촉면압(Pm)과 미끄럼 속도(V)의 곱인 PV치로 사용 가능 여부를 파악할 수 있습니다.

$$PV = P_m \times V = \text{접촉면압} \times \text{미끄럼 속도}$$

3.1.1) 접촉면압

$$P_m = \frac{P}{F_0}$$

Pm : 나사미끄럼면의 접촉면압 (kgf/mm²)

P : 축방향 하중 (kgf)

F₀ : 동적허용추력 (kgf)

3.1.2) 미끄럼 속도

$$V = \frac{\pi \cdot d_2 \cdot 10^{-3} \cdot n}{\cos\theta}$$

V : 미끄럼 속도 (m/min)

d₂ : 나사축의 유효경 (mm)

n : 나사축의 매분 회전수 (rpm)

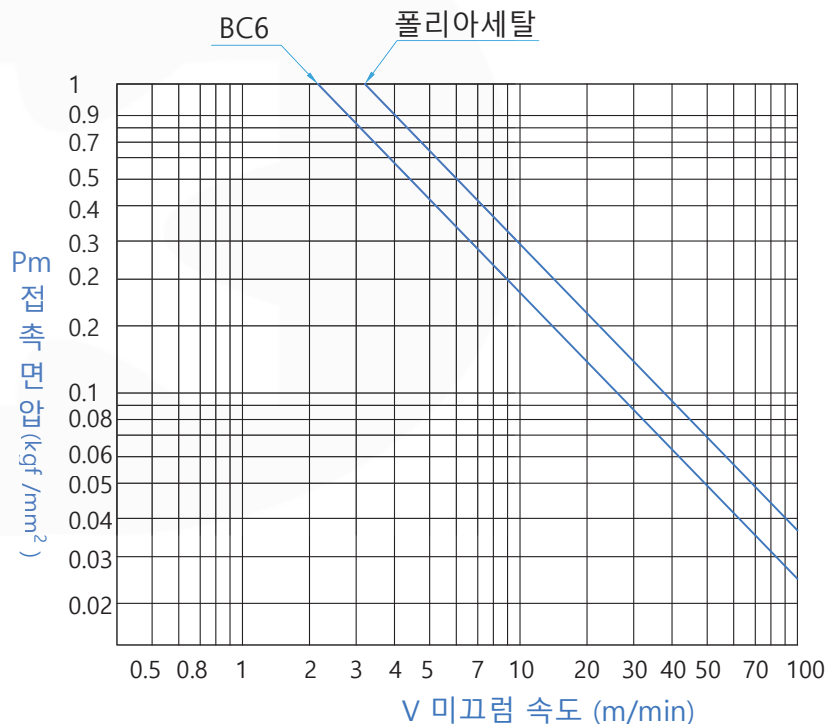
θ : 나사축의 리드각 (°)

PV에 의한 하중과 속도의 관계는 표를 이용하면 쉽게 구할 수 있습니다.

오른쪽 그래프는 이상마모가 일어나지 않는 최대 PV치를 나타냅니다.

BC6 재질은 PV치가 2.5이하, 엔지니어링 플라스틱인 아세탈은 3.6 이하일 경우 이상 마모 현상이 발생하지 않습니다. 하지만 통상의 경우 BC6은 1.2 이하, 아세탈의 경우 1.8이하로 사용토록 권장하고 있습니다.

※ 윤활조건에 따라 PV치는 달라질 수 있습니다.



3.2) 안전계수 fs

PV치와는 별개로 주위 조건에 의한 안정성을 고려하여야 합니다. 사용중에 정지시 관성에 의한 하중이나 충격하중등의 예상치 못한 하중이 발생 할 수 있습니다. 따라서 하중이 안전계수에 적합한지 확인하여야 합니다.

$$f_s \leq \frac{F_0}{P}$$

f_s : 정적안전계수

F₀ : 동적허용추력 (kgf)

P : 축방향하중 (kgf)

사용조건	f _s
사용빈도가 적고 정적인 하중	1~2
일반적인 한쪽방향의 하중	2~3
충격진동을 동반하는 하중	4이상

TM 나사 선정, 윤활

3.3) 나사효율과 발생 추력

나사축에 토오크를 걸어서 발생하는 추력은 다음의 식으로 구할 수 있습니다.

3.3.1) 나사효율

$$\eta = \frac{1 - \mu \cdot \tan\theta}{1 + \mu / \tan\theta}$$

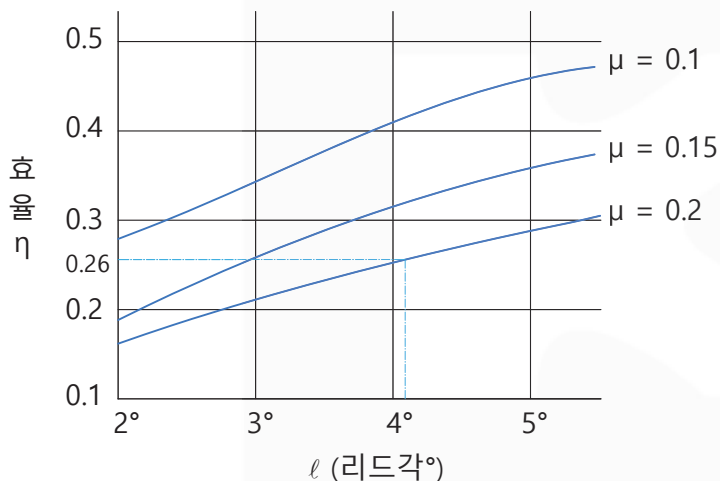
η : 나사효율
 θ : 리드각 (°)
 μ : 마찰계수(약 0.1~0.2)

3.3.2) 발생추력

$$F_1 = \frac{2 \cdot \pi \cdot \eta \cdot T}{\ell \cdot 10^{-3}}$$

F_1 : 발생추력 (kgf)
 η : 나사효율
 T : 입력 토오크 (kgf·m)
 ℓ : 리드 (mm)

그림1) 효율 그래프



계산예) TMR20, TTM20 을 조합했을 때 나사 효율은

■ TMR20 리드각 : 4.05°
 ■ $\mu = 0.2$

①
$$\frac{1 - 0.2 \cdot \tan 4.05^\circ}{1 + 0.2 / \tan 4.05^\circ} = 0.26$$

② 왼쪽 그래프에서도 답을 찾을 수 있습니다. 리드각 4.05° 일때 $\eta = 0.26$

4. 윤활

너트의 사용 조건에 따라 윤활 방법을 선정해야 합니다.

공급시 너트에 급유가 되어 있지 않기 때문에 사용 전에 그리스나 윤활유를 충분히 공급해 주시기 바랍니다.

사용조건	윤활제의 종류
저속 고하중	리듬 비누기 그리스 2~3호
중속 중하중	습동면유 #68~#100 리듬 비누기 그리스 1~2호
고속 경하중	습동면유 #32~#68

한줄나사 축 형번 구성

TMR 16 L * 600 DRD

TOYO리드스크류

특성 구분 (표1참고)

축경 (ø8~ø50)

나사방향 : R or 무기호(오른나사)
L (왼나사)

축 후처리 :

무기호, RD(레이던트 후처리)

가공유무 : L : 소재만, D : 가공포함

전체 길이 (mm)

표1)

특성구분

R : 전조나사

L : 절삭나사

C : 좌우나사

SR : SUS 나사

※ 너트와 축을 따로 표기 합니다.

① TMR16*500D

② TTM16

다줄나사 축 형번 구성

TMH16 24 * 600 DRD

TOYO리드스크류

다줄나사

축경 (ø8~ø25)

리드 (mm)

축 후처리 :

무기호, RD(레이던트 후처리)

가공유무 - L : 소재만, D : 가공포함

전체 길이 (mm)

※ 너트와 축을 따로 표기 합니다.

① TMH1624*500D

② TTMH1624

삼각나사 축 형번 구성

SMR 50 08 * 200 DRD

TOYO삼각나사

전조나사

축경 (ø5~ø8)

리드 (0.8, 2, 10mm)

※ SMR5008은 리드가 0.8mm

축 후처리 :

무기호, RD(레이던트 후처리)

가공유무 - L : 소재만, D : 가공포함

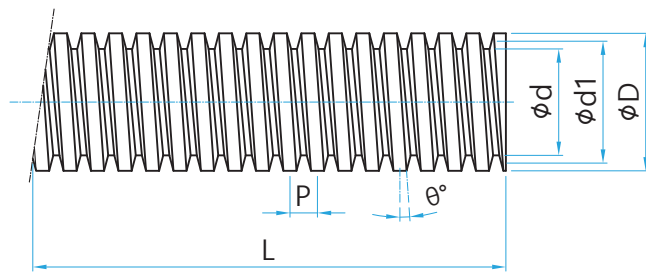
전체 길이 (mm)

※ 너트와 축을 따로 표기 합니다.

① SMR5020*200D

② ASM5020

각각의 나사와 대응되는 너트를 따로 표기하여 주시기 바랍니다.
ATMR20*2000 -이런 식으로 표기할 경우 납품에 오류가 있을 수 있습니다.
축과 너트는 조립하지 않은 상태로 출하됩니다.



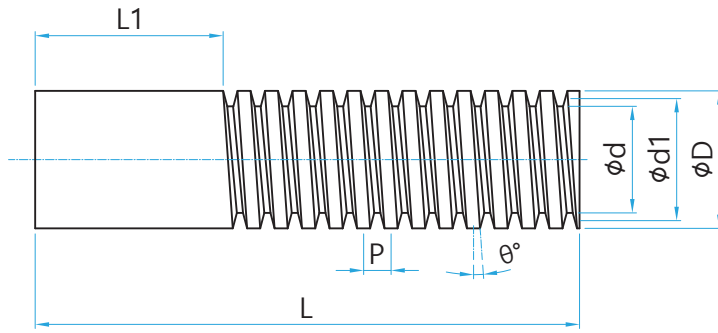
TMR 오른나사형상

사양표

재질	S20C 기계구조용탄소강
리드 정밀도	±0.1mm / 300mm
단피치오차	±0.02mm
특징	전조 성형후 외경연마

(unit : mm)

축경 (øD)	형번	리드	리드각 θ°	곡경 ød	유효경 ød1	단위중량 (kg/m)	표준길이 L
8	TMR8	1.5	3.77	6	7.25	0.3	500
10	TMR10 TMR10L	2	4.05	7.5	9	0.5	1000
12	TMR12 TMR12L	2	3.31	9.5	11	0.8	
14	TMR14 TMR14L	3	4.37	10.5	12.5	1	
16	TMR16 TMR16L	3	3.77	12.5	14.5	1.3	1000 1500
18	TMR18 TMR18L	4	4.55	13.5	16	1.6	
20	TMR20 TMR20L	4	4.05	15.5	18	2	1000 1500 2000
22	TMR22 TMR22L	5	4.67	16.5	19.5	2.3	
25	TMR25 TMR25L	5	4.05	19.5	22.5	3.1	
28	TMR28 TMR28L	5	3.57	22.5	25.5	4	
32	TMR32 TMR32L	6	3.77	25.5	29	5.2	1000 1500 2000 3000
36	TMR36 TMR36L	6	3.31	29.5	33	6.7	
40	TMR40 TMR40L	6	2.96	33.5	37	8.4	

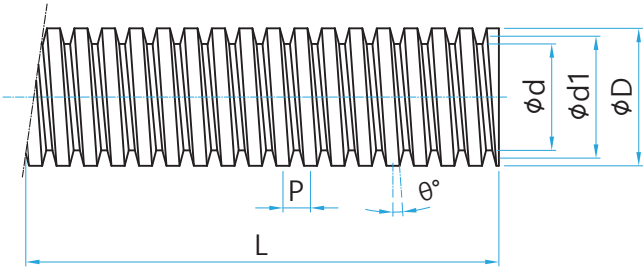


TML 오른나사 형상

사양표

재질	S45C
리드 정밀도	±0.1mm / 300mm
단피치오차	±0.02mm
특징	마하절삭가공으로 생산

축경 (φD)	형번	리드	리드각 θ°	곡경 φd	유효경 φd1	단위중량 (kg/m)	표준길이 L	비나사 L1
45	TML45	8	3.55	36.5	41	10.4	1500 2000 3000	220
50	TML50	8	3.17	41.5	46	13		
55	TML55	8	2.86	46.5	51	16		
60	TML60	8	2.6	51.5	56	19.3	비표준품	비표준
65	TML65	10	3.04	54.5	60	22.2		
70	TML70	10	2.8	59.5	65	26		
75	TML75	10	2.6	64.5	70	30.2		
80	TML80	10	2.43	69.5	75	34.7		
85	TML85	12	2.77	72.5	79	38.5		
90	TML90	12	2.6	77.5	84	43.5		
95	TML95	12	2.46	82.5	89	48.8		
100	TML100	12	2.33	87.5	94	54.5		



TMSR 오른나사형상

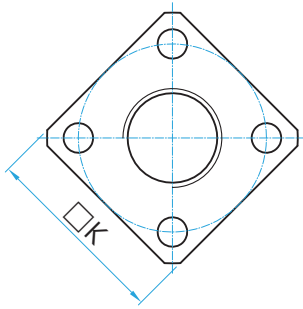
사양표

재질	SUS303
리드 정밀도	±0.1mm / 300mm
단피치오차	±0.02mm
특징	스텐레스 재질 내약품, 내식성 우수

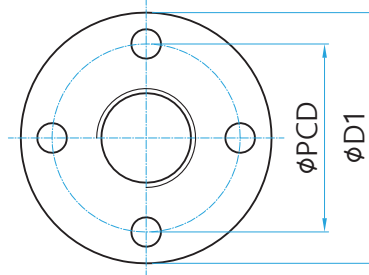
(unit : mm)

축경 (øD)	형번	리드	리드각 θ°	곡경 ød	유효경 ød1	단위중량 (kg/m)	표준길이 L
8	TMSR8	1.5	3.77	6	7.25	0.3	500
10	TMSR10	2	4.05	7.5	9	0.5	1000
12	TMSR12	2	3.31	9.5	11	0.8	
14	TMSR14	3	4.37	10.5	12.5	1	
16	TMSR16	3	3.77	12.5	14.5	1.3	1000 1500
18	TMSR18	4	4.55	13.5	16	1.6	
20	TMSR20	4	4.05	15.5	18	2	1000 2000

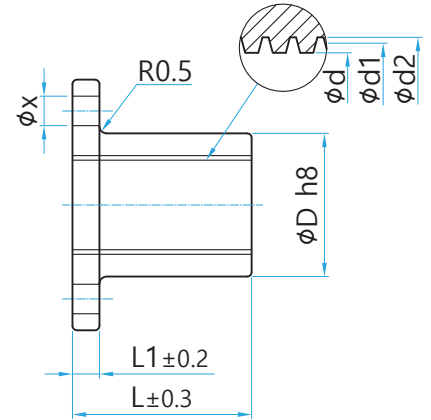
너트 재질 : BC6 (청동주물)



FTM



TTM

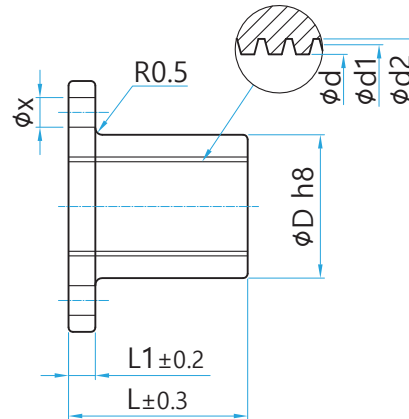
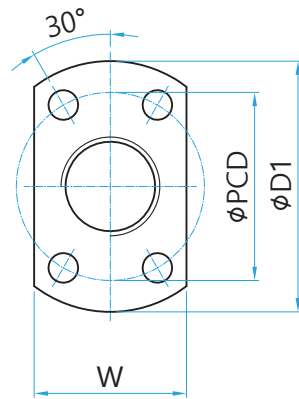


(unit : mm)

축경 (ϕ D)	형번		리드	ϕ D	ϕ D1	L	L1	K	PCD	ϕ x	내경 ϕ d	유효경 ϕ d1	곡경 ϕ d2	Fo (kgf)	중량 (kg)
8	TTM8	R,L	1.5	15	30	20	4	-	22	3.3	7	7.25	8.5	150	0.4
10	TTM10	R	2	20	36	24	5	-	26	4.3	8.5	9	10.5	260	0.8
	FTM10	L						26							0.7
12	TTM12	R	2	22	44	30	5	-	31	5.4	10.5	11	12.5	400	0.1
	FTM12	L						31							0.1
14	TTM14	R	3	22	44	30	5	-	31	5.4	11.5	12.5	14.5	500	0.1
	FTM14	L						31							0.1
16	TTM16	R	3	28	51	35	6	-	38	6.6	13.5	14.5	16.5	640	0.2
	FTM16	L						38							0.2
18	TTM18	R	4	32	56	40	6	-	42	6.6	14.5	16	18.5	890	0.3
	FTM18	L						42							0.2
20	TTM20	R	4	32	56	40	6	-	42	6.6	16.5	18	20.5	1000	0.3
	FTM20	L						42							0.2
22	TTM22	R	5	36	61	50	7	-	47	6.6	18	19.5	22.5	1260	0.4
	FTM22	L						47							0.4
25	TTM25	R	5	36	61	50	7	-	47	6.6	21	22.5	25.5	1440	0.4
	FTM25	L						47							0.3
28	TTM28	R	5	44	76	56	8	-	58	9	24	25.5	28.5	1800	0.7
	FTM28	L						58							0.6
32	TTM32	R	6	44	76	56	8	-	58	9	27	29	32.5	2090	0.6
	FTM32	L						58							0.5
36	TTM36	R	6	52	84	60	8	-	66	9	31	33	36.5	2630	0.9
	FTM36	L						66							0.8
40	TTM40	R	6	58	98	70	10	-	76	11	35	37	40.5	3240	1.3
	FTM40	L						76							1.2
45	TTM45	R	8	64	104	75	10	-	80	11	38	41	45.5	4110	1.6
	FTM45	L						80							1.5
50	TTM50	R	8	68	109	80	10	-	85	11	43	46	50.5	5110	1.8
	FTM50	L						85							1.6

Fo : 동적허용추력 (kgf)

너트 재질 : BC6 (청동주물)

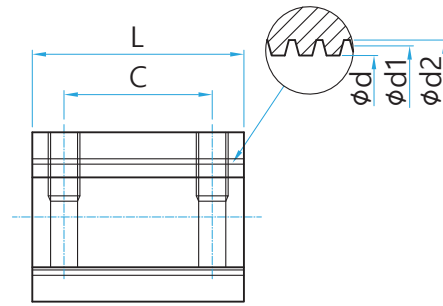
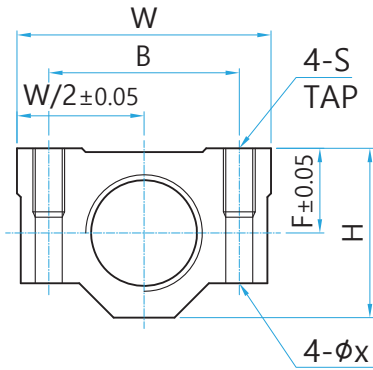


(unit : mm)

축경 (ϕD)	형번		리드	ϕD	$\phi D1$	L	L1	W	PCD	ϕx	내경 ϕd	유효경 $\phi d1$	곡경 $\phi d2$	Fo (kgf)	중량 (kg)
10	ATM10	R L	2	20	36	24	5	22	26	4.3	8.5	9	10.5	260	0.1
12	ATM12	R L	2	22	44	30	5	26	31	5.4	10.5	11	12.5	400	0.1
14	ATM14	R L	3	22	44	30	5	26	31	5.4	11.5	12.5	14.5	500	0.1
16	ATM16	R L	3	28	51	35	6	32	38	6.6	13.5	14.5	16.5	640	0.2
18	ATM18	R L	4	32	56	40	6	34	42	6.6	14.5	16	18.5	890	0.3
20	ATM20	R L	4	32	56	40	6	34	42	6.6	16.5	18	20.5	1000	0.2
22	ATM22	R L	5	36	61	50	7	38	47	6.6	18	19.5	22.5	1260	0.4
25	ATM25	R L	5	36	61	50	7	38	47	6.6	21	22.5	25.5	1440	0.3
28	ATM28	R L	5	44	76	56	8	47	58	9	24	25.5	28.5	1800	0.6
32	ATM32	R L	6	44	76	56	8	47	58	9	27	29	32.5	2090	0.5
36	ATM36	R L	6	52	84	60	8	54	66	9	31	33	36.5	2630	0.8
40	ATM40	R L	6	58	98	70	10	60	76	11	35	37	40.5	3240	1.1
45	ATM45	R L	8	64	104	75	10	66	80	11	38	41	45.5	4110	1.5
50	ATM50	R L	8	68	109	80	10	70	85	11	43	46	50.5	5110	1.6

Fo : 동적허용추력 (kgf)

너트 재질 : BC6 (청동주물)

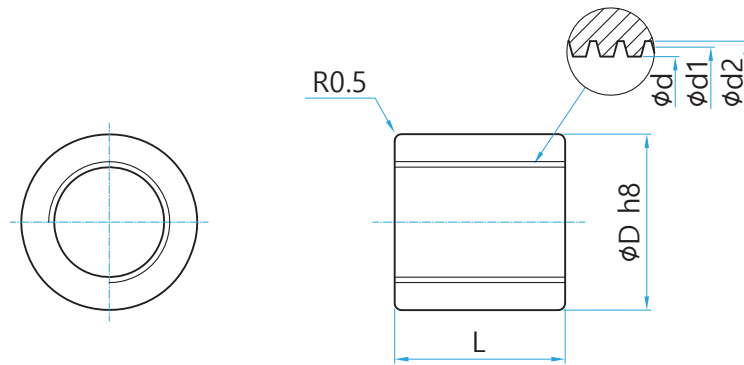


(unit : mm)

축경 (ϕ)	형번		리드	W	H	F	L	B	C	S	ϕx	내경 ϕd	유효경 ϕd1	곡경 ϕd2	Fo (kgf)	중량 (kg)
10	BTM10	R L	2	30	20	10	24	20	16	M4	3.3	8.5	9	10.5	260	0.1
12	BTM12	R L	2	38	22	11	30	26	20	M5	4.3	10.5	11	12.5	400	0.15
14	BTM14	R L	3	38	22	11	30	26	20	M5	4.3	11.5	12.5	14.5	500	0.14
16	BTM16	R L	3	44	28	14	35	32	24	M5	4.3	13.5	14.5	16.5	640	0.3
18	BTM18	R L	4	48	32	16	40	36	28	M6	5.1	14.5	16	18.5	890	0.4
20	BTM20	R L	4	48	32	16	40	36	28	M6	5.1	16.5	18	20.5	1000	0.4
22	BTM22	R L	5	62	38	20	50	46	34	M8	6.8	18	19.5	22.5	1260	0.7
25	BTM25	R L	5	62	38	20	50	46	34	M8	6.8	21	22.5	25.5	1440	0.6
28	BTM28	R L	5	68	47	25	56	52	40	M8	6.8	24	25.5	28.5	1800	1
32	BTM32	R L	6	68	47	25	56	52	40	M8	6.8	27	29	32.5	2090	1

Fo : 동적허용추력 (kgf)

너트 재질 : BC6 (청동주물)

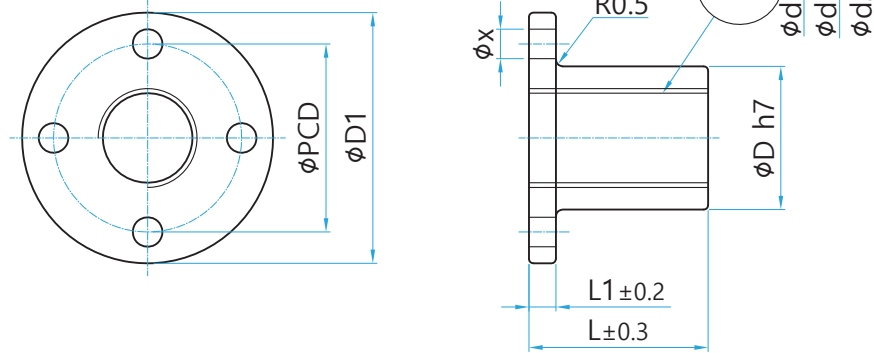


(unit : mm)

축경 (ϕD)	형번		리드	ϕD	L	내경 ϕd	유효경 $\phi d1$	곡경 $\phi d2$	Fo (kgf)	중량 (kg)
10	STM10	R L	2	20	20	8.5	9	10.5	220	0.05
12	STM12	R L	2	22	22	10.5	11	12.5	290	0.06
14	STM14	R L	3	22	22	11.5	12.5	14.5	350	0.05
16	STM16	R L	3	28	26	13.5	14.5	16.5	460	1
18	STM18	R L	4	32	31	14.5	16	18.5	630	0.2
20	STM20	R L	4	32	31	16.5	18	20.5	700	0.2
22	STM22	R L	5	36	40	18	19.5	22.5	1000	0.3
25	STM25	R L	5	36	40	21	22.5	25.5	1160	0.2
28	STM28	R L	5	44	45	24	25.5	28.5	1470	0.4
32	STM32	R L	6	44	45	27	29	32.5	1620	0.3
36	STM36	R L	6	52	49	31	33	36.5	2100	0.5
40	STM40	R L	6	58	57	35	37	40.5	2650	0.8
45	STM45	R L	8	64	62	38	41	45.5	3190	1
50	STM50	R L	8	68	67	43	46	50.5	4090	1.1

Fo : 동적허용추력 (kgf)

너트 재질 : BC6 (청동주물)

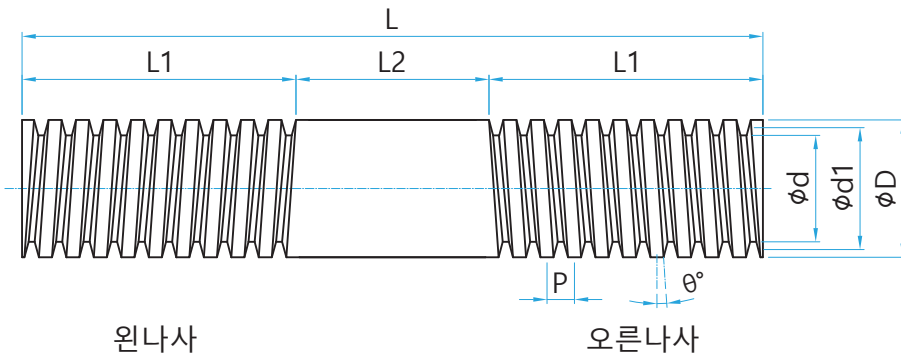


(unit : mm)

축경 (ΦD)	형번		리드	ΦD	ΦD1	L	L1	PCD	Φx	내경 Φd	유효경 Φd1	곡경 Φd2	중량 (kg)
55	TTM55	R L	8	76	116	96	15	94	11	48	51	55.5	2.9
60	TTM60	R L	8	82	122	100	15	100	11	53	56	60.5	3.3
65	TTM65	R L	10	90	136	110	18	111	14	56	60	65.5	4.7
70	TTM70	R L	10	98	144	115	18	119	14	61	65	70.5	5.7
75	TTM75	R L	10	102	156	120	20	127	16	66	70	75.5	6.5
80	TTM80	R L	10	108	162	125	20	133	16	71	75	80.5	7.2
85	TTM85	R L	12	118	180	132	23	148	18	74	79	85.5	9.9
90	TTM90	R L	12	124	185	138	23	154	18	79	84	90.5	11
95	TTM95	R L	12	128	199	144	25	162	20	84	89	95.5	12.5
100	TTM100	R L	12	134	206	150	25	170	20	89	94	100.5	13.8

사양표

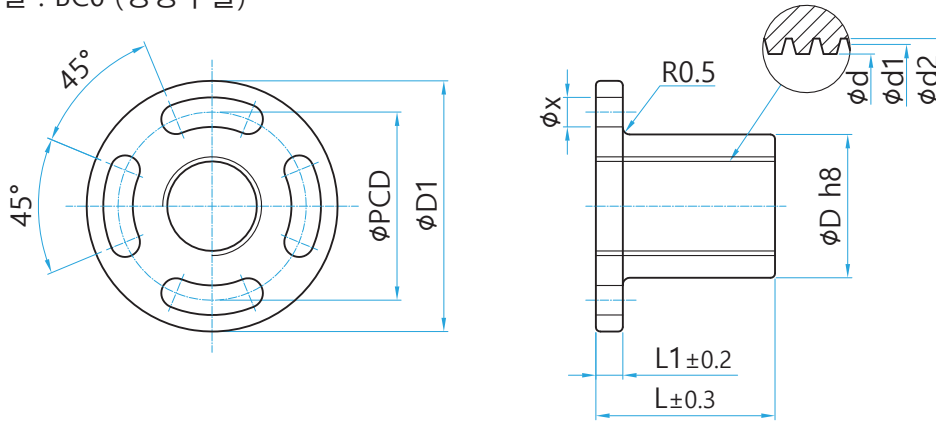
재질	S45C
리드 정밀도	±0.1mm / 300mm
단피치오차	±0.02mm
특징	좌우일체형나사



(unit : mm)

축경 (φD)	형번	리드 P	리드각 θ°	곡경 φd	유효경 φd1	단위중량 (kg/m)	전체길이 L	나사부 L1	비나사부 L2
8	TMC8	1.5	3.77	6	7.25	0.3	250	120	10
10	TMC10	2	4.05	7.5	9	0.5	250	120	10
							530	250	30
12	TMC12	2	3.31	9.5	11	0.8	530	250	30
							730	350	30
14	TMC14	3	4.37	10.5	12.5	1	530	250	30
							730	350	30
16	TMC16	3	3.77	12.5	14.5	1.3	530	250	30
							730	350	30
							930	450	30
							1130	550	30
18	TMC18	4	4.55	13.5	16	1.6	530	250	30
							1130	550	30
20	TMC20	4	4.05	15.5	18	2	530	250	30
							730	350	30
							930	450	30
							1130	550	30
22	TMC22	5	4.67	16.5	19.5	2.3	530	250	30
							1130	550	30
25	TMC25	5	4.05	19.5	22.5	3.1	530	250	30
							730	350	30
							930	450	30
							1130	550	30
28	TMC28	5	3.57	22.5	25.5	4	930	450	30
							1130	550	30
32	TMC32	6	3.77	25.5	29	5.2	930	450	30
							1130	550	30

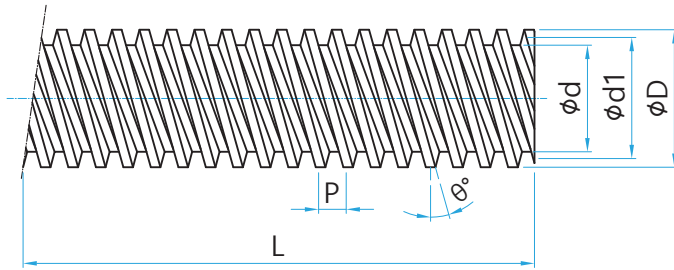
너트 재질 : BC6 (청동주물)



(unit : mm)

축경 (ϕ D)	형번		리드	ϕ D	ϕ D1	L	L1	PCD	ϕ x	내경 ϕ d	유효경 ϕ d1	곡경 ϕ d2	Fo (kgf)	중량 (kg)
8	CTM8	R L	1.5	15	30	20	4	22	3.3	7	7.25	8.5	150	0.4
10	CTM10	R L	2	20	36	24	5	26	4.3	8.5	9	10.5	260	0.8
12	CTM12	R L	2	22	44	30	5	31	5.4	10.5	11	12.5	400	0.1
14	CTM14	R L	3	22	44	30	5	31	5.4	11.5	12.5	14.5	500	0.1
16	CTM16	R L	3	28	51	35	6	38	6.6	13.5	14.5	16.5	640	0.2
18	CTM18	R L	4	32	56	40	6	42	6.6	14.5	16	18.5	890	0.3
20	CTM20	R L	4	32	56	40	6	42	6.6	16.5	18	20.5	1000	0.3
22	CTM22	R L	5	36	61	50	7	47	6.6	18	19.5	22.5	1260	0.4
25	CTM25	R L	5	36	61	50	7	47	6.6	21	22.5	25.5	1440	0.4
28	CTM28	R L	5	44	76	56	8	58	9	24	25.5	28.5	1800	0.7
32	CTM32	R L	6	44	76	56	8	58	9	27	29	32.5	2090	0.6

Fo : 동적허용추력 (kgf)



TMH 형상

사양표

재질	S20C 기계구조용탄소강
리드 정밀도	±0.1mm / 300mm
단피치오차	±0.03mm
특징	대리드 다줄나사

(unit : mm)

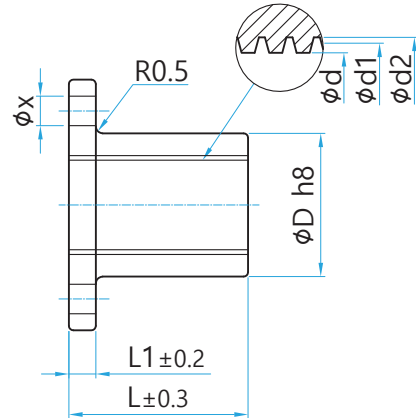
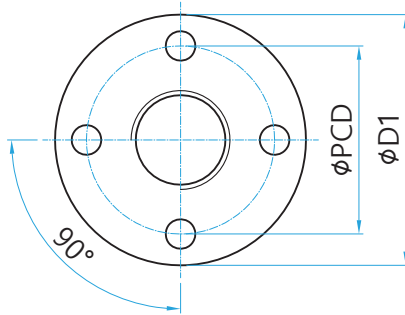
축경 (φD)	형번	리드	피치 P	나사줄수	리드각 θ°	곡경 φd	유효경 φd1	단위중량 (kg/m)	표준길이 L
8	TMH0806	6	1.5	4	14.77	6	7.25	0.3	500
10	TMH1016	16	2	8	29.5	7.5	9	0.5	1000
	TMH1025	25	2.5	10	41.75	7	8.75	0.5	
12	TMH1208	8	2	4	13.03	9.5	11	0.8	
	TMH1210	10	2.5	4	16.5	9	10.75	0.8	
	TMH1220	20	2.5	8	30.63	9	10.75	0.8	
	TMH1230	30	3	10	41.75	8.5	10.5	0.8	
16	TMH1612	12	3	4	14.76	12.5	14.5	1.3	1000 1500
	TMH1624	24	3	8	27.78	12.5	14.5	1.3	
	TMH1640	40	4	10	41.74	11.5	14	1.3	
20	TMH2016	16	4	4	15.8	15.5	18	2	1500 2000
	TMH2032	32	4	8	29.5	15.5	18	2	
25	TMH2520	20	5	4	15.8	19.5	22.5	3.1	

※ TMH 다줄나사는 오른나사만 있습니다.

일본 TOYO사 다줄나사의 특징

- TMH 대리드 나사축은 전조 성형후 외경을 정밀 센타레스 연삭을 하여 진직도가 좋으며, 진원도가 좋아 가공의 정도를 높일 수 있습니다.
- 나사축은 S20C 기계 구조용 탄소강을 냉간전조 성형하여 소형 경화된 경면으로 조도가 좋아 내마모성이 우수합니다.
- 너트의 재질은 BC6으로 다이캐스팅용 아연합금보다 더 비싸며 고급재료입니다.
- 10줄나사는 체인지 나사(CT:대리드)로 대응하여 사용할 수 있습니다.

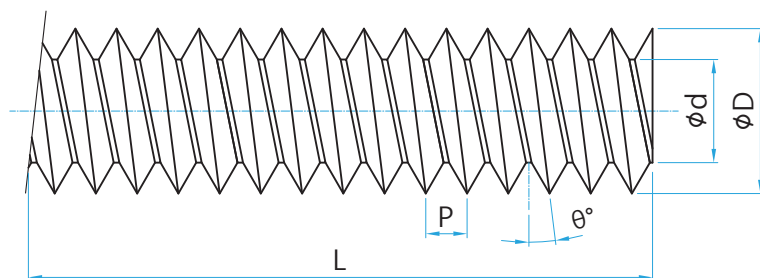
너트 재질 : BC6 (청동주물)



(unit : mm)

축경 (ϕD)	형번	리드	ϕD	$\phi D1$	L	L1	PCD	ϕx	내경 ϕd	유효경 $\phi d1$	곡경 $\phi d2$	Fo (kgf)	중량 (kg)
8	TTMH0806	6	15	30	20	4	22	3.3	6.5	7.25	8.5	150	0.05
10	TTMH1016	16	20	36	24	5	26	4.4	8	9	10.5	260	0.1
	TTMH1025	25	20	36	24	5	26	4.4	7.5	8.75	10.5	260	0.1
12	TTMH1208	8	22	44	30	5	31	5.5	10.5	11	12.5	400	0.1
	TTMH1210	10	22	44	30	5	31	5.5	10.25	10.75	12.5	400	0.1
	TTMH1220	20	22	44	30	5	31	5.5	10.25	10.75	12.5	400	0.1
	TTMH1230	30	22	44	30	5	31	5.5	10	10.5	12.5	400	0.1
16	TTMH1612	12	28	51	35	6	38	6.6	13.5	14.5	16.5	640	0.2
	TTMH1624	24	28	51	35	6	38	6.6	13.5	14.5	16.5	640	0.2
	TTMH1640	40	28	51	35	6	38	6.6	13	14.25	16.5	640	0.2
20	TTMH2016	16	32	56	40	6	42	6.6	16.5	18	20.5	1000	0.3
	TTMH2032	32	32	56	40	6	42	6.6	16.5	18	20.5	1000	0.3
25	TTMH2520	20	36	61	50	7	47	6.6	21	22.5	25.5	1440	0.4

Fo : 동적허용추력 (kgf)



사양표

재질	S45C
특징	전동용 삼각나사

(unit : mm)

축경 (φD)	형번	리드	피치 P	나사줄수	곡경 φd	단위중량 (kg/m)	표준길이 L
5	SMR5008	0.8	0.8	1	3	0.14	400
	SMR5020	2	1	2	3	0.14	
	SMR5100	10	1	10	3	0.3	
8	SMR8020	2	2	1	5	0.3	
	SMR8100	10	1	10	5.5	0.3	

일본 TOYO사 삼각 전동나사의 특징

■ SMR 는 작은 직경의 60° 전동용 삼각나사로 동력전달용으로 설계되어 진직도, 이송능력, 정밀도 등이 우수한 제품입니다.

■ 나사축은 S45C 기계구조용 탄소강을 냉간전조 성형하여 소형 경화된 경면으로 조도가 좋아 내마모성이 우수합니다.

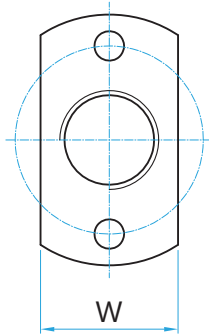
■ SMR 나사의 기본 산모양은 JIS B 0205(삼각보통나사)와 JIS B 0207(삼각 세목나사) 를 따릅니다.

■ 축과 너트의 조합시 흔들림치

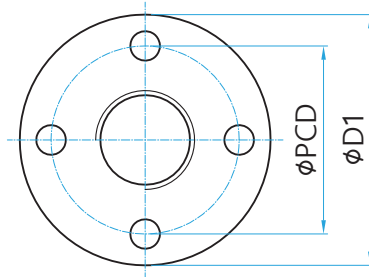
(unit : mm)

형번	축방향	축 직각 방향
SMR5008	0.1	0.15
SMR5020	0.1	0.15
SMR5100	0.1	0.15
SMR8020	0.15	0.2
SMR8100	0.1	0.15

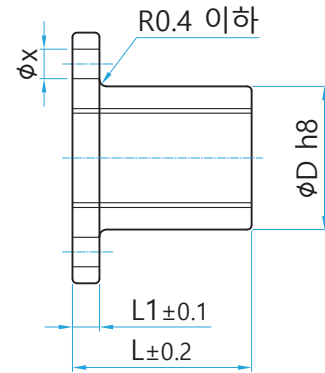
너트 재질 : BC6 (청동주물)



ASM



TSM

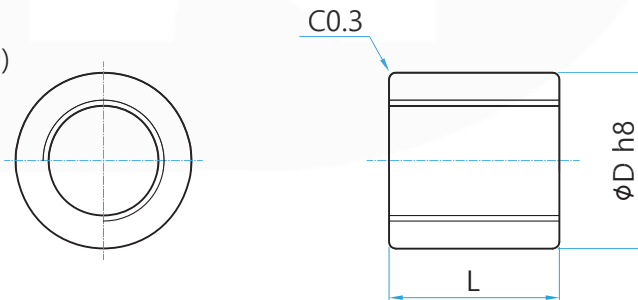


(unit : mm)

축경 (ØD)	형번	리드	ØD	ØD1	L	L1	W	PCD	Øx	Fo (kgf)	중량 (g)
5	ASM5008	0.8	10	24	14	3	10	17	3.3	108	11
	TSM5008						-				
	ASM5020	2	10	24	14	3	10	17	3.3	106	11
	TSM5020						-				
	ASM5100	10	10	24	14	3	10	17	3.3	106	11
	TSM5100						-				
8	ASM8020	2	15	30	20	4	15	22	3.3	235	38
	TSM8020						-				
	ASM8100	10	15	30	20	4	15	22	3.3	253	38
	TSM8100						-				

Fo : 동적허용추력 (kgf)

너트 재질 : BC6 (청동주물)



SSM

(unit : mm)

축경 (ØD)	형번	리드	ØD	L	Fo (kgf)	중량 (g)
5	SSM5008	0.8	10	12	93	6
	SSM5020	2	10	12	91	6
	SSM5100	10	10	12	91	6
8	SSM8020	2	15	20	235	20
	SSM8100	10	15	20	253	20

Fo : 동적허용추력 (kgf)

BALL SPLINE

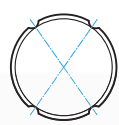
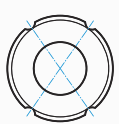
볼스플라인



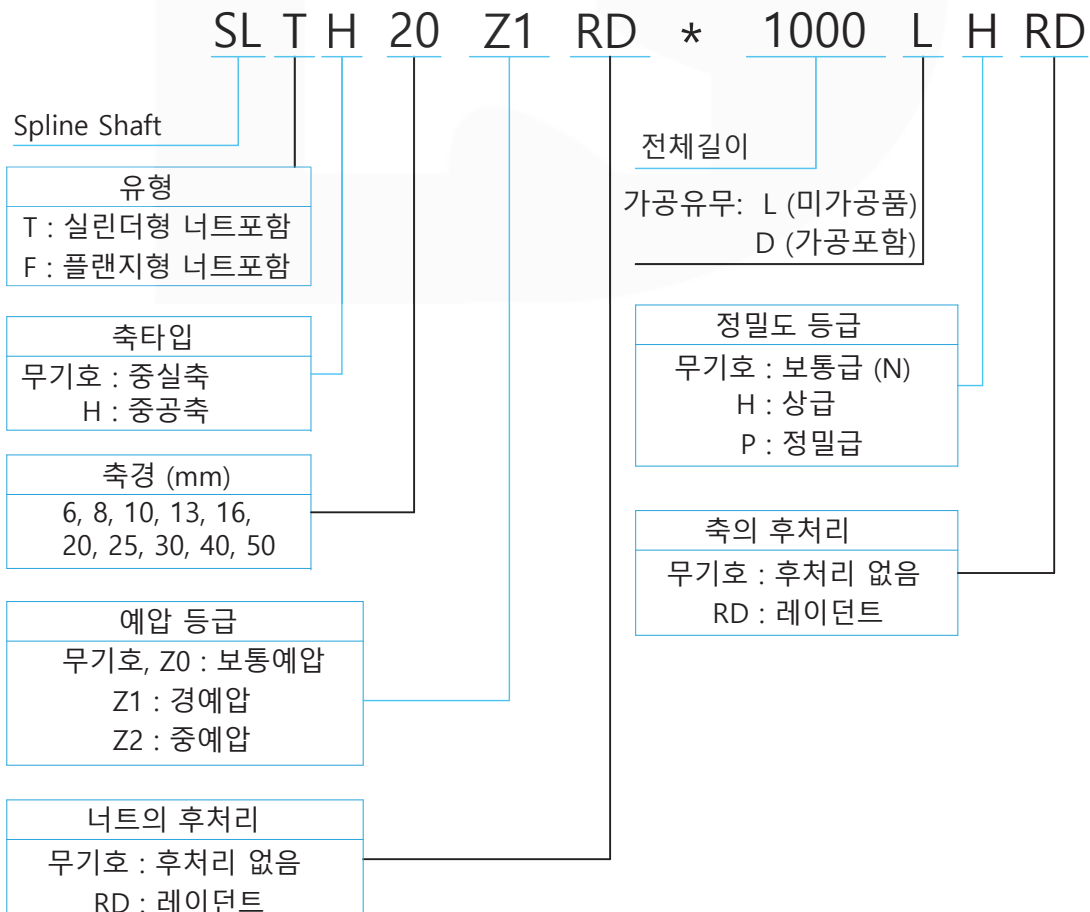
목차

1. 볼스플라인의 종류	180
2. 볼스플라인의 형변구성	181
3. 볼스플라인의 구조와 특징	181
4. 강도 검토	
굽힘 모멘트 계산	182
비틀림 모멘트 계산	182
축의 강도	182
축의 변위량과 변위각	183
위험속도	184
스플라인축의 단면 특성	184
5. 수명계산	
정격수명	185
평균하중의 계산	186
등가계수	186
6. 예압 선정	187
7. 정밀도	188
8. 설계시 참고 사항	190
9. 윤활	190
10. 유의사항	190
11. 사양표	
SLF	191
SLT	193

1. 볼 스플라인의 분류

정도등급	구분	규격	형상	특징	페이지
N (표준재고) H (주문생산) P (주문생산)	너트	SLT		- 원통형 타입 - 몸통의 키홈에 키를 고정하여 사용	P.193
		SLF		- 플랜지 타입 - 플랜지의 구멍을 통해 조립	P.191
	축	중실축 (표준)		일반 샤프트	P.192
		중공축		축의 내경에 배관, 배선을 하거나 무게 감소가 필요한 경우 사용하기 위한 속이 비어있는 샤프트	P.192

2. 형번 구성



구조와 특징

3. BALL SPLINE 소개

3.1) 특징

정밀 연삭된 축의 홈을 따라 너트에 조립된 볼이 순환하며 직선운동하는 제품으로 축의 회전방향으로 토크 전달이 가능한 제품입니다.

TBI사의 볼스플라인은 40° 각도로 접촉하여 높은 하중을 운반할 수 있으며 부드러운 운동을 보장합니다. 이런 형태는 고속운동, 진동, 충격하중이 발생하는 곳이나 높은 정밀도가 필요한 곳에 적합합니다.

또한 같은 직경의 리니어 부쉬보다 10배이상의 높은 하중을 지지 할 수 있으므로 높은 신뢰도와 내구성이 필요한 곳에 적합합니다.

3.2) 볼스플라인의 구조

볼스플라인은 축과 조립된 너트로 구성됩니다. 너트의 구조는 몸통, 리턴피스, 씰로 구성됩니다.



3.3) 장점

■ 높은 지지 하중

TBI 볼 스플라인은 강구가 축과 40° 각도로 접촉합니다. 따라서 많은 하중을 부하 받을 수 있으며 강성이 부하되는 경우에도 부드러운 운동을 보장합니다.

■ 제로 백래쉬

고딕아치 형태의 홈을 따라 강구가 접촉하여 회전시 발생할 수 있는 흔들림을 잡아 주어 높은 진직도가 요구되는 경우에 사용이 적합합니다.

■ 민감성

볼스플라인은 최소한의 마찰로 강성이 부하된 운동 중에도 부드럽게 움직입니다.

■ 높은 강성

넓은 접촉각도와 적절한 예압을 부하하여 회전방향의 흔들림을 최소화 하였습니다

■ EZY 설계

볼스플라인의 너트와 축을 분리하여도 너트에서 강구가 탈착하지 않습니다. 또한 호환성이 좋아 축과 너트를 임의로 조립하여 사용할 수 있습니다.

4. 강도 검토

볼스플라인의 축은 레이디얼 하중과 축반경방향 토크를 부하받습니다.
각각의 하중에 대해 축의 강도를 검토할 필요가 있습니다

4.1) 굽힘 모멘트 계산

볼스플라인 축에 가해지는 굽힘 하중을 계산하여 축경을 선정할 수 있습니다.



$$M = \sigma \cdot Z \quad \text{및} \quad Z = \frac{M}{\sigma}$$

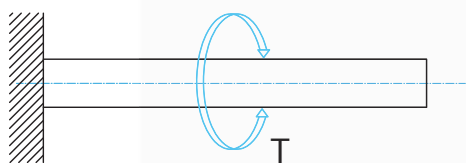
M : 최대 굽힘 모멘트 (N·mm)

σ : 축의 허용 굽힘 응력 (98N/mm²)

Z : 축의 단면계수 (mm³)

4.2) 비틀림 모멘트 계산

볼스플라인 축에 가해지는 비틀림 하중을 계산하여 축경을 선정할 수 있습니다.



$$T = \tau_a \cdot Z_P \quad \text{및} \quad Z_P = \frac{T}{\tau_a}$$

T : 최대 비틀림 모멘트 (N·mm)

τ_a : 축의 허용 비틀림 응력 (49N/mm²)

Z_P : 축의 극단면계수 (mm³)

4.3) 굽힘하중과 비틀림하중을 같이 받는 경우 계산

볼스플라인 축에 굽힘 하중과 비틀림 하중이 같이 작용하는 경우 상당 굽힘 모멘트와 상당 비틀림 모멘트를 계산하여 그 중 큰 값을 취해 적절한 축경을 선정할 수 있습니다.

(1) 등가 굽힘 모멘트

$$Me = \frac{M + \sqrt{M^2 + T^2}}{2} = \frac{M}{2} \cdot \left\{ 1 + \sqrt{1 + \left(\frac{T}{M} \right)^2} \right\} \quad Me = \sigma \cdot Z$$

(2) 등가 비틀림 모멘트

$$Me = \sqrt{M^2 + T^2} = M \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{T}{M} \right)^2} \quad Me = \tau_a \cdot Z_P$$

4.4) 축의 강도

스플라인축의 강도는 축의 길이 1m에 대한 비틀림각으로 나타내며 최대 1°/4 로 제한합니다.

$$\theta = 57.3 \cdot \frac{T \cdot L}{G \cdot I_P}$$

$$\text{축의 강성} = \frac{\text{비틀림각}}{\text{단위길이}} = \frac{\theta \cdot \ell}{L} < \frac{1^\circ}{4}$$

θ : 비틀림각 (°) ※ θ 의 최대값은 1°/4 로 제한

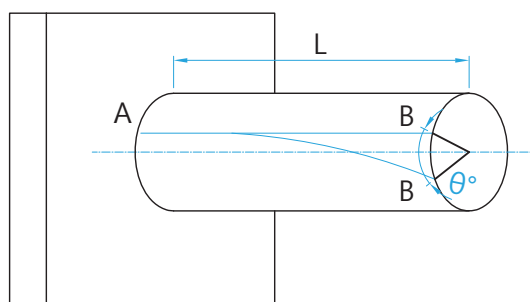
L : 축의 길이 (mm)

G : 횡탄성계수 (7.9 x 10⁴ N/mm²)

I_P : 극단면 2차모멘트 (mm⁴)

T : 최대 비틀림 모멘트 (N·mm)

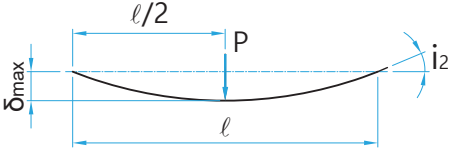
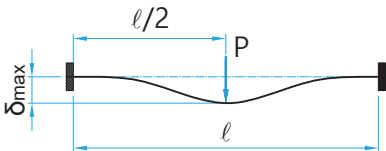
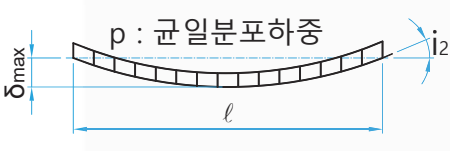
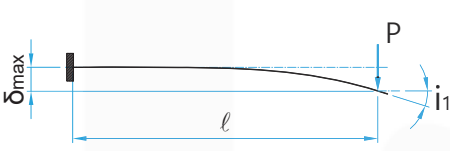
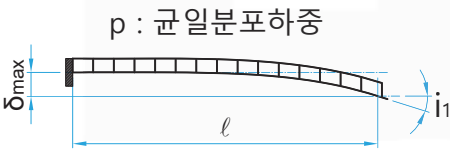
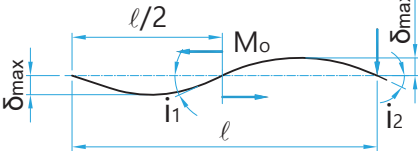
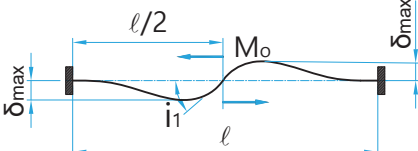
ℓ : 단위길이 (1000mm)



강도 검토

4.5) 축의 변위량과 변위각

스플라인축의 하중에 따른 변위량과 변위각을 아래의 조건에 따라 계산 할 수 있습니다.

지지방법	사용조건	변위량 계산식	변위각 계산식
양단자유		$\delta_{\max} = \frac{P \cdot \ell^3}{48 \cdot E \cdot I}$	$i_1 = 0$ $i_2 = \frac{P \cdot \ell^2}{16 \cdot E \cdot I}$
양단고정		$\delta_{\max} = \frac{P \cdot \ell^3}{192 \cdot E \cdot I}$	$i_1 = 0$ $i_2 = 0$
양단자유		$\delta_{\max} = \frac{5 \cdot p \cdot \ell^4}{384 \cdot E \cdot I}$	$i_2 = \frac{p \cdot \ell^3}{24 \cdot E \cdot I}$
양단고정		$\delta_{\max} = \frac{p \cdot \ell^4}{384 \cdot E \cdot I}$	$i_2 = 0$
한쪽단고정		$\delta_{\max} = \frac{p \cdot \ell^3}{3 \cdot E \cdot I}$	$i_1 = \frac{p \cdot \ell^2}{2 \cdot E \cdot I}$ $i_2 = 0$
한쪽단고정		$\delta_{\max} = \frac{p \cdot \ell^4}{8 \cdot E \cdot I}$	$i_1 = \frac{p \cdot \ell^3}{6 \cdot E \cdot I}$ $i_2 = 0$
양단자유		$\delta_{\max} = \frac{\sqrt{3} \cdot M_o \cdot \ell^2}{216 \cdot E \cdot I}$	$i_1 = \frac{M_o \cdot \ell}{12 \cdot E \cdot I}$ $i_2 = \frac{M_o \cdot \ell}{24 \cdot E \cdot I}$
양단고정		$\delta_{\max} = \frac{M_o \cdot \ell^2}{216 \cdot E \cdot I}$	$i_1 = \frac{M_o \cdot \ell}{16 \cdot E \cdot I}$ $i_2 = 0$

$\delta_{\max}$: 최대 변위량 (mm)

M_o : 모멘트 하중 (N·mm)

ℓ : 간격 (mm)

I : 단면2차 모멘트 (mm⁴)

i_1 : 하중 작용점에 대한 변위각 (°)

i_2 : 지지점에 대한 변위각 (°)

P : 집중하중(N)

p : 등분포하중 (N/mm)

E : 종탄성계수 2.06×10^5 (N/mm²)

4.6) 위험속도

스플라인축을 회전하며 사용되는 경우, 회전수가 높아지면 축의 고유진동수에 가까워져 운동불능 상태에 빠질 수 있습니다. 아래에서 계산된 값의 80% 를 최대 허용회전수로 봅니다.

$$N_c = \frac{60 \cdot \lambda_1^2}{2\pi \cdot Lb^2} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot 10^3 \cdot I}{r \cdot A}} \cdot 0.8 = \lambda_2 \cdot \frac{d_1}{Lb^2} \cdot 10^7$$

N_c : 위험속도에 의한 허용회전수 (min^{-1})

Lb : 장착간 거리 (mm)

E : 영율 ($2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$)

I : 나사축의 최소단면 2차 모멘트 (mm^4)

$$I = \frac{\pi}{64} d_1^4 \quad d_1 : \text{나사축 곡경 (mm)}$$

r : 나사축의 비중 ($7.85 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$)

A : 나사축의 최소단면적 (mm^2)

$$A = \frac{\pi}{4} d_1^2 \quad d_1 : \text{나사축 곡경 (mm)}$$

λ_1, λ_2 : 취부방법에 의한 계수

	λ_1	λ_2
고정 - 자유	1.875	3.4
지지 - 지지	3.142	9.7
고정 - 지지	3.927	15.1
고정 - 고정	4.730	21.9

4.7) 스플라인축의 단면 특성

축경	축구분	I : 단면 2차 모멘트	Z : 단면계수	I_P : 극단면 2차 모멘트	Z_P : 극단면계수
ϕ		mm^4	mm^3	mm^4	mm^3
6	중실축	63.49	18.58	119.23	39.74
	중공축	62.70	18.32	117.66	39.22
8	중실축	200.93	46.55	387.53	96.88
	중공축	196.96	45.65	379.57	94.89
10	중실축	490.25	86.61	933.29	186.66
	중공축	477.68	86.10	908.16	181.63
13	중실축	1400.81	198.57	2691.54	414.08
	중공축	1282.96	180.44	2455.82	377.82
16	중실축	3215.60	378.39	6242.70	780.34
	중공축	3014.53	353.25	5840.57	730.07
20	중실축	7851.80	748.48	15336.59	1533.66
	중공축	7360.93	699.39	14354.84	1435.48
25	중실축	18466.30	1477.30	36932.60	2954.61
	중공축	15981.25	1278.50	31962.50	2557.00
30	중실축	33122.31	2579.75	66244.62	4416.31
	중공축	29905.32	2365.28	59810.64	3987.38
40	중실축	120667.43	6033.37	241334.87	12066.74
	중공축	112813.45	5640.67	225626.90	11281.35
50	중실축	297123.73	11884.95	594247.47	23769.90
	중공축	274691.98	10987.68	549383.95	21975.36

수명계산

5. 수명계산

5.1) 정격수명

정격수명이란 일군의 볼스플라인을 동일한 조건으로 각각 운동시켰을 때 그 중 90%의 축이 플레이킹 현상 없이 도달 가능한 총 주행 거리를 말합니다. 볼스플라인은 토크를 부하하여 운동하는 경우와 레이디얼 하중이 부하되는 경우, 동시에 두 가지 하중이 같이 부하되는 경우로 나누어 계산합니다.

5.1.1) 토크 하중 부하의 경우

$$L = \left(\frac{f_t \cdot f_c \cdot C_T}{f_w \cdot T_c} \right)^3 \cdot 50$$

L : 정격 수명 (km)
C_T : 기본동정격토크 (N·m)

P_c : 계산 레이디얼 하중 (N)
f_w : 하중계수 (참고1)

5.1.2) 레이디얼 하중 부하의 경우

$$L = \left(\frac{f_t \cdot f_c \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^3 \cdot 50$$

C : 기본동정격하중 (N)

f_t : 온도계수 (참고2)

T_c : 계산 부하 토크 (N·m)

f_c : 접촉계수 (참고3)

5.1.3) 토크와 레이디얼 하중이 동시에 부하되는 경우

$$P_E = P_c + \frac{4 \cdot T_c \cdot 10^3}{i \cdot BCD \cdot \cos \alpha}$$

P_E : 등가 레이디얼 하중 (N)

BCD : 볼중심경 (mm)

cos α : 접촉각 (°)

i : 부하열수 (각 형번 참고)

5.1.4) 스플라인 너트 1개 또는 2개를 밀착사용으로 모멘트 하중이 부하 되는 경우

$$P_u = K \cdot M$$

P_u : 등가 레이디얼 하중 (N)

M : 부하 모멘트 (N·mm)

K : 등가계수 - 5.3) 등가계수 참조

■ M은 정적 허용 모멘트 이내가 되어야 합니다.

5.1.5) 모멘트와 레이디얼 하중이 동시에 부하되는 경우

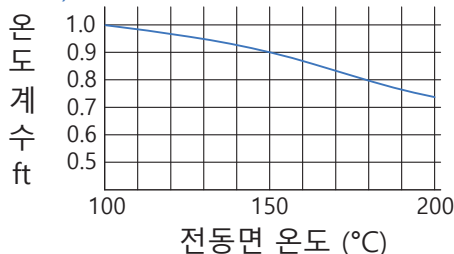
레이디얼 하중과 등가 레이디얼 하중의 합으로 정격수명을 산출합니다.

참고1) 하중계수 f_w

하중조건	속도	f _w
충격이 없는 경우	미속 (0.25 m/s 이하)	1.0~1.2
미세한 충격	저속 (0.25~1 m/s)	1.2~1.5
통상의 경우	중속 (1~2 m/s)	1.5~2.0
충격, 진동이 심함	고속 (2 m/s 이상)	2.0~3.5

볼스플라인을 사용하는 장비가 진동과 충격을 동반하거나 고속 운전할 경우 각 하중을 모두 산출하기는 상당히 어렵기 때문에 경험적으로 얻어진 하중계수를 동정격하중에 나누어 줍니다.

참고2) 온도계수 - f_t



사용환경이 100°C 가 넘는 고온일 경우 온도에 의한 악영향을 고려하여 온도계수를 곱해 줍니다. TBI 표준품은 80°C 이하에서 사용하여야 합니다.

참고3) 접촉계수 - f_c

밀착블럭수	f _c
2개	0.81
3개	0.72
4개	0.66
5개	0.61
통상	1

블록을 밀착시켜 사용할 경우 균일한 하중 분포를 얻기 힘듭니다. 따라서 밀착된 블록의 수에 따라 왼쪽 표의 접촉계수를 곱해 수명을 계산합니다.

5.2) 평균 하중의 계산

부하하중이 변동하는 경우 변동되는 하중의 평균값을 구해서 적용합니다.

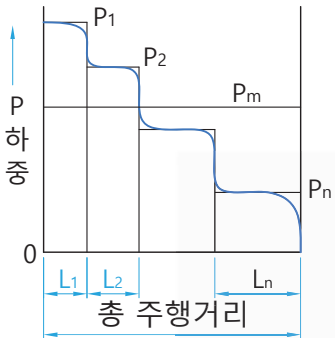
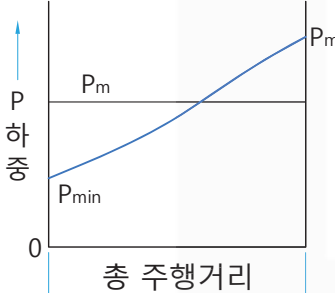
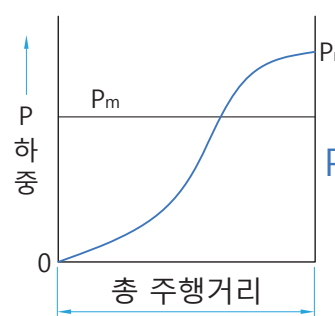
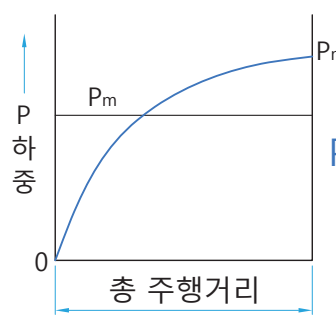
$$P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} \cdot \sum_{n=1}^n (P_n^3 \cdot L_n)}$$

P_m : 평균하중 (N)

P_n : 변동하중 (N)

L : 총 주행거리 (mm)

L_n : P_n 하에서 이동한 거리 (mm)

하중 그래프	평균하중 계산식
① 단계적으로 변동하는 하중 	$P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (P_1^3 \cdot L_1 + P_2^3 \cdot L_2 + \dots + P_n^3 \cdot L_n)}$
② 하중이 거의 직선적으로 변화하는 경우 	$P_m \approx \frac{1}{3} (P_{min} + 2 \cdot P_{max})$
③ 하중이 정현곡선적으로 변동하는 경우 	$P_m \approx 0.65 \cdot P_{max}$
	$P_m \approx 0.75 \cdot P_{max}$

5.3) 등가계수 (K)

형번	SLT6	SLT8	SLT10	SLT13	SLT16	SLT20	SLT25	SLT30	SLT40	SLT50
너트 1개	0.557	0.577	0.418	0.360	0.229	0.201	0.154	0.126	0.110	0.109
너트 2개 밀착	0.065	0.059	0.047	0.043	0.033	0.029	0.023	0.021	0.016	0.013

예압

6. 예압 선정

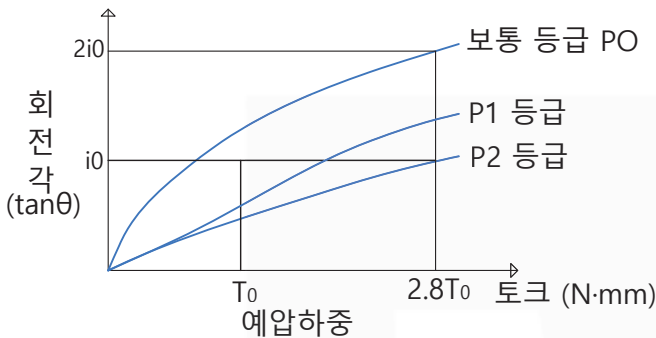
표준 타입의 볼스플라인은 흔들림이 없는 상태의 예압으로 조정되어 출하됩니다. 하지만 강성이 필요한 경우나 사용용도에 따라 예압이 필요한 경우 요청에 의해 예압을 조정할 수 있습니다.

6.1) 회전방향 흔들림치

볼스플라인의 원주 방향 흔들림치는 정밀도나 강성에 영향을 미칠 수 있습니다. 따라서 사용 목적에 따라 적합한 예압을 선정하여야 합니다.

6.2) 예압과 강성

볼스플라인의 회전 방향 흔들림치는 정밀도나 강성에 영향을 미칠 수 있습니다. 따라서 사용 목적에 따라 적합한 예압을 선정하여야 합니다.



예압이란 강성을 높일 목적으로 미리 강구에 부하한 하중을 말합니다. 볼스플라인은 축회전방향의 흔들림을 없애고 강성을 높일 수 있습니다. 왼쪽의 그래프는 예압하중에 따른 회전방향의 변위량을 나타냅니다.

6.3) 볼스플라인 사용 예시

회전방향 클리어런스	사용조건	적용예
보통급 (Z0)	- 작은힘으로 부드럽게 구동시키는 곳 - 토크가 항상 같은 방향으로 부하되는 곳	측정기기 형상측정기 권선기 자동 arc 컷터
경예압 (Z1)	- 오버행 하중 또는 모멘트 하중이 있는 곳 - 높은 위치결정정도를 필요로 하는 곳 - 교반하중이 작용하는 곳	산업용 로봇암 자동로더 자동 도장기 가이드 축 다이셋 가이드 축
중예압 (Z2)	- 고강도의 강성을 필요로 하고, 진동 충격이 걸리는 곳 - 단일 스플라인 너트로 모멘트 하중을 받는 곳	공사차량 스티어링 샤프트 스폿 용접 기계 축 자동 선반 공구대 인텍스 축

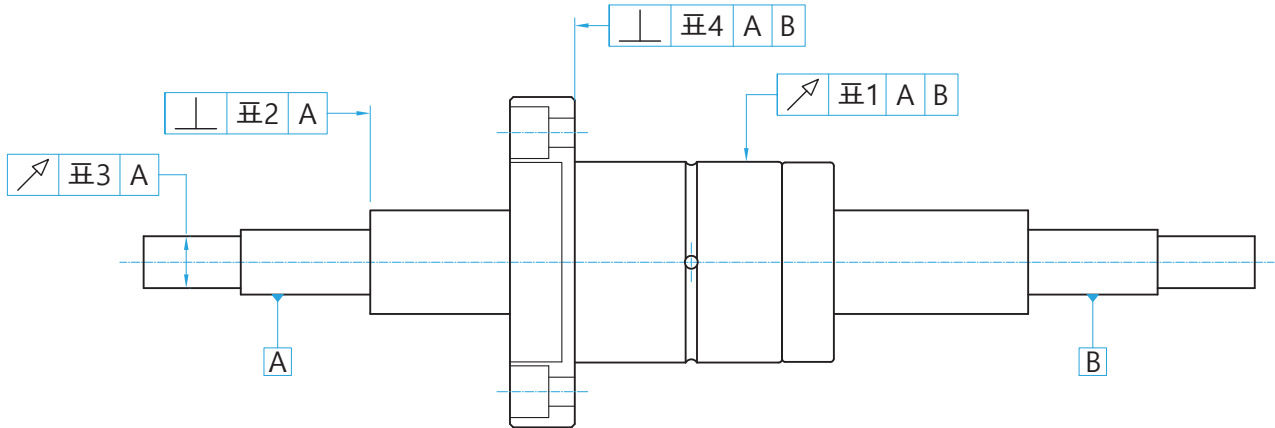
6.4) 예압별 흔들림치

(unit : μm)

축경	예압		
	무예압 (P0)	경예압 (P1)	중예압 (P2)
6, 8, 10, 13	-2 ~ +1	-6 ~ -2	-
16, 20	-2 ~ +1	-6 ~ -2	-9 ~ -5
25, 30	-3 ~ +2	-10 ~ -4	-14 ~ -8
40, 50	-4 ~ +2	-16 ~ -8	-22 ~ -14

7. 정밀도 등급

볼스플라인의 정도는 축의 지지부에 대한 스플라인 너트의 흔들림에 따라 정도를 구분합니다.



(표1) 축의 지지부에 대한 너트외경의 흔들림치 (최대값)

(unit : μm)

길이		축경														
		6, 8			10			13, 16			25, 30			45, 50		
초과	미만	N	H	P	N	H	P	N	H	P	N	H	P	N	H	P
-	200	72	46	26	59	36	20	56	34	18	53	32	18	53	32	16
200	315	133	89	57	83	54	32	71	45	25	58	39	21	58	36	19
315	400	185	126	82	103	68	41	83	53	31	70	44	25	63	39	21
400	500	236	163	108	123	82	51	95	62	38	78	50	29	68	43	24
500	630	-	-	-	151	102	65	112	-	-	88	57	34	74	47	27
630	800	-	-	-	190	130	85	-	-	-	103	68	42	84	54	32

(표2) 축의 지지부 축선에 대한 지지부 끝면의 직각도 (최대값)

(unit : μm)

축경	정밀도 등급		
	N	H	P
6, 8, 10	22	9	6
13, 16, 20	27	11	8
25, 30	33	13	9
40, 50	39	16	11

정밀도

(표3) 지지부에 대한 부품 부착부의 동심도 (최대값) (unit : μm)

축경	정밀도 등급		
	N	H	P
6, 8	33	14	8
10	41	17	10
13, 16 ,20	46	19	12
25, 30	53	22	13
40, 50	62	25	15

(표4) 지지부에 대한 너트 플랜지부의 직각도 (최대값) (unit : μm)

축경	정밀도 등급		
	N	H	P
6, 8	17	11	8
10, 13	33	13	9
16, 20, 25, 30	30	16	11
40, 50	46	19	13

(표5) 축 스플라인부 길이별 최대 비틀림량 (최대값) (unit : μm)

축경	정밀도 등급		
	N	H	P
전체 규격	33	13	6

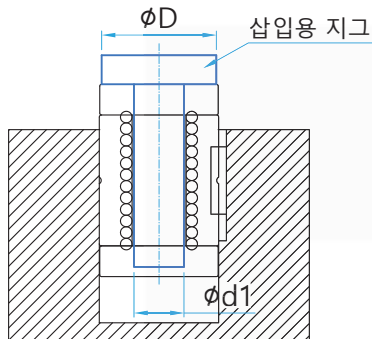
8. 설계시 참고 사항

8.1) 하우징 내경공차

일반적으로 볼스플라인 너트는 하우징에 중간 끼워맞춤으로 조립합니다. 정도를 크게 필요로 하지 않는 경우 헐거운 끼워맞춤으로 조립합니다. 억지 끼워 맞춤이나 때려박음으로 조립할 경우 불필요한 예압이 생기거나 내부에 변형이 생겨 수명에 악영향을 미칠 수 있습니다.

사용환경	하우징 내경 공차
일반적인 사용조건	H7
흔들림이 없는 사용조건	J6

볼스플라인 너트를 하우징에 삽입할 때 망치등으로 너트를 직접 타격하면 너트의 정밀도에 손상을 입힐 수 있습니다. 권장되는 지그를 이용하여 삽입 바랍니다.



8.1.1) 삽입용 지그 권장치수

형번	SLT6	SLT8	SLT10	SLT13	SLT16	SLT20	SLT25	SLT30	SLT40	SLT50
ϕD	5.5	7.5	9.5	12.5	15.5	19.5	24.5	29.5	39.5	49.5
$\phi d1$	5	7	8.5	11.5	14.5	18.5	23	28	37.5	46.5

9. 윤활

TBI 볼스플라인은 리튬비누기 그리스 2호가 봉입되어 있습니다.

추가로 급유를 할 시에는 같은 계열의 그리스를 스플라인 너트 몸통 중간에 나있는 구멍을 이용하여 급유하거나 축에 직접 발라서 급유합니다. 또한 급유시에 이미 주입되어 있는 그리스가 교환 될 수 있도록 충분한 양을 급유해야 합니다.

그리스의 급유주기는 사용조건에 따라 다르지만 통상 사용의 경우 100km 주행시 혹은 6개월마다 한번씩 급유합니다.

10. 유의사항

10.1) 볼스플라인 너트는 조립되어 납품되므로 임의로 분해하지 마십시오.

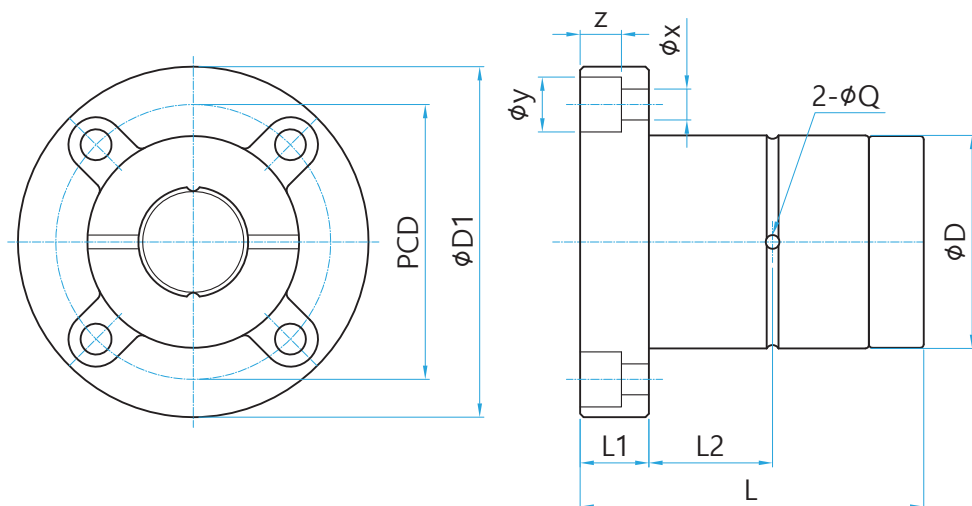
분해시 강구의 탈착, 리턴피스의 손상등을 야기하여 너트가 손상될 수 있습니다.

10.2) 볼스플라인 너트는 구름운동을 통해 부드럽게 운동하기 때문에 자중에 의해 흘러 내릴 수 있습니다. 따라서 너트가 조립된 조립품을 다룰 때는 자유낙하 하지 않도록 주의해야 합니다.

10.3) 이물질과 작은 파편들이 너트에 혼입되지 않도록 하여야 합니다. 이러한 물질이 너트에 혼입 되면 너트의 정도와 수명에 영향을 미칠 수 있습니다. 먼지나 기타 이물질이 들어갈 것이 예상되는 경우 자바라를 씌우거나 격벽을 세워 너트와 오염지역을 분리할 수 있도록 해야 합니다.

10.4) 쿨런트가 볼스플라인 너트 내부에 유입 되는 환경에서는 쿨런트의 종류에 따라 기능에 문제를 일으킬 수 있습니다.

10.5) 진동이나 클린룸, 진공등의 특수한 환경에서 사용은 두기택으로 문의하여 주시기 바랍니다.



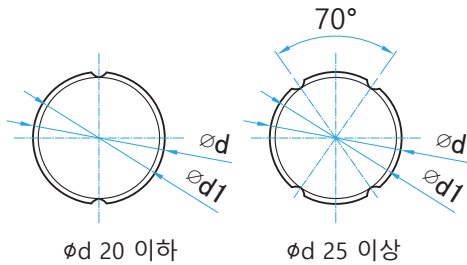
(unit : mm)

축경 (φd)	형번	φD	L	L1	φD1	PCD	φX	φY	Z	φQ	L2	볼 열수
										오일홀		n
6	SLF6	14	25	6	30	22	3.4	6.5	4.5	1	7.5	2
8	SLF8	16	27	8	32	24	3.4	6.5	4.5	1.5	7.5	2
10	SLF10	21	33	9	42	32	4.5	8	4	1.5	10.5	2
13	SLF13	24	36	9	44	33	4.5	8	4.5	1.5	11	2
16	SLF16	31	50	10	51	40	4.5	8	6	2	18	2
20	SLF20	35	56	10	58	45	5.5	9.5	5.4	2	18	2
25	SLF25	42	71	13	65	52	5.5	9.5	8	3	26.5	4
30	SLF30	47	80	13	75	60	6.6	11	8	3	30	4
40	SLF40	64	100	18	100	82	9	14	12	4	36	4
50	SLF50	80	125	20	124	102	11	17.5	12	4	46.5	4

표준 샤프트



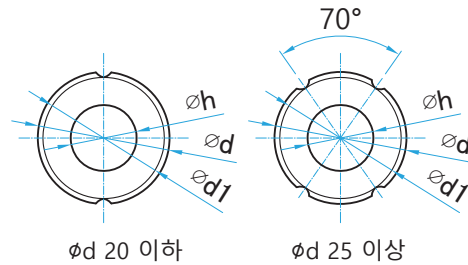
중공샤프트



$\phi d \leq 20$ 이하

$\phi d > 25$ 이상

표준 샤프트



$\phi d \leq 20$ 이하

$\phi d > 25$ 이상

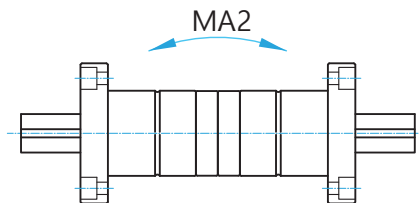
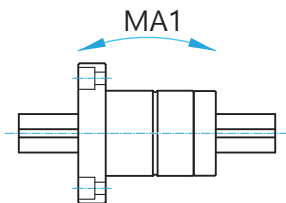
중공샤프트

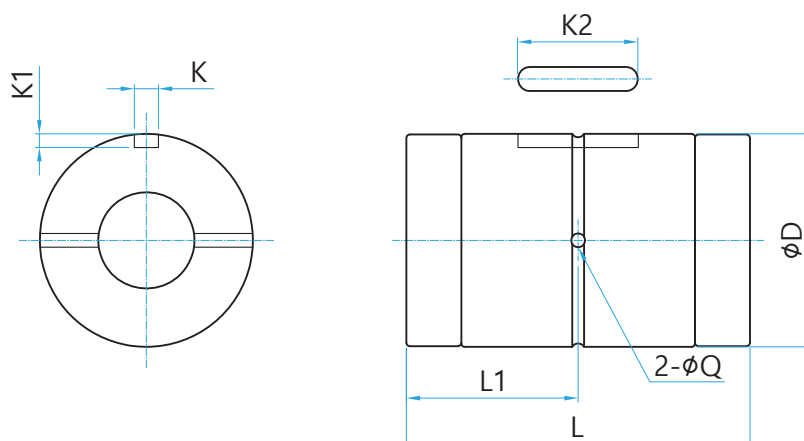
(unit : mm)

형번	ϕd		ϕd_1	ϕh (중공축)	기본정격하중 (kgf)		기본정격토크 (kgf.m)		정적허용모멘트 (kgf.m)		무게 (kg)/ (kg/m)		
	축경	공차			C	C ₀	C _T	C _{0T}	MA1	MA2	너트	표준축	중공축
SLF6	6	0 -0.015	5.25	2	137	225	0.46	0.76	0.39	3.48	0.04	0.22	0.18
SLF8	8	0 -0.015	7.27	3	137	225	0.6	0.99	0.39	3.82	0.05	0.4	0.33
SLF10	10	0 -0.018	8.97	4	285	397	1.62	2.25	0.95	8.53	0.1	0.6	0.51
SLF13	13	0 -0.015	11.82	7	396	540	2.89	3.94	1.5	12.46	0.12	1.03	0.88
SLF16	16	0 -0.018	14.72	8	545	849	4.77	7.43	3.71	26.09	0.23	1.56	1.25
SLF20	20	0 -0.021	18.63	10	724	1109	7.9	12.09	5.53	38	0.3	2.44	1.82
SLF25	25	0 -0.021	23.43	15	1003	1593	21.99	43.01	10.35	68.59	0.46	3.8	2.92
SLF30	30	0 -0.025	28.53	16	1160	1980	30.26	62.93	15.68	93.27	0.63	5.5	3.93
SLF40	40	0 -0.025	37.3	20	2972	4033	105.37	176.05	36.59	246.34	1.4	9.7	6.75
SLF50	50	0 -0.030	47.05	26	4086	5615	179.89	304.35	51.58	428.72	2.8	15.2	11.4

MA1 : 하나의 너트를 사용하는 경우 축방향의 허용 모멘트를 나타냅니다.

MA2 : 두개의 너트를 사용하는 경우 축방향의 허용 모멘트를 나타냅니다.





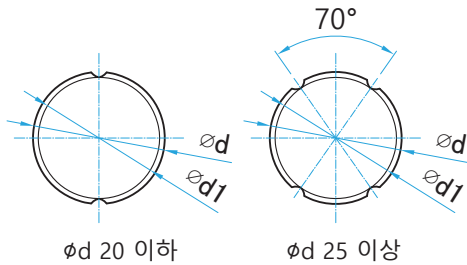
(unit : mm)

축경 (ϕd)	형번	ϕD	L	L1	K	K1	K2	ϕQ	볼 열수
					H8	+0.05/0		오일홀	n
6	SLT6	14	25	12.5	2.5	1.2	10.5	1	2
8	SLT8	16	27	13.5	2.5	1.2	10.5	1.5	2
10	SLT10	21	33	16.5	3	1.5	13	1.5	2
13	SLT13	24	36	18	3	1.5	15	1.5	2
16	SLT16	31	50	25	3.5	2	17.5	2	2
20	SLT20	35	56	28	4	2.5	29	2	2
25	SLT25	42	71	35.5	4	2.5	36	3	4
30	SLT30	47	80	40	4	2.5	42	3	4
40	SLT40	64	100	50	6	3.5	52	4	4
50	SLT50	80	125	62.5	8	4	58	4	4

표준 샤프트



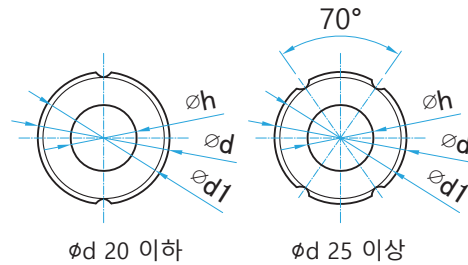
중공샤프트



ϕd 20 이하

ϕd 25 이상

표준 샤프트



ϕd 20 이하

ϕd 25 이상

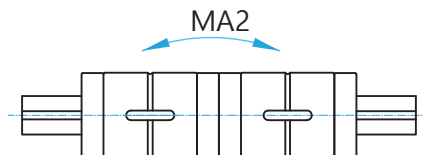
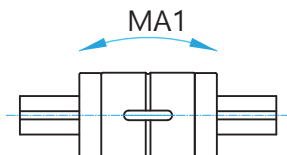
중공샤프트

(unit : mm)

형번	ϕd		ϕd_1	ϕh (중공축)	기본정격하중 (kgf)		기본정격토크 (kgf.m)		정적허용모멘트 (kgf.m)		무게 (kg)/ (kg/m)		
	축경	공차			C	C ₀	C _T	C _{0T}	MA1	MA2	너트	표준축	중공축
SLT6	6	0 -0.015	5.25	2	137	225	0.46	0.76	0.39	3.48	0.02	0.22	0.18
SLT8	8	0 -0.015	7.27	3	137	225	0.6	0.99	0.39	3.82	0.02	0.4	0.33
SLT10	10	0 -0.018	8.97	4	285	397	1.62	2.25	0.95	8.53	0.04	0.6	0.51
SLT13	13	0 -0.015	11.82	7	396	540	2.89	3.94	1.5	12.46	0.05	1.03	0.88
SLT16	16	0 -0.018	14.72	8	545	849	4.77	7.43	3.71	26.09	0.13	1.56	1.25
SLT20	20	0 -0.021	18.63	10	724	1109	7.9	12.09	5.53	38	0.19	2.44	1.82
SLT25	25	0 -0.021	23.43	15	1003	1593	21.99	43.01	10.35	68.59	0.3	3.8	2.92
SLT30	30	0 -0.025	28.53	16	1160	1980	30.26	62.93	15.68	93.27	0.4	5.5	3.93
SLT40	40	0 -0.025	37.3	20	2972	4033	105.37	176.05	36.59	246.34	0.85	9.7	6.75
SLT50	50	0 -0.030	47.05	26	4086	5615	179.89	304.35	51.58	428.72	1.8	15.2	11.4

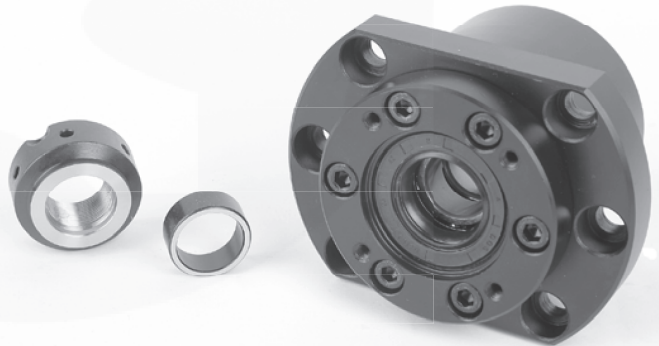
MA1 : 하나의 너트를 사용하는 경우 축방향의 허용 모멘트를 나타냅니다.

MA2 : 두개의 너트를 사용하는 경우 축방향의 허용 모멘트를 나타냅니다.



SUPPORT UNIT

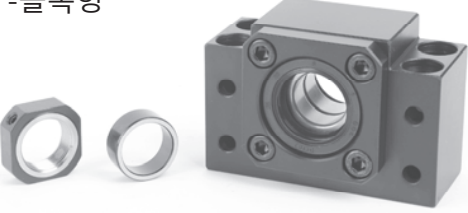
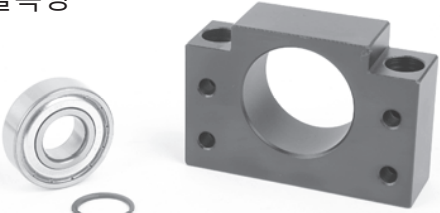
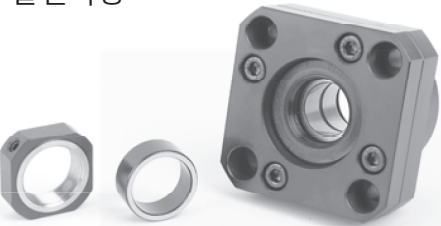
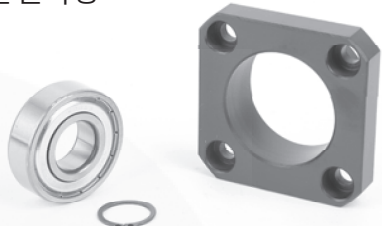
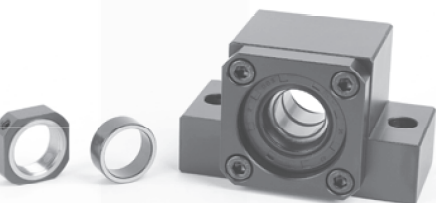
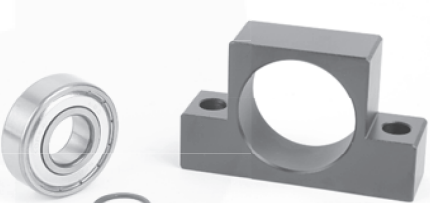
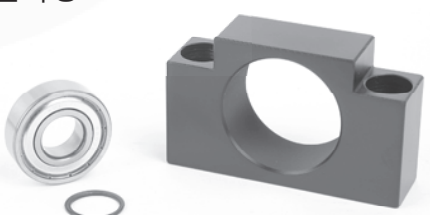
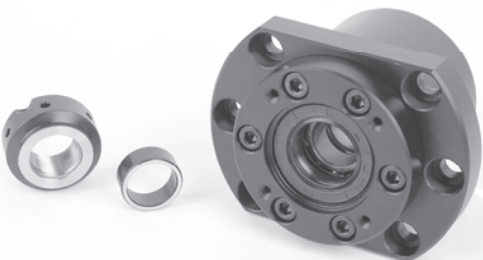
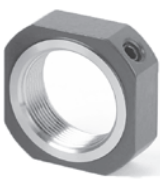
두기텍 제작
서포트 유닛



목차

1. 두기텍 서포트유니트의 종류	198
2. 두기텍 서포트유니트의 구조 및 특징	199
3. 설계시 유의사항	200
4. 장착 방법	201
5. 고하중용 서포트유니트 소개	202
6. 가공시 유의사항	203
7. 축단권장가공치수	204
8. 서포트 유니트 개별도면	
내경 $\phi 4$	209
내경 $\phi 5$	209
내경 $\phi 6$	210
내경 $\phi 8$	212
내경 $\phi 10$	214
내경 $\phi 12$	216
내경 $\phi 15$	219
내경 $\phi 17$	221
내경 $\phi 20$	223
내경 $\phi 25$	226
내경 $\phi 30$	230
내경 $\phi 35$	234
내경 $\phi 40$	237
로크너트	240
칼라	244

1. 서포트유니트의 종류

고정측		지지측	
BK -블록형  내경 $\phi 10 \sim \phi 40$		BF -블록형  내경 $\phi 8 \sim \phi 40$	
FK -플랜지형  내경 $\phi 4 \sim \phi 40$		FF -플랜지형  내경 $\phi 6 \sim \phi 40$	
EK -블록형  내경 $\phi 4 \sim \phi 25$		EF -블록형  내경 $\phi 6 \sim \phi 25$	
AK -블록형  내경 $\phi 10 \sim \phi 20$		AF -블록형  내경 $\phi 8 \sim \phi 20$	
WBK & FK 고하중형 		로크너트 	칼라 

※ 일반급과 예압품의 모든 치수는 동일하나 사용되는 베어링이 달라 표기를 다르게 하였습니다.
제품 상세페이지에는 따로 분리되어 표기하지 않았습니다.

구조 및 특징

2. 서포트 유니트의 구조 및 특징

2.1) 구조

2.1.1) 두기텍은 동력전달용 볼나사와 미끄럼나사를 견고하게 지지할 수 있도록 서포트유니트를 표준화하여 국내에서 직접 제작하고 있습니다. 여러 상황에서 사용할 수 있도록 다양한 규격의 제품을 항상 재고로 보유하고 있습니다.

2.1.2) 고정측 서포트유니트인 BK, AK, FK, EK형은 접촉 각도가 큰 앵귤러 콘택트 볼베어링을 DF구조로 조립하여 예압을 부하한 제품입니다. 베어링의 외륜은 서포트유니트 본체에 누름판으로 고정되어 있으며 내륜은 나사축과 로크너트로 고정됩니다.

2.1.3) 지지측 서포트유니트인 BF, AF, FF, EF형은 깊은 홈 볼베어링을 스냅링으로 축에 지지하고 깊은홈 볼베어링을 지지하는 서포트 유니트의 본체를 조립하여 완성됩니다.

2.2) 용도

2.2.1) 정밀 연삭 볼나사를 사용하는 절삭 전용기계, 조립용 로봇, 판금기계 등 정밀 이송기구

2.2.2) 전조 볼나사를 사용하는 반송용 로봇, 포장기계, OA기기, 용접용단기계, 인쇄기계, 조립기계등 고속 이송기구

2.2.3) TM 나사 및 사각나사를 사용하는 기기에서 축 방향하중이 걸리는 구간

2.2.4) 축방향 유격 감소형 핸들 사용 이송장치

2.3) 특징

■ 국산화

일본내 볼나사 제조사에서 대부분 생산하여 국내에서는 수입에 의존하던 서포트유니트를 국내 최초로 국산화하였습니다.

■ 설계, 조립의 용이성

사양이 표준화되어 설계가 용이하며, 예압조정이 되어 있으므로 조립이 간단합니다.

■ 정밀성

앵귤러 콘택트 볼베어링을 DF구조로 조립함으로써 나사축과 가이드의 평행오차를 흡수하여 조립오차의 악영향을 극도로 줄였습니다. 본체의 기준면은 지그에 의해 정밀하게 제작하였습니다.

■ 미니어처 타입

EK4P5, EK5P5, EK6P5, FK4P5, FK5P5, FK6P5는 미니어처 전용으로 개발된 접촉각 45°인 미니어처 앵귤러베어링을 사용하여 고강성, 고정도의 성능을 보입니다.

■ 호환성과 경제성

대량생산에 의해 균일한 정밀도를 가져 호환성이 뛰어나며 저렴합니다.

■ 편리한 구입

기존 LM 시스템을 취급하는 어느 대리점에서나 쉽게 표준품으로 구입할 수 있습니다.

■ 재질

종류	재질	후처리
본체	SM45C	흑착색
로크너트	SM45C	흑착색
칼라	SM45C	흑착색
방진씰	우레탄, 합성고무	-

※ 일부 형번은 알루미늄 재질의 제품도 재고로 확보하고 있습니다.

※ 요청에 의해 다른 후처리도 가능합니다.

3. 설계시 유의 사항

직선운동을 동력 전달하는 나사는 축방향 하중을 많이 받을 수 있는 베어링의 조합이 필요합니다. 모터측은 고정측 서포트유니트, 모터 반대쪽은 지지측 서포트유니트를 가장 많이 사용합니다.

■ 사용하는 형태에 따른 선택

나사축을 수직으로 세워 사용하는 경우 FK 타입을 주로 사용하며 수평으로 눕혀 사용하는 경우 BK, EK, AK 등을 주로 사용합니다.

■ 연삭나사의 경우

비나사부가 있는 연삭 나사축은 베어링과 축단이 직접 접촉하도록 조립할 수 있습니다. 이 경우 축단 가공부의 외경을 표준품의 칼라의 외경과 같도록 맞춰야 합니다.

■ 전조나사의 경우

전조나사의 경우 비나사부가 없으므로 양쪽으로 칼라를 사용하여 조립해야 합니다.

■ 기준면

서포트유니트는 기준면이 있으므로 평행하게 조립하기 위해 고정측과 지지측의 유니트의 기준면을 일치 시키는 것이 좋습니다.

※ 지지측의 기준면은 구분이 어려울 수 있으나 베어링 구멍을 보았을 때 면취가 큰면이 정면이며 정면의 오른쪽이 기준면입니다.

■ $\phi 12$ 이하의 지지측 유니트

12파이 이하의 지지측 유니트는 호칭경과 사용베어링의 내경이 다릅니다. ex) BF12 : 내경 $\phi 10$

■ 축방향 변위량

축방향 하중이 가해지면 베어링의 강구와 본체에 변위가 일어나게 됩니다. 이 변위량은 아래의 식으로 구할 수 있습니다.

$$\delta_{a0} = \frac{0.002}{\sin \alpha} \cdot \left(\frac{Q^2}{Da} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$Q = \frac{Fa}{Z \cdot \sin \alpha}$$

δ_{a0} : 축방향 탄성변위량 (mm)

Fa : 축방향하중 (kgf)

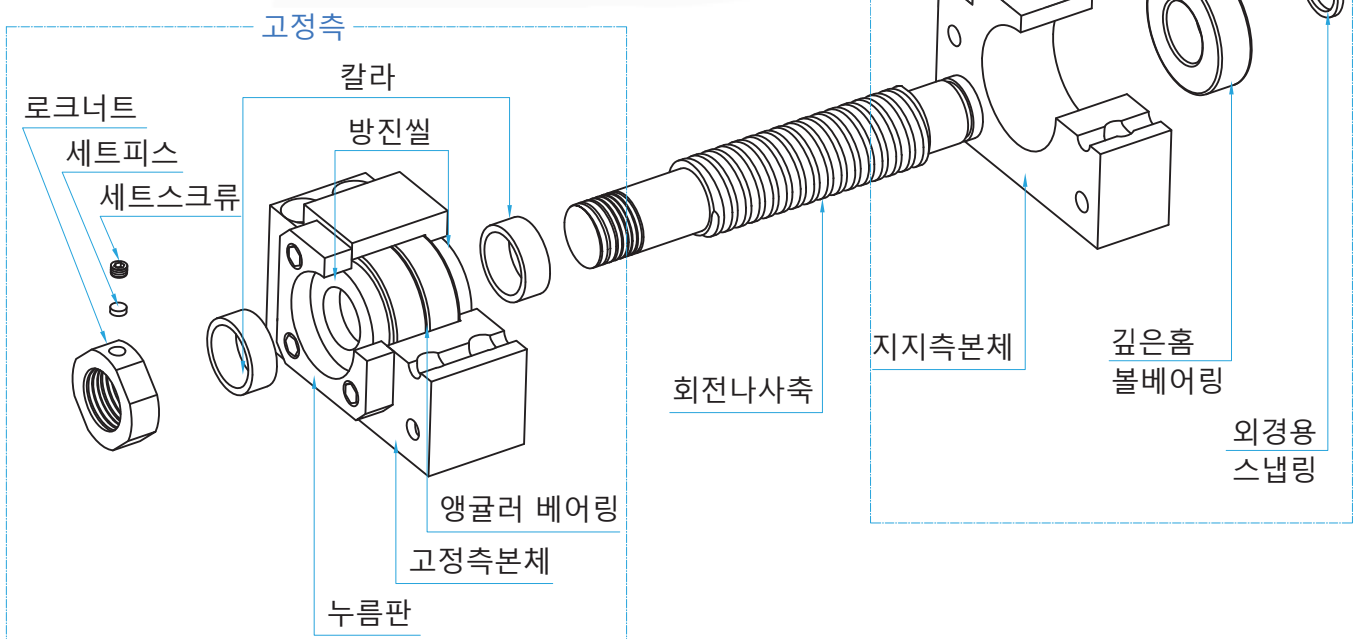
Q : 회전체 1개에 걸리는 하중 (kgf)

α : 접촉각 (°)

Da : 볼지름 (mm)

Z : 볼수

3.1) 표준 구성부품



장착방법

4. 장착방법

4.1) 고정축의 조립

칼라와 본체, 로크너트를 차례로 삽입하고 로크너트를 체결합니다.

※ 로크너트를 조일 때 스페너의 영향으로 로크너트가 기울어져 바르지 않게 조여질 수 있습니다. 이런 경우 축에 힘이 발생하여 축의 파손이나 진동, 이상소음등이 발생할 수 있습니다. 따라서 로크너트를 조일 때는 아래의 순서에 따라 주의깊게 조립해야 합니다.

아래 그림에서 화살표 방향으로 조립을 합니다.

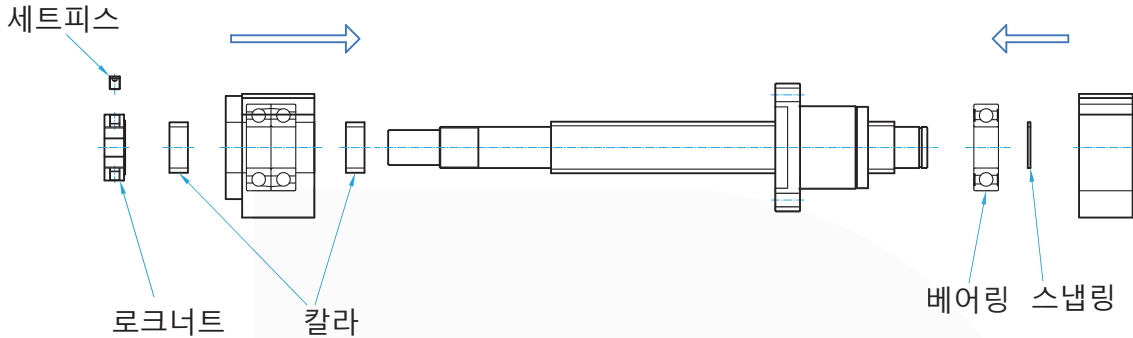
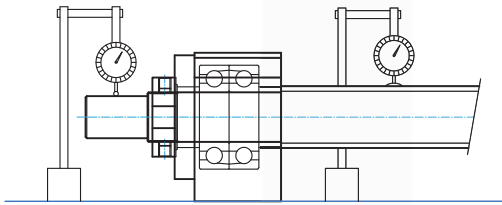


그림2) 로크너트시 측정형태



4.1.1) 로크너트 체결

- ① 로크너트를 가볍게 체결합니다.
- ② 로크너트를 베어링에 충격이 가해지지 않도록 망치로 가볍게 두드리며 여러번에 걸쳐 나누어 조입니다. 체결 토오크는 아래의 표를 따릅니다.
- ③ 축을 돌리면서 다이얼게이지의 흔들림량이 적정한지 판단한 후 로크너트의 세트스크류를 죄어서 너트의 풀림을 방지합니다.

※ 로크너트의 세트스크류를 죄었다가 풀면 다시 사용하기 어렵습니다.

※ 베어링에 충격이 가해지지 않도록 조립해야하며 조립전에 축단이 제대로 가공되었는지 판단이 필요합니다.

로크너트 체결 토오크

사이즈	체결토오크 (kgf·cm)
M6x0.75P	25
M8x1P	50
M10x1P	95
M12x1P	140
M15x1P	240
M17x1P	240

사이즈	체결토오크 (kgf·cm)
M20x1P	470
M25x1.5P	840
M30x1.5P	1280
M35x1.5P	1920
M40x1.5P	2600

4.2) 테이블에 장착

- ① 너트를 너트브라켓에 장착한후 서포트유니트를 테이블에 장착합니다.
- ② 너트의 중심높이를 브라켓에서 조정하여 서포트유니트의 중심과 맞춰 조립합니다.
- ③ 지지축의 베어링을 축단에 삽입하고 스냅링으로 고정한 후 본체에 삽입합니다. (지지축 본체안에서 베어링이 앞뒤로 움직일 수 있어야 합니다.)
- ④ 축의 구름이 원활한지 테이블을 이송하여 확인합니다.

5. 고하중용 서포트 유니트

두기텍은 고하중용으로 WBK타입, FK-고하중용 두가지 제품을 표준으로 생산하고 있습니다.

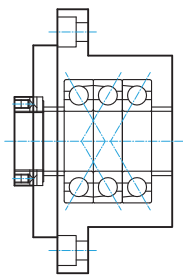
5.1) WBK 타입

WBK 타입은 NSK사의 스러스트 앵귤러 볼베어링(TAC B)를 사용합니다. TAC 베어링은 볼수를 늘리고 접촉각을 60°로 하여 액시얼 강성이 크고, 테이퍼 롤러 베어링이나 원통 롤러 베어링에 비해 기동 토오크가 작습니다. 고강성, 고정밀성을 필요로 하는 공작기계등에 적합합니다.

5.2) FK 고하중타입

FK 타입에서 베어링 숫자를 늘려 받을 수 있는 하중이 늘어났습니다. 내경 $\phi 17$ 이상의 제품에 적용되며 베어링을 4개까지 사용하여 내하중성이 크게 증가하였습니다.

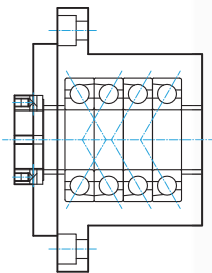
5.3) 형태별 특징



WBK, FK- DFD

- 1) 3열 베어링 조합으로 1:2배분의 축 방향 하중을 받을 수 있습니다.
- 2) 수평 사용일때 하중이 한쪽 방향으로 치우친 경우에 유리합니다.
- 3) 수직축의 상하 이송에서 상하방향 작용하중이 다를 경우 많이 사용됩니다.

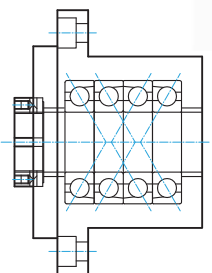
→ 하중방향



WBK, FK- DFT

- 1) 4열 베어링 조합으로 1:3배분의 축 방향 하중을 받을 수 있습니다.
- 2) 수평 사용일때 하중이 한쪽 방향으로 치우친 경우에 유리합니다.
- 3) 수직축의 상하 이송에서 상하방향 작용하중이 다를 경우 많이 사용됩니다.

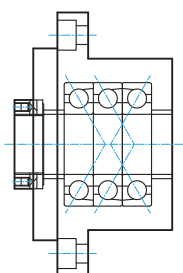
→ 하중방향



WBK, FK- DFF

- 1) 4열 베어링 조합으로 2:2배분의 축 방향 하중을 받을 수 있습니다.
- 2) 수평축의 양방향 하중이 모두 크거나 밸런스 웨이트가 있는 수직방향의 하중에 사용하면 유리합니다.
- 3) 축의 양방향 하중 모두 크게 받을 수 있습니다.

↔ 하중방향



WBK, FK -R

- 1) 베어링의 배열을 바꾸길 원하는 경우 제품명 뒤에 -R 을 표기하여 베어링의 순서를 반대로 바꿀수 있습니다.
- 2) 베어링 순서를 바꿔서 주하중 방향을 바꾸어 줍니다.

← 하중방향

가공시 유의사항

6. 가공시 유의사항

6.1) 폴리등 보스 고정부 가공

폴리나 기어 등의 보스를 축단에 고정하기 위해 일반적으로 키를 많이 사용합니다. 경하중의 경우 1면 평삭을 하거나 메카록을 사용하여 고정하는 경우가 있습니다.

6.2) 조립시 축 고정을 위한 평삭

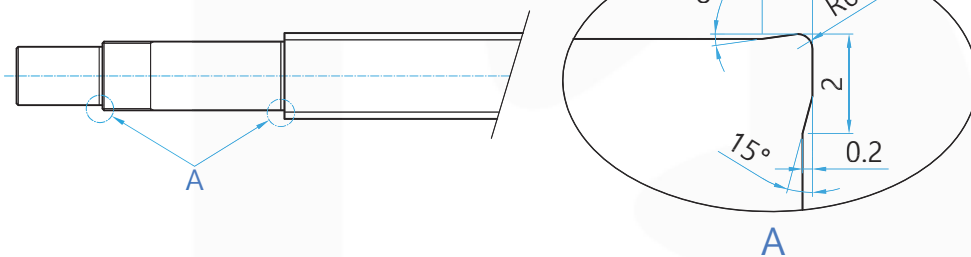
서포트유니트를 나사축에 삽입 후 로트너트를 체결하고자 할때 축이 로크너트와 같이 돌지 않도록 스패너로 잡고 돌리게 되는데 이때 사용하기 위해 축의 나사산 위에 평삭 가공을 합니다. 평삭가공된 부분에는 강구가 빠질 수 있기 때문에 너트가 도달해서는 안됩니다.

만약 평삭부분에 너트가 도달하는 경우 평삭가공된 부분의 대변거리는 축의 곡경보다 크게 하는 것이 좋습니다.

ex) R1605의 축의 곡경은 13.9mm로 평삭의 대변거리는 14mm이상으로 가공

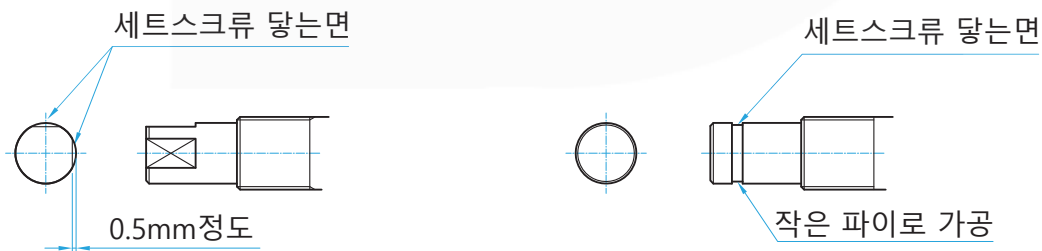
6.3) 단 가공시 유의사항

베어링, 칼라의 측면이 닿는 가공부분은 직각도 확보를 위해 측면연삭을 하는 것이 좋습니다. 또한 단이 생기는 곳은 응력집중현상이 생겨서 부러지는 경우가 많으므로 DIN 규격에 따른 라운딩 가공이 필요합니다. (DIN 509-E : F 0.6 x 0.2)



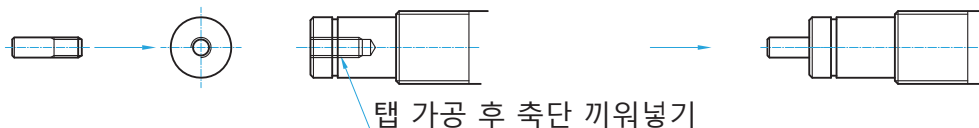
6.4) 축단 찍힘 방지

폴리, 기어등의 보스를 축단에 세트스크류로 고정할 경우 분해와 재조립시 세트스크류 볼트에 의해 축단에 찍힌 자국이 있어 다시 끼우기 힘든 경우가 있습니다. 이를 방지 하기 위해 다음과 같이 가공합니다.

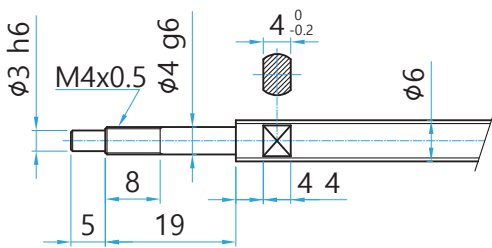
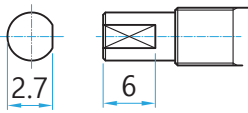
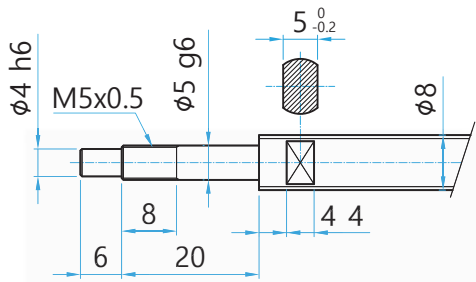
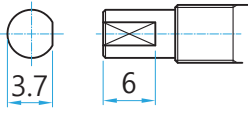
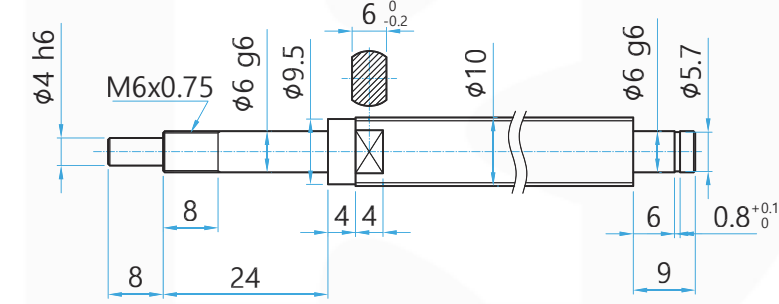
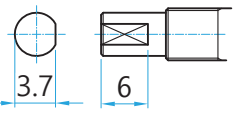
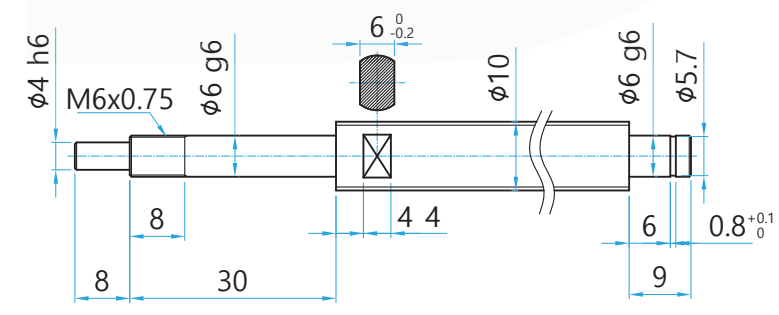
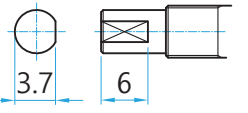
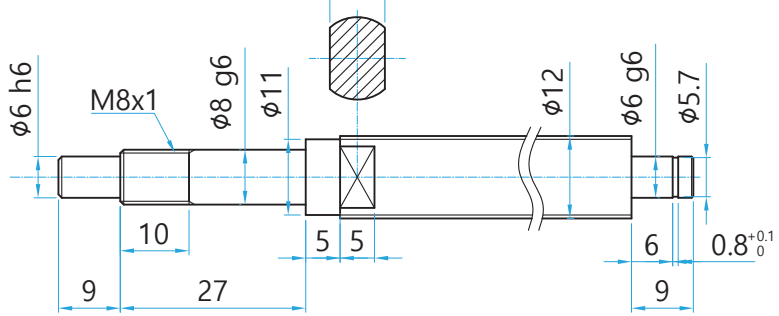
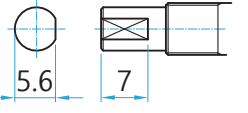


6.5) 엔코더용 축단

엔코더 고정용으로 축단을 직경 $\phi 3$ 이나 $\phi 6$ 정도로 가늘게 가공하는 경우 가공직경이 너무 가늘어 부러지거나 휘어질 가능성이 있습니다. 따라서 가능한 굵게 가공하고 혹은 탭을 가공하여 끼워넣는 방식이 안전합니다.



축경별 권장 서포트유니트를 장착하기 위한 표준치수입니다. 도면의 왼쪽이 고정측, 오른쪽이 지지측입니다.

고정측 UNIT EK4P5 FK4P5	축경 $\phi 6$ 	고정부 가공시 ... ① 
고정측 UNIT EK5P5 FK5P5	축경 $\phi 8$ 	고정부 가공시 ... ① 
고정측 UNIT EK6P5 FK6P5 지지측 UNIT EF6 FF6	축경 $\phi 10$ 	고정부 가공시 ... ① 
고정측 UNIT EK6 FK6 지지측 UNIT EF6 FF6	축경 $\phi 10$ 	고정부 가공시 ... ① 
고정측 UNIT EK8P5 FK8P5 지지측 UNIT EF8 FF8	축경 $\phi 12$ 	고정부 가공시 ... ① 

축경 $\phi 12 \sim \phi 16$

축단권장가공치수

축경별 권장 서포트유니트를 장착하기 위한 표준치수입니다. 도면의 왼쪽이 고정측, 오른쪽이 지지측입니다.

고정측 UNIT EK8 FK8 지지측 UNIT EF8 FF8	축경 $\phi 12$	고정부 가공시 ... ①
고정측 UNIT BK10 EK10 AK10 지지측 UNIT BF10 EF10 AF10	축경 $\phi 15$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②
고정측 UNIT FK10 지지측 UNIT FF10	축경 $\phi 15$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②
고정측 UNIT BK12 EK12 AK12 지지측 UNIT BF12 EF12 AF12	축경 $\phi 16$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②
고정측 UNIT FK12 지지측 UNIT FF12	축경 $\phi 16$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②

축단권장가공치수

축경 $\phi 20 \sim \phi 32$

축경별 권장 서포트유니트를 장착하기 위한 표준치수입니다. 도면의 왼쪽이 고정측, 오른쪽이 지지측입니다.

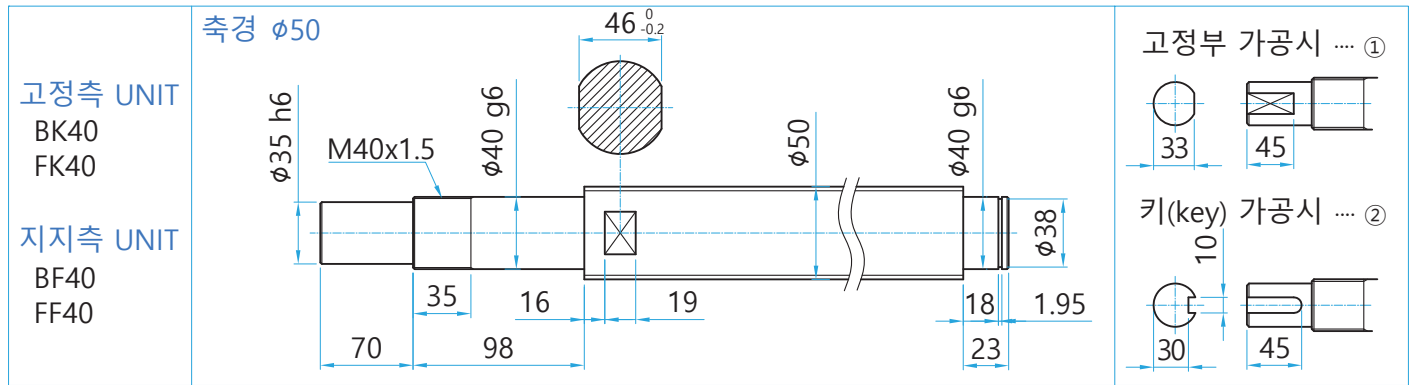
고정측 UNIT BK15 지지측 UNIT BF15	축경 $\phi 20$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②
고정측 UNIT FK15 EK15 AK15 지지측 UNIT FF15 EF15 AF15	축경 $\phi 20$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②
고정측 UNIT BK17 FK17 지지측 UNIT BF17 FF17	축경 $\phi 25$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②
고정측 UNIT BK20 지지측 UNIT BF20	축경 $\phi 25$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②
고정측 UNIT FK20 EK20 AK20 지지측 UNIT FF20 EF20 AF20	축경 $\phi 25$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②

축경 $\phi 32 \sim \phi 50$

축단권장가공치수

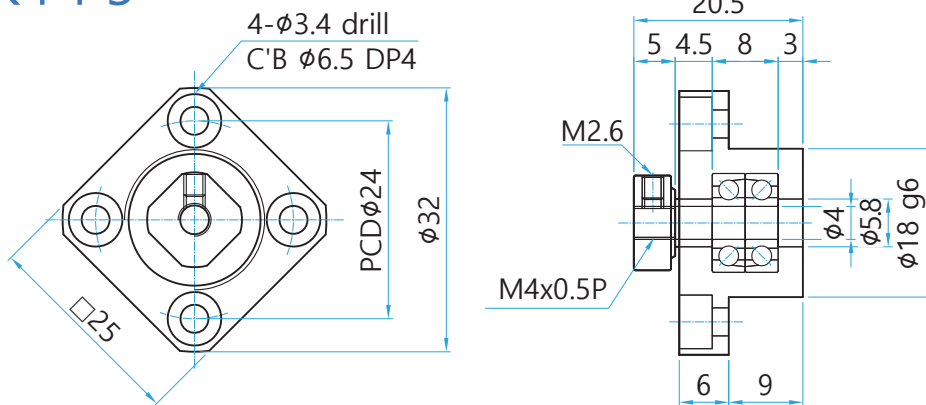
축경별 권장 서포트유니트를 장착하기 위한 표준치수입니다. 도면의 왼쪽이 고정측, 오른쪽이 지지측입니다.

고정측 UNIT BK25 FK25 지지측 UNIT BF25 FF25	축경 $\phi 32$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②
고정측 UNIT FK25T 지지측 UNIT FF25T	축경 $\phi 32$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②
고정측 UNIT EK25 지지측 UNIT EF25	축경 $\phi 32$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②
고정측 UNIT BK30 FK30T FK30 지지측 UNIT BF30 FF30T FF30	축경 $\phi 40$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②
고정측 UNIT BK35 FK35 지지측 UNIT BF35 FF35	축경 $\phi 45$	고정부 가공시 ... ① 키(key) 가공시 ... ②



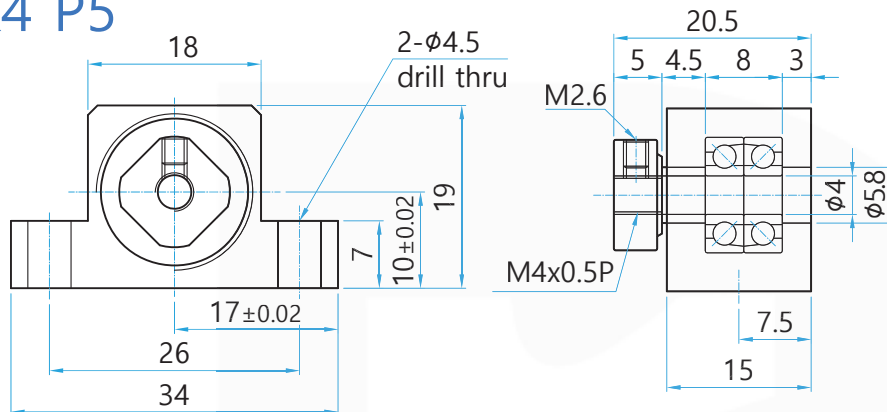
권장가공치수는 서포트유니트를 장착하기 위한 기본 치수입니다.
 사용하시는 장착키나 핸들, 커플링 사양에 따라 변경이 가능합니다.
 주문시 변경 내역이나 사용 내역을 알려주시면 그에 맞추어 변경해 드립니다.

FK4 P5



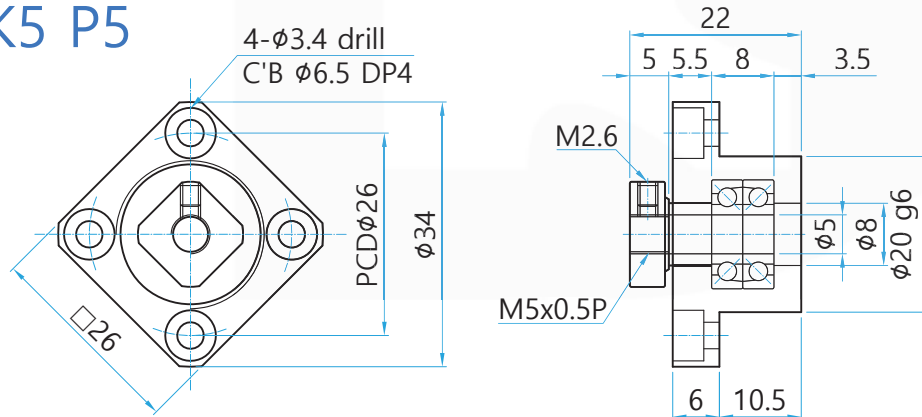
FK4 P5	
사용베어링	AC4P5
동정격하중	93 kgf
한계하중	110 kgf
로크너트	RN4
칼라	C4

EK4 P5



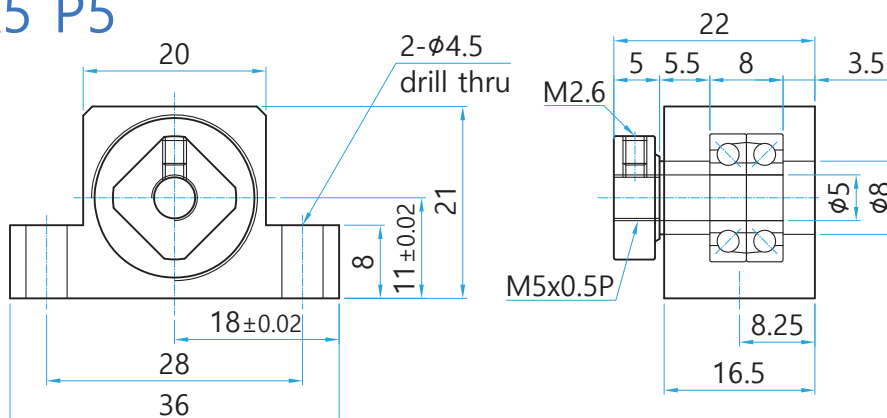
EK4 P5	
사용베어링	AC4P5
동정격하중	93 kgf
한계하중	110 kgf
로크너트	RN4
칼라	C4

FK5 P5



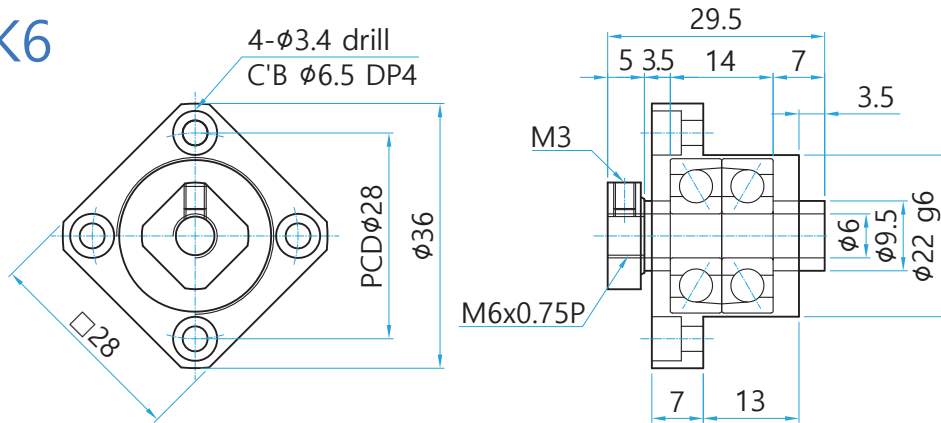
FK5 P5	
사용베어링	AC5P5
동정격하중	100 kgf
한계하중	124 kgf
로크너트	RN5
칼라	C5

EK5 P5



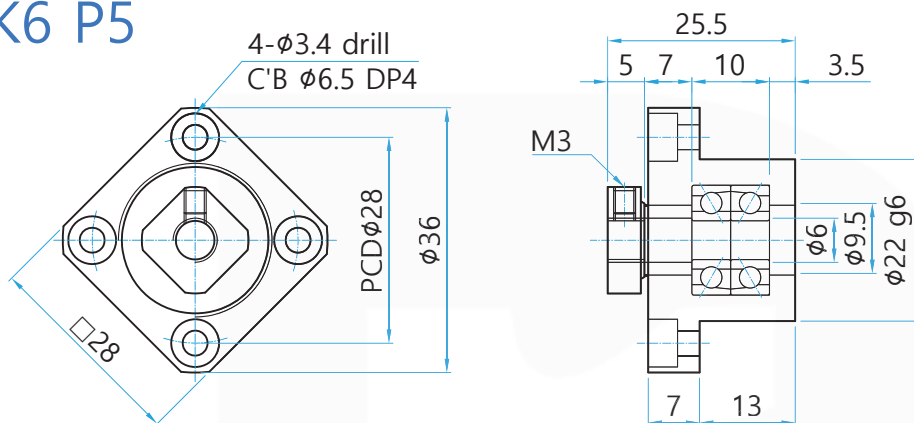
EK5 P5	
사용베어링	AC5P5
동정격하중	100 kgf
한계하중	124 kgf
로크너트	RN5
칼라	C5

FK6



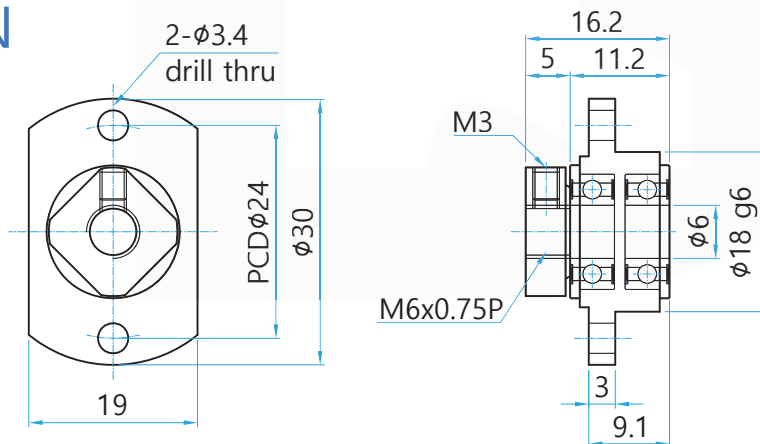
FK6	
사용베어링	EN6
동정격하중	-
한계하중	-
로크너트	RN6
칼라	C6-3.5
	C6-7

FK6 P5



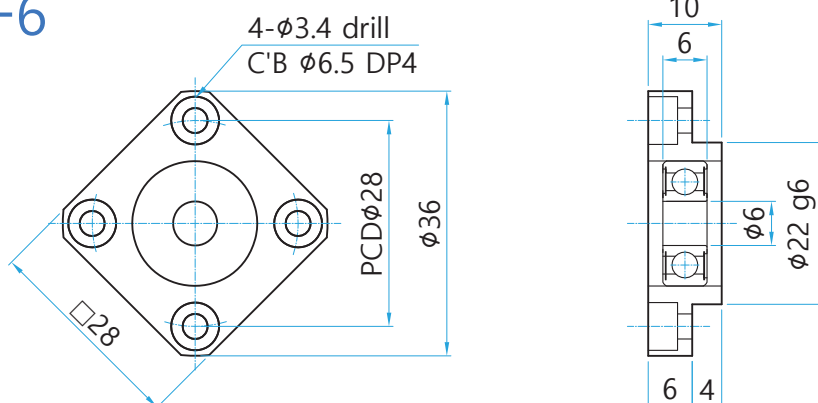
FK6 P5	
사용베어링	AC6P5
동정격하중	273 kgf
한계하중	106 kgf
로크너트	RN6
칼라	C6-7

FK6N



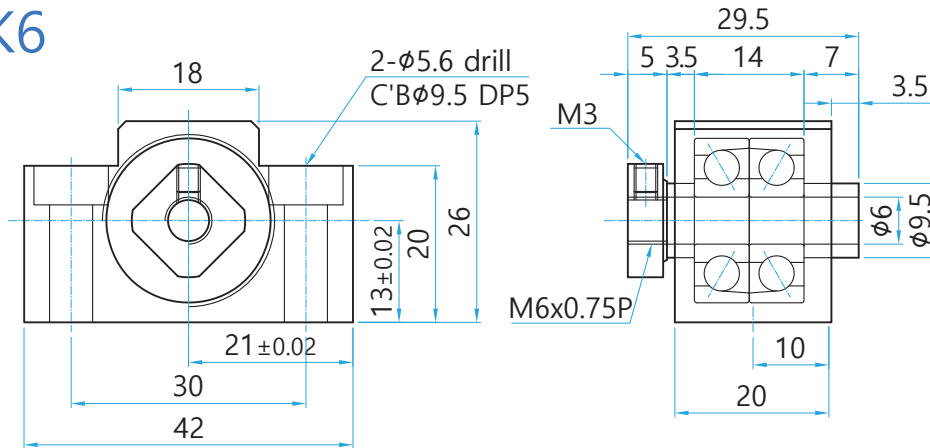
FK6N	
사용베어링	F686ZZ
동정격하중	-
한계하중	-
로크너트	RN6
칼라	-

FF6



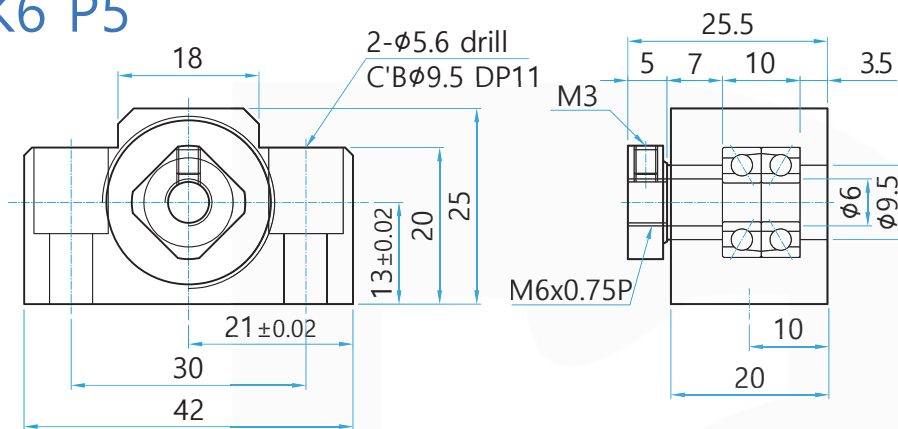
FF6	
사용베어링	606ZZ
레이디얼 동정격하중	231 kgf
외경용 스냅링	S6

EK6



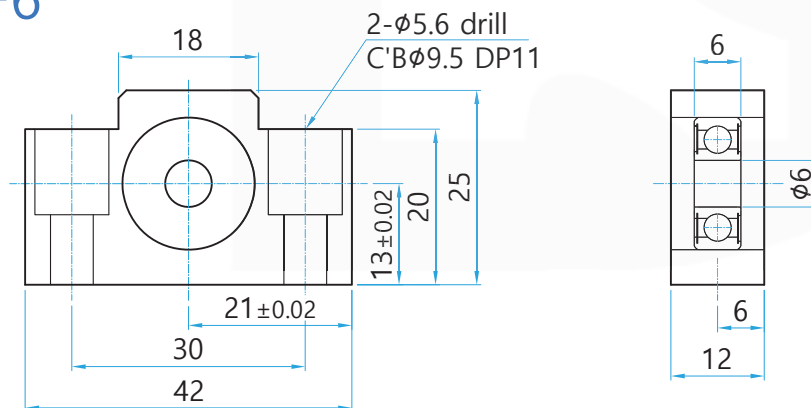
EK6	
사용베어링	EN6
동정격하중	-
한계하중	-
로크너트	RN6
칼라	C6-3.5
	C6-7

EK6 P5



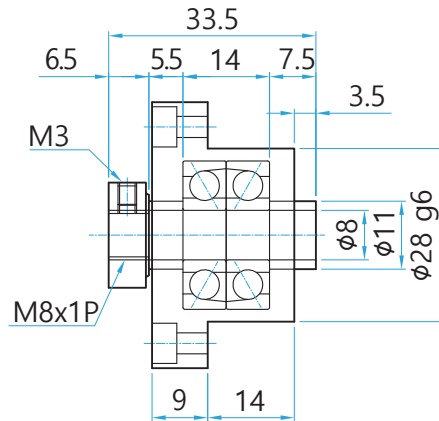
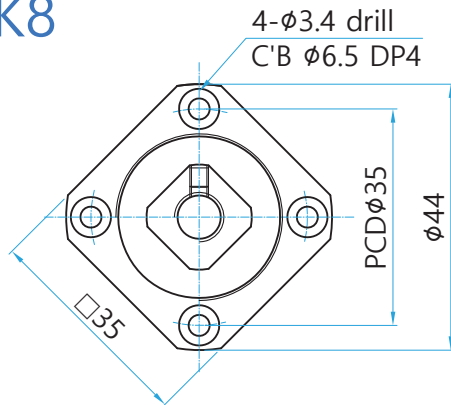
EK6 P5	
사용베어링	AC6P5
동정격하중	273 kgf
한계하중	106 kgf
로크너트	RN6
칼라	C6-7

EF6



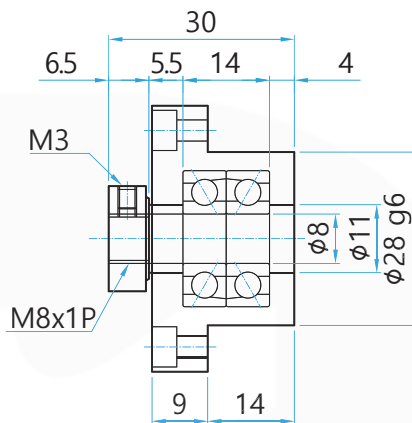
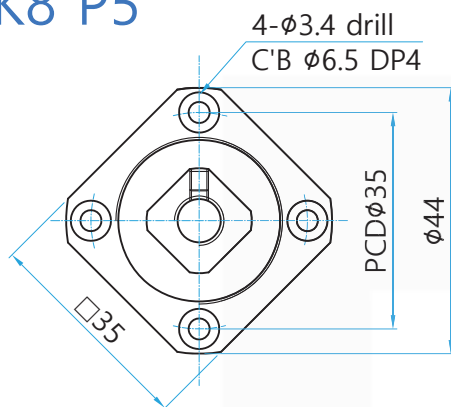
EF6	
사용베어링	606ZZ
레이디얼 동정격하중	231 kgf
외경용 스냅링	S6

FK8



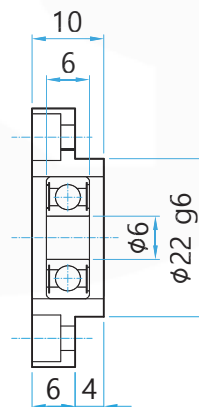
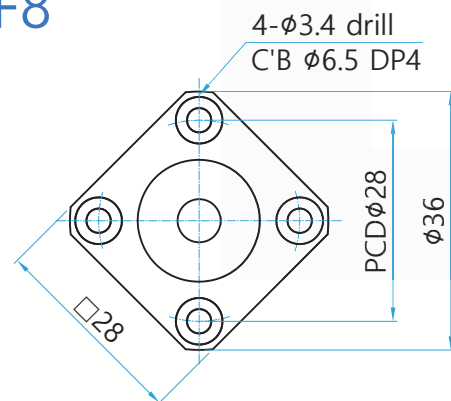
FK8	
사용베어링	EN8
동정격하중	-
한계하중	-
로크너트	RN8
칼라	C8-5.5
	C8-7.5

FK8 P5



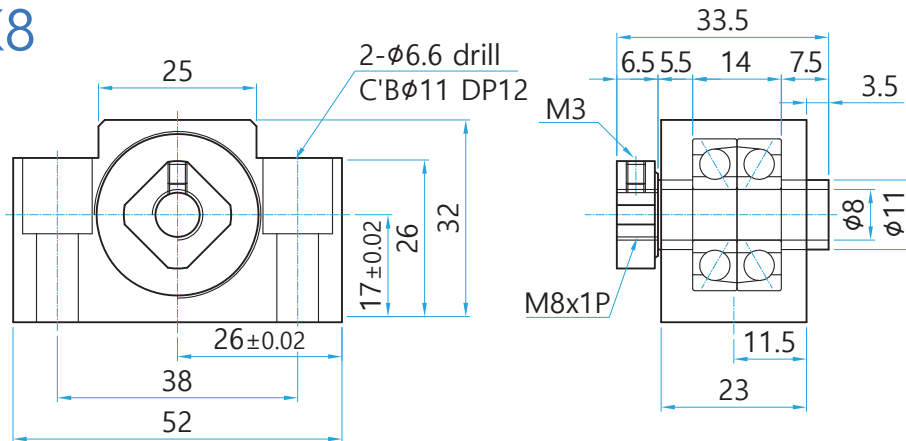
FK8 P5	
사용베어링	708AP5
동정격하중	450 kgf
한계하중	148 kgf
로크너트	RN8
칼라	C8-5.5

FF8



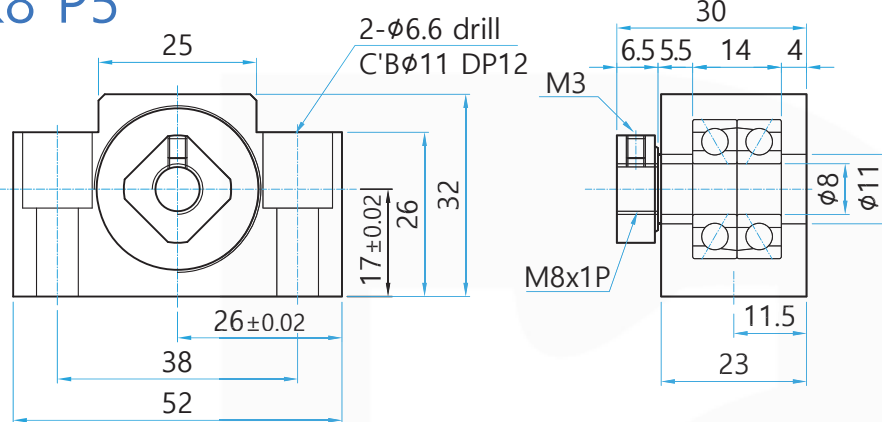
FF8	
사용베어링	606ZZ
레이디얼 동정격하중	231 kgf
외경용 스냅링	S6

EK8



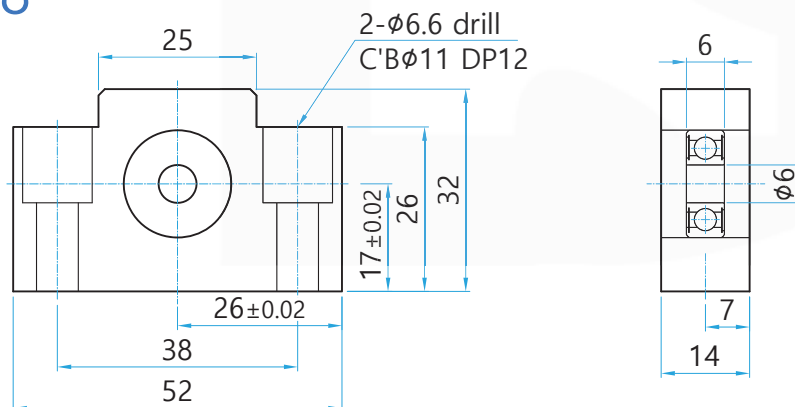
EK8	
사용베어링	EN8
동정격하중	-
한계하중	-
로크너트	RN8
칼라	C8-5.5
	C8-7.5

EK8 P5



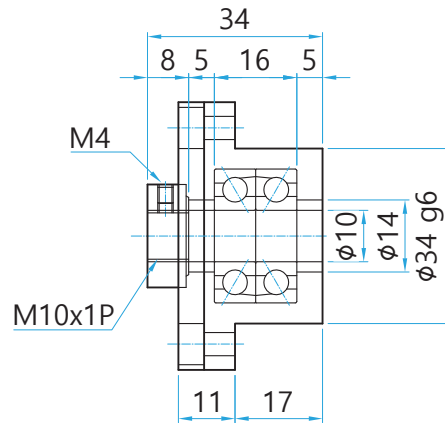
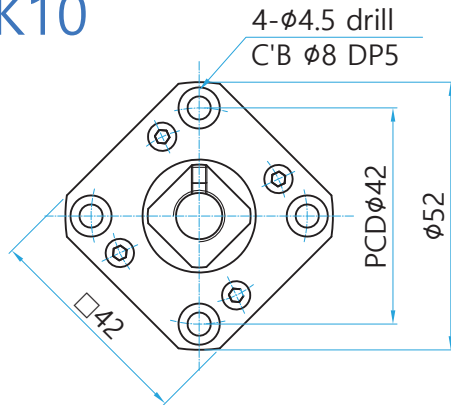
EK8 P5	
사용베어링	708AP5
동정격하중	450 kgf
한계하중	148 kgf
로크너트	RN8
칼라	C8-5.5

EF8



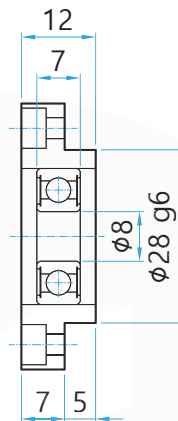
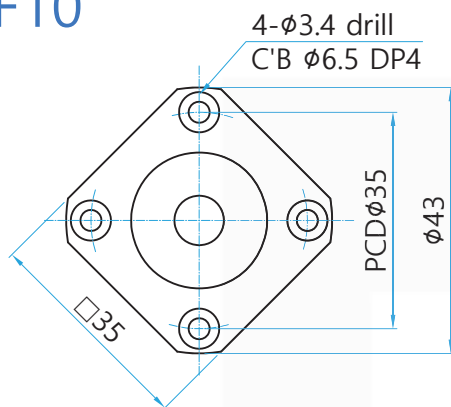
EF8	
사용베어링	606ZZ
레이디얼 동정격하중	231 kgf
외경용 스냅링	S6

FK10



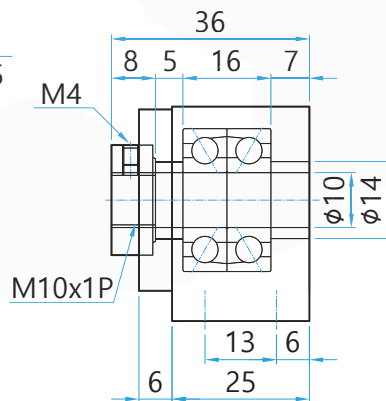
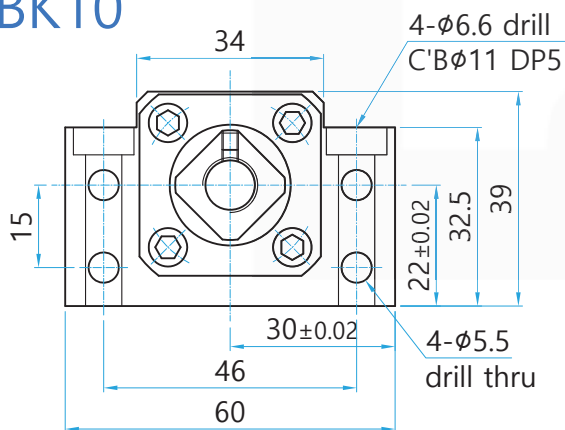
FK10	
사용베어링	7000A
동정격하중	670 kgf
한계하중	278 kgf
로크너트	RN10
칼라	C10-5
	C10-5

FF10



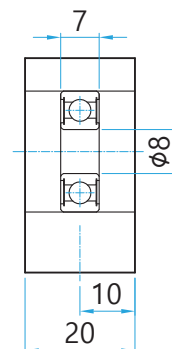
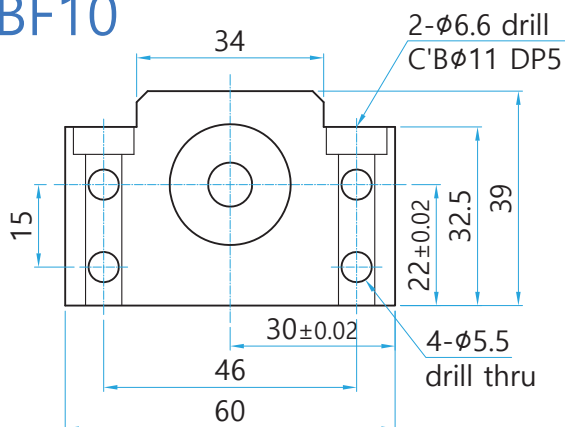
FF10	
사용베어링	608ZZ
레이디얼 동정격하중	335 kgf
외경용 스냅링	S8

BK10



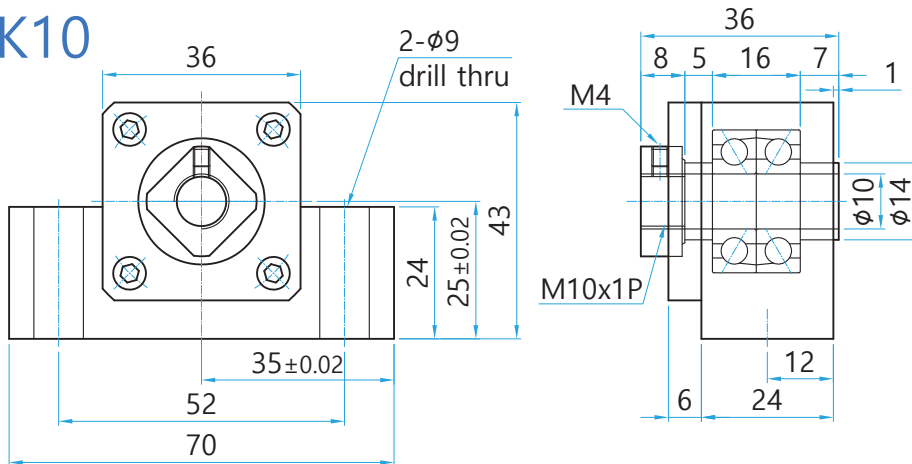
BK10	
사용베어링	7000A
동정격하중	670 kgf
한계하중	278 kgf
로크너트	RN10
칼라	C10-5
	C10-7

BF10



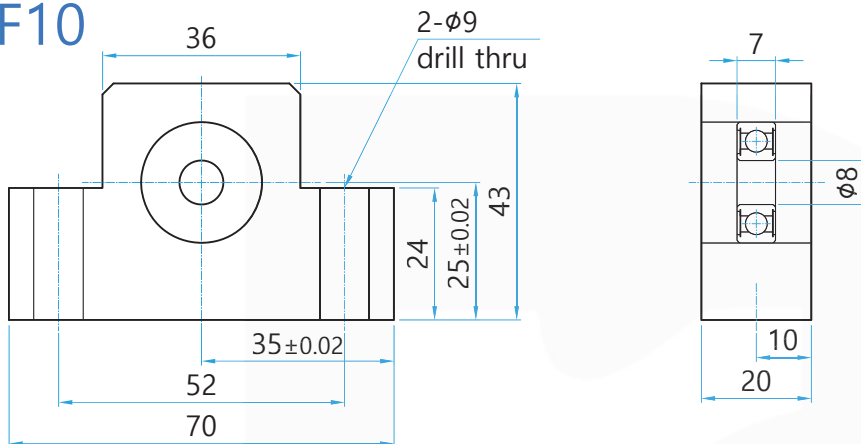
BF10	
사용베어링	608ZZ
레이디얼 동정격하중	335 kgf
외경용 스냅링	S8

EK10



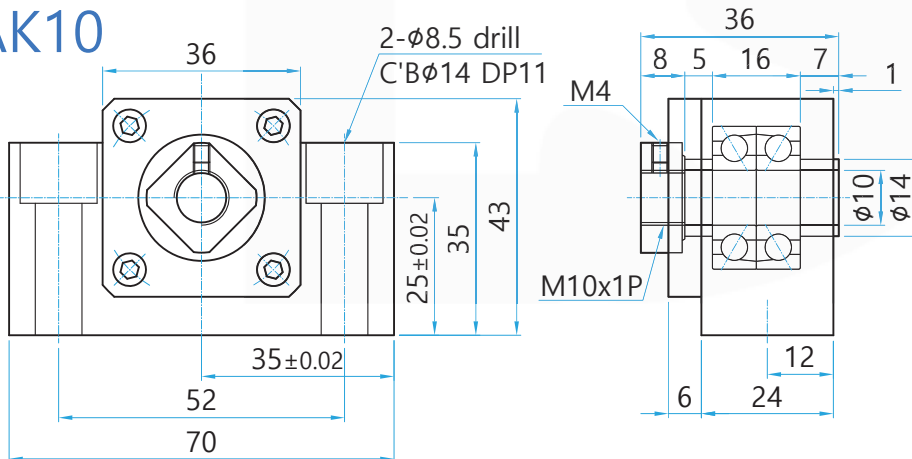
EK10	
사용베어링	7000A
동정격하중	670 kgf
한계하중	278 kgf
로크너트	RN10
칼라	C10-5
	C10-7

EF10



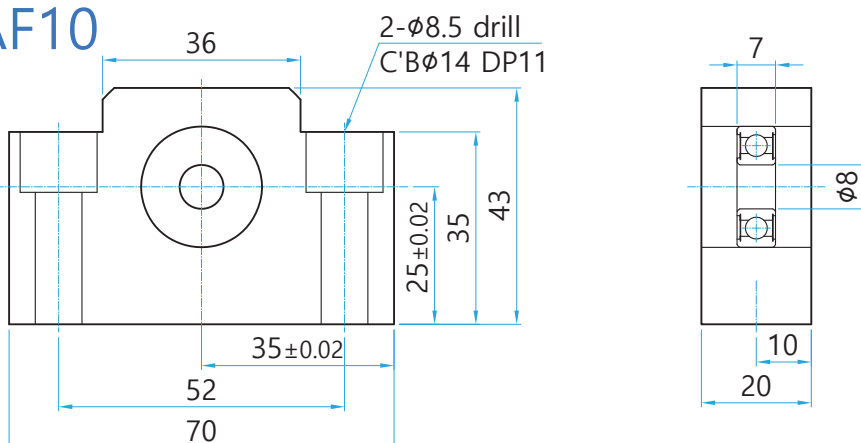
EF10	
사용베어링	608ZZ
레이디얼 동정격하중	335 kgf
외경용 스냅링	S8

AK10



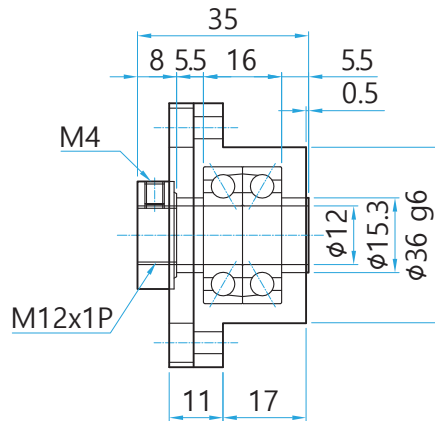
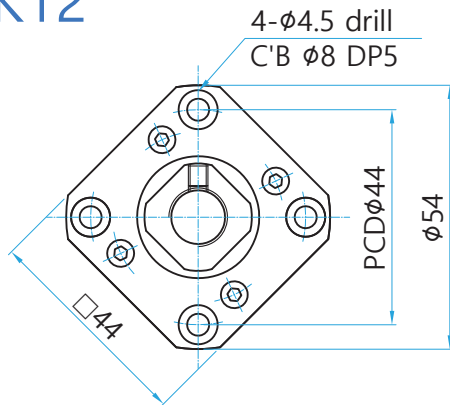
AK10	
사용베어링	7000A
동정격하중	670 kgf
한계하중	278 kgf
로크너트	RN10
칼라	C10-5
	C10-7

AF10



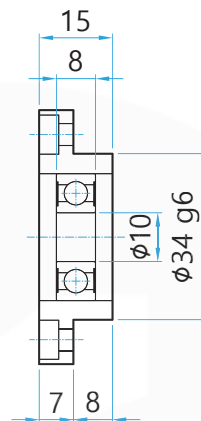
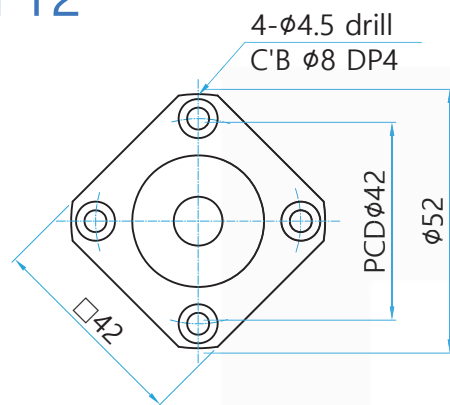
AF10	
사용베어링	608ZZ
레이디얼 동정격하중	335 kgf
외경용 스냅링	S8

FK12



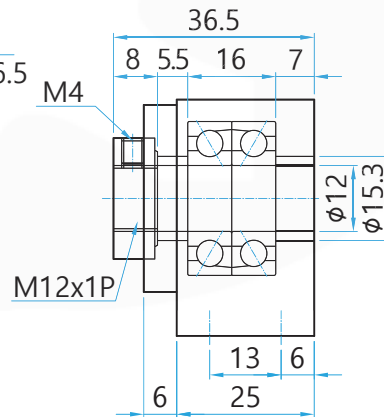
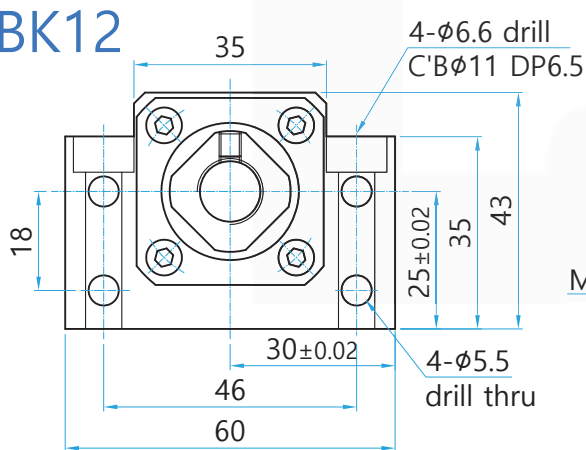
FK12	
사용베어링	7001A
동정격하중	725 kgf
한계하중	310 kgf
로크너트	RN12
칼라	C12-5.5
	C12-5.5

FF12



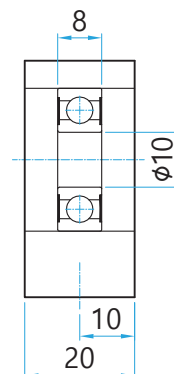
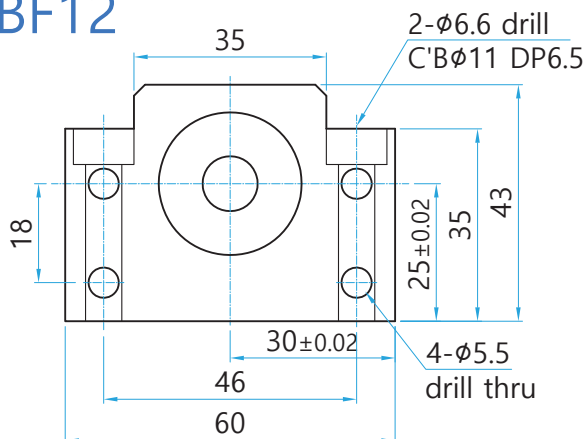
FF12	
사용베어링	6000ZZ
레이디얼 동정격하중	465 kgf
외경용 스냅링	S10

BK12



BK12	
사용베어링	7001A
동정격하중	725 kgf
한계하중	310 kgf
로크너트	RN12
칼라	C12-5.5
	C12-7

BF12



BF12	
사용베어링	6000ZZ
레이디얼 동정격하중	465 kgf
외경용 스냅링	S10

서포트유니트

K12

Technical drawing of the K12 component, showing front and side views with dimensions.

Front View Dimensions:

- Overall width: 70
- Overall height: 43
- Top flange width: 36
- Top flange height: 24
- Central hole diameter: $\phi 12$
- Four corner holes: $2 \times \phi 9$ drill thru
- Bottom flange width: 52
- Bottom flange height: 25 ± 0.02
- Central hole offset: 35 ± 0.02

Side View Dimensions:

- Overall width: 36.5
- Overall height: 15.3
- Top flange width: 8
- Top flange height: 5.5
- Central hole diameter: $\phi 12$
- Four corner holes: $2 \times \phi 9$ drill thru
- Bottom flange width: 12
- Bottom flange height: 24
- Central hole offset: 6

Assembly Details:

- M4 screw (top flange)
- M12x1P screw (bottom flange)

EK12	
사용베어링	7001A
동정격하중	725 kgf
한계하중	310 kgf
로크너트	RN12
칼라	C12-5.5
	C12-7

F12

Technical drawing of a mechanical part, labeled F12. The drawing includes a front view and a side view.

Front View Dimensions:

- Overall width: 70
- Overall height: 43
- Top flange width: 36
- Top flange height: 8
- Central hole diameter: $\phi 10$
- Central hole depth: 24
- Bottom flange width: 52
- Bottom flange height: 25 ± 0.02
- Bottom flange thickness: 35 ± 0.02
- Drill holes: 2- $\phi 9$ drill thru

Side View Dimensions:

- Overall width: 20
- Overall height: 10
- Central hole diameter: $\phi 10$

EF12	
사용베어링	6000ZZ
레이디얼 동정격하중	465 kgf
외경용 스냅링	S10

[illegible]

AK12	
사용베어링	7001A
동정격하중	725 kgf
한계하중	310 kgf
로크너트	RN12
칼라	C12-5.5
	C12-7

Technical drawing of a mechanical part (K12) showing front and side views with dimensions.

Front View Dimensions:

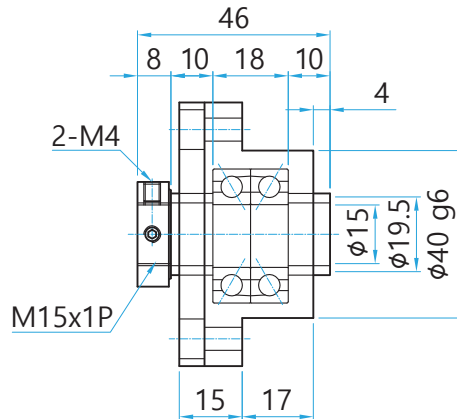
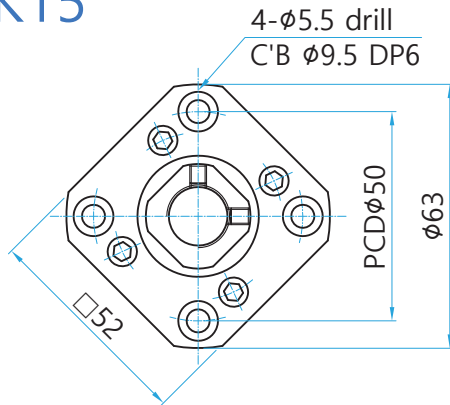
- Overall width: 70
- Distance from left edge to center of hole: 52
- Distance from center of hole to right edge: 35 ± 0.02
- Top flange width: 36
- Top flange height: 25 ± 0.02
- Overall height: 43
- Internal hole diameter: $\phi 10$
- Top flange hole diameter: 2- $\phi 8.5$ drill
- Top flange hole thread: C'B $\phi 14$ DP11

Side View Dimensions:

- Overall height: 20
- Distance from bottom edge to center of hole: 10
- Overall width: 8
- Internal hole diameter: $\phi 10$

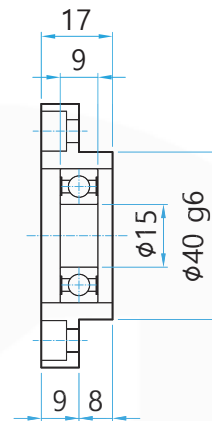
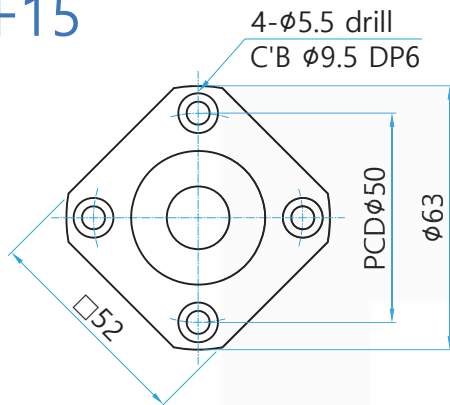
AF12	
사용베어링	6000ZZ
레이디얼 동정격하중	465 kgf
외경용 스냅링	S10

FK15



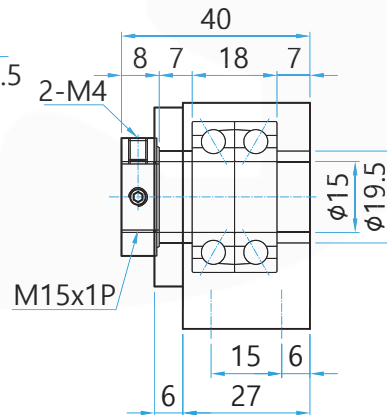
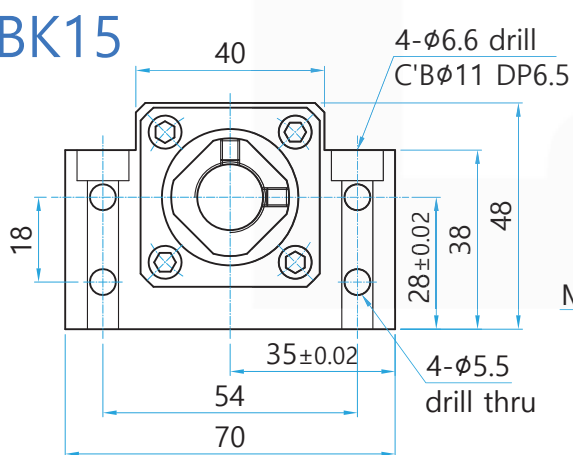
FK15	
사용베어링	7002A
동정격하중	775 kgf
한계하중	345 kgf
로크너트	RN15
칼라	C15-10
	C15-10

FF15



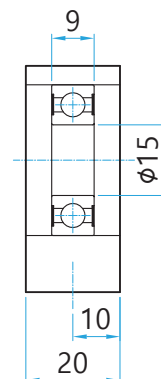
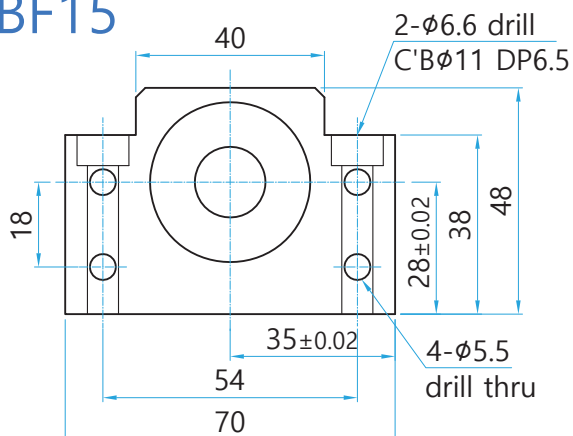
FF15	
사용베어링	6002ZZ
레이디얼 동정격하중	570 kgf
외경용 스냅링	S15

BK15



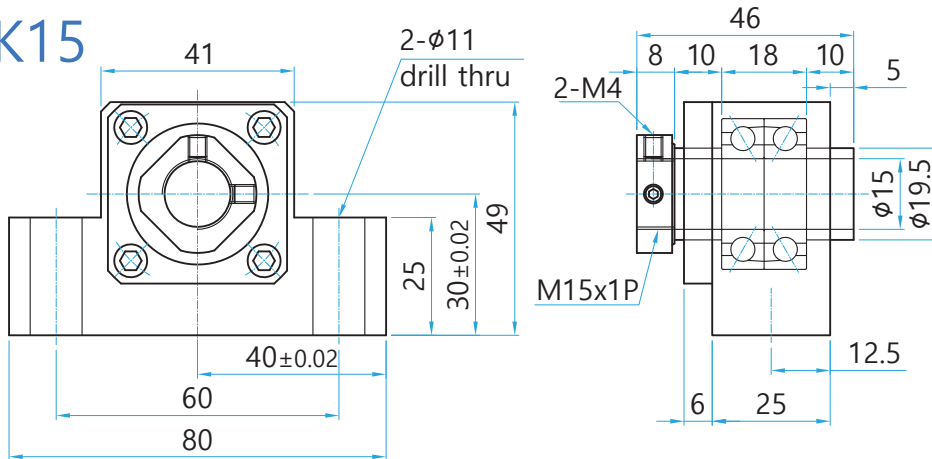
BK15	
사용베어링	7002A
동정격하중	775 kgf
한계하중	345 kgf
로크너트	RN15
칼라	C15-7
	C15-7

BF15



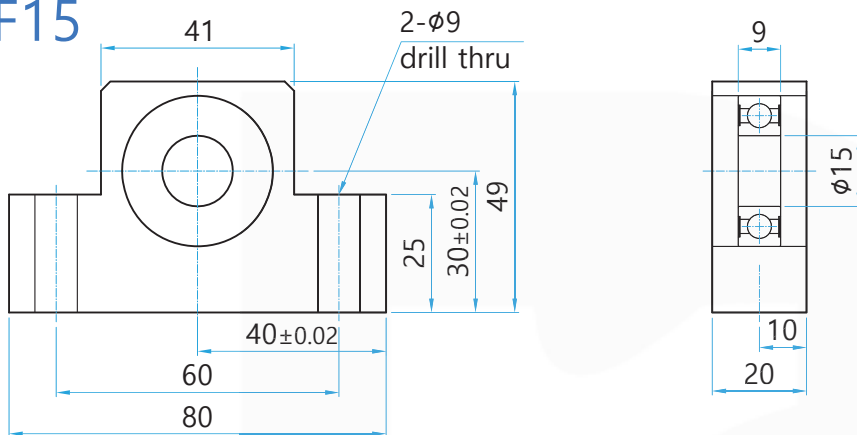
BF15	
사용베어링	6002ZZ
레이디얼 동정격하중	570 kgf
외경용 스냅링	S15

EK15



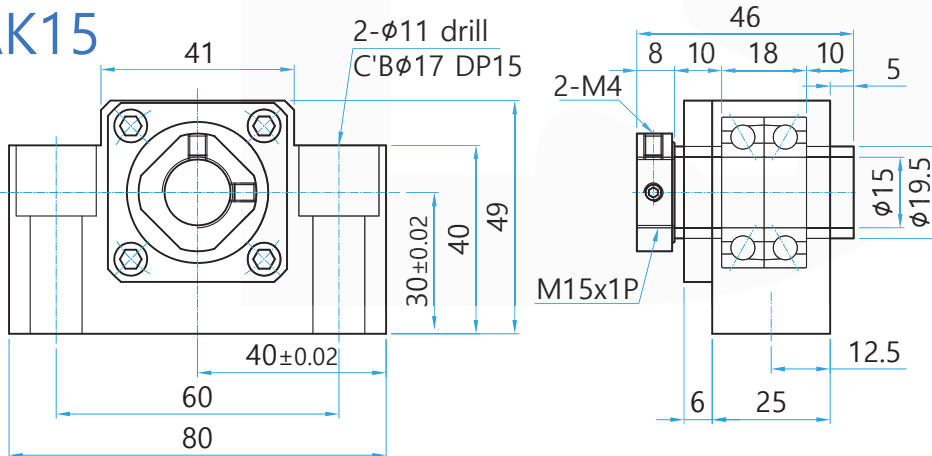
EK15	
사용베어링	7002A
동정격하중	775 kgf
한계하중	345 kgf
로크너트	RN15
칼라	C15-10
	C15-10

EF15



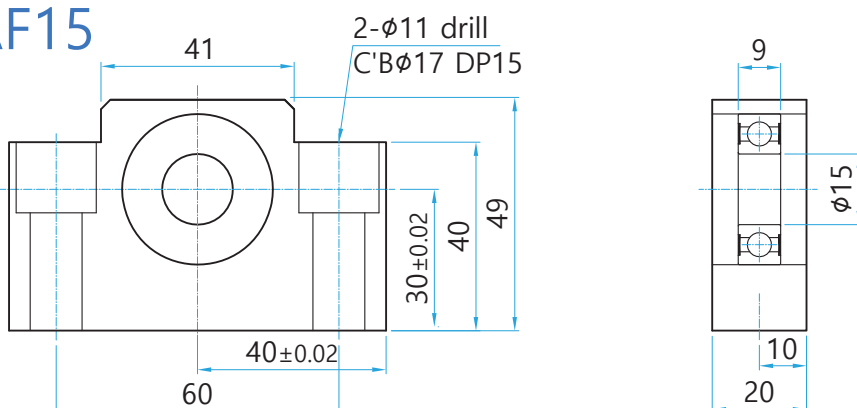
EF15	
사용베어링	6002ZZ
레이디얼 동정격하중	570 kgf
외경용 스냅링	S15

AK15



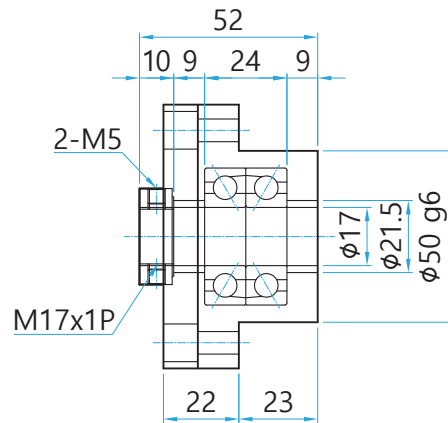
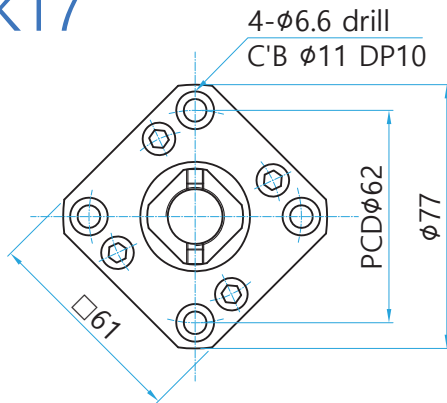
AK15	
사용베어링	7002A
동정격하중	775 kgf
한계하중	345 kgf
로크너트	RN15
칼라	C15-10
	C15-10

AF15



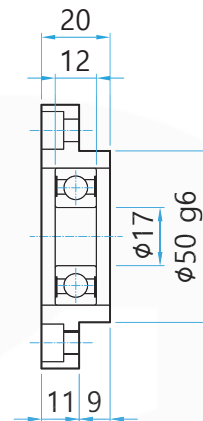
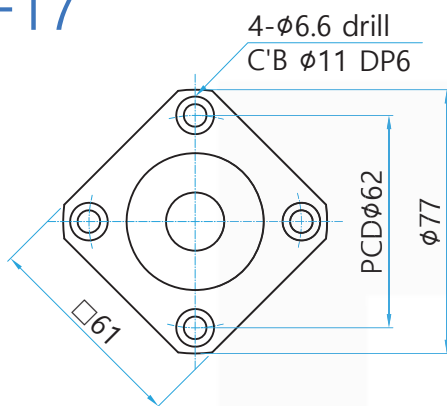
AF15	
사용베어링	6002ZZ
레이디얼 동정격하중	570 kgf
외경용 스냅링	S15

FK17



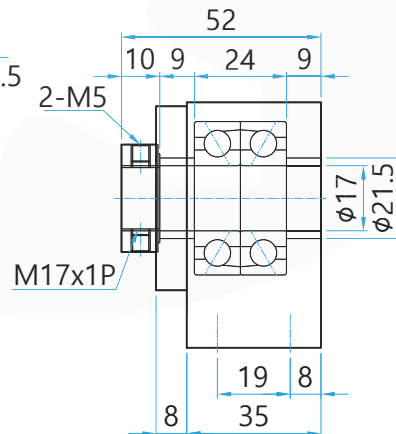
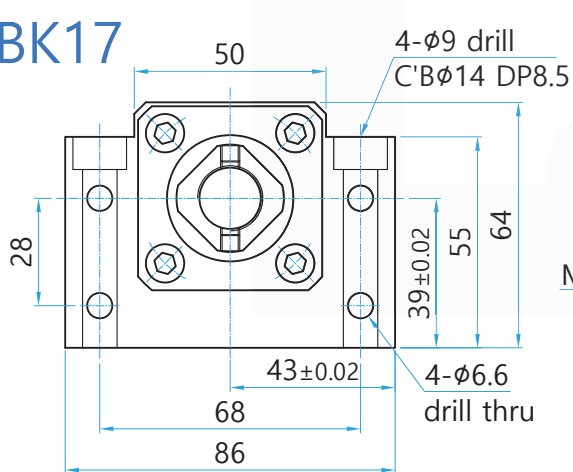
FK17	
사용베어링	7203B
동정격하중	1400 kgf
한계하중	569 kgf
로크너트	RN17
칼라	C17
	C17

FF17



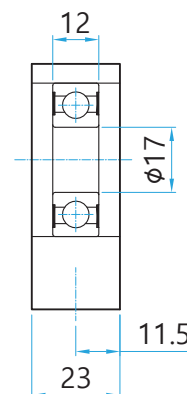
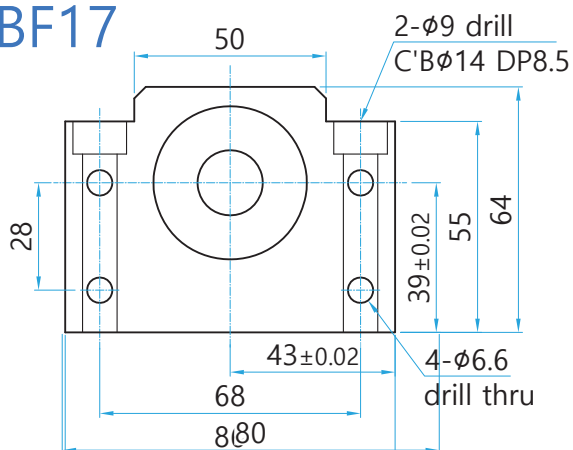
FF17	
사용베어링	6203ZZ
레이디얼 동정격하중	975 kgf
외경용 스냅링	S17

BK17



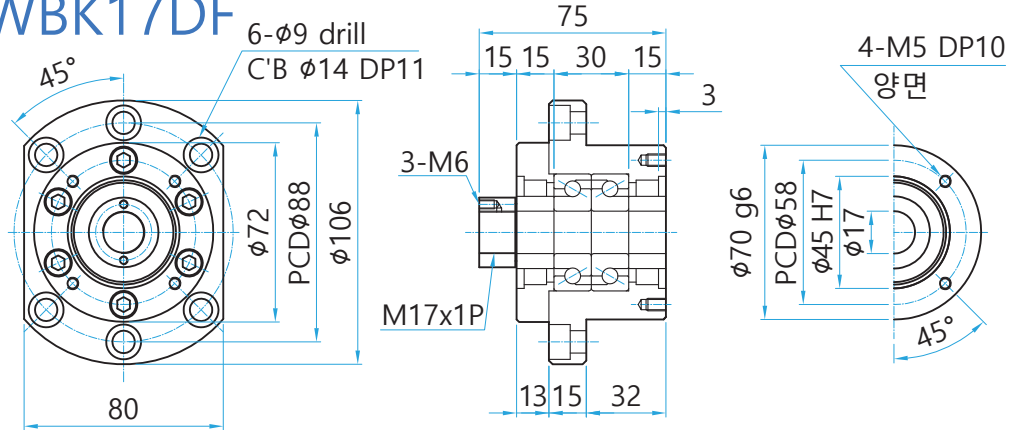
BK17	
사용베어링	7203B
동정격하중	1400 kgf
한계하중	569 kgf
로크너트	RN17
칼라	C17
	C17

BF17



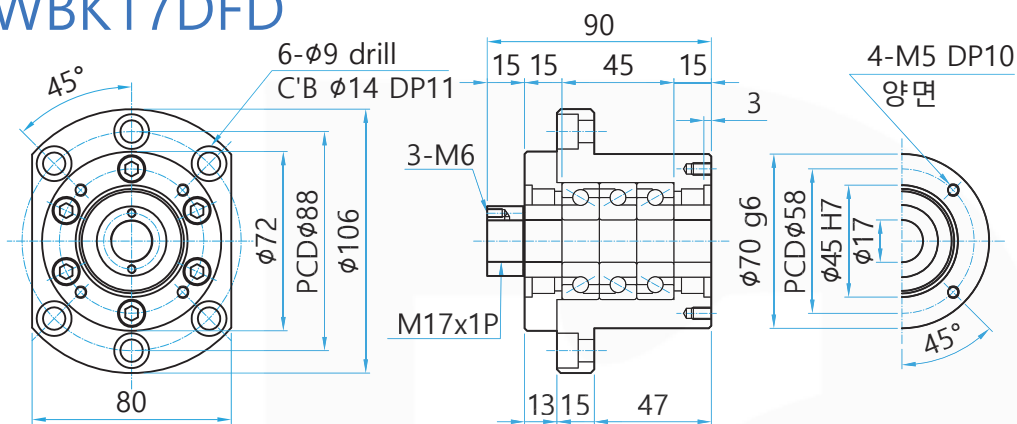
BF17	
사용베어링	6203ZZ
레이디얼 동정격하중	975 kgf
외경용 스냅링	S17

WBK17DF



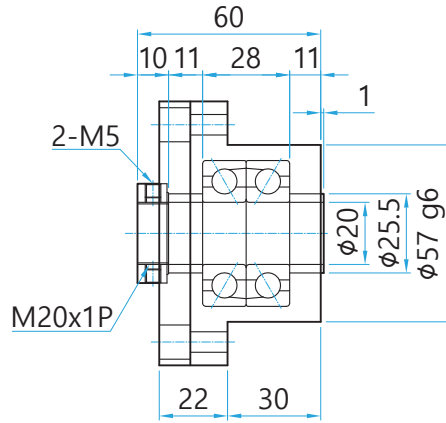
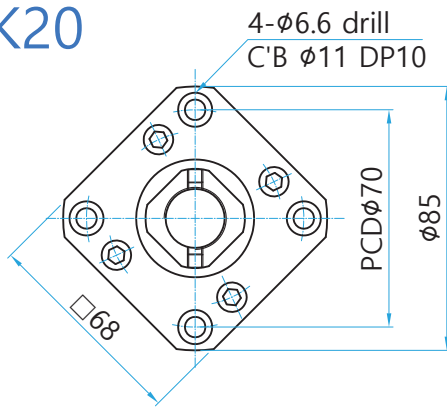
WBK17DF	
사용베어링	17TAC47B
동정격하중	2240 kgf
한계하중	2710 kgf
로크너트	KZMV17
칼라	C17-W
	C17-W

WBK17DFD



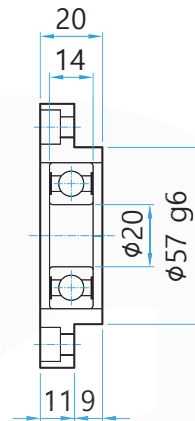
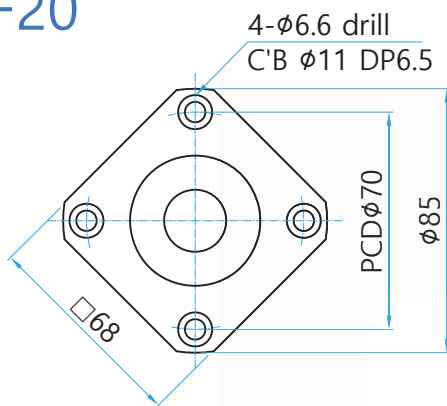
WBK17DFD	
사용베어링	17TAC47B
동정격하중	3571 kgf
한계하중	5400 kgf
로크너트	KZMV17
칼라	C17-W
	C17-W

FK20



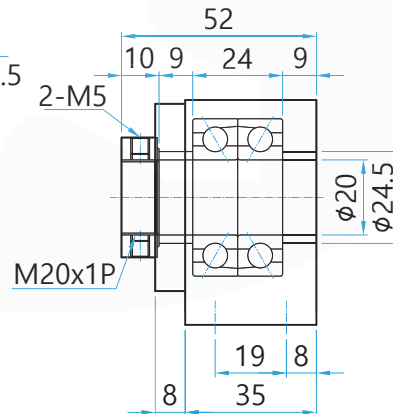
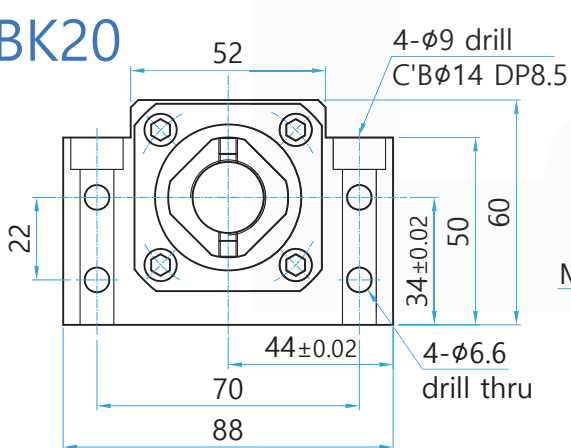
FK20	
사용베어링	7204B
동정격하중	1820 kgf
한계하중	970 kgf
로크너트	RN20
칼라	C20-11
	C20-11

FF20



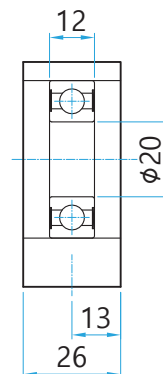
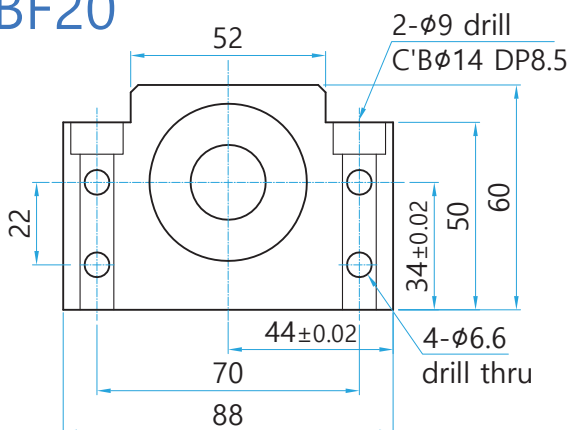
FF20	
사용베어링	6204ZZ
레이디얼 동정격하중	1300 kgf
외경용 스냅링	S20

BK20



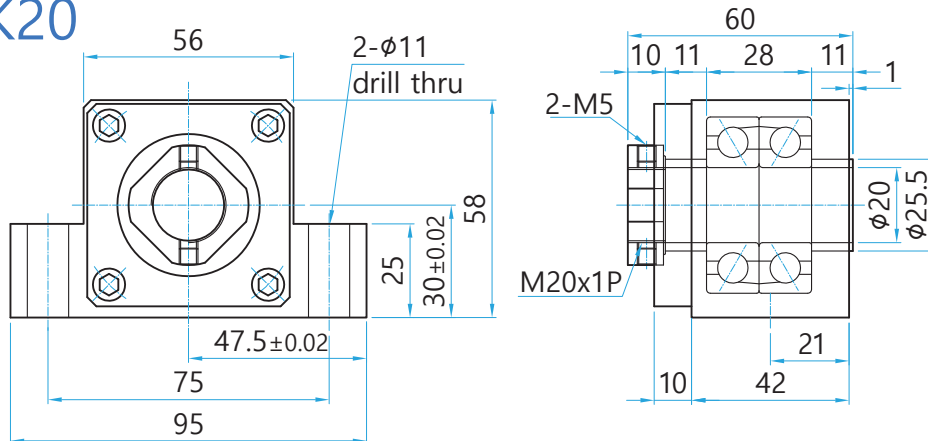
BK20	
사용베어링	7004A
동정격하중	1300 kgf
한계하중	770 kgf
로크너트	RN20
칼라	C20-9
	C20-9

BF20



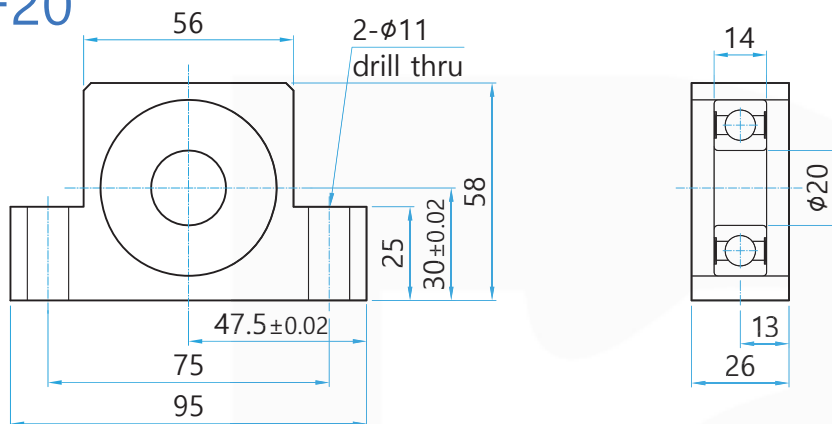
BF20	
사용베어링	6004ZZ
레이디얼 동정격하중	1300 kgf
외경용 스냅링	S20

EK20



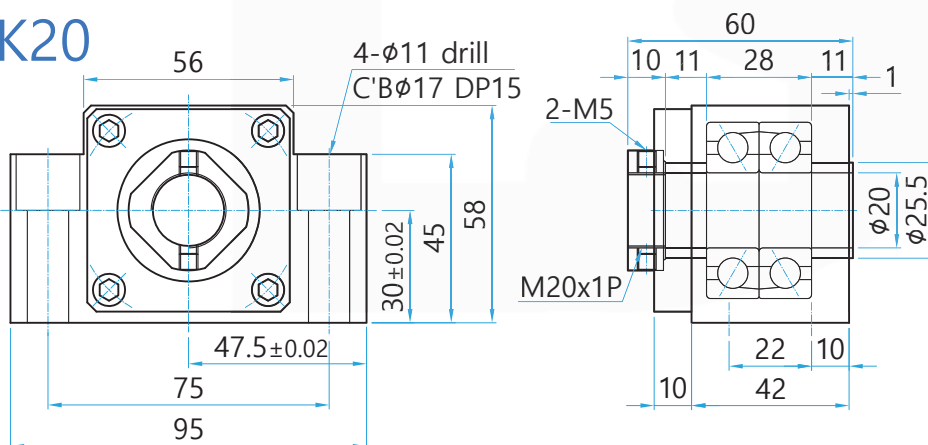
EK20	
사용베어링	7204B
동정격하중	1820 kgf
한계하중	970 kgf
로크너트	RN20
칼라	C20-11
	C20-11

EF20



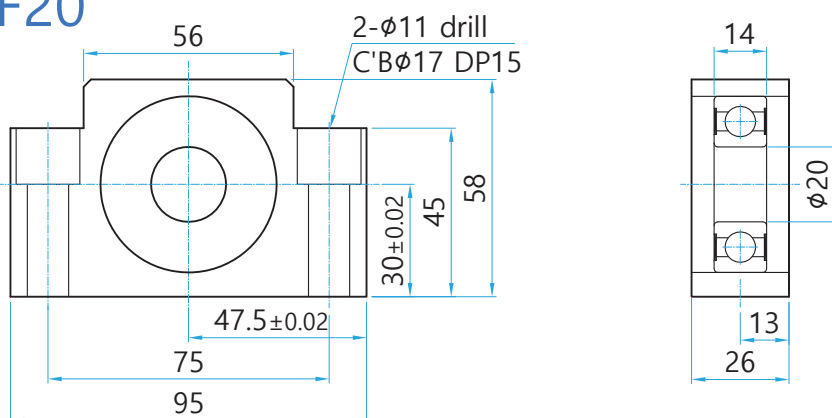
EF20	
사용베어링	6204ZZ
레이디얼 동정격하중	1300 kgf
외경용 스냅링	S20

AK20



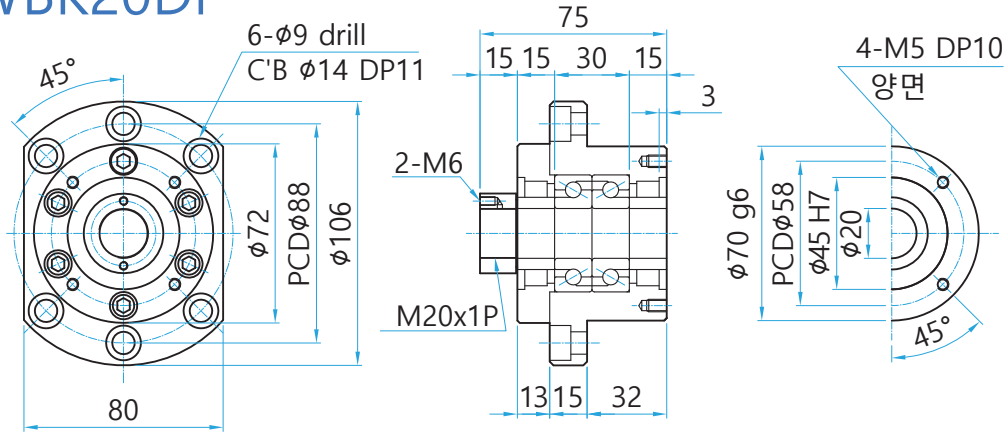
AK20	
사용베어링	7204B
동정격하중	1820 kgf
한계하중	970 kgf
로크너트	RN20
칼라	C20-11
	C20-11

AF20



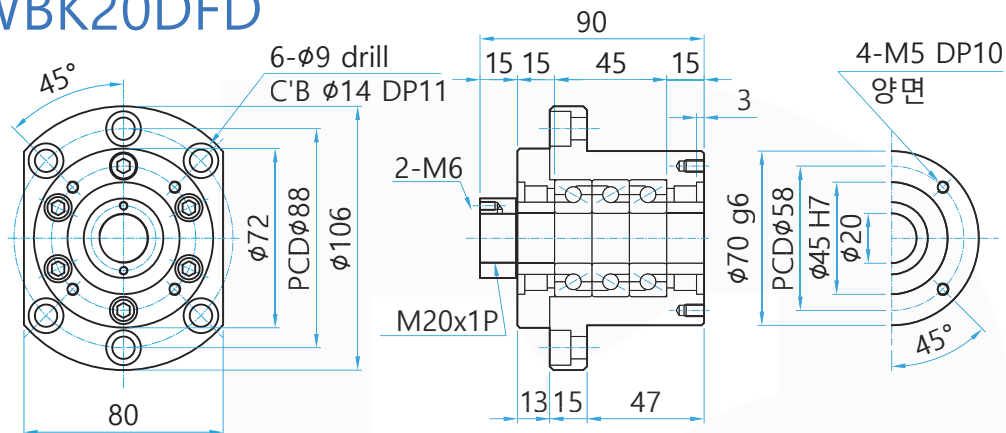
AF20	
사용베어링	6204ZZ
레이디얼 동정격하중	1300 kgf
외경용 스냅링	S20

WBK20DF



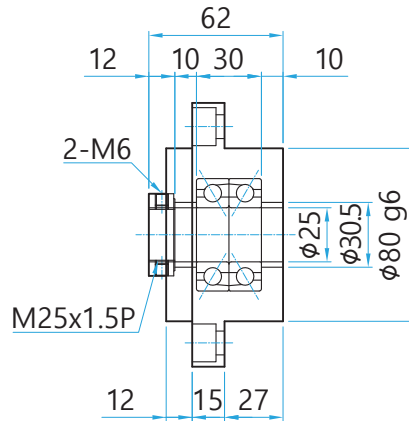
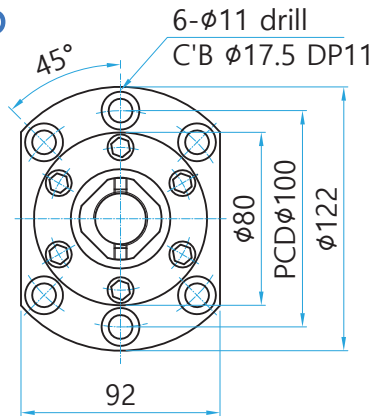
WBK20DF	
사용베어링	20TAC47B
동정격하중	2240 kgf
한계하중	2710 kgf
로크너트	KZMV20
칼라	C20-W
	C20-W

WBK20DFD



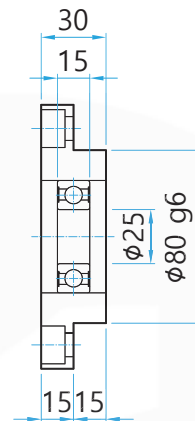
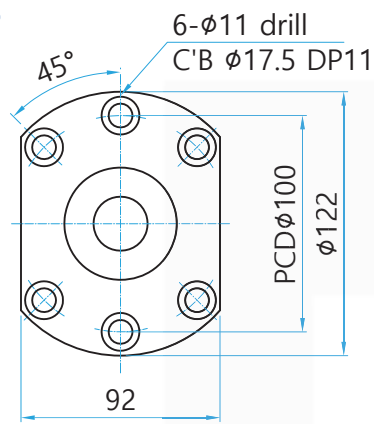
WBK20DFD	
사용베어링	20TAC47B
동정격하중	3571 kgf
한계하중	5400 kgf
로크너트	KZMV20
칼라	C20-W
	C20-W

FK25



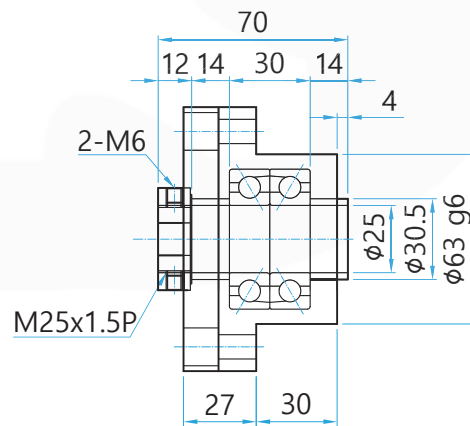
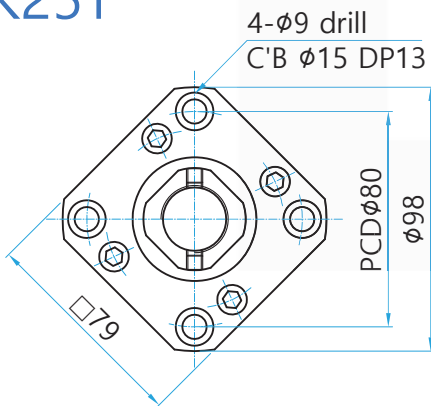
FK25	
사용베어링	7205B
동정격하중	2060 kgf
한계하중	1170 kgf
로크너트	RN25
칼라	C25-10
	C25-10

FF25



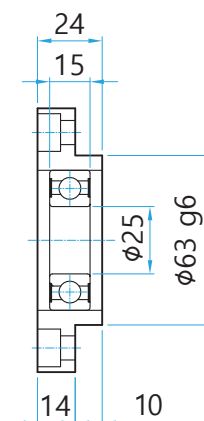
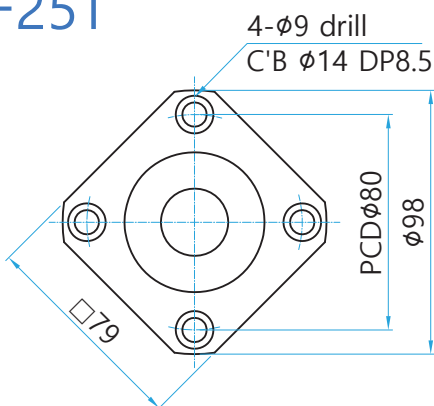
FF25	
사용베어링	6205ZZ
레이디얼 동정격하중	1430 kgf
외경용 스냅링	S25

FK25T



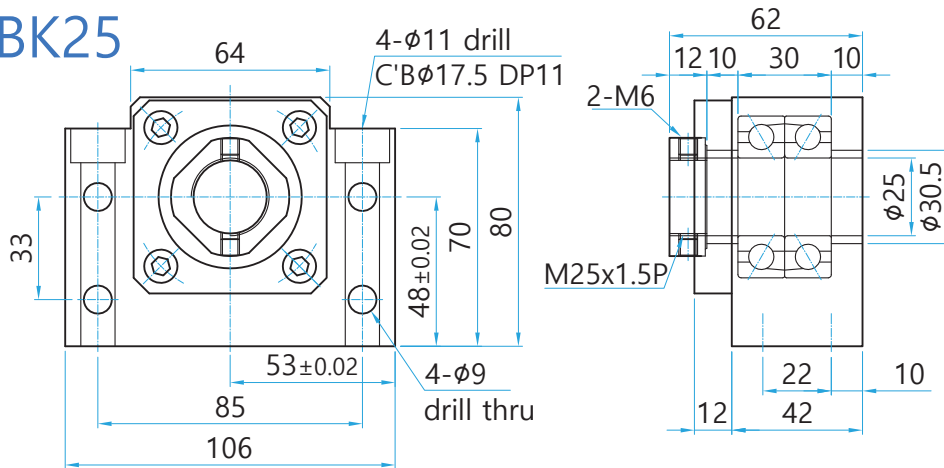
FK25T	
사용베어링	7205B
동정격하중	2060 kgf
한계하중	1170 kgf
로크너트	RN25
칼라	C25-14
	C25-14

FF25T



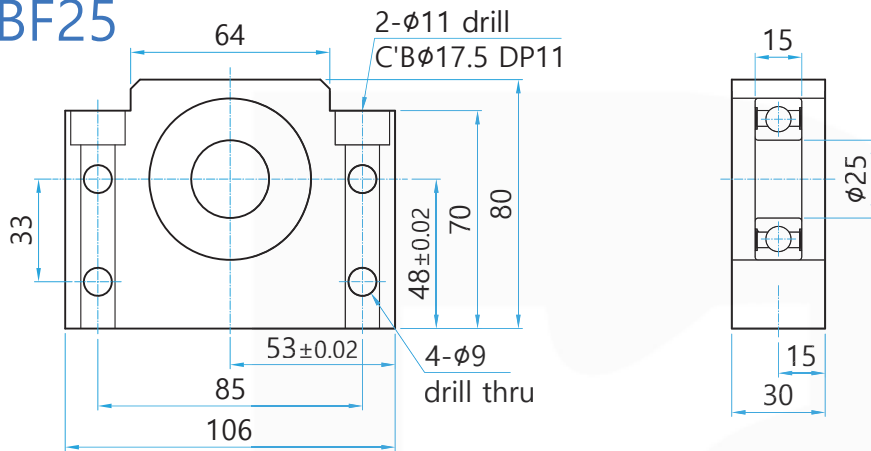
FF25T	
사용베어링	6205ZZ
레이디얼 동정격하중	1430 kgf
외경용 스냅링	S25

BK25



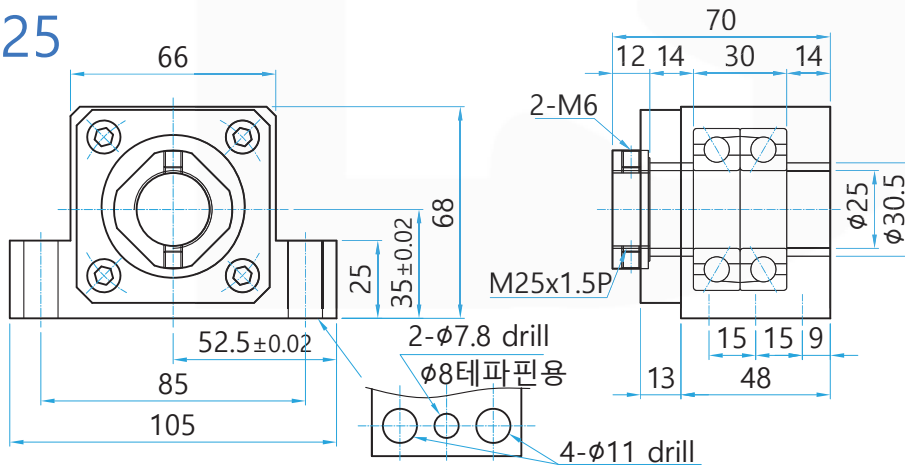
BK25	
사용베어링	7205B
동정격하중	2060 kgf
한계하중	1170 kgf
로크너트	RN25
칼라	C25-10
	C25-10

BF25



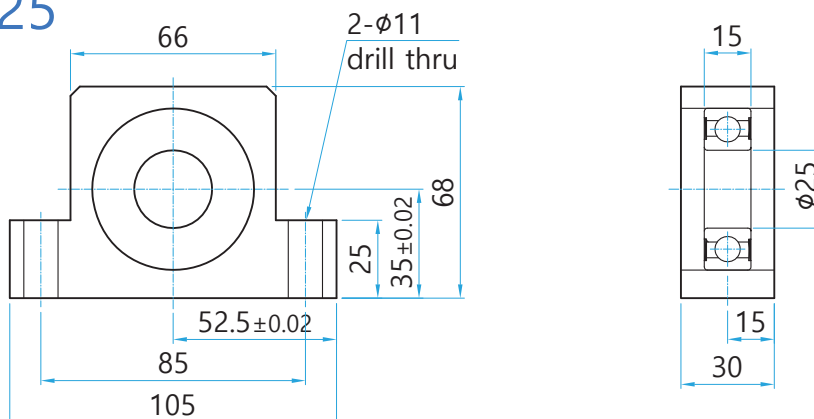
BF25	
사용베어링	6205ZZ
레이디얼 동정격하중	1430 kgf
외경용 스냅링	S25

EK25



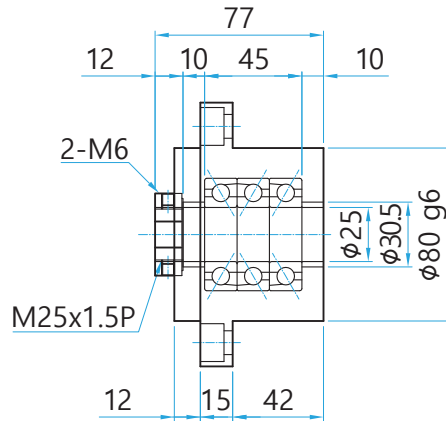
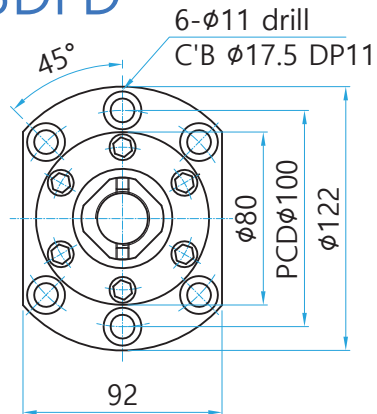
EK25	
사용베어링	7205B
동정격하중	2060 kgf
한계하중	1170 kgf
로크너트	RN25
칼라	C25-14
	C25-14

EF25



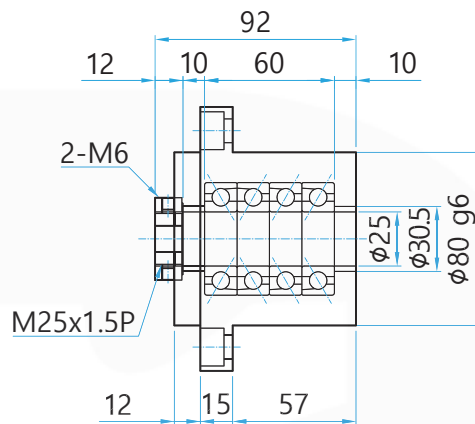
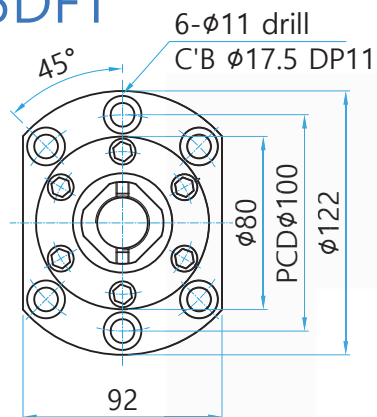
EF25	
사용베어링	6205ZZ
레이디얼 동정격하중	1430 kgf
외경용 스냅링	S25

FK25DFD



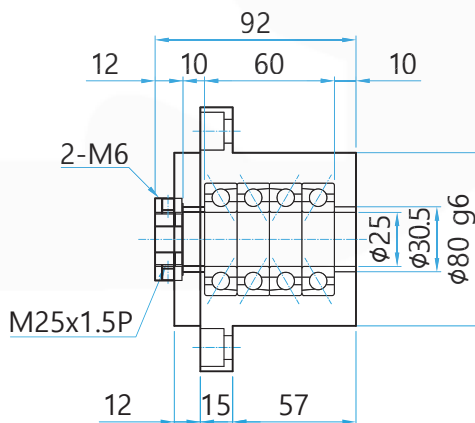
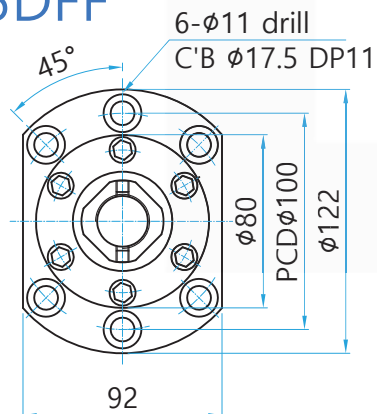
FK25DFD	
사용베어링	7205B
동정격하중	4120 kgf
한계하중	2340 kgf
로크너트	RN25
칼라	C25-10
	C25-10

FK25DFT



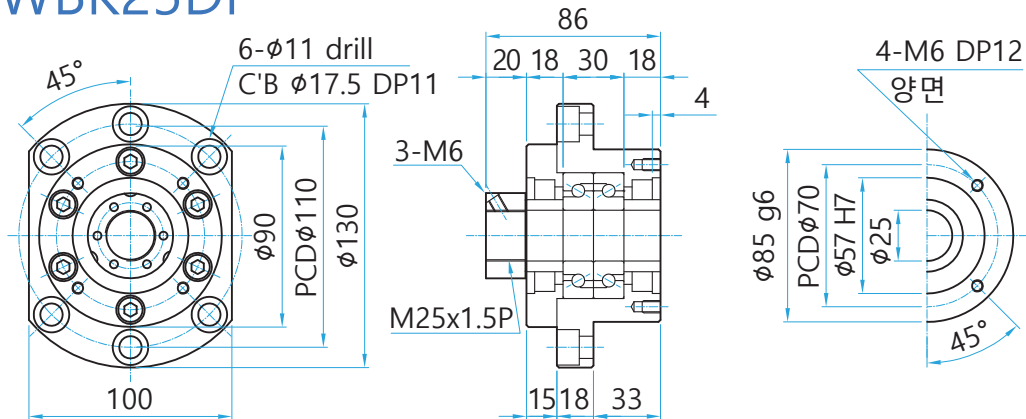
FK25DFT	
사용베어링	7205B
동정격하중	6180 kgf
한계하중	3510 kgf
로크너트	RN25
칼라	C25-10
	C25-10

FK25DFF



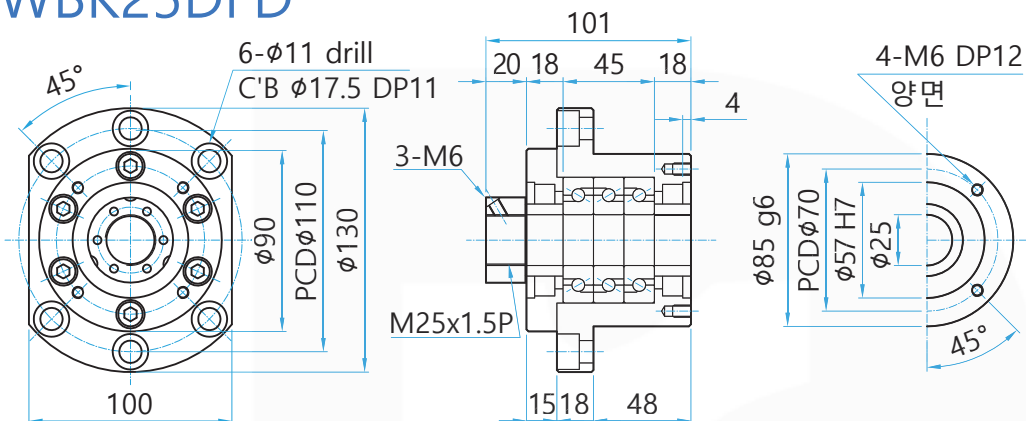
FK25DFF	
사용베어링	7205B
동정격하중	4120 kgf
한계하중	2340 kgf
로크너트	RN25
칼라	C25-10
	C25-10

WBK25DF



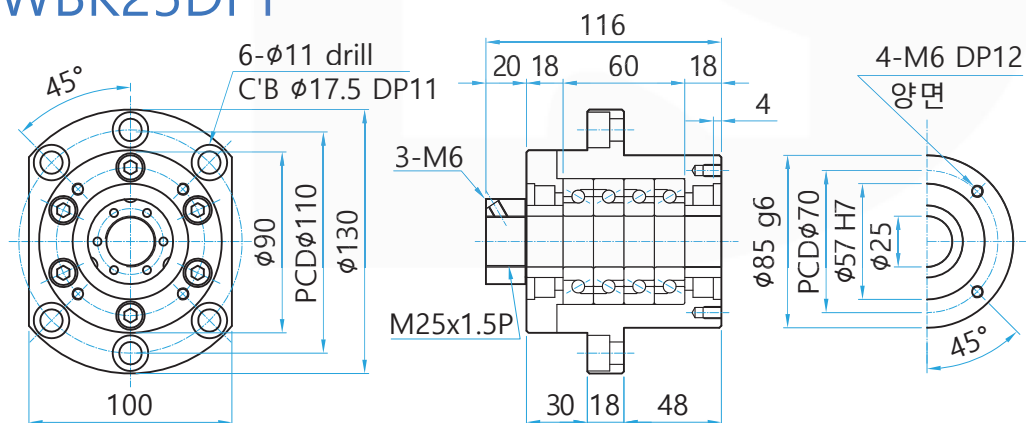
WBK25DF	
사용베어링	25TAC62B
동정격하중	2900 kgf
한계하중	4130 kgf
로크너트	KMTA5
칼라	C25-W
	C25-W

WBK25DFD



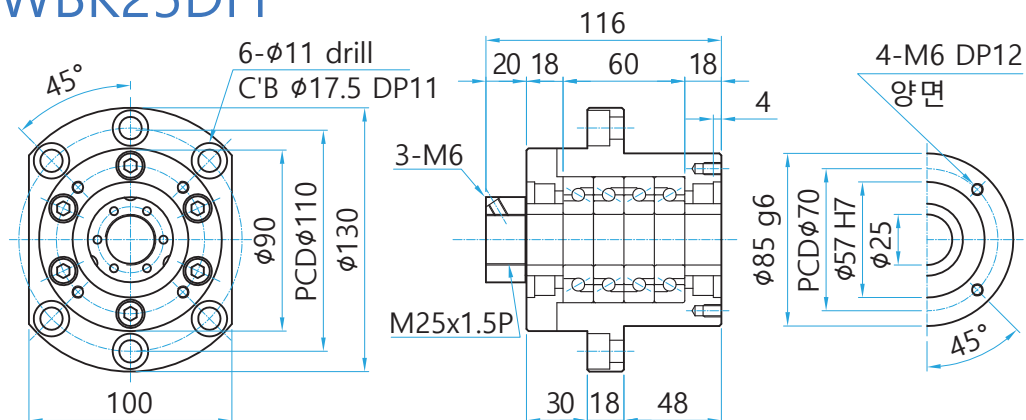
WBK25DFD	
사용베어링	25TAC62B
동정격하중	4740 kgf
한계하중	8310 kgf
로크너트	KMTA5
칼라	C25-W
	C25-W

WBK25DFT



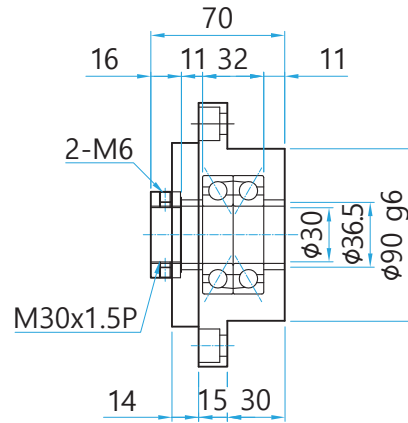
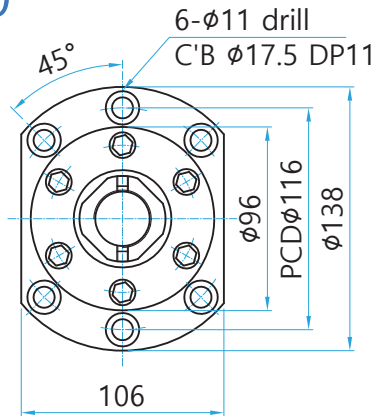
WBK25DFT	
사용베어링	25TAC62B
동정격하중	6275 kgf
한계하중	12440 kgf
로크너트	KMTA5
칼라	C25-W
	C25-W

WBK25DFF



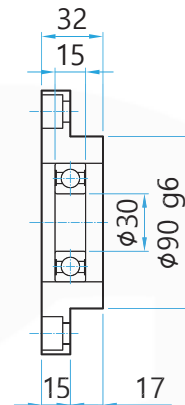
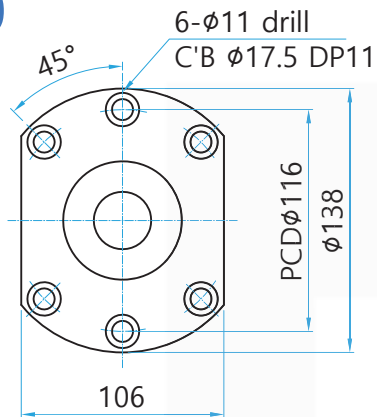
WBK25DFF	
사용베어링	25TAC62B
동정격하중	4740 kgf
한계하중	8310 kgf
로크너트	KMTA5
칼라	C25-W
	C25-W

FK30



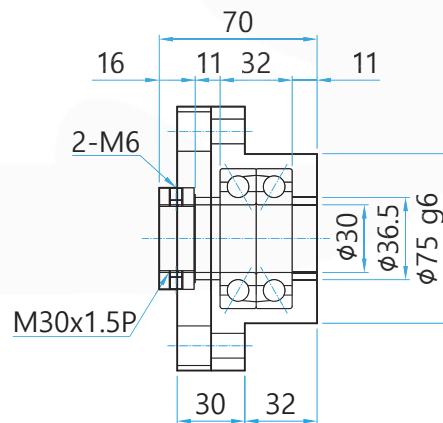
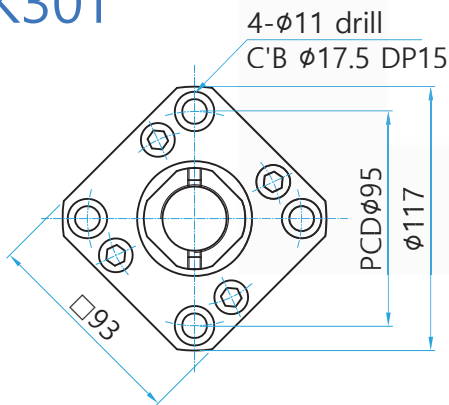
FK30	
사용베어링	7206B
동정격하중	2860 kgf
한계하중	1660 kgf
로크너트	RN30
칼라	C30
	C30

FF30



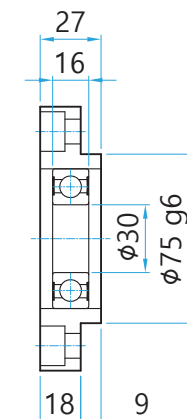
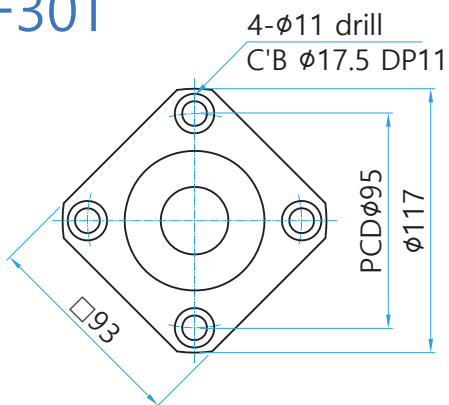
FF30	
사용베어링	6206ZZ
레이디얼 동정격하중	1980 kgf
외경용 스냅링	S30

FK30T



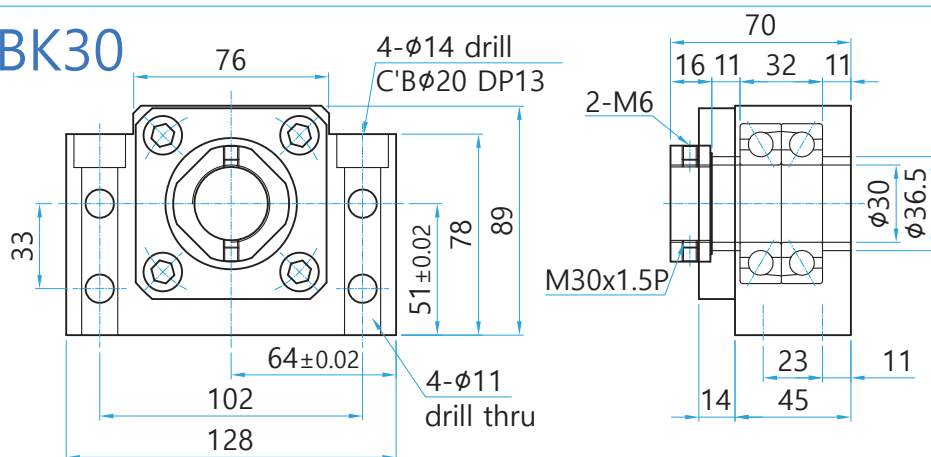
FK30T	
사용베어링	7206B
동정격하중	2860 kgf
한계하중	1660 kgf
로크너트	RN30
칼라	C30
	C30

FF30T



FF30T	
사용베어링	6206ZZ
레이디얼 동정격하중	1980 kgf
외경용 스냅링	S30

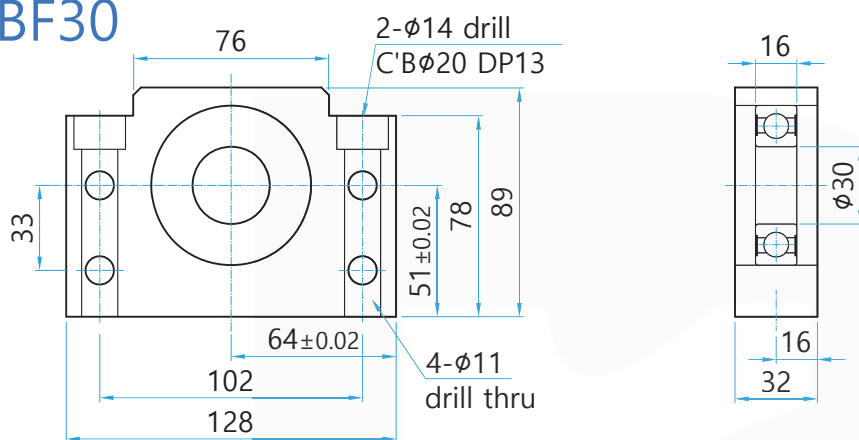
BK30



BK30

사용베어링	7206B
동정격하중	2860 kgf
한계하중	1660 kgf
로크너트	RN30
칼라	C30
	C30

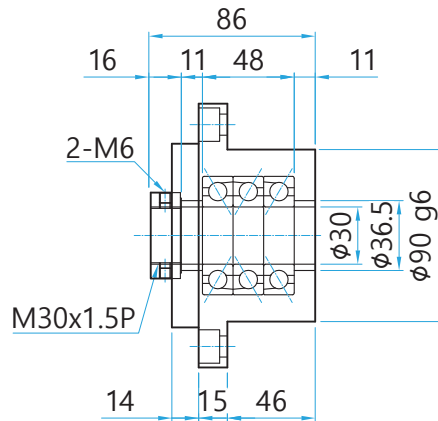
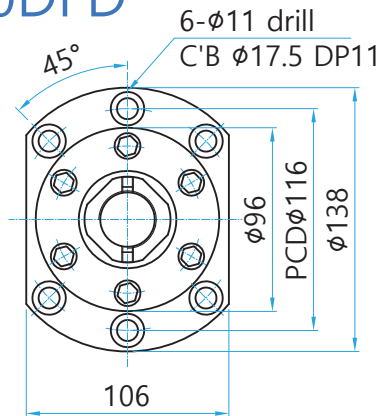
BF30



BF30

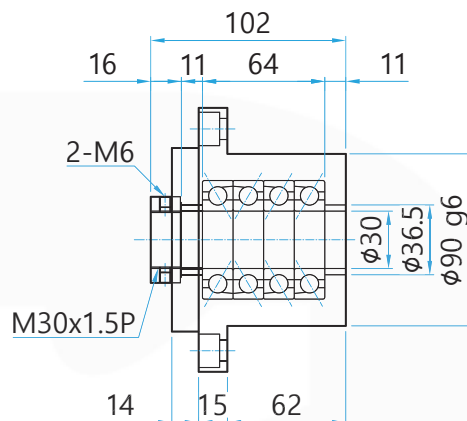
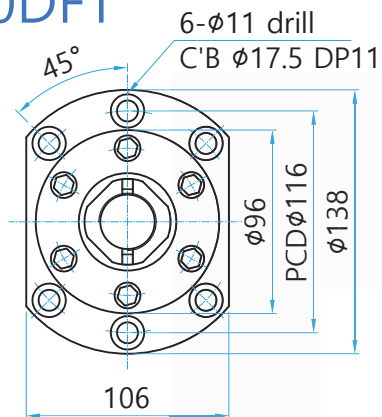
사용베어링	6206ZZ
레이디얼 동정격하중	1980 kgf
외경용 스냅링	S30

FK30DFD



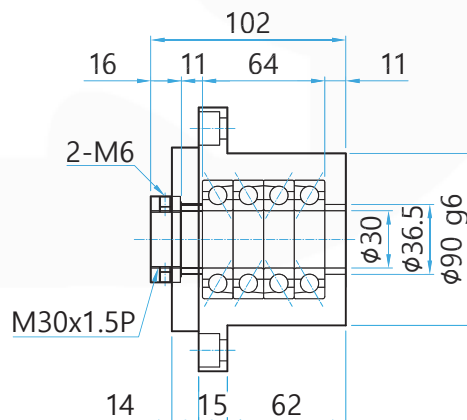
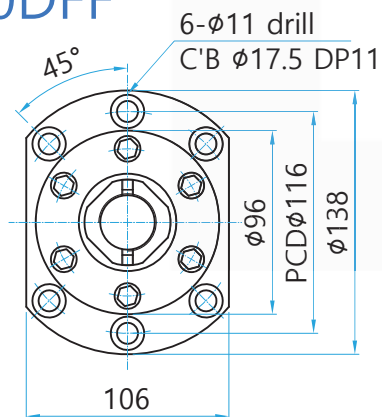
FK30DFD	
사용베어링	7206B
동정격하중	5720 kgf
한계하중	3320 kgf
로크너트	RN30
칼라	C30
	C30

FK30DFT



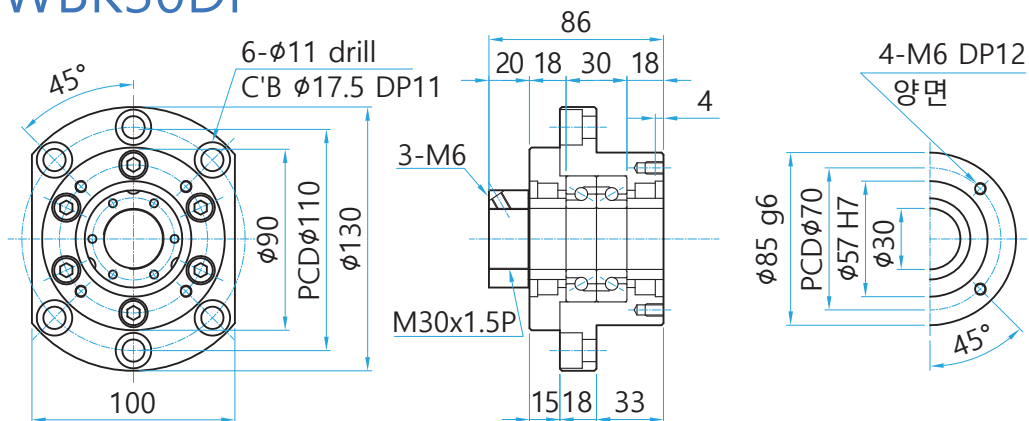
FK30DFT	
사용베어링	7206B
동정격하중	8580 kgf
한계하중	4980 kgf
로크너트	RN30
칼라	C30
	C30

FK30DFF



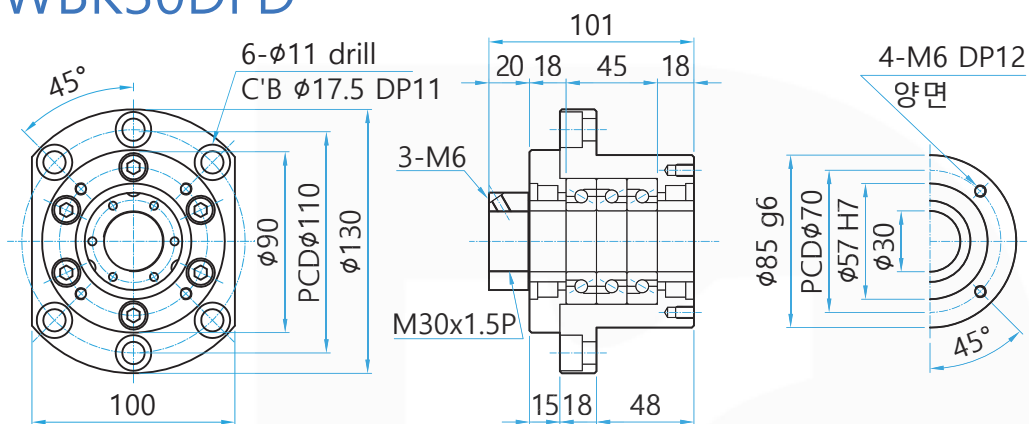
FK30DFF	
사용베어링	7206B
동정격하중	5720 kgf
한계하중	3320 kgf
로크너트	RN30
칼라	C30
	C30

WBK30DF



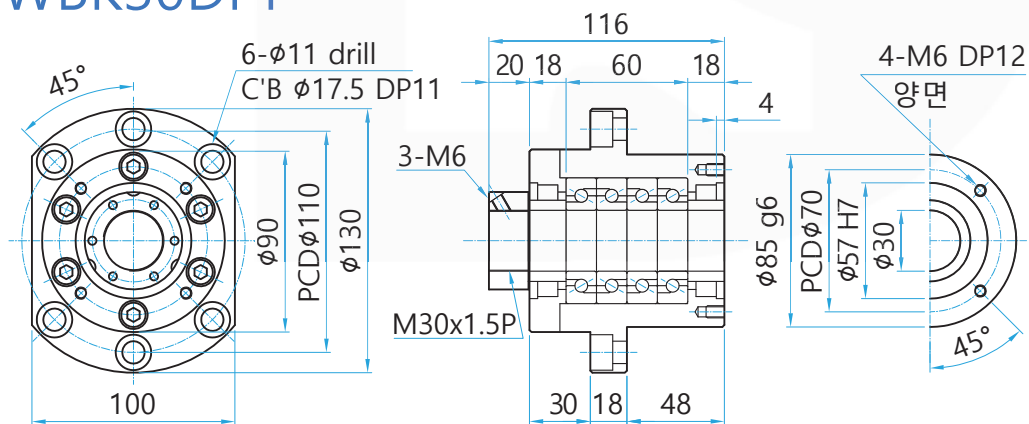
WBK30DF	
사용베어링	30TAC62B
동정격하중	2970 kgf
한계하중	4380 kgf
로크너트	KMTA6
칼라	C30-W
	C30-W

WBK30DFD



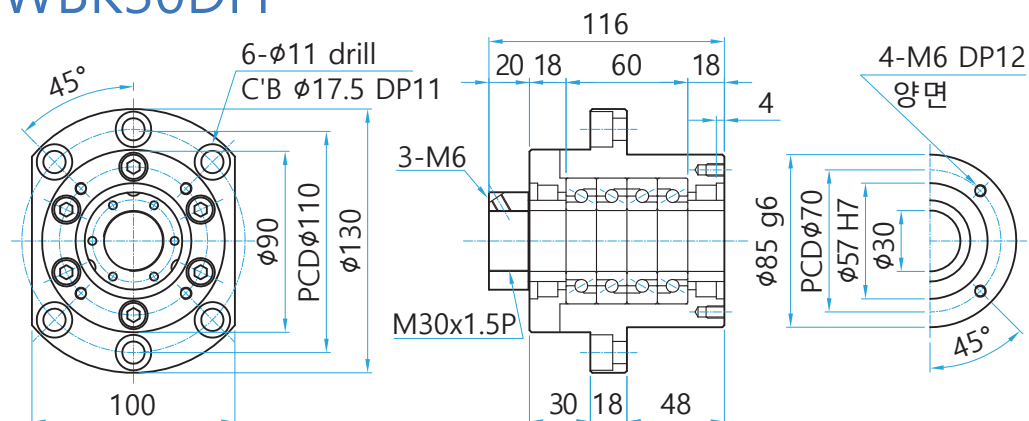
WBK30DFD	
사용베어링	30TAC62B
동정격하중	4840 kgf
한계하중	8770 kgf
로크너트	KMTA6
칼라	C30-W
	C30-W

WBK30DFT



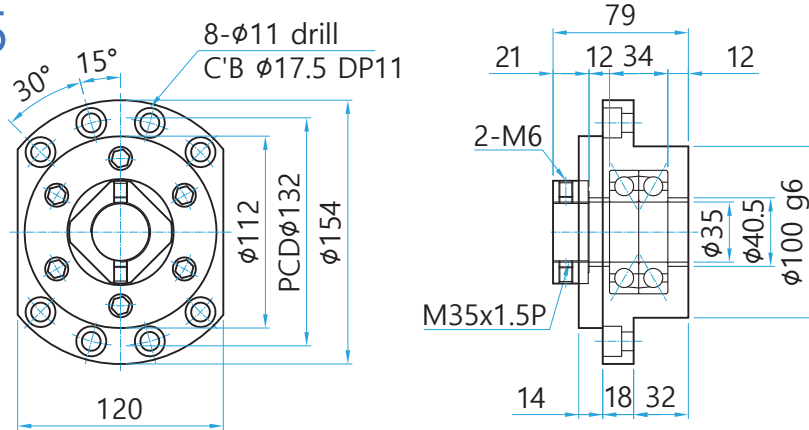
WBK30DFT	
사용베어링	30TAC62B
동정격하중	6420 kgf
한계하중	13160 kgf
로크너트	KMTA6
칼라	C30-W
	C30-W

WBK30DFF



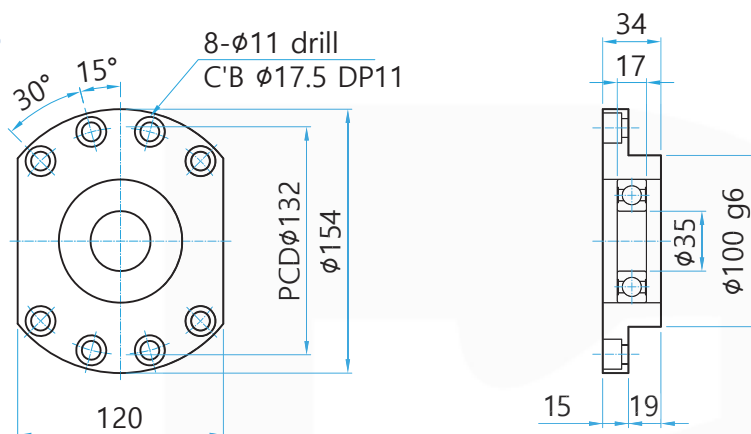
WBK30DFF	
사용베어링	30TAC62B
동정격하중	4840 kgf
한계하중	8770 kgf
로크너트	KMTA6
칼라	C30-W
	C30-W

FK35



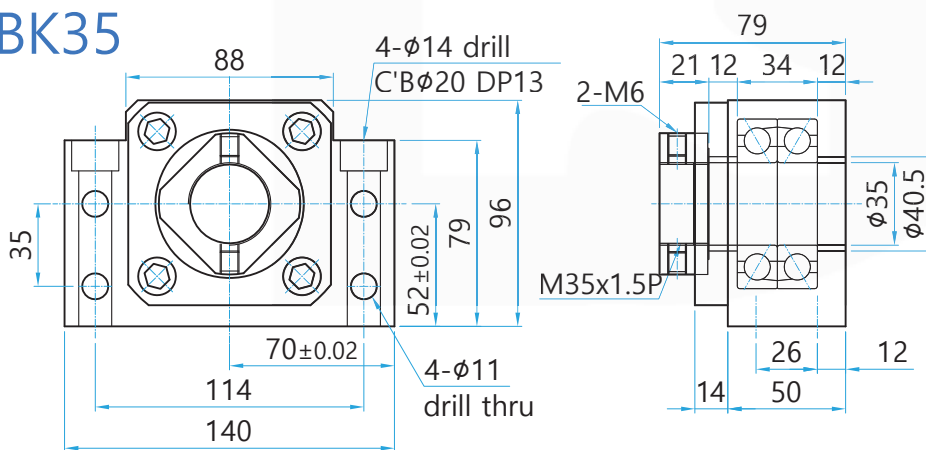
FK35	
사용베어링	7207B
동정격하중	3800 kgf
한계하중	2400 kgf
로크너트	RN35
칼라	C35
	C35

FF35



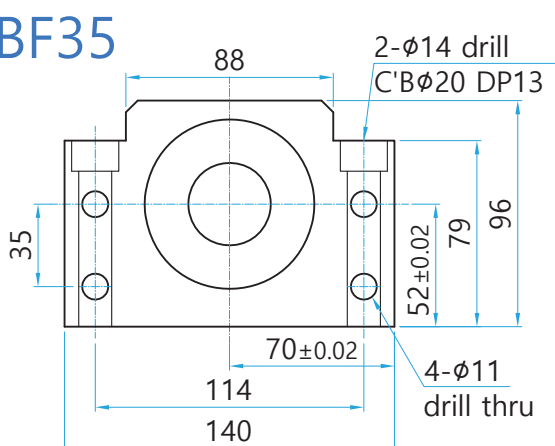
FF35	
사용베어링	6207ZZ
레이디얼 동정격하중	2620 kgf
외경용 스냅링	S35

BK35



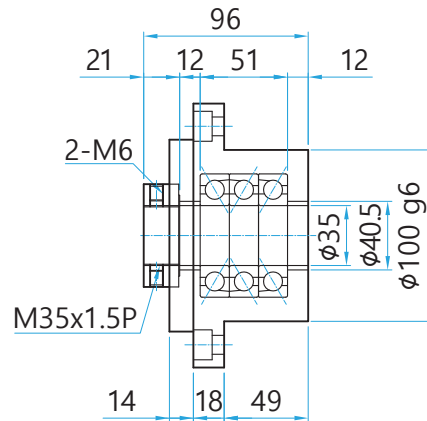
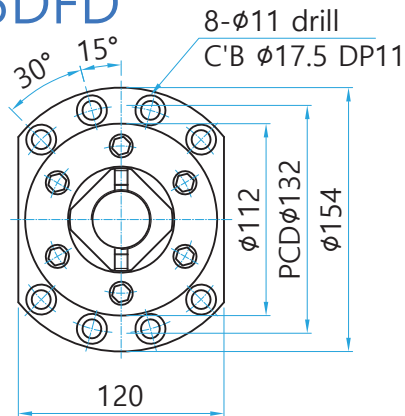
BK35	
사용베어링	7207B
동정격하중	3800 kgf
한계하중	2400 kgf
로크너트	RN35
칼라	C35
	C35

BF35



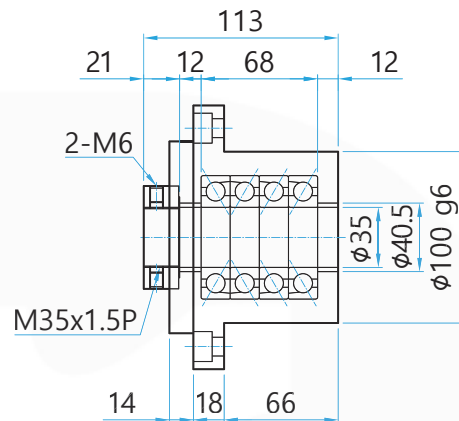
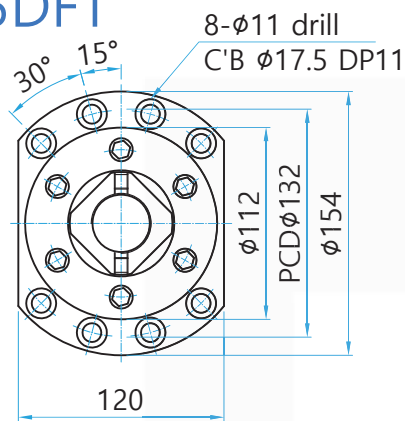
BF35	
사용베어링	6207ZZ
레이디얼 동정격하중	2620 kgf
외경용 스냅링	S35

FK35DFD



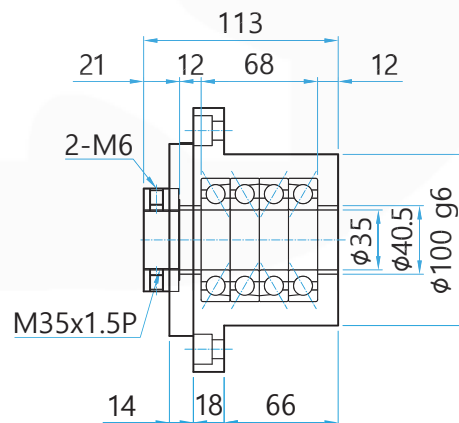
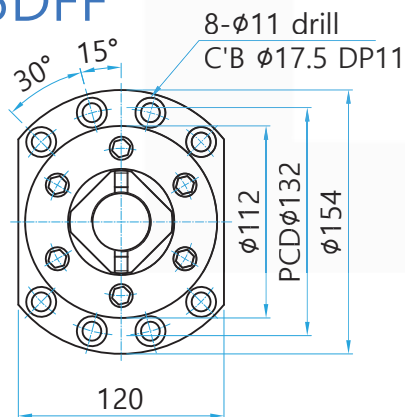
FK35DFD	
사용베어링	7207B
동정격하중	6190 kgf
한계하중	4800 kgf
로크너트	RN35
칼라	C35
	C35

FK35DFT



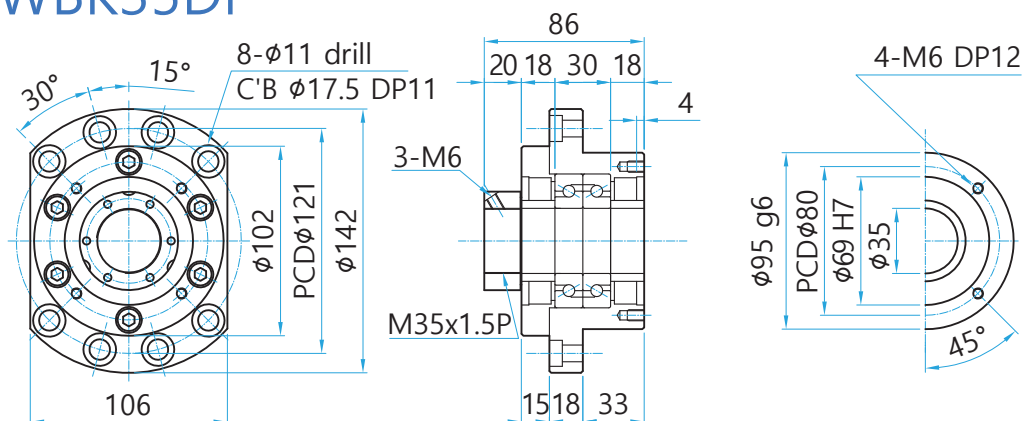
FK35DFT	
사용베어링	7207B
동정격하중	8160 kgf
한계하중	7200 kgf
로크너트	RN35
칼라	C35
	C35

FK35DFF



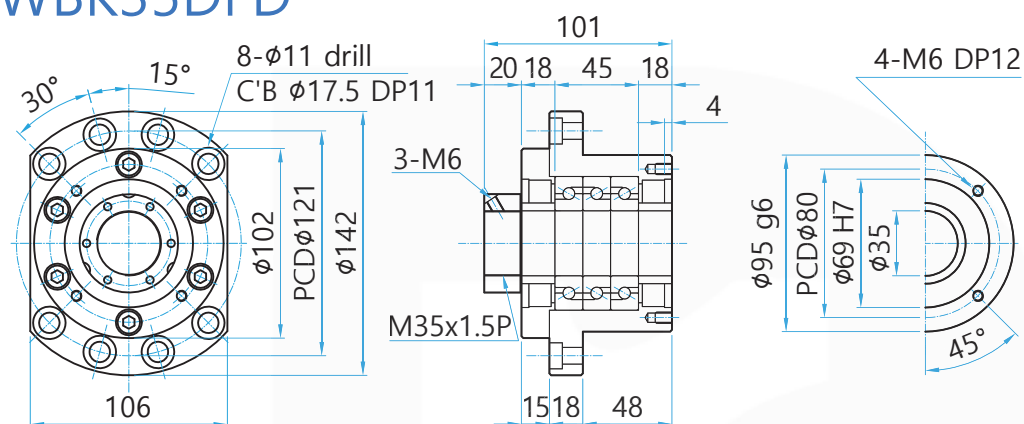
FK35DFF	
사용베어링	7207B
동정격하중	6190 kgf
한계하중	4800 kgf
로크너트	RN35
칼라	C35
	C35

WBK35DF



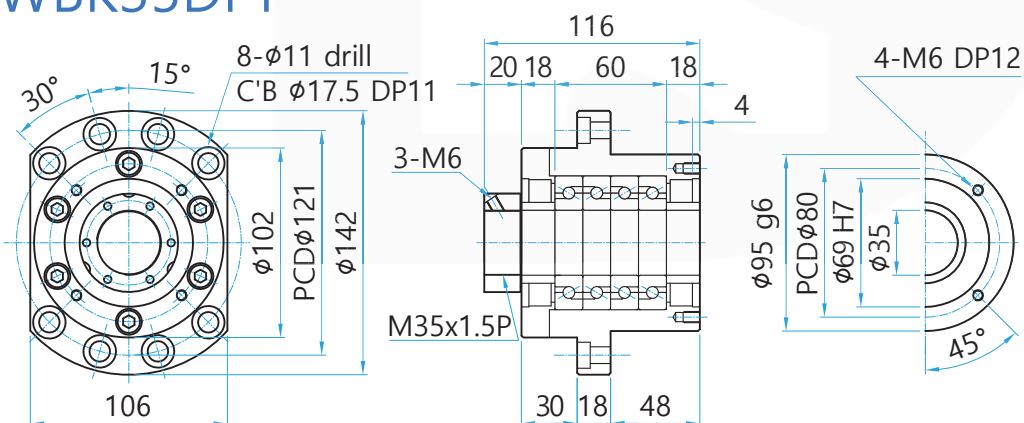
WBK35DF	
사용베어링	35TAC72B
동정격하중	3150 kgf
한계하중	5100 kgf
로크너트	KMTA7
칼라	C35-W
	C35-W

WBK35DFD



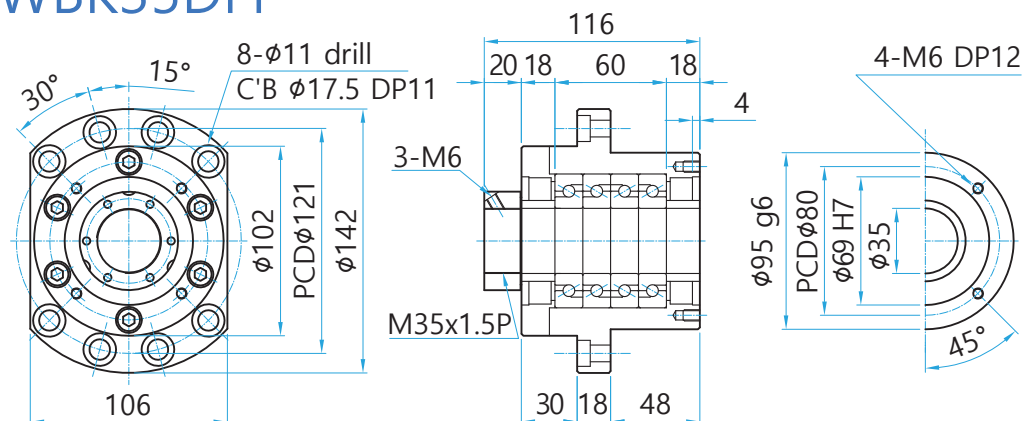
WBK35DFD	
사용베어링	35TAC72B
동정격하중	5150 kgf
한계하중	10200 kgf
로크너트	KMTA7
칼라	C35-W
	C35-W

WBK35DFT



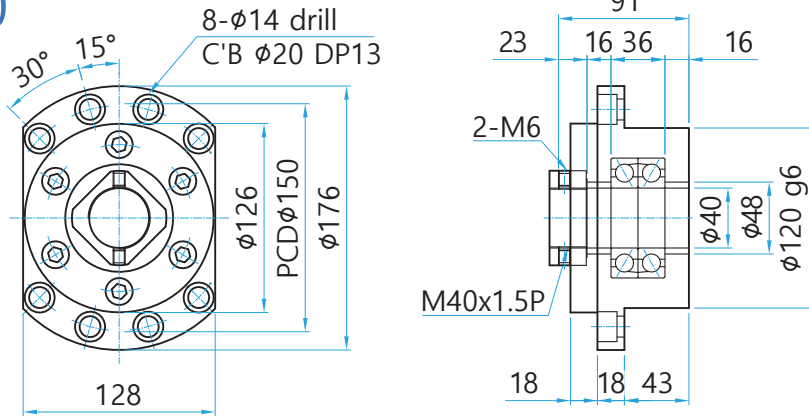
WBK35DFT	
사용베어링	35TAC72B
동정격하중	6850 kgf
한계하중	15300 kgf
로크너트	KMTA7
칼라	C35-W
	C35-W

WBK35DFF



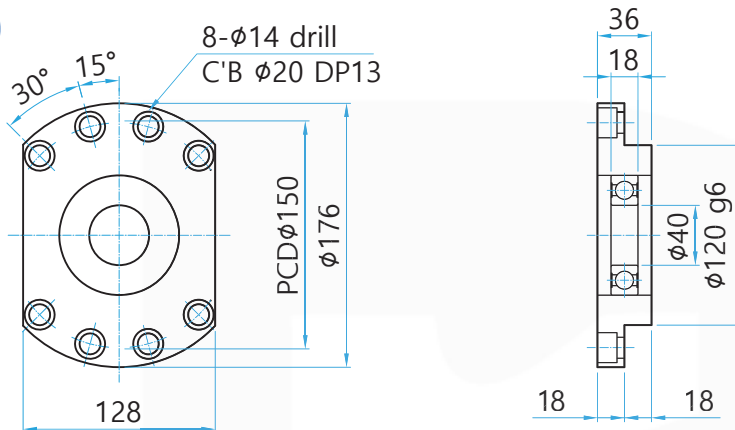
WBK35DFF	
사용베어링	35TAC72B
동정격하중	5150 kgf
한계하중	10200 kgf
로크너트	KMTA7
칼라	C35-W
	C35-W

FK40



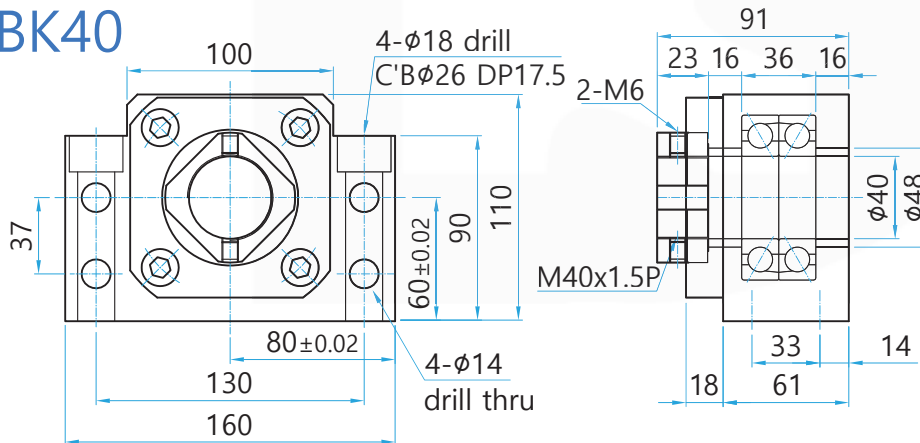
FK40	
사용베어링	7208B
동정격하중	4500 kgf
한계하중	2770 kgf
로크너트	RN40
칼라	C40
	C40

FF40



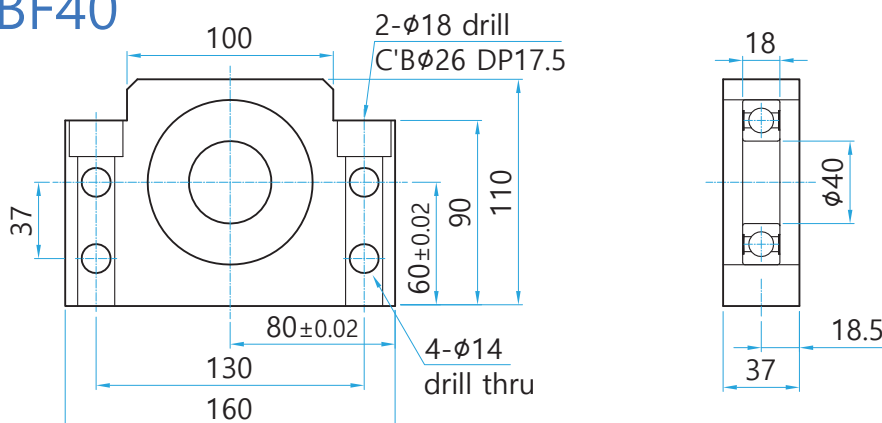
FF40	
사용베어링	6208ZZ
레이디얼 동정격하중	2970 kgf
외경용 스냅링	S40

BK40



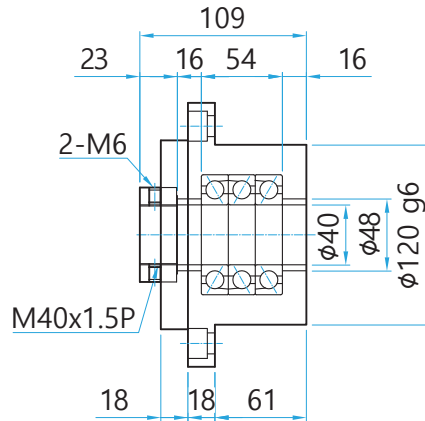
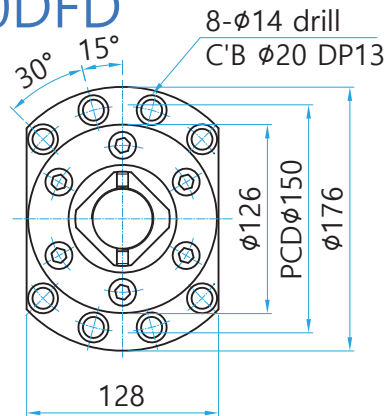
BK40	
사용베어링	7208B
동정격하중	4500 kgf
한계하중	2770 kgf
로크너트	RN40
칼라	C40
	C40

BF40



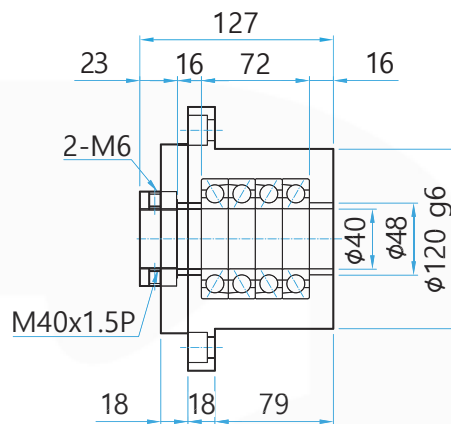
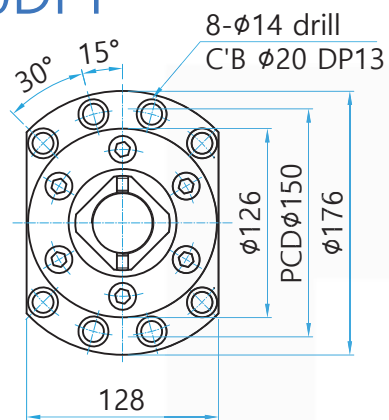
BF40	
사용베어링	6208ZZ
레이디얼 동정격하중	2970 kgf
외경용 스냅링	S40

FK40DFD



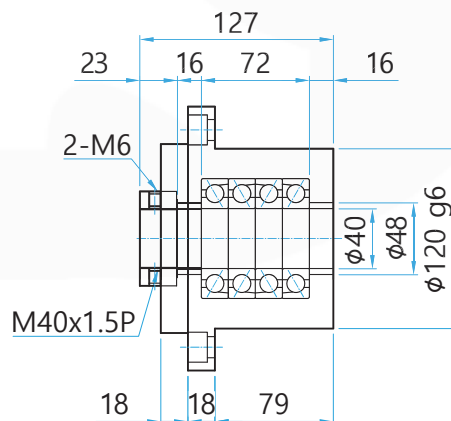
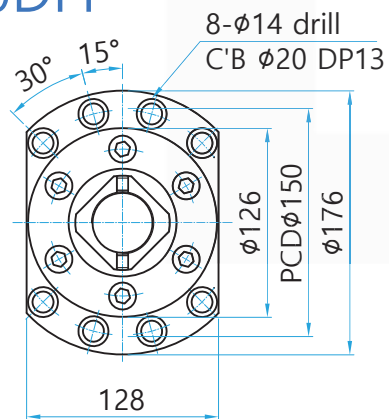
FK40DFD	
사용베어링	7208B
동정격하중	9000 kgf
한계하중	5540 kgf
로크너트	RN40
칼라	C40
	C40

FK40DFT



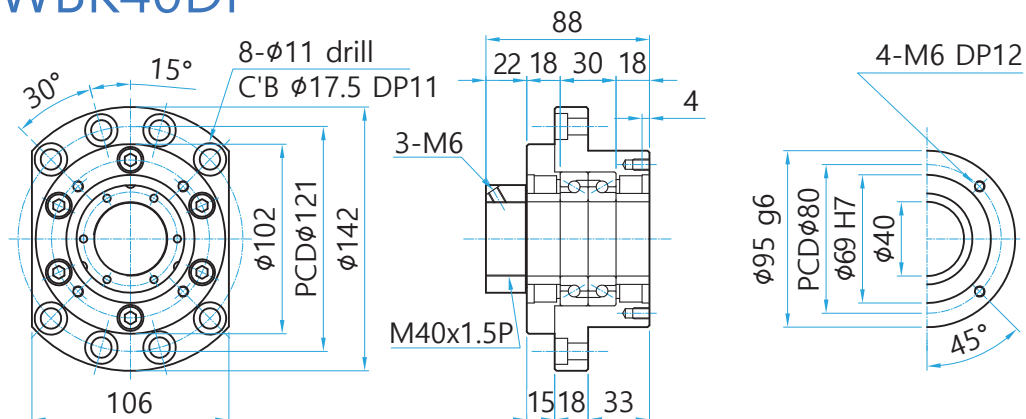
FK40DFT	
사용베어링	7208B
동정격하중	13500 kgf
한계하중	8310 kgf
로크너트	RN40
칼라	C40
	C40

FK40DFF



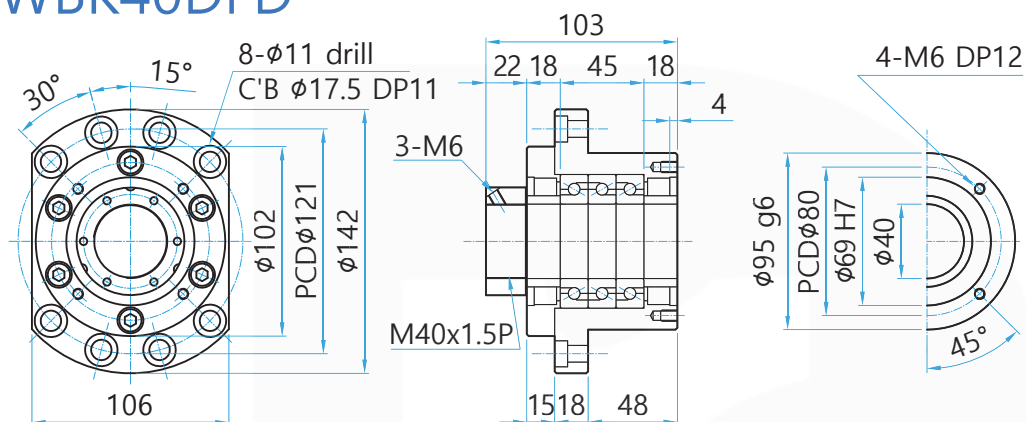
FK40DFF	
사용베어링	7208B
동정격하중	9000 kgf
한계하중	5540 kgf
로크너트	RN40
칼라	C40
	C40

WBK40DF



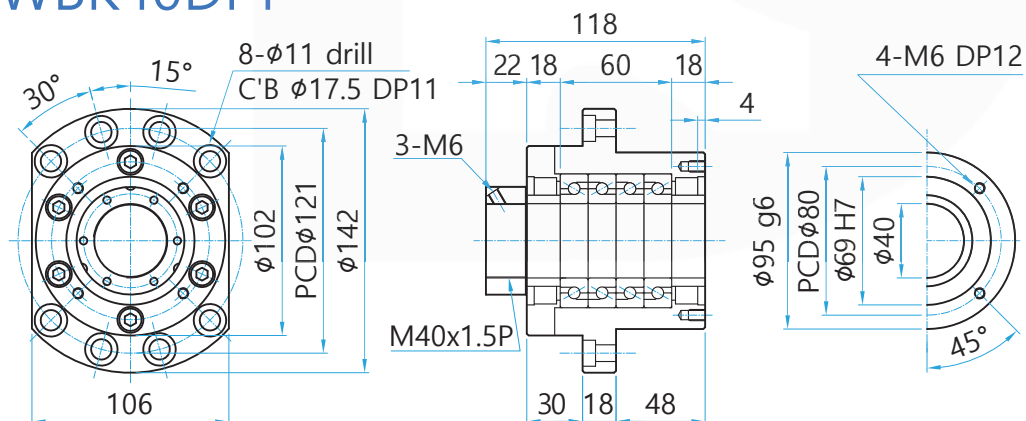
WBK40DF	
사용베어링	40TAC72B
동정격하중	3250 kgf
한계하중	5300 kgf
로크너트	KMTA8
칼라	C40-W
	C40-W

WBK40DFD



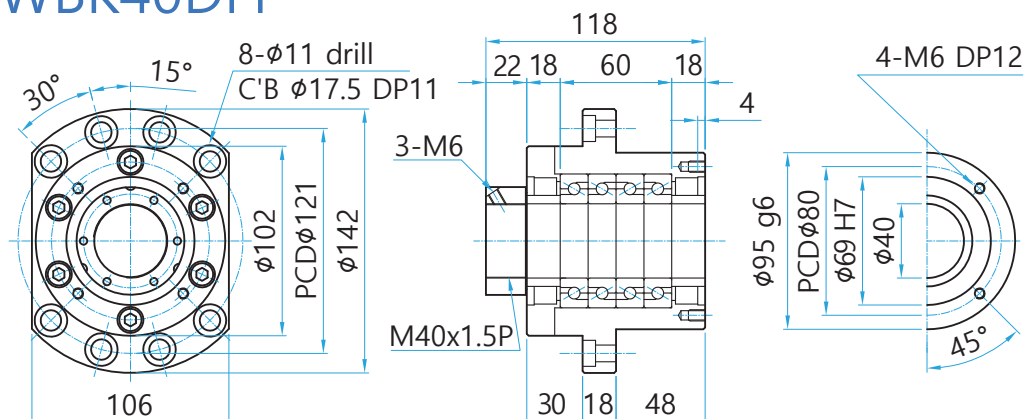
WBK40DFD	
사용베어링	40TAC72B
동정격하중	5250 kgf
한계하중	10600 kgf
로크너트	KMTA8
칼라	C40-W
	C40-W

WBK40DFT

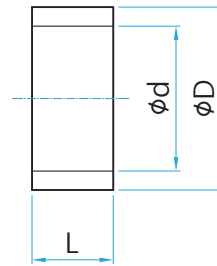
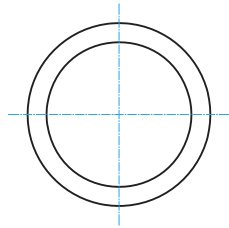


WBK40DFT	
사용베어링	40TAC72B
동정격하중	7000 kgf
한계하중	16000 kgf
로크너트	KMTA8
칼라	C40-W
	C40-W

WBK40DFF



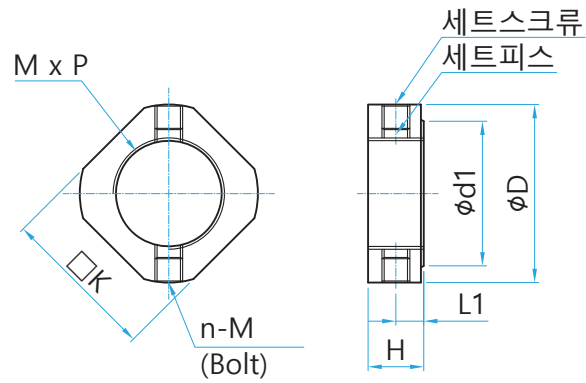
WBK40DFF	
사용베어링	40TAC72B
동정격하중	5250 kgf
한계하중	10600 kgf
로크너트	KMTA8
칼라	C40-W
	C40-W



(unit : mm)

내경 (ød)	형번	외경 øD	길이 L
4	C4	5.8	4.5
5	C5	8	5.5
6	C6-3.5	9.5	3.5
	C6-5	9.5	5
	C6-7	9.5	7
8	C8-5.5	11	5.5
	C8-7.5	11	7.5
10	C10-7	14	7
	C10-5	14	5
12	C12-7	15.3	7
	C12-5.5	15.3	5.5
15	C15-7	19.5	7
	C15-10	19.5	10
	C15-12	19.5	12
17	C17	21.5	9
	C17-W	29	15
20	C20-9	24.5	9
	C20-11	26.5	11
	C20-W	29	15
25	C25-10	30.5	10
	C25-14	30.5	14
	C25-W	37	18
30	C30	36.5	11
	C30-W	40.5	18
35	C35	40.5	12
	C35-W	43.5	18
40	C40	48	16
	C40-W	48.5	18

※사양은 예고없이 변경될 수 있습니다.
칼라는 단품으로 판매하지 않습니다.



(unit : mm)

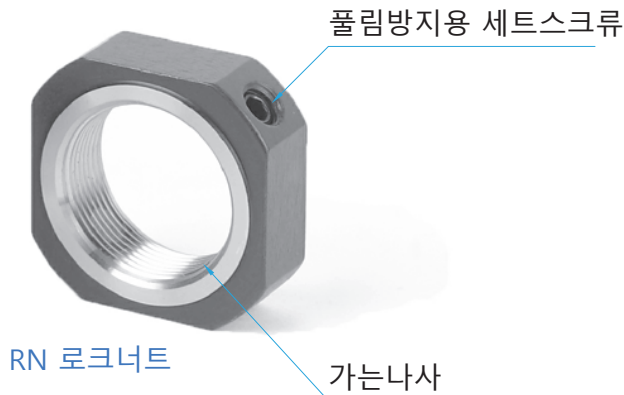
형번	나사x피치 Mxp	φD	K	H	φd1	L1	n-M
RN4	M4x0.5	11.5	10	5	8	2.7	1-M2.6
RN5	M5x0.5	13.5	11	5	9	2.7	1-M2.6
RN6	M6x0.75	14.5	12	5	10	2.7	1-M3
RN8	M8x1	16	14	7	13	3.5	1-M3
RN8*0.75	M8x0.75						
RN10	M10x1	20	16	8	16	4.5	1-M4
RN10*0.75	M10x0.75						
RN12	M12x1	22	19	8	18	4.5	1-M4
RN15	M15x1	25	22	8	21	4.5	2-M4
RN17	M17x1	28	24	10	23	5	2-M5
RN20	M20x1	32	28	10	27	5	2-M5
RN25	M25x1.5	38	34	12	33	6	2-M6
RN30	M30x1.5	45	41	16	40	8.5	2-M6
RN35	M35x1.5	60	50	21	47	14	2-M6
RN40	M40x1.5	63	50	23	49	16	2-M6

※ 당사 서포트유니트에 사용되는 로크너트입니다.

로크너트의 한계하중은 서포트 유니트의 하중을 넘어 설 수 없습니다.

필요에 따라 로크너트를 추가하여 구매할수 있습니다.

정밀 로크너트



로크너트 사양

종류	재질
재질	SM45C
표면처리	흑착색
경도	HRC 20~25
너트 등급	정밀 등급 (KS1급 나사)
너트면의 직각도	$\pm 0.002 \sim 0.007$

두기텍 로크너트의 특징

두기텍의 로크너트는 축방향으로 조립하여 상대축에 키홈이나 와셔없이 로크너트상의 세트스크류를 죄어 베어링과 부품들을 간단하고 효과적으로 고정시킬 수 있습니다. 상대축의 손상을 피하기 위해 세트스크류 하단에는 황동으로 된 세트피스가 있습니다.

정밀성

로크너트는 주로 서포트유닛과 함께 사용되어 볼나사나 리드스크류등을 단단히 고정하여 주는 역할을 합니다. 만약 정밀도가 높지 않은 멈춤나사를 사용할 경우 베어링과 닿는 면이 기울어질 수 있어 볼나사와 베어링의 수명에 악영향을 줄 수 있습니다. 또한 정확한 장착을 위해 축의 가공시 나사산의 직각도, 표면거칠기, 나사공차등에 주의하여 가공하여야 합니다.

편리한 사용

로크너트와 일체형으로 세트피스가 조립되어 있어 로크너트 장착후 세트피스를 육각렌치로 돌려 주어 장착이 완료됩니다. 또한 세트피스 아래에는 황동으로 된 세트피스가 있어 대상축의 찍힘을 방지합니다.

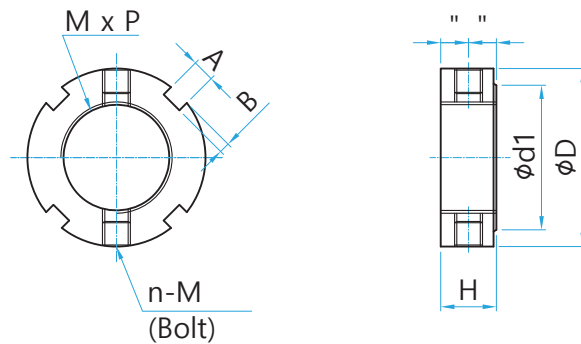
조립

조립시 수나사 부분을 깨끗이 한 후 로크너트를 여러번에 나누어 조여줍니다. 로크너트의 고정 후 세트피스를 가볍게 돌아가며 조여준 후 점차적으로 체결 토크를 증가시켜 규정 토크로 체결하여 줍니다.

분해

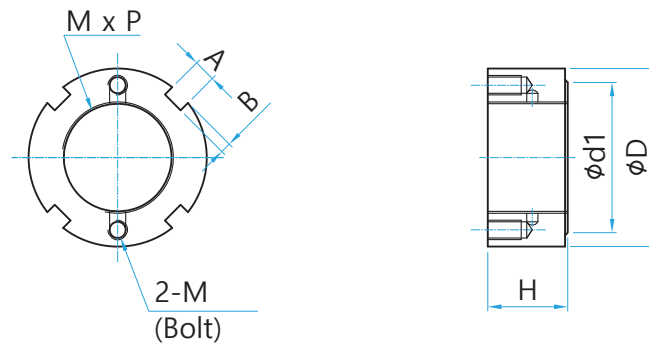
분해시에는 로크너트상의 세트스크류를 먼저 풀어 준 후 로크너트를 풀어줍니다. 세트피스가 슷나사에 압착되어 있으므로 쉽게 풀어지지 않을 수 있습니다. 이런 경우 로크너트 외경을 가볍게 두드려서 세트피스를 이완 시킨 후 풀어줍니다.

체결된 적이 있는 세트피스는 재사용이 불가하므로 사용된 로크너트는 재활용하지 않고 교체하여야 합니다.



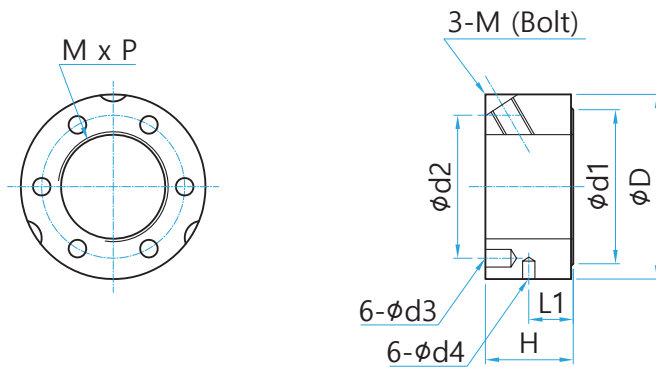
(unit : mm)

형번	나사x피치 Mxp	φD	H	φd1	A	B	n-M	한계하중 (KN)
RAN12	M12x1	22	8	18	3	2	1-M4	26
RAN15	M15x1	25	8	21	3	2	2-M4	30
RAN17	M17x1	28	10	23	4	2	2-M5	45
RAN20	M20x1	32	10	27	4	2	2-M5	55
RAN25	M25x1.5	38	12	33	5	2	2-M6	85
RAN30	M30x1.5	45	12	40	5	2	2-M6	100
RAN35	M35x1.5	52	12	47	5	2	2-M6	115
RAN40	M40x1.5	58	14	52	6	2.5	2-M6	150
RAN45	M45x1.5	65	14	59	6	2.5	2-M6	160
RAN50	M50x1.5	70	14	64	6	2.5	2-M6	180
RAN55	M55x2	75	16	68	7	3	2-M6	240
RAN60	M60x2	80	16	73	7	3	2-M6	260
RAN65	M65x2	85	16	78	7	3	2-M6	290
RAN70	M70x2	92	18	85	8	3.5	2-M8	350
RAN75	M75x2	98	18	90	8	3.5	2-M8	370
RAN80	M80x2	105	18	95	8	3.5	2-M8	400
RAN85	M85x2	110	18	102	8	3.5	2-M8	420
RAN90	M90x2	120	20	108	10	4	2-M8	500
RAN95	M95x2	125	20	113	10	4	2-M8	520
RAN100	M100x2	130	20	120	10	4	2-M8	550
RAN105	M105x2	140	22	126	12	5	2-M10	640
RAN110	M110x2	145	22	133	12	5	2-M10	670
RAN120	M120x2	155	24	138	12	5	2-M10	800
RAN130	M130x2	165	26	149	12	5	2-M10	860



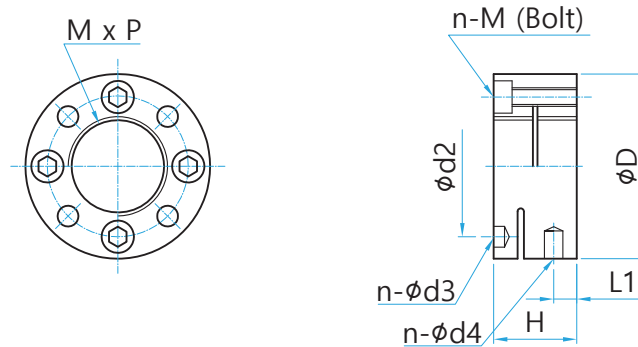
(unit : mm)

형번	나사x피치 Mxp	φD	H	φd1	A	B	n-M	한계하중 (KN)
KZMV17	M17x1	28	15	23	4	2	2-M5	70
KZMV20	M20x1	32	15	27	4	2	2-M5	80
KZMV25	M25x1.5	38	17	33	5	2	2-M6	110
KZMV30	M30x1.5	45	17	40	5	2	2-M6	130
KZMV35	M35x1.5	52	17	47	5	2	2-M6	160
KZMV40	M40x1.5	58	19	52	6	2.5	2-M6	200
KZMV45	M45x1.5	65	19	59	6	2.5	2-M6	220
KZMV50	M50x1.5	70	19	64	6	2.5	2-M6	250
KZMV55	M55x2	75	21	68	7	3	2-M6	420
KZMV60	M60x2	80	21	73	7	3	2-M6	460
KZMV65	M65x2	85	21	78	7	3	2-M6	500
KZMV70	M70x2	92	23	85	8	3.5	2-M8	580
KZMV75	M75x2	98	23	90	8	3.5	2-M8	620
KZMV80	M80x2	105	23	95	8	3.5	2-M8	660
KZMV85	M85x2	110	23	102	8	3.5	2-M8	700
KZMV90	M90x2	120	25	108	10	4	2-M8	800
KZMV95	M95x2	125	25	113	10	4	2-M8	840
KZMV100	M100x2	130	25	120	10	4	2-M8	880
KZMV105	M105x2	140	27	126	12	5	2-M10	1040
KZMV110	M110x2	145	27	133	12	5	2-M10	1090
KZMV120	M120x2	155	29	138	12	5	2-M10	1260
KZMV130	M130x2	165	29	149	12	5	2-M10	1360



(unit : mm)

형번	나사x피치 Mxp	φD	H	L1	φd1	φd2	φd3	φd4	M	한계하중 (KN)
KMTA5	M25x1.5	42	20	11	35	30.3	4.3	4	M6	130
KMTA6	M30x1.5	48	20	11	40	40.5	4.3	5	M6	160
KMTA7	M35x1.5	53	20	11	47	45.5	4.3	5	M6	190
KMTA8	M40x1.5	58	22	12	52	50.5	4.3	5	M6	210
KMTA9	M45x1.5	68	22	12	58	58	4.3	6	M6	240
KMTA10	M50x1.5	70	24	13	63	61.5	4.3	6	M6	300
KMTA11	M55x1.5	75	24	13	70	66.5	4.3	6	M6	340
KMTA12	M60x1.5	84	24	13	75	74.5	5.3	6	M6	380
KMTA13	M65x1.5	88	25	13	80	78.5	5.3	6	M6	460
KMTA14	M70x1.5	95	26	14	86	85	5.3	8	M8	490
KMTA15	M75x1.5	100	26	14	91	88	6.4	8	M8	520
KMTA16	M80x2	110	30	16	97	95	6.4	8	M8	620
KMTA17	M85x2	115	32	17	102	100	6.4	8	M10	650
KMTA18	M90x2	120	32	17	110	108	6.4	8	M10	680
KMTA19	M95x2	125	32	17	114	113	6.4	8	M10	710
KMTA20	M100x2	130	32	17	120	118	6.4	8	M10	740



(unit : mm)

형번	나사x피치 Mxp	øD	H	L1	n	ød2	ød3	ød4	M	한계하중 (KN)
MSR20	M20x1.5	40	18	5	4	30.5	4.5	4	M4	70
MSR22	M22x1.5	40	18	5	4	30.5	4.5	4	M4	80
MSR24	M24x1.5	42	18	5	4	32.5	4.5	4	M4	85
MSR25	M25x1.5	45	20	6.5	4	36.5	4.5	5	M4	100
MSR26	M26x1.5	45	20	6.5	4	36.5	4.5	5	M4	105
MSR28	M28x1.5	46	20	6.5	4	38.5	4.5	5	M4	110
MSR30	M30x1.5	48	20	6.5	4	40.5	4.5	5	M4	120
MSR32	M32x1.5	50	22	7	4	42.5	4.5	5	M4	150
MSR35	M35x1.5	53	22	7	4	45.5	4.5	5	M4	170
MSR38	M38x1.5	58	22	7	4	48.5	4.5	5	M4	180
MSR40	M40x1.5	58	22	7	4	50.5	4.5	5	M4	190
MSR42	M42x1.5	60	22	7	4	52.5	4.5	5	M4	200
MSR45	M45x1.5	68	22	6.5	6	58	4.5	6	M4	220
MSR48	M48x1.5	68	25	9	6	59.5	4.5	6	M4	250
MSR50	M50x1.5	70	25	9	6	61.5	4.5	6	M4	260
MSR52	M52x1.5	72	25	9	6	63.5	4.5	6	M4	270
MSR55	M55x1.5	75	25	9	6	66.5	4.5	6	M4	290
MSR58	M58x1.5	82	26	9	6	72.5	5.5	6	M5	330
MSR60	M60x1.5	84	26	9	6	74.5	5.5	6	M5	340
MSR62	M62x1.5	86	28	10.5	6	76.5	5.5	6	M5	380
MSR65	M65x1.5	88	28	10.5	6	78.5	5.5	6	M5	400
MSR68	M68x1.5	95	28	9.5	6	83	5.5	8	M5	420
MSR70	M70x1.5	95	28	9.5	6	85	5.5	8	M5	430
MSR72	M72x1.5	98	28	8.5	6	86	6.5	8	M6	440
MSR75	M75x1.5	100	28	8.5	6	88	6.5	8	M6	460
MSR80	M80x2	110	32	11	6	95	6.5	8	M6	570
MSR85	M85x2	115	32	11	6	100	6.5	8	M6	600
MSR90	M90x2	120	32	11	6	108	6.5	8	M6	640
MSR95	M95x2	125	32	11	6	113	6.5	8	M6	670
MSR100	M100x2	130	32	11	6	118	6.5	8	M6	710

부록

1. 서포트 형번비교	247
2. 볼스크류 형번비교.....	249
3. LM가이드 형번비교	250
4. 색인.....	251

서포트형번비교

서포트유니트 형번 비교

두기텍		THK		NSK		구로다	
고정측	지지측	고정측	지지측	고정측	지지측	고정측	지지측
BK10	BF10	BK10	BF10				
BK12	BF12	BK12	BF12				
BK15	BF15	BK15	BF15				
BK17	BF17	BK17	BF17				
BK20	BF20	BK20	BF20				
BK25	BF25	BK25	BF25				
BK30	BF30	BK30	BF30				
BK35	BF35	BK35	BF35				
BK40	BF40	BK40	BF40				
EK4-P5	-	EK4					
EK5-P5	-	EK5					
EK6-P5	EF6	EK6	EF6	WBK06-01A			
EK6							
EK8-P5	EF8	EK8	EF8	WBK08-01A	WBK08S-01		
EK8							
EK10	EF10	EK10	EF10				
EK12	EF12	EK12	EF12				
EK15	EF15	EK15	EF15				
EK20	EF20	EK20	EF20				
EK25	EF25	EK25	EF25	WBK25-01	WBK25S-01	BUK25F	BUK25S
AK10	AF10			WBK10-01A	WBK10S-01	BUK10F	BUK8S
AK12	AF12			WBK12-01A	WBK12S-01	BUK12F	BUK10S
AK15	AF15			WBK15-01A	WBK15S-01	BUK15F	BUK15S
AK20	AF20			WBK20-01	WBK20S-01	BUK20F	BUK20S
FK4-P5	-	FK4					
FK5-P5	-	FK5					
FK6-P5	FF6	FK6	FF6	WBK06-11		BUM6	
FK6							
FK6N				WBK06R-11			
FK8-P5	FF8	FK8	FF8	WBK08-11		BUM8	
FK8							
FK10	FF10	FK10	FF10	WBK10-11		(BUM10)	
FK12	FF12	FK12	FF12	WBK12-11		BUM12	
FK15	FF15	FK15	FF15	WBK15-11		BUM15	
FK17	FF17	FK17	FF17				
FK20	FF20	FK20	FF20	WBK20-11		BUM20	

서포트유닛 형번 비교

두기텍		THK		NSK		구로다	
고정측	지지측	고정측	지지측	고정측	지지측	고정측	지지측
FK25	FF25						
FK25T	FF25T	FK25	FF25	WBK25-11	WBK25S-11	BUM25	
FK30	FF30						
FK30T	FF30T	FK30	FF30				
FK35	FF35						
FK40	FF40						
WBK17DF				WBK17DF-31			
WBK17DFD							
WBK20DF				WBK20DF-31		BUT20	
WBK20DFD				WBK20DFD-31			
WBK25DF				WBK25DF-31		BUT25	
WBK25DFD				WBK25DFD-31			
WBK25DFF							
WBK25DFT							
WBK30DF				WBK30DF-31		BUT30	
WBK30DFD				WBK30DFD-31			
WBK30DFF							
WBK30DFT							
WBK35DF				WBK35DF-31		BUT35	
WBK35DFD				WBK35DFD-31			
WBK35DFF				WBK35DFF-31			
WBK35DFT							
WBK40DF				WBK40DF-31		BUT40	
WBK40DFD				WBK40DFD-31			
WBK40DFF				WBK40DFF-31			
WBK40DFT							

볼스크류형번비교

볼나사 형번 비교

너트 전체길이는 다를 수 있습니다.

()안에 제품은 TBI제품과 장착치수가 약간 다릅니다.

축 외경	리드 (mm)	TBI	THK	NSK	구로다	이소꾸
ø8	2	SFK-0802D	(MDK0802-3)		(GE0802DS)	(GPR0802R)
ø10	2	SFK-1002D	(MDK1002-3)	RMS1002C7S	(GE1002DS)	(GPR1002R)
ø12	2	SFK-1202D	(MDK1202-3)	RMS1202C7S	(GE1202DS)	(GPR1202R)
	5	SFG-1205K	BNK1205-2.5		GE1205DS	HTR/GTR1205E
	10	SFG-1210K		VFA1210C7S	GE1210AS	HTR/GTR1210E
ø15	5	SFG-1505K			GE1505AS	HTR/GTR1505E
	10	SFG-1510K	BNK1510-5.6	VFA1510C7S	GE1510AS	HTR/GTR1510E
	20	SFG-1520K	(BNK1520-3)	VFA1520C7S	GE1520AS	HTR/GTR1520A
ø16	5	SFD-1605D	DK1605-4			
		DFD-1605D	(DIK1605-6)			
		SFB-1605D	BTK1605-2.6		GW1505DS	
		BNT-1605	BNT1605-2.6			
	16	SFY-1616D	BLK1616-3.6	RNFCL1616A3		
	32	SFY-1632D				(GHR1632U2N)
ø20	5	SFD-2005D	(DK2005-4)	(SFD2005-4)		
		DFD-2005D	(DIK2005-6)			
		SFB-2005D	BTK2005-2.6	RNFBL2005A	GW2005DS	
		BNT-2005	BNT2005-2.6			
		SFT-2005N	BNF2005-5	SFT2005-5		
	10	SFG-2010K	BNK2010-2.5		GE2010DS	HTR/GTR2010E
	20	SFG-2020K	(BNK2020-3.6)		GE2020AS	HTR/GTR2020A
		SFY-2020D	BLK2020-3.6	RNFCL2020A3	(FE2020PS)	
ø25	5	SFY-2040D		RNFCL2040A2		(GHR2040U2N)
		SFD-2505D	DK2505-4	SFD2505-4		
		DFD-2505D	DIK2505-6			
		SFB-2505D	BTK2505-2.6	RNFBL2505A	GW2505DS	
		BNT-2505	BNT2505-2.6			
		SFT-2505N	BNF2505-5	SFT2505-5		
	10	SFB-2510D	BTK2510-5.3	RNFBL2510A	GW2510ES	
	25	SFY-2525D	BLK2525-3.6	RNFCL2525A3	(FE2525PS)	
	50	SFY-2550D		RNFCL2550A2		
ø32	5	SFD-3205D		SFD3205-4		
		SFT-3205N	BNF3205-5		GR3205ES-CALR	
	10	BNT-3210	(BNT3210)			
		SFT-3210N	BNF3210-5		GR3210ES-CALR	
	32	SFY-3232D	BLK3232-3.6	RNFCL3232A3		
	64	SFY-3264D		RNFCL3264A3		
ø40	10	SFD-4010D		SFD4010-4		
	40	SFY-4040D	BLK4040-3.6			
ø50	10	SFD-5010N		SFD5010-4		
	50	SFY-5050D	BLK5050-3.6	RNFCL5050A3		

LM가이드형번비교

LM 가이드 형번 비교

(장착치수는 동일하나 세부치수는 다를수 있습니다.)

TBI	ABBA	THK	NSK	HIWIN	IKO	SBC
TRH-FN,FL	BRH-A,B	HSR-A,B	LH-EL	HGW-CA,CB	LWHT-B	SBG-FL
TRH-FE	BRH-LA	HSR-LA	LH-GL	HGW-HA	LWHTG-	SBG-FLL
TRH-VN,VL	BRH-R	HSR-R	LH-AN	HGH-CA	LWHD-B	SBG-SL
TRH-VE	BRH-LR	HSR-LR	LH-BL	HGH-HA	LWHDG-	SBG-SLL
TRS-VN	BRS-W	SR-W	LS-AL	EGH-CA	LWES-	SBS-SL
TRS-VS	BRS-V	SR-V	LS-CL	EGH-SA	LWESC-	SBS-SV
TRS-FN	BRS-TB	SR-TB	LS-EL	EGW-CB	LWET-	



색인

A

AF (지지축 서포트 유니트) P.215

AK (고정축 서포트 유니트) P.215

ASM (삼각나사용 너트) P.176

ATM (사다리꼴나사용 너트) P.167

B

BF (지지축 서포트 유니트) P.214

BK (고정축 서포트 유니트) P.214

BNT (각형 연삭 볼나사) P.71

BNT-R (각형 전조 볼나사) P.99

BTM (사다리꼴나사용 각형너트) P.168

C

C (서포트용 칼라) P.239

CTM (사다리꼴나사용 조정너트) P.172

D

DFD (더블너트 연삭 볼나사) P.67

DFT-R (더블너트 전조 볼나사) P.103

E

EF (지지축 서포트 유니트) P.211

EK (고정축 서포트 유니트) P.209

F

FF (지지축 서포트 유니트) P.210

FK (고정축 서포트 유니트) P.209

FK-DFD (고하중용 서포트 유니트) P.231

FK-DFF (고하중용 서포트 유니트) P.231

FK-DFT (고하중용 서포트 유니트) P.231

FTM (사다리꼴나사용 사각 너트) P.166

H

HRV (초고하중 롤러스크류) P.241

K

KMTA (로크너트) P.244

KZMV (로크너트) P.243

M

MC (볼스크류 너트 브라켓) P.105

MSR (로크너트) P.245

O

OFD (볼스크류 더블너트) P.65

R

RAN (로크너트) P.242

RN (로크너트) P.240

RV (위성 롤러스크류) P.125

RVD (디퍼렌셜 롤러스크류) P.151

RVI (인버트 롤러스크류) P.147

RVR (순환형 롤러스크류) P.143

S

SCD (원통형 연삭 볼나사) P.69

SCD-R (원통형 전조 볼나사) P.97

SCH-R (장착탭형 전조 볼나사) P.93

SFB-R (표준규격 전조볼나사) P.91

SFD (플랜지형 연삭 볼나사) P.63

SFDC (좌우 연삭 볼나사) P.77

SFD-R (플랜지형 전조 볼나사) P.95

SFG (저소음 연삭 볼나사) P.57

SFK (미니어쳐 연삭 볼나사) P.61

SFKC (미니어쳐 좌우 볼나사) P.77

SFK-R (미니어쳐 전조 볼나사) P.89

SFH (내부순환형 연삭 볼나사) P.59

SFH-R (내부순환형 전조 볼나사) P.87

SFT (볼류브형 연삭 볼나사) P.75

SFY (대리드 연삭 볼나사) P.73

SFY-R (대리드 전조 볼나사) P.101

SLF (원통형 볼스플라인) P.191

SLT (플랜지형 볼스플라인) P.193

SMR (삼각나사) P.175

SSM (삼각나사용 원통너트) P.176

STM (사다리꼴나사용 원통너트) P.169

T

TMC (좌우 사다리꼴나사) P.171

TMH (대리드 다줄나사) P.173

TML (절삭 사다리꼴나사) P.164

TMR (사다리꼴나사) P.163

TMSR (SUS 사다리꼴나사) P.165

TRC-V (각형 LM 가이드) P.215

TRH-F (플랜지형 LM 가이드) P.25

TRH-V (각형 LM 가이드) P.27

TRS-F (저중심 플랜지형 LM 가이드) P.31

TRS-V (저중심 각형 LM 가이드) P.29

TSM (삼각나사용 원형너트) P.176

TTM (사다리꼴나사용 원형너트) P.166

TTMH (대리드 다줄나사용 원형너트) P.174

W

WBK-DF (TAC 서포트 유니트) P.221

WBK-DFD (TAC 서포트 유니트) P.221

WBK-DFF (TAC 서포트 유니트) P.228

WBK-DFT (TAC 서포트 유니트) P.228