

볼스크류 Ball screws



PMI 볼스크류의 특성

높은 신뢰성

PMI는 생산 관리에 있어서 수년간 경험을 축적하였습니다. 이러한 경험은 수주에서 설계, 원자재 수급, 가공, 열처리, 연마, 조립, 검사, 포장 및 납기에 이르기까지 생산의 전 과정에 해당됩니다. 체계화된 관리로 PMI 볼스크류의 높은 신뢰성을 보장합니다.

높은 정밀도

PMI 볼스크류는 20°C의 일정 온도에서 가공, 연마, 조립, 품질검사를 통해 볼스크류의 높은 정밀성을 보장합니다.

정도 등급 C5급 이상일 경우, 연삭급 볼스크류는 정도 점검하여 성적서를 동봉하여 출하한다.

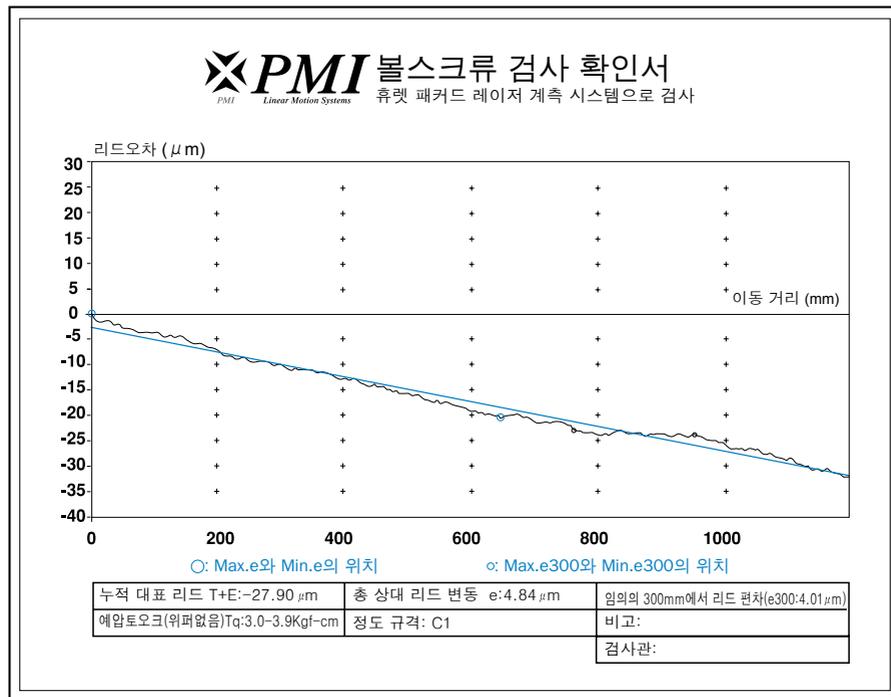


그림1. 정밀도 검사 확인서

긴 내구성

PMI 볼스크류는 긴 내구성을 보장하기 위해 적절히 표면 경화되고 고강성을 위해 담금질(quenching)과 뜨임(tempering) 열처리된 독일 합금강으로 만들어집니다.

높은 구동 효율

PMI 볼은 높은 구동 효율을 제공하기 위해 볼스크류 안에서 회전합니다. 너트와 스크류 사이에 마찰 미끄럼 운동을 하는 전통적인 ACME 스크류와 비교해보면, 볼스크류는 단지 3분의 1의 운전 토크가 필요합니다. 따라서 직선운동을 회전운동으로 변환시키는 것이 용이합니다.

백래쉬 제로와 고 강성

고딕 형상이 PMI 볼스크류에 적용됩니다. 이것은 볼과 홈 사이에 최상의 접촉을 제공합니다. 볼너트와 스크류 사이에 공차를 제거하고 탄성 변형을 줄이기 위해 이와 같이 적절한 예압이 볼스크류에 가해진다면 볼스크류는 훨씬 더 좋은 강성과 정도를 얻습니다.

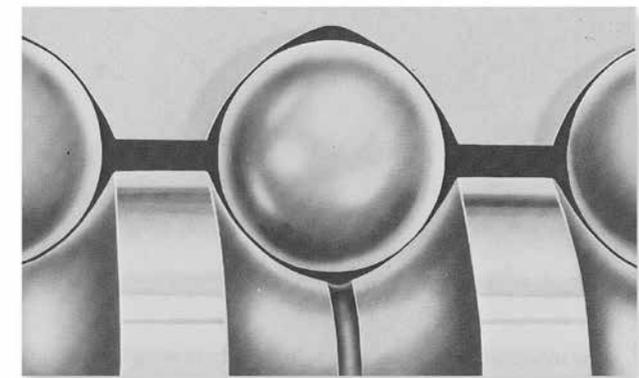
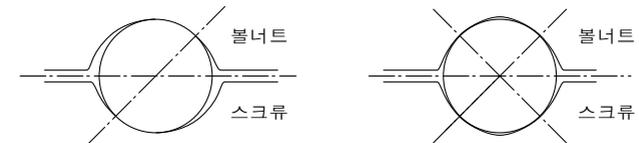


그림2. 고딕 아치형 나사

리드 정도 및 토오크

리드 정도

PMI의 정밀 연삭 볼스크류는 JIS B 1192와 일치하여 생산됩니다. 허용 수치와 각 부분에 대한 정의는 아래와 같습니다.

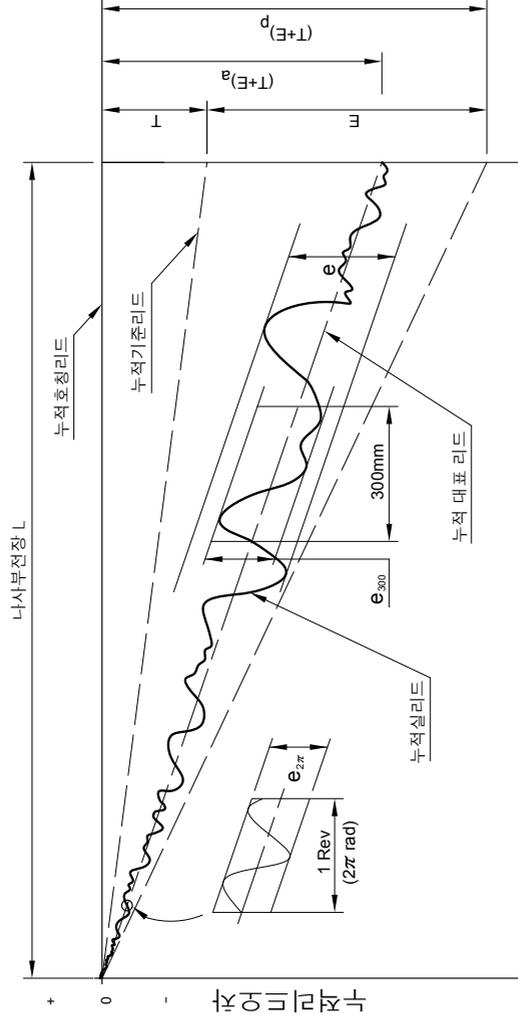


그림 3. 리드 관련 기술 용어

표 1 용어 설명

T+E	누적대표리드. 누적실리드의 경향을 대표하는 직선. 이것은 최소자승법으로 얻어지고 레이저 시스템에 의해 측정.
P	허용 값.
a	실제 값.
T	지정 이동. 이 값은 다양한 적용 요구에 따라 고객과 제조사에 의해 결정.
E	누적대표리드오차. 누적기준리드의 허용오차. 정도와 유효 나사부 길이에 의해 결정
e	총상대리드 변동 이동 거리에 대한 변동의 최대폭.
e₃₀₀	임의의 300 mm 에서 리드오차.
e_{2π}	임의의 1 회전, 2π rad에서 리드오차.

표2 누적대표리드오차 (±E) 와 총 상대변동(e)

단위 : μm

오차 (mm)	정도 등급		C0		C1		C2		C3		C4		C5	
	초과	이하	E	e	E	e	E	e	E	e	E	e	E	e
-	315		4	3.5	6	5	8	7	12	8	12	12	23	18
315	400		5	3.5	7	5	9	7	13	10	14	12	25	20
400	500		6	4	8	5	10	7	15	10	16	12	27	20
500	630		6	4	9	6	11	8	16	12	18	14	30	23
630	800		7	5	10	7	13	9	18	13	20	14	35	25
800	1000		8	6	11	8	15	10	21	15	22	16	40	27
1000	1250		9	6	13	9	18	11	24	16	25	18	46	30
1250	1600		11	7	15	10	21	13	29	18	29	20	54	35
1600	2000		-	-	18	11	25	15	35	21	35	22	65	40
2000	2500		-	-	22	13	30	18	41	24	41	25	77	46
2500	3150		-	-	26	15	36	21	50	29	50	29	93	54
3150	4000		-	-	32	18	44	25	60	35	62	35	115	65
4000	5000		-	-	-	-	52	30	72	41	76	41	140	77
5000	6300		-	-	-	-	65	36	90	50	95	50	170	93
6300	8000		-	-	-	-	-	-	110	62	120	62	210	115
8000	10000		-	-	-	-	-	-	137	75	157	75	260	140

표3 정도 규격

임의의 300mm (e_{300})에서의 변동 및 흔들림 ($e_{2\pi}$)

e_{300}

단위 : μm

정도 등급	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10
JIS	3.5	5	-	8	-	18	-	50	210
ISO	3.5	6	-	12	-	23	-	52	210
DIN	-	6	-	12	-	23	-	52	210
PMI	3.5	5	7	8	12	18	25	50	210

$e_{2\pi}$

단위 : μm

정도 등급	C0	C1	C2	C3	C4	C5
JIS	3	4	-	6	-	8
ISO	3	4	-	6	-	8
DIN	-	4	-	6	-	8
PMI	3	4	4	6	8	8

표4 볼스크류 정도등급 및 적용

용도	축	정도등급									
		C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
N C 공 작 기	선반	X	●	●	●	●	●	●			
		Z				●	●	●			
	종합절단중심 장비	X,Y		●	●	●	●	●			
		Z			●	●	●	●			
	드릴선반	X,Y				●	●	●			
		Z						●	●	●	
	평면연마선반	X,Y		●	●	●	●	●			
		Z			●	●	●	●			
	지그교정선반	X,Y	●	●							
		Z	●	●							
	외부연마선반	X,Y	●	●	●						
		Z		●	●	●					
	방전기공장비	X,Y		●	●	●					
		Z			●	●	●	●			
	방전기공전단 장비	X,Y		●	●	●					
		Z		●	●	●	●				
	절단장비	X,Y				●	●	●			
	레이저절단장 비	X,Y				●	●	●			
Z					●	●	●				
목공가공장비						●	●	●	●		
일반 장비;전문용장비					●	●	●	●	●	●	

용도	축	정도등급									
		C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
공 업 용 장 비	직교좌표	조립부 폼기타			●	●	●	●	●	●	
		기타						●	●	●	●
	수직간편형식	조립부 폼기타				●	●	●	●	●	
		기타						●	●	●	
	원기등 좌표					●	●	●	●	●	
	반 도 체 제 조 설 비	노출장비		●	●						
화학처리장비					●	●	●	●	●	●	
용접리드기			●	●							
용접장비		●	●	●							
탐침측정장비			●	●	●	●	●				
인쇄회로판드릴장비				●	●	●	●				
3차원측정장비		●	●	●							
사무실장비							●	●	●	●	
영상처리장비		●	●								
플라스틱사출장비									●	●	
강철설비장비									●	●	
핵 발 전	제어봉					●	●	●	●	●	
	완충장치								●	●	
항공기					●	●	●				

예압 토오크

볼스크류의 예압 토오크는 JIS B 1192에 따라서 생산됩니다.

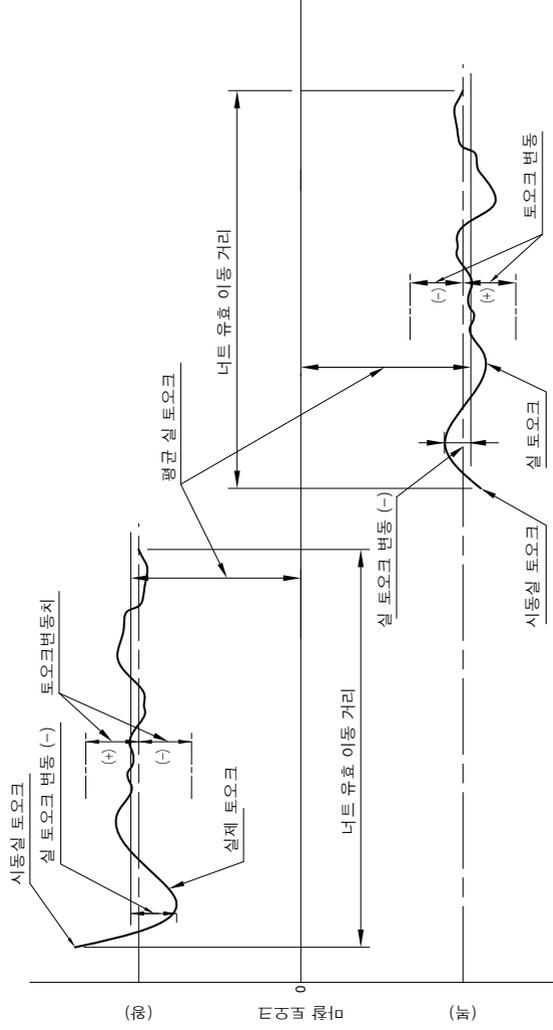


그림4. 예압 관련 기술 용어

예압	예압의 목적은 축방향공차를 제거하여 볼스크류의 강성을 증가시키는 것[A1-42]참조.
예압 토오크	다른 하중 없이 예압만으로 볼스크류를 계속 회전시키는 데 필요한 토오크.
기준 토오크	목표치 예압 토오크.
토오크 변동	예압 토오크의 목표치로부터의 변동. 기준 토오크에 대하여 +, - 값으로 정의됨.
토오크 변동을	기준 토오크와 토오크 변동 사이의 비율.
실 토오크	볼스크류의 실제 값을 사용하여 측정되는 변동예압 토오크.
평균 실 토오크	유효 나사부 길이에서 최대 실 토오크와 최소 실 토오크를 측정하여 얻어진 평균값.
실제 토오크 변동율	유효 나사부 길이에서 최대 변동 값을 나타내는 실제 측정값.
실제 토오크 변동율	평균 실제 토오크와 실제 토오크 변동 사이의 비율.

표5 예압 토오크의 허용 범위

기준 토오크 (kgf·cm)		유효 나사부 길이(mm)										
		4000이하								4000 이상 10000 이하		
		Slenderness Ratio: 40 이하				Slenderness Ratio: 60 이하						
초과	이하	정도				정도				정도		
		C0	C1	C3	C5	C0	C1	C3	C5	C1	C3	C5
2	4	±30%	±35%	±40%	±50%	±40%	±40%	±50%	±60%	-	-	-
4	6	±25%	±30%	±35%	±40%	±35%	±35%	±40%	±45%	-	-	-
6	10	±20%	±25%	±30%	±35%	±30%	±30%	±35%	±40%	-	±40%	±45%
10	25	±15%	±20%	±25%	±30%	±25%	±25%	±30%	±35%	-	±35%	±40%
25	63	±10%	±15%	±20%	±25%	±20%	±20%	±25%	±30%	-	±30%	±35%
63	100	-	±15%	±15%	±20%	-	-	±20%	±25%	-	±25%	±30%

유의: 세장비 : 유효나사길이/스크류노말직경

기준 토오크

$$T_p = 0.05 (\tan \beta)^{-0.5} \times \frac{F_{ao} \times l}{2\pi} \dots\dots\dots(1)$$

여기서

T_p 기준 토오크 (kgf·cm) l 리드 (cm)

F_{ao} 예압 (kgf) β 리드각

PMI 볼스크류 각 부분의 공차

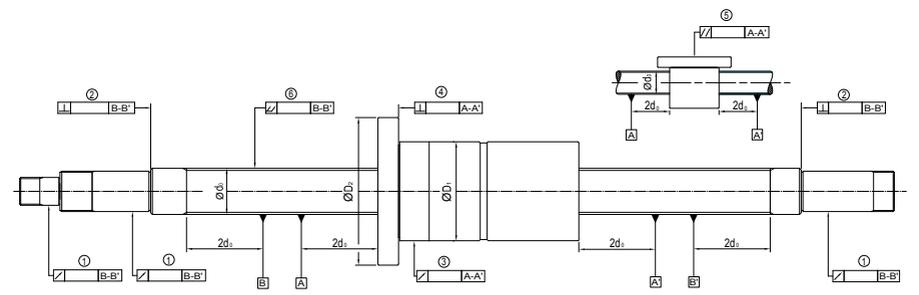


그림5

위 그림은 PMI 볼스크류의 여러 부분의 공차정밀도의 예입니다.

⊥ : 직각도 ↗ : 동심도 // : 평행도 ▽ : 기준

PMI 볼스크류의 여러 부분에 대한 정도는 아래의 항목을 측정해야 합니다:

1. B-B' 에서 나사축가 지지되는 부분의 원주의 동심도.
2. B-B' 에서 나사축가 지지되는 부분의 직각도.
3. A-A' 에서 너트 원주의 동심도.
4. A-A' 에서플랜지 취부면의 직각도.
5. A-A' 에서 너트 원주간 평행도.
6. A-A' 에서 전체 동심도.

유의: 볼스크류의 표면은 JIS B1192(1997년 제정)에 규정된 정밀도에 따라 연마됩니다.

정도검사표준

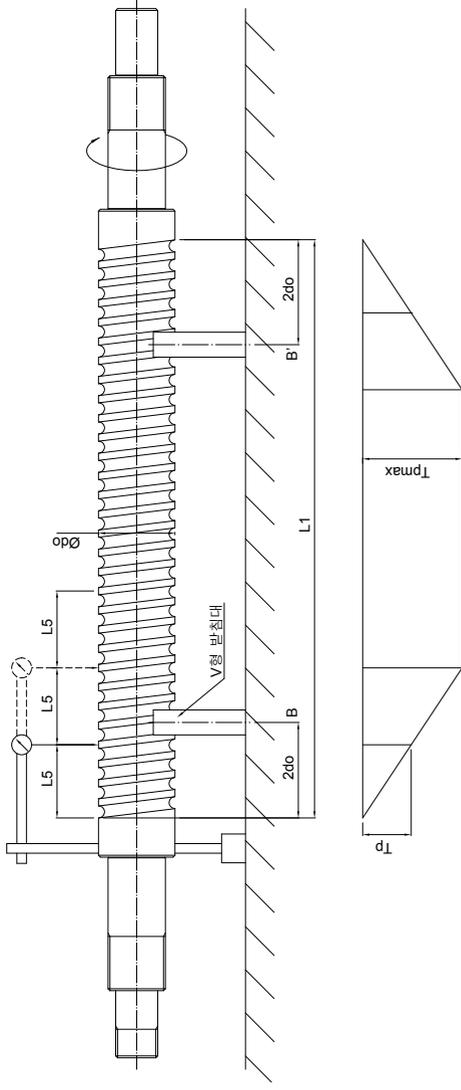


표6 볼스크류 흔들림 치수 측정(측정거리는 DN69051, JSB1192 근거로 측정 함)

단위 : μm

외경 $d_0(\text{mm})$	측정기준 길이 L_5	PMI 정도등급 T_{pmax}									
초과	이하(포함)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
6	12	-									
12	25	80									
25	50	160									
50	100	315	20	20	20	23	25	28	32	40	
100	200	630								80	
		1250									
총 길이 비례 $L_1/d_0(\text{mm})$		PMI 정도등급 ($L_1 \geq 4L_5$)									
초과	이하(포함)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
-	40	40	40	40	45	50	60	64	80	160	
40	60	60	60	60	70	75	85	96	120	240	
60	80	100	100	100	115	125	140	160	200	400	
80	100	160	160	160	180	200	220	256	320	640	

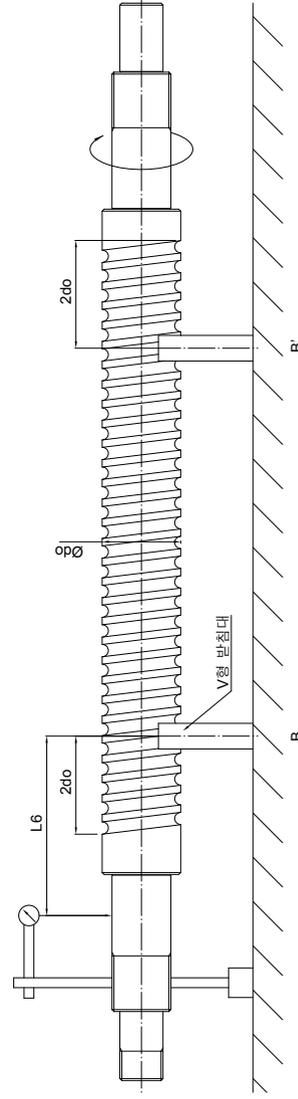


표7 측정안 추과 스크류 88의 흔들림 (이 측정거리는 DIN69051, JS B1192를 근거로 하여 측정한다)

단위 : μm

외경 $d_0(\text{mm})$	측정기준길이 L_r	PMI 정도등급 ($L_6 \leq L_r$)									
초과	이하(포함)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
6	20	-	6	8	10	11	12	16	20	40	
20	50	80	8	10	12	14	16	20	25	50	
50	125	125	10	12	16	18	20	26	32	63	
125	200	200	10	12	16	18	20	26	32	100	
200	315	315	-	-	20	25	32	40	80	125	

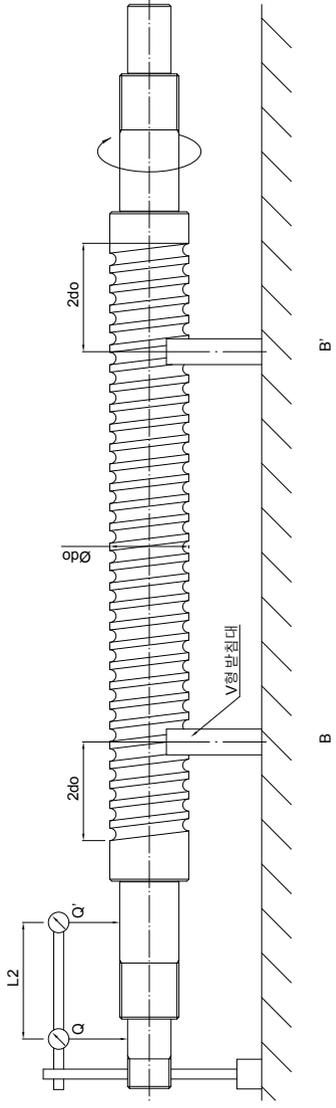


표8 볼스크류 구동 축과 베어링축의 동심도(측정은 DIN 69051, JIS B1192 에 근거하여 측정함) (Q와 Q' 사이의 최대값)

단위 : μm

외경 $d_o(\text{mm})$	기본길이측정 L_r	PMI정도등급 ($L_2 \leq L_r$)									
초과	이하(포함)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
6	20	4	5	5	6	6	7	8	12	16	
20	50	5	6	6	7	8	9	10	16	20	
50	125	6	7	8	9	10	11	12	20	25	
125	200	-	-	-	10	12	14	16	25	32	

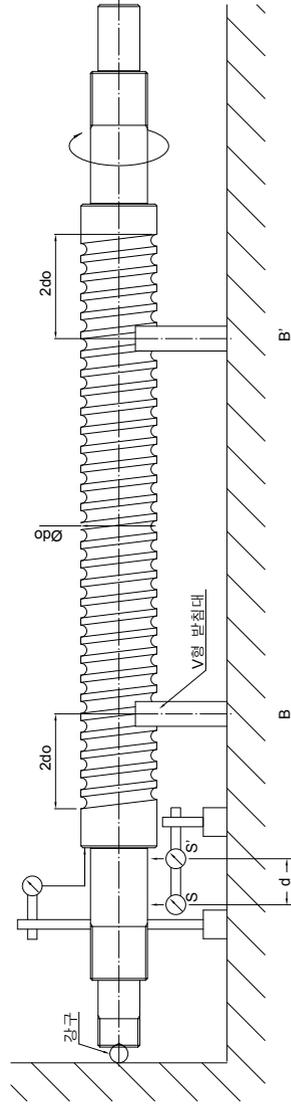


표9 볼스크류 구동 축과 베어링축의 수직 각도(측정거리는 DIN 69051, JIS B1192 에 근거하여 측정함)
(측면의 흔들림값 R은 지지대 양측의 흔들림값 S와 S' 차이 값)

단위 : μm

외경 $d_o(\text{mm})$	PMI정도등급									
초과	이하(포함)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10
6	63	3	3	3	4	4	5	5	6	10
63	125	3	4	4	5	5	6	6	8	12
125	200	-	-	-	6	6	8	8	10	16

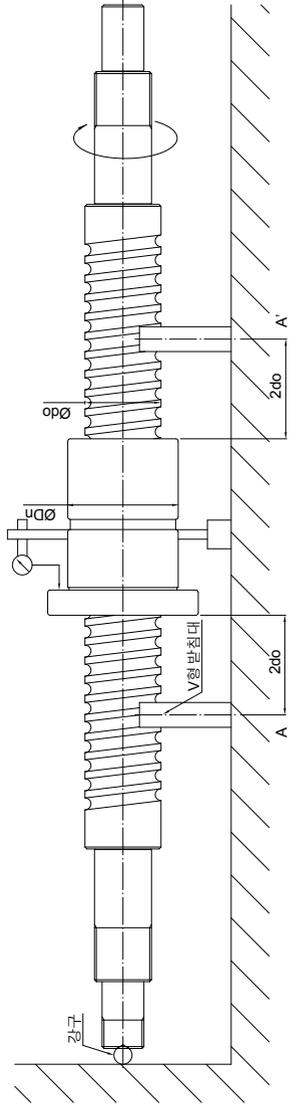


표 10 너트 플랜지 조립면과 스크류 AA의 수직각도(측정거리는 DIN69051, JIS B 1192에 근거하여 측정함)

단위 : μm

너트외경 D_n		PMI정도등급									
초과	이하(포함)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
-	20	5	6	7	8	9	10	12	14	-	
20	32	5	6	7	8	9	10	12	14	-	
32	50	6	7	8	8	10	11	15	18	-	
50	80	7	8	9	10	12	13	16	18	-	
80	125	7	9	10	12	14	15	18	20	-	
125	160	8	10	11	13	15	17	19	20	-	
160	200	-	11	12	14	16	18	22	25	-	
200	250	-	12	14	15	18	20	25	30	-	

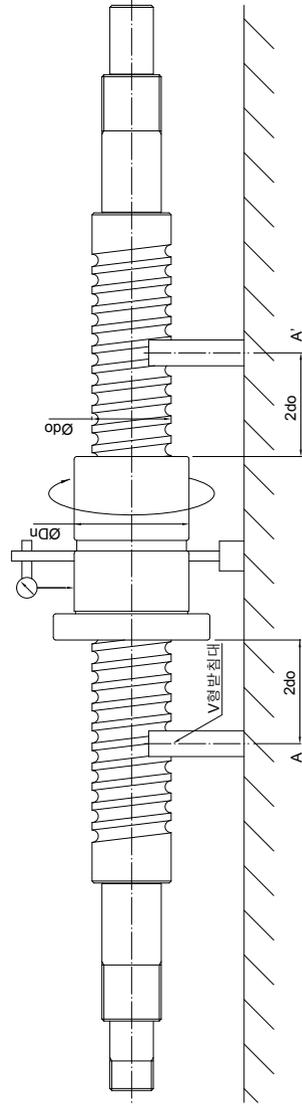


표 11 너트외경과 스크류AA의 혼들림(측정거리는 DIN69051, JIS B 1192에 근거하여 측정함)

단위 : μm

너트외경 D_n		PMI정도등급									
초과	이하(포함)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
-	20	5	6	7	9	10	12	16	20	-	
20	32	6	7	8	10	11	12	16	20	-	
32	50	7	8	10	12	14	15	20	25	-	
50	80	8	10	12	15	17	19	25	30	-	
80	125	9	12	16	20	21	22	25	40	-	
125	160	10	13	17	22	25	28	32	40	-	
160	200	-	16	20	22	25	28	32	40	-	
200	250	-	17	20	22	25	28	32	40	-	

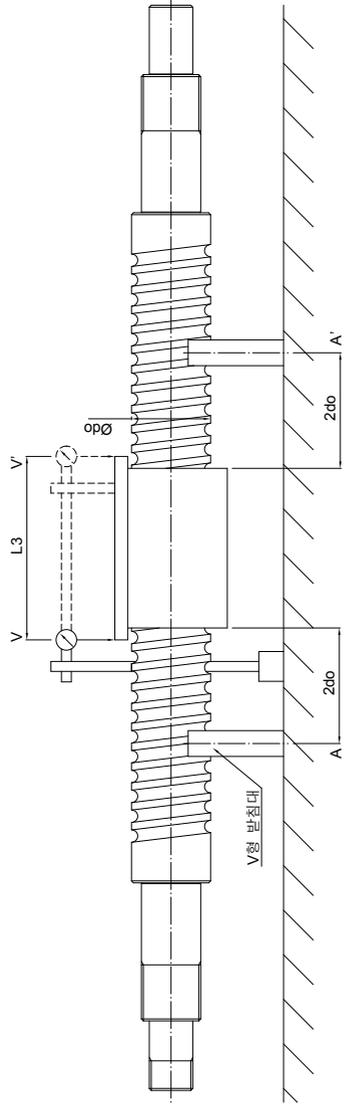


표12 너트외경과 스크류AA'의 홀들림(V-V')(측정거리는 DIN 69051, JIS B1192에 근거하여 측정함)

단위 : μm

너트기준평면길이 L_3		PMI정도등급									
초과	이하(포함)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
-	50	5	6	7	8	9	10	14	17	-	
50	100	6	7	8	10	11	12	15	17	-	
100	200	-	10	11	13	15	17	24	30	-	

나사축 설계

나사축의 생산 가능 길이

가능한 연삭 볼스크류의 생산 가능한 길이

- 나사축 외경이 4 mm, 인 경우 볼스크류의 생산 가능한 길이는 150 mm.
- 나사축 외경이 120 mm, 인 경우 볼스크류의 생산 가능한 길이는 10000 mm.
- 유의: 매우 높은 $dm.n$ 치가 필요한 경우는 당사 판매처에 문의하십시오.

전조 볼스크류의 생산 가능한 길이

- 나사축 외경이 8 mm, 인 경우 볼스크류의 생산 가능한 길이는 1000 mm.
- 나사축 외경이 80 mm, 인 경우 볼스크류의 생산 가능한 길이는 6000 mm.
- 유의: 특수 타입이 필요한 경우에는 판매처에 문의하십시오.



취부방법

허용 축방향 하중 및 허용 회전 속도는 나사축 장착법에 따라 다양하므로, 운전 조건에 따라 장착법을 결정해야 합니다.

그림6에서8까지는 나사축의 일반적인 장착법이 설명되어 있습니다.

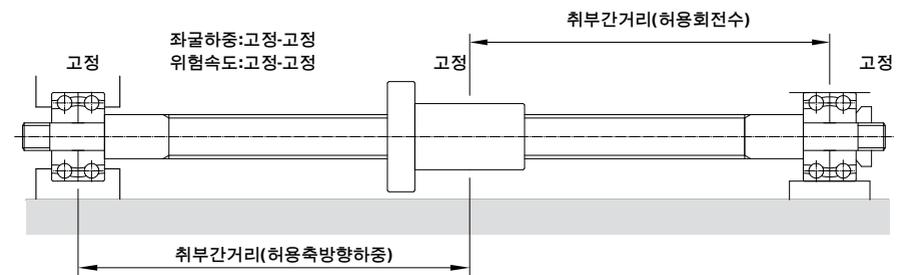


그림6. 장착법: 고정-고정

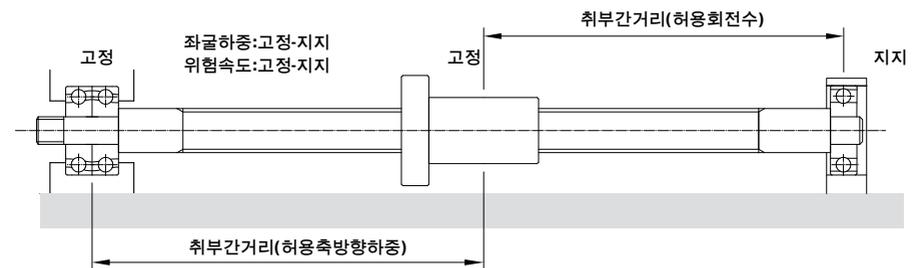


그림7. 장착법: 고정-지지

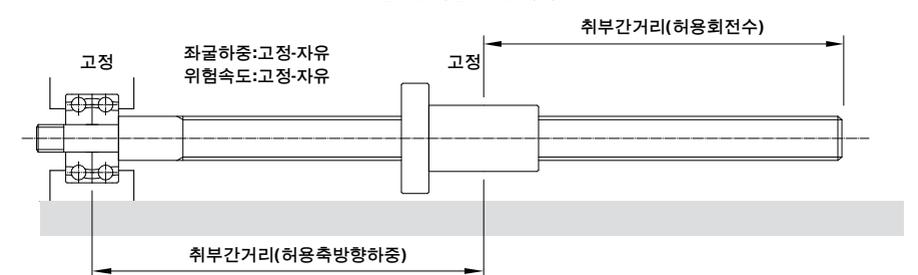


그림8. 장착법: 고정-자유

허용 축방향 하중

좌굴 하중

사용할 볼스크류는 축방향으로 적용되는 최대 압축 하중 하에서 휘어져서는 안됩니다. 좌굴 하중은(2)식을 사용하여 계산할 수 있습니다

$$P = \alpha \frac{\pi^2 NEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3 (kgf) \dots\dots\dots(2)$$

여기서:

- α 안전계수 ($\alpha=0.5$)
- E 영률 ($E=2.1 \times 10^4 kgf/mm^2$)
- I 나사축 횡단면의 최소 단면 2차 모멘트 ($I=\pi dr^4/64 mm^4$)
- dr 나사축 나사부 골지름 (mm)
- L 장착 위치간의 거리 (mm)
- m, N 취부방법에 의한계수
 - 지지-지지 $m=5.1$ ($N=1$)
 - 고정-지지 $m=10.2$ ($N=2$)
 - 고정-고정 $m=20.3$ ($N=4$)
 - 고정-자유 $m=1.3$ ($N=1/4$)

나사축의 허용인장압축하중

축방향 하중이 볼스크류에 가해지는 곳에 사용할 나사축은 나사축의 항복 응력을 발휘할 수 있는 허용인장압축하중을 고려하여 결정해야 합니다.

• 허용인장압축하중은(3)식을 사용하여 계산할 수 있습니다.

$$P = \sigma \cdot A = \sigma \cdot \pi \cdot dr^2/4 \dots\dots\dots(3)$$

여기서

- σ 허용인장압축하중 (147MPa)
- A 허용인장압축응력 (mm^2)
- dr 나사축 나사부 골지름 (mm)

• 나사축의 허용 하중

최대 축 하중은 볼스크류 기본 정격하중치 보다는 작아야 합니다. 상세한 설명은[A1-56]장 나사축 허용 하중 내용을 참고바랍니다.

도면 상의 값 표기 (볼스크류 외경-리드)

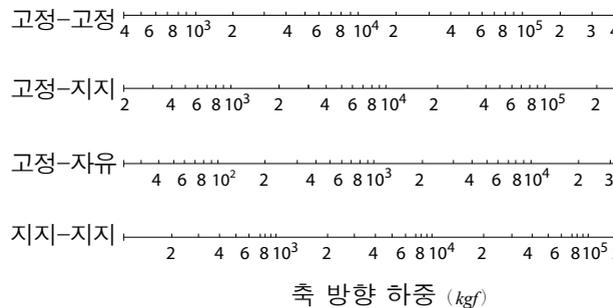
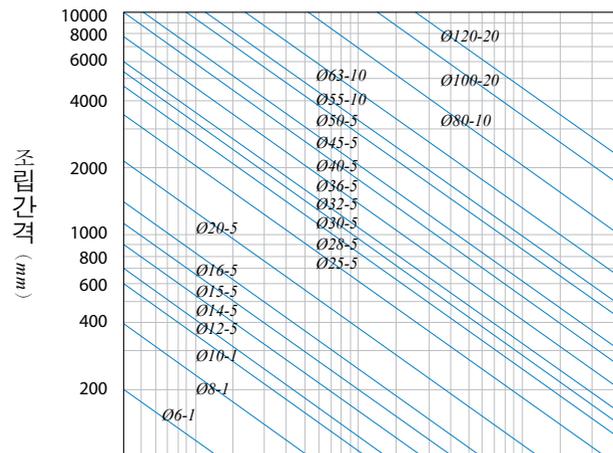


그림9. 허용축 방향 하중 도표

허용 회전 속도

위험 회전 속도

구동 모터의 회전 속도가 피드(feed) 시스템(주로 볼스크류)의 고유 진동수와 일치하면 진동 공진이 발생합니다. 이러한 회전 속도를 임계 회전 속도라고 합니다. 임계 회전 속도는 공작물에 물결 모양의 표면 때문에 가공의 품질을 떨어뜨립니다. 또한 기계의 파손을 일으킬 수도 있습니다. 따라서 진동 공진이 일어나지 않도록 예방하는 것이 매우 중요합니다. 임계 회전 속도의 80%를 허용 속도로 선정합니다. 이에 대해서는(4)식에 나타나 있습니다.

볼스크류의 고유 진동수를 높여 허용 회전 속도를 높이려면, 지지물을 지탱하는 엔드 사이에 추가적인 지지물이 필요할 수 있습니다.

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{Elg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7 \text{ (rpm)} \dots\dots\dots(4)$$

여기서

- n 허용 회전 속도 (rpm)
- α 안전 계수 ($\alpha=0.8$)
- E 영률 ($E=2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$)
- I 나사축 횡단면의 최소 단면 2차 모멘트 ($I=\pi dr^4/64 \text{ mm}^4$)
- dr 나사축 나사 골지름 (mm)
- A Screw shaft cross-sectional area ($A=\pi dr^2/4 \text{ mm}^2$)
- L 장착 위치간의 거리(mm)
- g 중력 가속도 ($g=9.8 \times 10^3 \text{ mm/s}^2$)
- γ 비중 ($\gamma=7.8 \times 10^{-6} \text{ kgf/mm}^3$)
- f, λ 취부법에 따른 계수
 - 지지-지지 $f=9.7$ ($\lambda=\pi$)
 - 고정-지지 $f=15.1$ ($\lambda=3.927$)
 - 고정-고정 $f=21.9$ ($\lambda=4.730$)
 - 고정-자유 $f=3.4$ ($\lambda=1.875$)

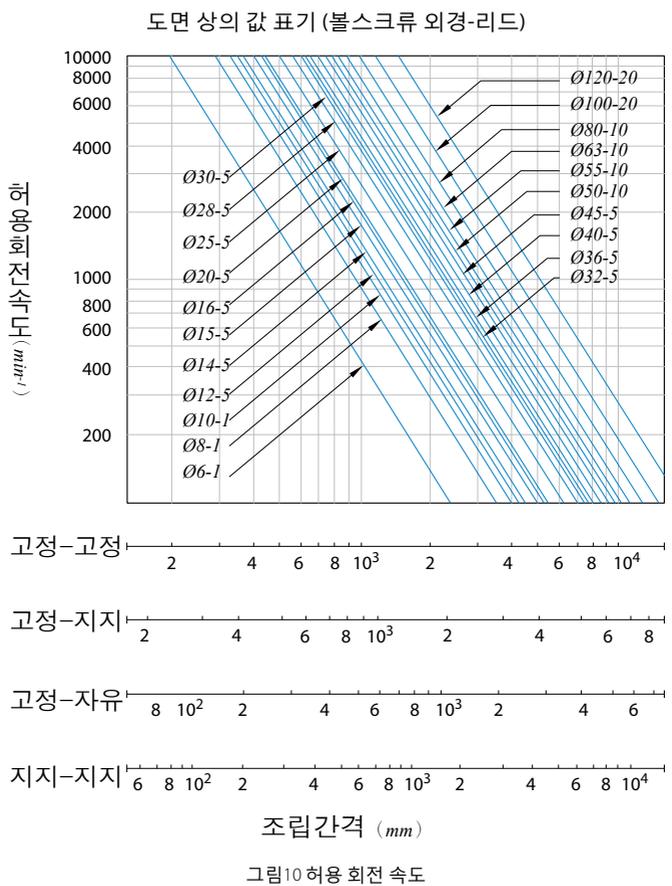
볼스크류의 dm.n치

dm은 나사축의 볼중심경, n은 최대 회전 속도입니다. dm.n 값은 소음과 기온 상승, 작동 수명, 볼 순환과 연관이 있으며 동시에 이것들에 영향을 미칩니다. 일반적으로 dm.n 치는 다음과 같이 제한됩니다. (유의1 참조)

전조 볼스크류	허용 dm.n 값	허용최고회전속도 (min ⁻¹)
표준(일반리드)	≤50000	1500~2000
고속(하이리드)	≤70000	2000~2500

제품구분	허용 dm.n 치		최고회전수(표준) [min ⁻¹]	
	표준	고속		
정밀 볼스크류	순환형식	≤70000	2000	
	엔드 디플렉터형식	≤220000	3000	
	튜브형식	≤80000	2500	
	E형 순환식	≤130000, ≤140000 ¹	3000	
	고하중형식	≤130000	≤160000 ²	3000
	고하중디플렉터형식		≤120000	2500
	엔드 캡순환형식	≤120000		2500

- 유의: 1.에서는 dm.n 값은 130000 이며 특별한 상황(고정)일 때는 dm.n 값이 140000 될 수 있습니다.
 2.리드 10mm, 12mm, 14mm, 16mm 일 때는 dm.n 값은 ≤120000. 리드 20mm, 25mm 는, dm.n 값이 ≤160000.
 3.dm.n 치는 참고로만 사용합니다. 실제로 dm.n 치는 엔드 지지 방식과 그 사이의 거리로 결정됩니다.
 4.매우 큰 dm.n 치가 필요한 경우, 판매처에 문의하십시오. 현재는 더 나은 제조 기술로 dm.n 치가 상기에 서처럼 한정적이지 않고, 100,000보다 더 큼니다. (유의2 참조)



나사축 설계의 유의사항

완전한 엔드 나사

내부 볼 순환 볼너트가 있는 볼스크류의 경우, 나사축의 볼너트 부품에 볼스크류의 엔드에 완전 나사부가 있는 엔드가 최소 한 개가 필요합니다. 완전한 엔드 나사가 불가능하다면 최소 한 쪽 엔드에 완전 나사부가 있어야 하며, 저널(journal) 부위의 직경은 골밀(thread root) 부위의 직경보다 0.2mm 작아야 합니다.



그림11. 완전하지 않은 엔드 나사



그림12. 완전한 엔드 나사

볼너트 부위와 볼스크류의 엔드 부위의 기계 설계

기계 설계시, 기계에 볼스크류 조립의 공간이 충분하지 확인하는 것은 매우 중요합니다. 어떤 경우에는 조립의 공간이 충분하지 않아서 나사축에서 볼너트를 분해해야 합니다. 이렇게 하면, 볼이 볼너트에서 빠지거나 볼너트 직각도 혹은 마무리의 정밀도가 떨어지거나 예압이 변하거나 외부 볼 순환 튜브가 파손되는 등 여러 가지 문제를 일으킬 수 있습니다. 더 심각한 경우에는 볼스크류가 파손되어 사용하지 못하게 될 수도 있습니다. 상기와 같이 분해가 필요하다면 당사에 문의하십시오.

유효 경화가 일어나지 않는 부위

나사축의 나사부는 고주파 경화에 의해 단단해집니다. 이때, 나사부의 양쪽 엔드의 15mm 정도는 충분히 단단하지 않습니다. 유효 나사부 이동거리를 위해서는 기계 설계 시 주의를 요합니다.

긴 볼스크류를 위한 여분의 지지 장치

긴 볼스크류는 자체 중량 때문에 구부러질 수 있습니다. 이 때문에 볼스크류에 가해지는 반경 방향 하중이 일어나고, 회전하는 동안 반경 방향 진동도 더 심해질 수 있습니다. 이런 문제를 막으려면 양 끝의 기존 지지물 중간에 여분의 지지물이 필요합니다. 지지물에는 두 가지 형태가 있습니다. 볼너트를 따라 이동하는 이동식과 고정된 위치에 설치하는 고정식입니다. 이동하는 동안 이 지지물과 부딪치지 않도록 테이블을 알맞게 설계해야 합니다.

고정-고정

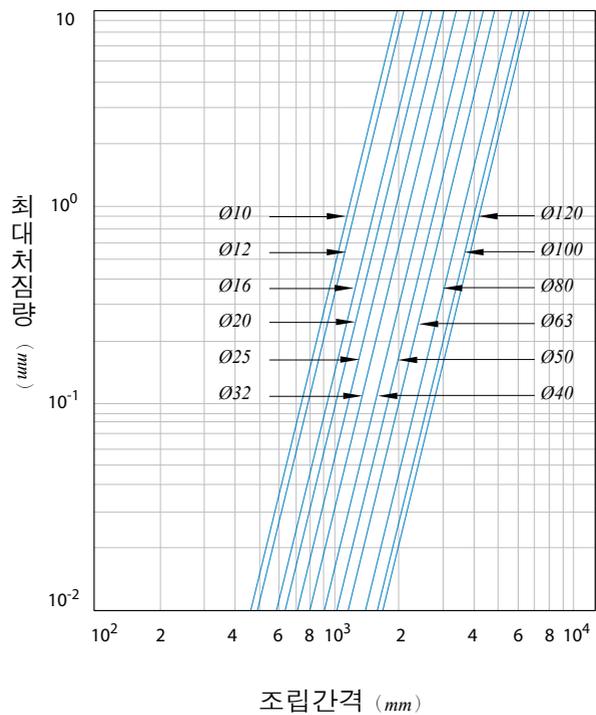
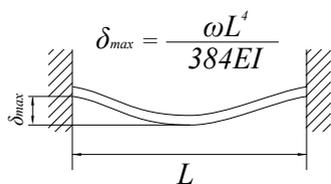


그림13. 자중처짐량

고정-지지

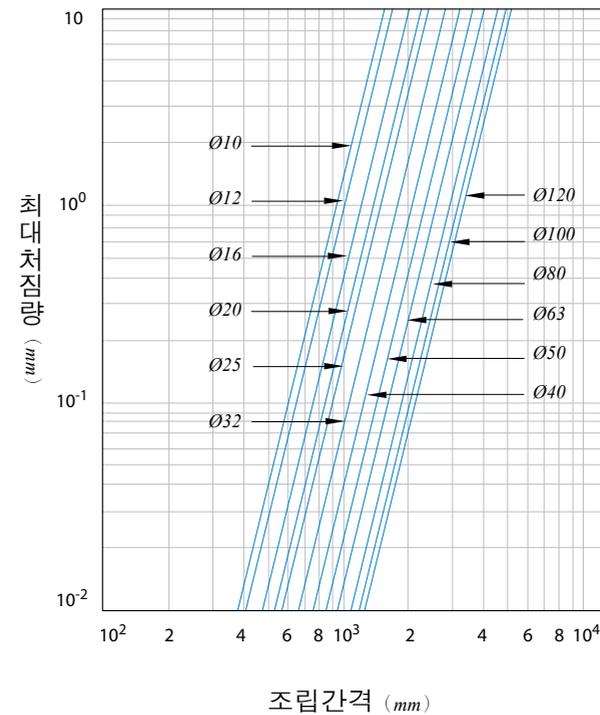
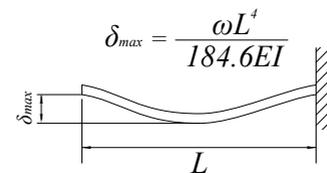


그림14. 자중처짐량

너트 타입의 선정

타입

너트의 타입 선택 시 치수 (너트의 길이, 내경, 외경), 예압, 납기의 정확도를 고려하십시오.

순환

외부 볼 순환

- 긴 볼순환, 저소음
- 원활한 볼 구동.
- 대 리드와 큰 외경에 대해 뛰어난 성능과 다양한 솔루션을 제공합니다.

내부 볼 순환

- 기계의 제한된 공간에 유리.
- 짧은 리드나 작은 내경에 더 좋은 구조.

유효 회전

유효 회전을 선택하려면 운동, 수명 및 강성을 고려해야 합니다. 표13을 참조하십시오.

플랜지

PMI는 세 가지 표준 타입(A형, B형, C형)이 있습니다. 너트 설치 시 주위 공간을 고려하여 선택하시기 바랍니다. PMI는 고객이 요청하면 특수 플랜지를 제작할 수 있습니다.

오일 홀

표준 너트에는 오일 홀이 있습니다. 제작 시 도표의 치수를 확인하십시오.

표13 유효 회전의 특성

특성	외부 볼 순환	내부 볼 순환
운동	1.5서킷×2로우, 1.5서킷×3로우, 2.5서킷×1로우	1서킷×3로우 1서킷×4로우
강성	2.5서킷×2로우, 2.5서킷×3로우	1서킷×6로우

축방향 하중 계산

수평 왕복 운동 메커니즘

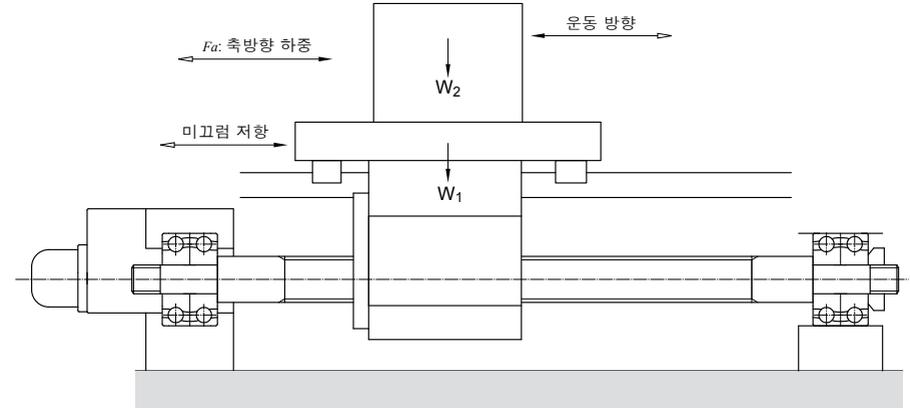


그림15. 수평 왕복 운동 메커니즘.

이송 설비에서 수평으로(전후)으로 이동하기 위한 왕복 작용에는 다음 식을 사용하여 축방향 하중 (Fa)을 구할 수 있습니다:

$$\text{가속 (왼쪽)} \quad Fa_1 = \mu \times mg + f + ma \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{등속 (왼쪽)} \quad Fa_2 = \mu \times mg + f \quad \dots\dots\dots(6)$$

$$\text{감속 (왼쪽)} \quad Fa_3 = \mu \times mg + f - ma \quad \dots\dots\dots(7)$$

$$\text{가속 (오른쪽)} \quad Fa_4 = -\mu \times mg - f + ma \quad \dots\dots\dots(8)$$

$$\text{등속 (오른쪽)} \quad Fa_5 = -\mu \times mg - f \quad \dots\dots\dots(9)$$

$$\text{감속 (오른쪽)} \quad Fa_6 = -\mu \times mg - f - ma \quad \dots\dots\dots(10)$$

여기서

a 가속도

$$a = \frac{V_{\max}}{t_a} \quad \begin{matrix} V_{\max} & \text{최고속도} \\ t_a & \text{가속시간} \end{matrix}$$

m 총 중량 (테이블 중량+공작물 중량)

μ 미끄럼 표면 마찰 계수

f 무부하시의 저항

수직상하운동 운동 메커니즘

이송 설비에서 수직으로(상하)로 이동하기 위한 왕복 작용에는 다음 식을 사용하여 축방향 하중 (Fa) 을 구할 수 있습니다:

- 가속 (상승) $Fa_1=mg+f+ma$ (11)
- 등속 (상승) $Fa_2=mg+f$ (12)
- 감속 (상승) $Fa_3=mg+f-ma$ (13)
- 가속 (하강) $Fa_4=mg-f+ma$ (14)
- 등속 (하강) $Fa_5=mg-f$ (15)
- 감속 (하강) $Fa_6=mg-f-ma$ (16)

여기서

- a 가속도
- $a = \frac{V_{max}}{t_a}$ $\frac{V_{max}}{t_a}$ 최고속도 / 가속시간
- m 총 중량 (테이블 중량+ 공작물 중량)
- μ 미끄럼 표면 마찰 계수
- f 무부하시의 저항

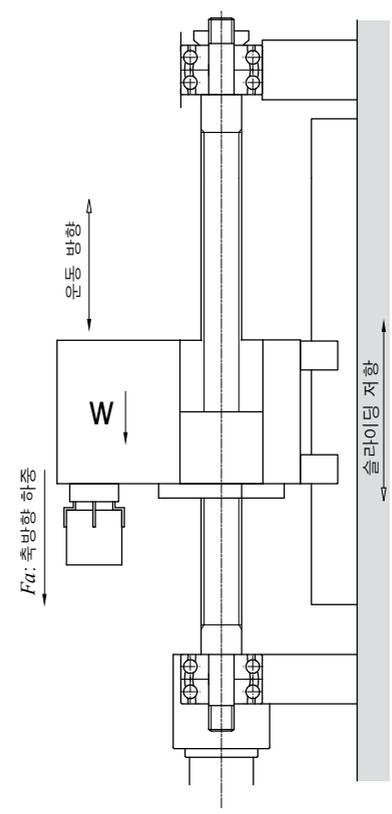


그림16. 수직 왕복 운동 메커니즘

볼 너트 설계의 유의사항

표준에서 벗어난 하중: (비틀림 하중 또는 반경 방향 하중)

볼스크류는 축방향 하중만을 받을 경우 최적의 성능을 발휘합니다. 볼너트와 나사축 사이의 홈에 있는 볼이 균등하게 하중을 받아 원활하게 회전합니다. 볼너트에 비틀림 하중이나 반경 방향 하중이 있을 경우, 일부 볼에서 이러한 하중을 균등하게 받지 못합니다. 이러한 하중은 또한 볼스크류 성능에 악영향을 미치며 볼스크류의 수명을 단축합니다. 기구 설계와 볼스크류 조립시 이점에 유의할 필요가 있습니다.

축방향 강성

로스트 모션(Lost Motion)은 나사축의 강성과 그와 짝을 이루는 부품의 강성이 약하기 때문에 일어납니다. 우수한 위치결정 정밀도를 얻으려면 나사축과 짝을 이루는 부품의 비틀림 강성과 축방향 강성을 고려해야 합니다.

이송나사계의 축방향 강성

이송나사계의 축방향 강성을 K라고 하면 축방향의 탄성 변위량은 다음의 식으로 얻을 수 있습니다(17).

$$\delta = \frac{Fa}{K_T} \dots\dots\dots(17)$$

$$\frac{1}{K_T} = \frac{1}{K_S} + \frac{1}{K_N} + \frac{1}{K_B} + \frac{1}{K_H} \dots\dots\dots(18)$$

여기서

- δ 축방향의 이송나사계 탄성 변위량 (μm)
- Fa 축방향 하중 (kgf)
- K_T 이송나사계의 축방향 강성 ($kgf/\mu m$)
- K_S 나사축의 축방향 강성 ($kgf/\mu m$)
- K_N 너트의 축방향 강성 ($kgf/\mu m$)
- K_B 지지 베어링의 축방향 강성 ($kgf/\mu m$)
- K_H 너트 브라켓과 지지 베어링 브라켓의 강성 ($kgf/\mu m$)

나사축의 축방향 강성 : K_S

나사축의 축방향 강성은 나사축의 취부방법에 따라 달라집니다.

- 고정-자유 (축방향)

$$K_S = \frac{A \times E}{x} \times 10^{-3} \dots\dots\dots(19)$$

여기서

- K_S 나사축의 축방향 강성 ($kgf/\mu m$)
- A 나사축 횡단면적 ($A = \pi \cdot dr^2 / 4 \text{ mm}^2$)
- dr 나사축곡경 (mm)
- E 영률 ($E = 2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$)
- x 취부간 (mm)

- 정-고정 (축방향)

$$K_S = \frac{A \times E \times L}{x(L-x)} \times 10^{-3} \dots\dots\dots(20)$$

여기서

- K_S 나사축의 축방향 강성 ($kgf/\mu m$)
- L 취부간 거리 (mm)

유의: $x=L/2$, 이면 K_S 는 최소가 되고 축방향에서 탄성변위량은 최대가 됩니다.

고정-자유

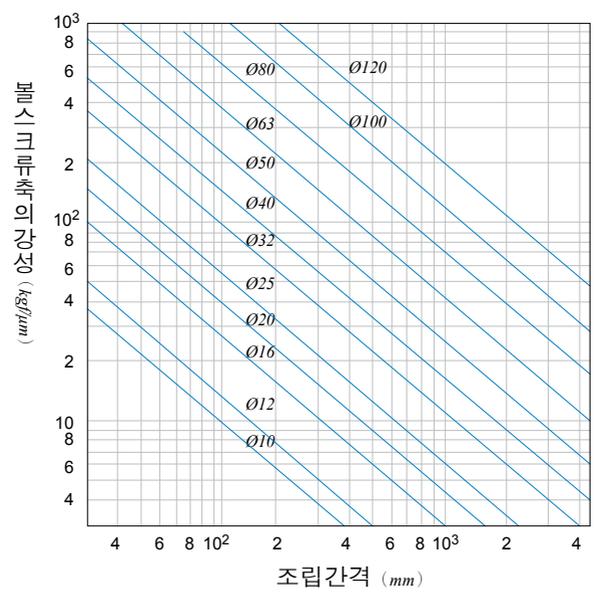
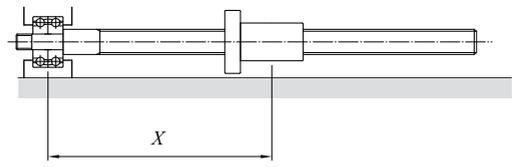


그림17. 볼스크류 축 강성표

고정-고정

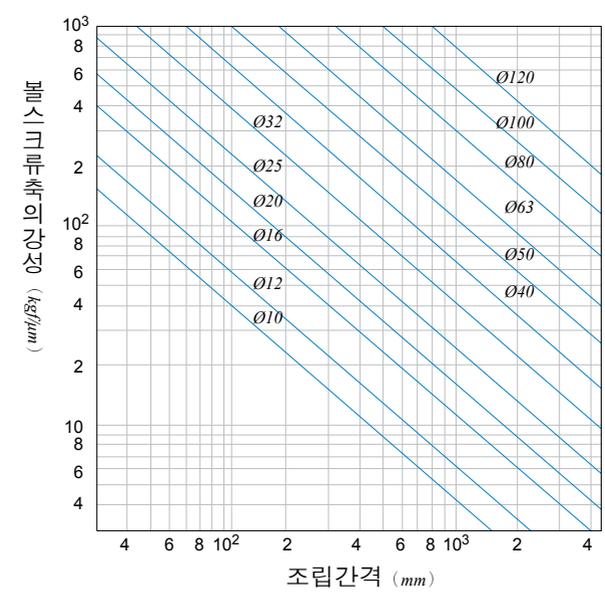
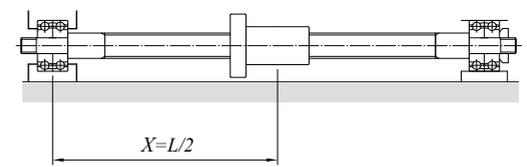


그림18. 볼스크류 축 강성표

너트의 축방향 강성 : K_N

탄성 변위량은(21)식으로 계산할 수 있습니다.

$$\delta_a = \frac{C}{\sin \alpha} \left(\frac{Q^2}{D_w} \right)^{1/3} \times \zeta \quad (\mu m) \quad \dots\dots\dots(21)$$

여기서

- C 상수 (기준 $C \approx 2.4$)
- α 볼과 홈의 접촉각
- D_w 볼 직경 (mm)
- Q 각 볼의 하중 ($Q = Fa/Z \cdot \sin \alpha$ kgf)
- Z 볼 수
- ζ 정밀도 계수

• 무예압 타입

치수표에는 기본 동정격 하중(Ca) 30%에 해당하는 축방향 하중이 너트에 작용할 때의 이론적인 축방향 강성치가 제시되어 있습니다. 이 수치는 너트 장착 브라켓의 강성을 고려한 것이 아니므로 일반적으로 표 값의 80%를 기준으로 하여야 합니다.

기본 동정격 하중 (Ca) 이 30%가 아닌 경우의 강성치는(22)식으로 구할 수 있습니다.

$$K_N = 0.8 \times K \left(\frac{Fa}{0.3Ca} \right)^{1/3} \quad \dots\dots\dots(22)$$

여기서

- K 치수표에 주어진 강성치 (kgf/ μm)
- Fa 축방향 하중 (kgf)
- Ca 기본 동정격 하중 (kgf)

• 예압 타입

기본 동정격 하중 (Ca) 0%에 해당하는 축방향 하중이 작용했을 때의 이론적인 축방향 강성치는 치수표에 제시되어 있습니다. 이 수치는 너트 장착 브라켓의 강성을 고려하지 않으므로 일반적으로 표 값의 80%를 기준으로 해야 합니다.

기본 동정격 하중 (Ca) 이 10%가 아닌 경우의 강성치는(23)식에 의해 구할 수 있습니다.

$$K_N = 0.8 \times K \left(\frac{Fao}{\epsilon \times Ca} \right)^{1/3} \quad \dots\dots\dots(23)$$

여기서

- K 치수표의 강성치 (kgf/ μm)
- Fao 예압하중 (kgf)
- ϵ 강성 계수
- $\epsilon = 0.10$
- $\epsilon = 0.05$
- Ca 기본 동정격 하중 (kgf)

지지 베어링의 축방향 강성 : K_B

볼스크류 지지 베어링의 축방향 강성은 사용하는 지지 베어링에 따라 달라집니다. 앵글러 볼 베어링의 축방향 강성을 결정하는 일반적인 계산 방법은(24)식으로 구할 수 있습니다.

$$K_B = \frac{3Fao}{\delta_{ao}} \quad \dots\dots\dots(24)$$

여기서

- δ_{ao} 축방향의 변위량
- $$\left. \begin{aligned} \delta_{ao} &= \frac{0.44}{\sin \alpha} \left(\frac{Q^2}{D_w} \right)^{1/3} \\ Q &= \frac{Fao}{Z \times \sin \alpha} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(25)$$

- Fao 예압하중 (kgf)
- α 지지베어링의 접촉각도 (°)
- D_w 지지 베어링의 볼 직경
- Q 각 볼의 하중
- Z 볼 수

너트 브라켓과 지지 베어링 브라켓의 축방향 강성 : $K_{//}$

기계 설계 시에 충분히 검토하여 가능한 한 강성을 높게 설정하십시오.

피드 스크류 시스템의 비틀림 강성

비틀림에 의한 위치 오류의 원인:

- 나사축의 비틀림 변형.
- 커플링의 비틀림 변형.
- 모터의 비틀림 변형.

그러나 상기의 변형은 일반 기계(비고속 기계)에서는 아주 사소하여, 무시할 수 있습니다.

볼스크류의 예압과 효과

고정도 위치결정(high positioning accuracy) 을 행하는 방법은 두 가지 있습니다. 첫 번째는 일반적인 방법으로, 볼스크류의 축방향공차를 제거하여 제로로 하는 것입니다. 두 번째는 축방향 하중을 가하는 동안 탄성 변위를 작게 하기 위하여 볼스크류의 강성을 늘리는 것입니다. 이 두 가지 방법 모두 예압을 부여하여 실현합니다.

예압 방법

- 더블 너트 방식

2 개의 너트 사이에 간좌 (spacer) 를 삽입하여 예압을 부여합니다. 이 방식에는 두 가지가 있습니다. 첫 번째는 그림19 처럼 필요한 예압량만큼 두꺼운 간좌를 사용합니다. 간좌로 인해 너트 A 와 B 사이의 틈이 커져 장력이 생깁니다. 이러한 힘을 "인장 예압"이라고 합니다.

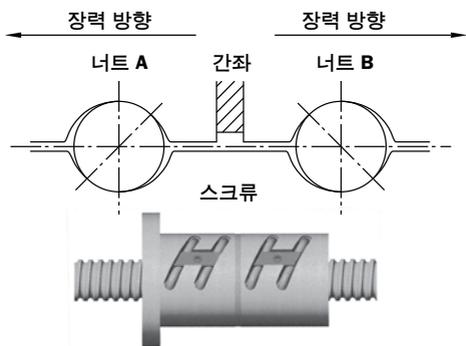


그림19. 인장 예압

두 번째 방식은 그림20에서처럼 예압량만큼 얇은 간좌를 삽입합니다. 간좌는 너트 A 와 B 사이의 틈보다 작아서 반대 방향으로 너트 A 와 B를 압축하여 볼스크류에 예압을 줍니다. 이를 "압축 예압"이라고 합니다.

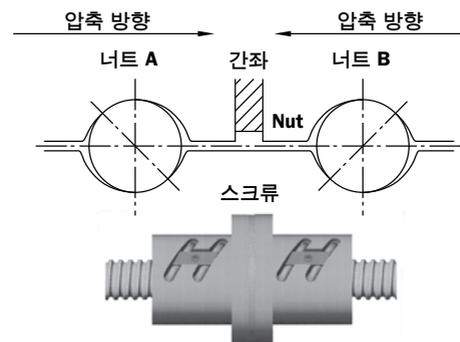


그림20. 압축 예압

- 싱글 너트 방법

그림21 에서 처럼 볼너트와 스크류 사이의 공간에 특대의 볼을 사용하여 필요한 예압을 얻습니다. 볼은 스크류 및 볼너트의 홈과 4 점에 접촉이 됩니다.

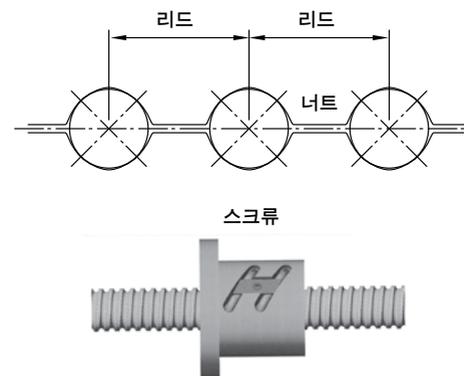


그림21. 4 점 접촉 예압

싱글 너트 볼스크류 예압 방식이 또 하나 있습니다. 그림22처럼 볼너트의 리드에서 필요한 만큼의 예압에 맞게 극히 짧은 거리를 이동하여 볼스크류에 예압을 줍니다.

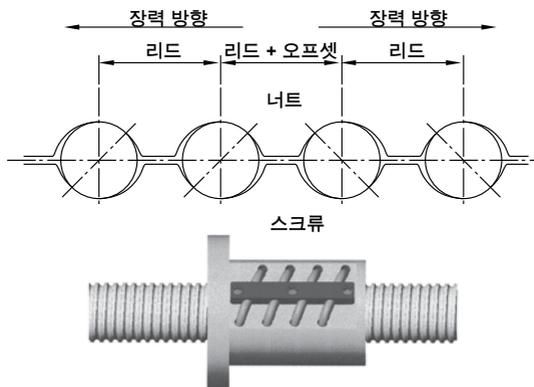


그림22. 리드 오프셋 예압

예압력과 탄성 변위의 관계

그림23의 너트 A와 B는 예압 간좌를 사용하여 조립합니다. 너트 A와 B의 예압력은 F_{a0} , 이지만 방향은 반대입니다. 양 너트 사이의 탄변위는 (δ_{a0})입니다.

그림24에서처럼 너트 A에 적용되는 외부 축방향 힘 F_a 가 있습니다. 너트 A와 B의 변위는 다음과 같습니다 :

$$\delta_A = \delta_{a0} + \delta_{a1}$$

$$\delta_B = \delta_{a0} - \delta_{a1}$$

너트 A와 너트 B의 하중은 다음과 같습니다

$$F_A = F_{a0} + F_a - F_{a'} = F_a + F_p$$

$$F_B = F_{a0} - F_{a'} = F_p$$

주: F_A 와 F_B 방향반대

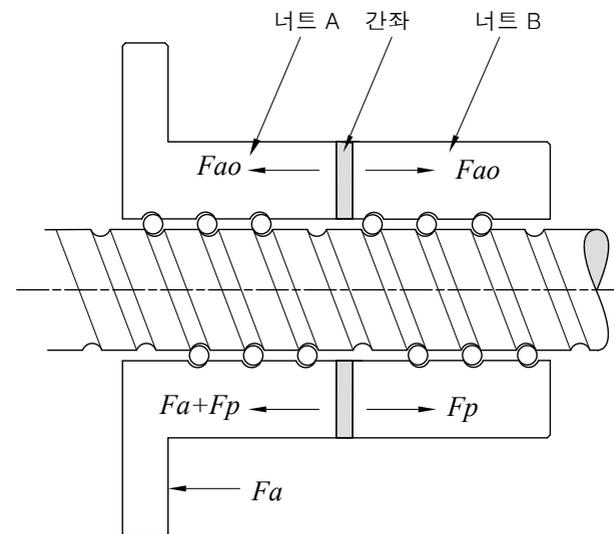


그림23. 더블너트 위치결정 예압

이는 너트 B의 변위가 줄기 때문에 Fa' 량으로 Fa가 오프셋됨을 의미합니다. 그 결과 너트 A의 탄성 변위가 줄어듭니다. 이러한 작용은 너트 B의 변위가 제로가 될 때까지 계속됩니다. 즉 외부 축방향 힘으로 야기된 탄성 변위 δ_{a0} 가 δ_{a1} 가 되고 너트 B에 적용되는 예압력이 완전히 가해질 때까지 계속됩니다. 외부 축방향 힘과 관련된 식은 아래와 같습니다. :

$$\delta_{a0} = K \times Fa_0^{2/3} \text{ and } 2\delta_{a0} = K \times F_i^{2/3}$$

$$(F_i / Fa_0)^{2/3} = (2\delta_{a0} / \delta_{a0}) = 2$$

$$F_i = 2.8Fa_0 \approx 3Fa_0$$

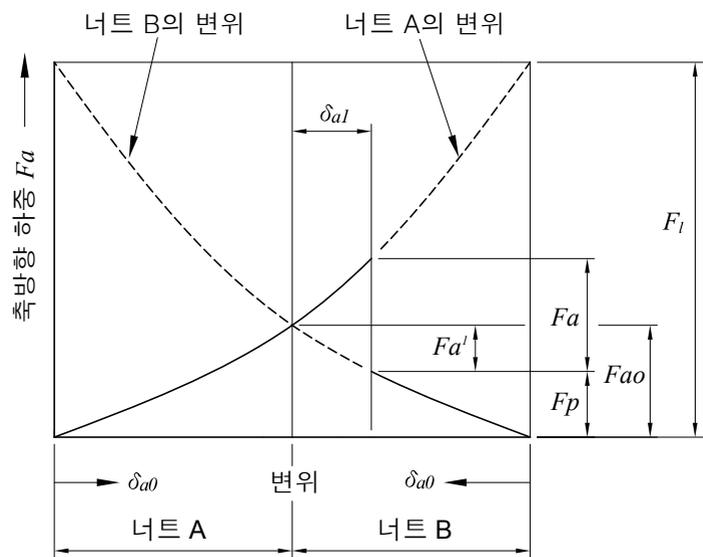


그림24. 위치결정 예압 도표

따라서 볼스크류의 예압량은 축방향 하중의 1/3로 설정하는 것이 좋습니다. 볼스크류의 너무 많은 예압은 온도가 상승되어 수명에 안 좋은 영향을 미칩니다. 하지만 수명과 효율성을 고려하여, 볼스크류의 최대 예압량은 일반적으로 기본 동격 하중의 10%로 설정합니다.

그림25처럼 축방향 하중이 예압의 3 배이면, 무예압 볼너트의 탄성 변위는 예압 너트의 탄성 변위의 1/2 배가 됩니다.

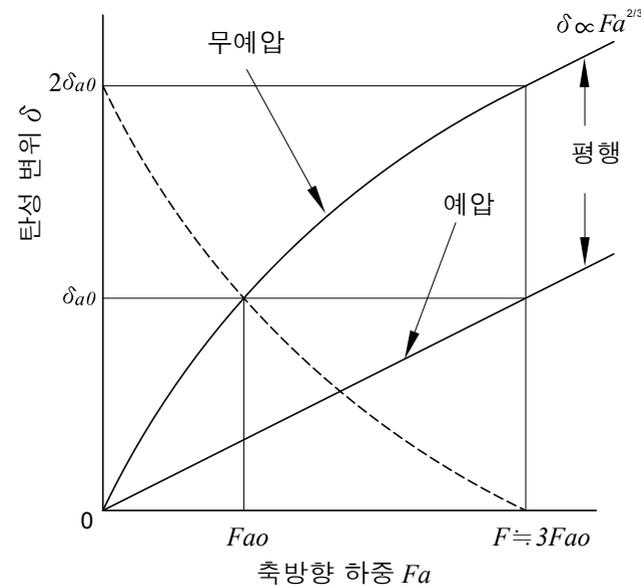


그림25. 볼스크류의 탄성 변위

위치결정 정도

위치결정 정도의 오차 원인

피드 정도(feed accuracy) 오차의 일반적인 원인은 리드 오차와 이송나사계의 강성입니다. 열 변형과 이송나사계 조립과 같은 기타의 요인도 피드 정도에 중요한 역할을 합니다.

리드 정도 선정

[A1-4]페이지를 참조하십시오. 지정 이동선(Specified travel line) 은 누적호칭리드선과 일치해야 합니다. 그러나 기계 작동 시 열팽창으로 일어난 연장이나 외부 하중으로 일어난 길이 단축을 매우기 위해, 누적 기준 리드선선은 누적호칭리드선에 + 또는 -로 설정할 수 있습니다. 기계 설계자는 본사의 제조 도면에 지정 이동의 값을 보여주거나, 본사의 10년 이상의 축적된 경험으로 이 값을 설정하도록 도움을 드릴 수 있습니다.

볼스크류의 예상력으로 열작용을 상쇄하기 위한 또 다른 방법이 있습니다. 일반적으로 예상력은 약 2-3°C의 열팽창에 상응하도록 볼스크류를 연장시킵니다.

열변위 고려

작동 시 나사축의 온도가 높아지면 나사축이 연장되어 위치결정 정도가 감소합니다. 열로 인한 나사축의 연장과 단축은(26)식을 사용하여 계산할 수 있습니다.

$$\Delta L_{\theta} = \rho \cdot \theta \cdot L \dots\dots\dots(26)$$

여기서

- ΔL_{θ} 열변위량 (μm)
- ρ 열 팽창 ($12 \mu m/m^{\circ}C$)
- θ 나사축 온도 변화 ($^{\circ}C$)
- L 나사부의 유효 길이 (mm)

다시 말하면, 나사축 온도가 1도 높아지면 미터당 12 μm 만큼 샤프트가 연장됩니다. 볼스크류의 속도가 높아질수록 열 발생은 더 커집니다. 따라서 온도 증가 때문에 위치결정 정도가 감소하게 됩니다. 고정도(high accuracy) 가 필요한 곳에서는 온도 상승을 막기 위한 대책으로 다음을 고려해야 합니다. :

온도 조절:

- 적절한 예압 선정.
- 올바르게 적절한 윤활제 선정.
- 볼스크류의 리드를 크게 하여 회전 속도 감소.

강제 냉각:

- B볼스크류의 중공 냉각.
- 볼스크류 외주면을 윤활유와 공기로 냉각.

온도 상승을 야기하는 요인 제거:

- 볼스크류의 누적 리드 목표치를 마이너스로 설정
- 기계의 안정 작동 온도에 맞게 기계를 워밍업
- 기계 설치시 볼스크류에 예상력 사용작동 시 나사축의 온도가 높아지면 나사축이 연장되어 위치결정 정도가 감소합니다.
- 폐회로 위치결정 제어 사용.

볼스크류의 수명

볼스크류를 올바르게 사용해도 자연히 닳게 되어 특정 기간이 지나면 사용할 수가 없습니다. 수명이란 사용하기 시작해서 자연적으로 파손되어 사용할 수 없을 때까지를 말합니다.

- a. 피로 수명- 볼이나 나사면 홈에 최초로 플레이킹이 발생하는 기간
- b. 정도 수명(Accuracy life)- 나사면 홈 표면의 마모로 인한 정도의 악화로 볼스크류를 더 이상 사용할 수 없는 기간.

피로 수명

하중 하에서 볼스크류를 사용할 때 피로 수명을 계산하기 위해서 기본 동정격 하중 (Ca) 을 사용합니다.

기본 동정격 하중 Ca

기본 동정격 하중 (Ca) 이라는 것은 일정 수량의 볼스크류를 같은 조건으로 각각 회전시켰을 때 그 중의 90% 가 플레이킹을 일으키지 않고 106 만 회전까지 회전할 수 있는 축방향 하중입니다.

피로 수명

수명 계산:

피로 수명을 나타내는 방법은 3가지가 있습니다:

- 총 회전수.
- 총 운전시간.
- 총 주행거리.

$$L = \left(\frac{Ca}{Fa \times fw} \right)^3 \times 10^6 \dots\dots\dots(27)$$

$$L_t = \frac{L}{60 \times n} \dots\dots\dots(28)$$

$$L_s = \frac{L \times l}{10^6} \dots\dots\dots(29)$$

여기서

- L* 피로 수명 (총 회전수)(rev)
- L_t* 피로 수명 (총 운전시간)(hr)
- L_s* 피로 수명 (총 주행거리)(km)
- Ca* 기본 동정격 하중(kgf)
- Fa* 축방향 하중(kgf)
- n* 회전 속도(rpm)
- l* 리드(mm)
- fw* 부하율 (표14 참조)

표14 부하율 fw

진동 및 충격	속도 (V)	fw
미	V<15 (m/min)	1.0~1.2
소	15<V<60 (m/min)	1.2~1.5
중	V>60 (m/min)	1.5~3.0

피로 수명이 너무 길거나 너무 짧으면 볼스크류 선정에 적합하지 않습니다. 수명이 길수록 볼스크류의 치수도 커져 비경제적입니다. 다음의 표로 볼스크류의 피로 수명을 참조하십시오.

- Machine center20,000 시간
- 생산 기계10,000 시간
- 자동 제어장치15,000 시간
- 측량 기구15,000 시간

수명 계산

축방향 하중이 계속적으로 변하는 경우에는 평균 축방향 하중 (Fm) 을 구하고 평균 회전속도 (Nm) 를 이용하여 수명 계산을 합니다. 축방향 하중 (Fa) 을 Y축으로 회전수 (n.t) 를 X축으로 설정하면 3종류의 곡선이나 선을 얻습니다.

· 점진적 변동 곡선 (그림26)

평균 하중은(30)식으로 계산할 수 있습니다:

$$F_m = \left(\frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots(30)$$

평균 회전 속도는(31)식으로 계산할 수 있습니다:

$$N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \dots\dots\dots(31)$$

축방향 하중 (kgf)	회전 속도 (rpm)	시간비 (Sec or %)
F ₁	n ₁	t ₁
F ₂	n ₂	t ₂
·	·	·
·	·	·
F _n	n _n	t _n

· 상사 직선 (그림27)

평균 하중 변동이 상사 직선처럼 될 경우 평균 회전 속도는(32)식으로 계산할 수 있습니다.

$$F_m = 1/3(F_{min} + 2F_{max}) \dots\dots\dots(32)$$

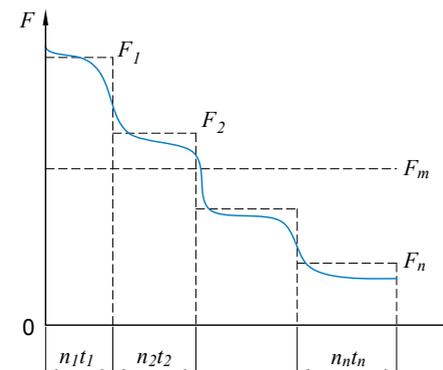


그림26. 점진적 변동 곡선 하중

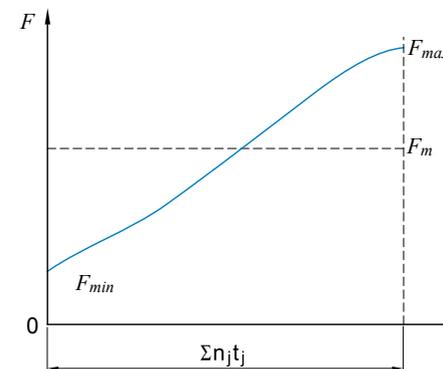


그림27. 상사 직선 하중

• 사인 곡선의 두 가지 경우

1. 평균 하중 변동 곡선이 아래의 도표28와 같을 경우, 평균 회전 속도는(33)식으로 계산할 수 있습니다.

$$F_m = 0.65F_{max} \dots\dots\dots(33)$$

2. 평균 하중 변동 곡선이 아래의 도표29와 같을 경우, 평균 회전 속도는(34)식으로 계산할 수 있습니다.

$$F_m = 0.75F_{max} \dots\dots\dots(34)$$

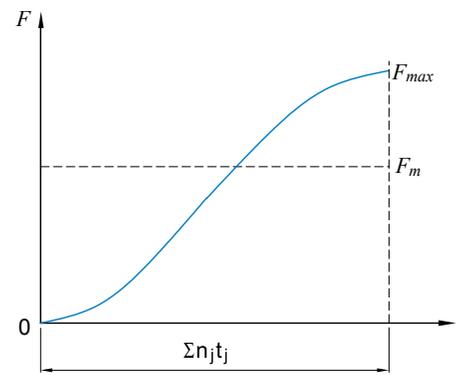


그림28. 사인 곡선의 하중과 같은 변동 (1)

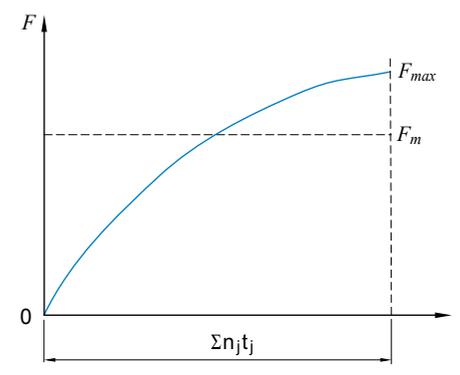


그림29. 사인 곡선의 하중과 같은 변동 (2)

장착 오차의 영향

비틀림 하중이나 반경 방향 하중이 볼스크류에 가해지면 볼스크류의 작동과 수명에 나쁜 영향을 미칩니다. 피드 시스템 (볼스크류, 지지 베어링, 가이드웨이) 을 더욱 강성으로 만들어 장착 오차를 줄여야 합니다.

볼스크류는 이송 장치의 이송 방향을 따라 정밀한 평행도와 직각도를 얻기 위해 기계의 요크(브라켓) 에 정확하게 장착해야 합니다. 이는 최소의 백래쉬를 보증하기 위해서 매우 중요합니다.

너트형식 : R40-10B2-FSWC

규격

- 축직경 : 40 mm
- 볼 직경 : 6.35 mm
- 순환턴수 : 2.5군 2열
- 간격 : 50 μm

조건

- 축방향 미는 힘 Fa=300 kgf
- 직경변위 0

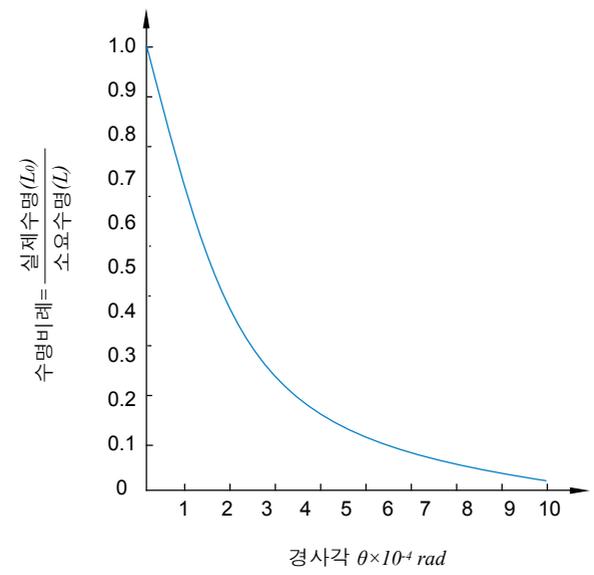


그림30. 경사조립오차의 영향

나사 홈의 허용 하중

볼스크류가 거의 작동하지 않고 저속도로 작동되더라도 선정 시에는 최대 하중이 기본 정정격 하중보다 훨씬 작아야 합니다.

기본 정정격 하중 C_0

기본 정정격 하중이란 구름 베어링이 정지하고 있는 경우나 내외륜이 상대적으로는 정지 상태에 있는 경우 그 베어링 내의 최대 응력을 받고 있는 접촉 부분에서 전동체와 궤도륜의 영구 변형량의 총합이 전동체 직경의 0.0001배가 되는 일정 방향으로 움직이는 베어링 하중을 말합니다. 볼스크류의 기본 정정격 하중은 축방향 하중입니다.

허용 축방향 하중

$$F_{max} = C_0 / f_s$$

여기서

- f_s 정적 안전 계수
- 일반 산업용 기계1.2~2.0
- 공작기계1.5~3.0

재료와 경도

PMI 볼스크류의 재료와 경도는

표15 볼스크류의 재료와 경도

명명	재료	열처리	경도 (HRC)
정밀 연삭	50CrMo4 QT /동일	고주파 경화	58~62
전조	S55C /동일	고주파 경화	58~62
너트	SCM420H /동일	침탄 경화	58~62

경도수치

그림31와 같이, PMI 표준재료가 아닌 다른 재료를 사용하여 표면경도가 HRC58이 미달일 경우에는 기본동정격하중(C_a)과 기본정정격하중(C_0)은 변경할 필요가 있으며, 그 사이즈는 표에는 C_a, C_0 로 값을 표기하여 아래 계산방법으로 다시 계산을 합니다.

$$C_a' = f_H \times C_a$$

$$C_0' = f_H' \times C_0$$

여기서

f_H 경도수치

f_H' 정경도수치

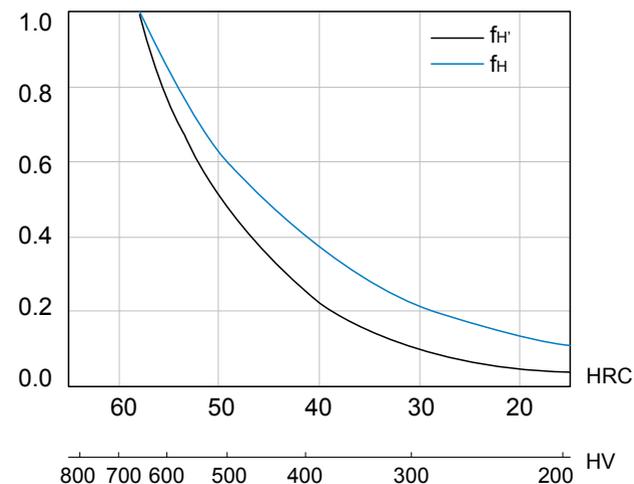
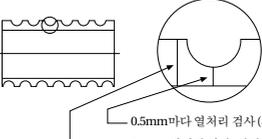


그림31. 경도수치

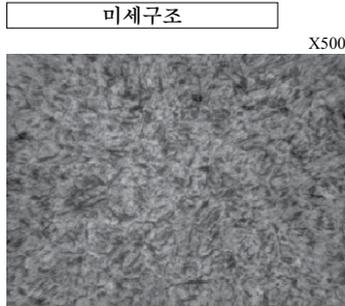
열처리검증서류



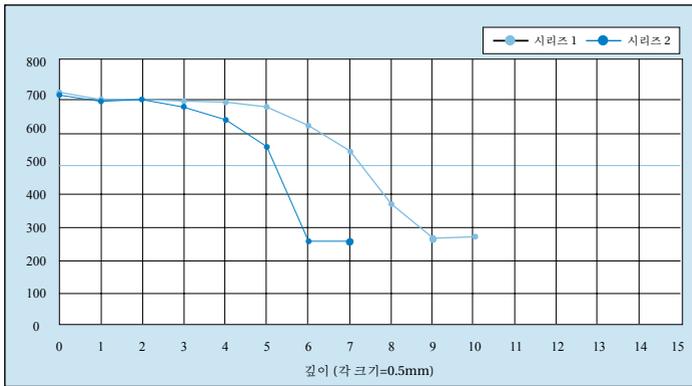
견본#	P90227		
고객		P.O.번호	규격
제품	볼스크류	03-016030-1	R38-15B2-FSVC-557-685.8-C4
재료	50CrMo4QT		
열처리	고주파 표면 경화		

항목	검사 데이터	열처리 (밀그림 참조) 
경도	표면 58-62 HRC	
케이스 깊이	골밑 1.5mm 아래	
미세구조	표면 부위의 마르텐사이트 중추 부위의 소르바이트	
뜨임처리	섭씨 160도에서	

깊이	시리즈 1	시리즈 2
0	725	718
1	705	698
2	704	705
3	698	681
4	694	642
5	679	562
6	625	277
7	547	277
8	390	
9	286	
10	288	
11		
12		
13		
14		
15		



HV VS. HRC	
HV	HRC
800	64.0
780	63.3
760	62.5
740	61.8
720	61.0
700	60.1
690	59.7
680	59.2
670	58.8
660	58.3
650	57.8
640	57.3
630	56.8
620	56.3
610	55.7
600	55.2
590	54.7
580	54.1
570	53.6
560	53.0
540	51.7
520	50.5
500	49.1
480	47.7
460	46.1
440	44.5
420	42.7
400	40.8
380	38.8
360	36.6
340	34.4
320	32.2
300	29.8
280	27.1
260	24.0
240	20.3



비고		합격 여부		Q.C.책임자		검사관	
----	--	-------	--	---------	--	-----	--

윤활

리튬 베이스 윤활유가 볼스크류 윤활에 사용됩니다.

점성은 30~140 cst (40°C) 이고 ISO 등급은 32~100 입니다.

선정:

1. 저온에서는 저점성 윤활유 사용
2. 고온, 고하중, 저속도에서는 고점성 윤활유 사용.

표16 윤활 확인 및 공급 간격

방법	확인 간격	확인 항목	공급이나 대체 간격
자동간격으로 기름 공급	매주	기름양, 순도	공급량은 기름통 용량에 따라 다름
윤활 그리스	기계가 작동하기 시작한지 2-3달 안에	이물질	확인한 결과에 따라서 일반적으로 일년에 한번 공급
기름통	기계 작동 전 매일	유면	소모량에 따라 공급

표17 주입량 계산

유탈방법	검사및 추가 원칙
기름	일주일에 한번 검사,검사시마다 공급을하여 기름통 용량에 따라 적당히 공급한다. 유탈유가 오염이 되었을때 교체작업을 한다. 주입량 계산: 10분단위로 주입량은 $Q = \frac{\text{볼스크류 외경}(mm)}{90} \text{ c.c.} \dots\dots(35)$

표18 유지주입량 계산

유탈방법	검사및 추가 원칙
유지	작업초기단계 2~3달내로 검사,이물질이 있는지 여부를 검사한다. 유지가 오염이 되었을시엔 교체작업을 한다. 사용형식및 작업환경에 따라 적당히 유지 공급을 한다.주입량은 너트 내 부용량공간의 50%. 아래 공정식은 유탈유지 주입량 공식입니다. 다른 브랜드 유지를 혼합사용하지 않는다.

강구직경d	Ø1.588	Ø2.0	Ø2.381	Ø2.778	Ø3.175	Ø3.969	Ø4.762
G값	0.8	1.0	1.0	1.5	1.2	1.3	2.0

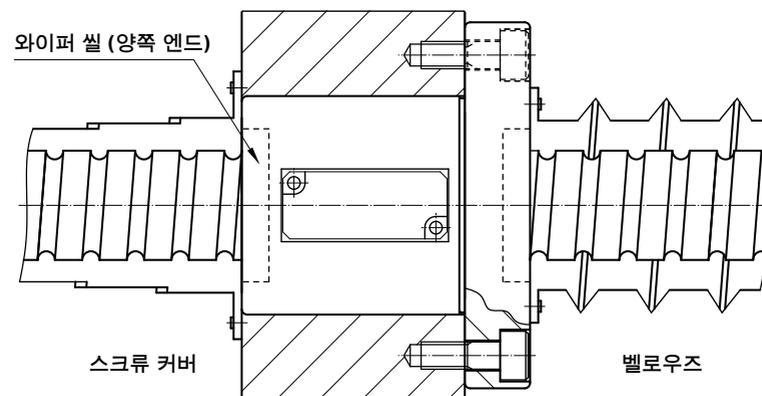
강구직경d	Ø6.350	Ø7.144	Ø7.938	Ø9.525	Ø12.7	Ø15.875	Ø19.05
G값	3.0	3.5	3.9	5.0	6.0	9.6	12

$$Q = \left[\left(\sqrt{(\pi \times dm)^2 + Ld^2} \times \pi d^2 \times \text{순환턴수} \right) \times \frac{1}{1000} + \left(\frac{\pi L \times (2DG + G^2)}{4} \right) \right] \times \frac{1}{1100} \dots\dots(36)$$

- Q 유탈유지 주입량(cm³) G 강구사이즈수치
- D 볼스크류외경(mm) Ld 리드(mm)
- d 강구직경(mm) L 너트길이(mm)
- dm 볼중심경(mm)

방진

구름 베어링처럼 볼스크류 안으로 조각이나 물질 같은 입자가 들어갈 경우 마모가 빨라집니다. 일부 심각한 경우에는 볼스크류가 파손됩니다. 이러한 문제가 일어나지 않도록 볼너트의 양쪽 엔드에 와이퍼 어셈블리가 있습니다. 방진 효과를 향상시키기 위해 스크류 커버 또는 벨로우즈를 사용하시기 바랍니다. 필요한 정보가 있으시면 PMI로 문의하십시오. 볼너트에서 유탈유가 새지 않도록 봉하는 와이퍼에 사용하는 "O링"도 있습니다.



볼스크류의 작동 토크

정상 구동

직선 운동으로 변형된 회전 운동을 정상 구동 (Normal Drive) 이라고 합니다. 필요한 토크를 (37) 식으로 얻을 수 있습니다

$$T_a = \frac{Fa \cdot l}{2\pi \cdot \eta_1} \dots\dots\dots(37)$$

리버스 오퍼레이션

회전 운동으로 변동된 직선 운동을 리버스 오퍼레이션 운동(reverse operation motion) 이라고 합니다. 필요한 토크는 (38) 식으로 얻을 수 있습니다.

$$T_b = \frac{Fa \cdot l \cdot \eta_2}{2\pi} \dots\dots\dots(38)$$

예압 토크

볼스크류의 예압으로 인한 마찰 토크. 필요한 토크는 (39) 식으로 구할 수 있습니다.

$$T_p = k \times \frac{Fa \cdot l}{2\pi} \dots\dots\dots(39)$$

여기서

- T_a 정상 작동 토크
- Fa 축방향 하중
- l 리드
- η 정상 효율

여기서

- T_b 리버스 오퍼레이션 토크
- η_2 리버스 효율

여기서

- T_p 예압 토크
 - Fa 예압
 - k 예압 토크의 계수
- (1)[A1-12]식 참조
 $k = 0.05 \times (\tan\beta)^{-0.5}$

모터의 구동 토크

정속 구동 토크

하중을 상쇄하고 볼스크류를 정속으로 일정하게 회전하는 데 필요한 토크를 정속 구동 토크(driving torque for constant speed) 라고 합니다. 구동 토크 = 예압 토크 + 축방향 하중 마찰 토크 + 베어링 마찰 토크.

$$T_1 = \left(k \times \frac{Fa \cdot l}{2\pi} + \frac{Fa \cdot l}{2\pi \cdot \eta} + T_B \right) \times \frac{N_1}{N_2} \dots\dots\dots(40)$$

여기서

- T_1 정속 구동 토크
- Fa 예압
- Fa 축방향 하중
- F 절삭 저항
- μ 가이드 표면 마찰 계수
- W 총 중량 (작업대 중량 + 작업물 중량)
- T_B 베어링 마찰 토크
- N_1 기어 1
- N_2 기어 2

일반적으로 정속 구동 토크는 모터의 정격 토크 30% 이상이어서는 안됩니다.

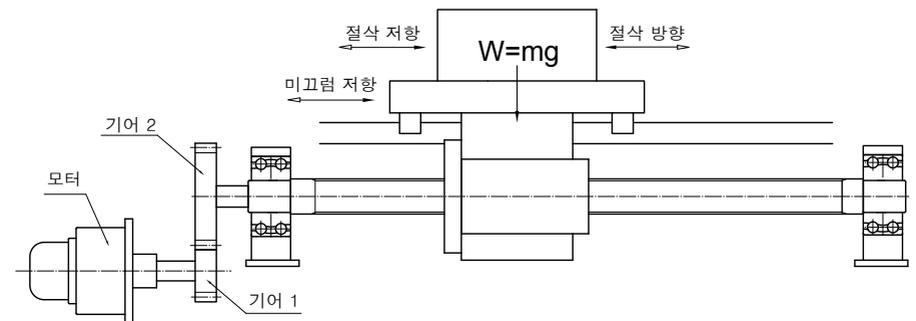


그림32. 절삭 기계 도표

등가속도 구동 토크

하중을 상쇄하고 일정한 가속도로 볼스크류를 회전시키는데 필요한 토크는 등가속도 구동 토크 (driving torque at constant acceleration) 입니다.

$$T_2 = T_l + J \cdot \dot{\omega} \dots\dots\dots(41)$$

$$J = J_M + J_{G1} + \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 \times [J_{G2} + J_{SH} + J_w + J_C] \dots\dots\dots(42)$$

$$J_w = \frac{m}{g} \left(\frac{l}{2\pi}\right)^2 \dots\dots\dots(43)$$

여기서

- T_2 등가속도 구동 토크
- $\dot{\omega}$ 모터의 각가속도 (angular acceleration)
- J 총 관성
- J_M 모터의 관성
- J_{G1} 기어 1의 관성
- J_{G2} 기어 2의 관성
- J_{SH} 나사축의 관성
- J_w 이송 장치(볼스크류, 테이블)의 관성
- J_C 커플링의 관성
- m 총 질량 (작업대 질량 + 작업물 질량)
- l 리드
- g 중력 가속도

• 실린더의 관성 (볼스크류, 기어)

$$J = \frac{1}{32} \rho \pi D^4 L \quad (kg \cdot m^2) \dots\dots\dots(44)$$

$$= \frac{\pi \gamma}{32g} D^4 L \quad (kg \cdot m^2) \dots\dots\dots(45)$$

$$= \frac{mD^2}{8} \quad (kg \cdot m^2) \dots\dots\dots(46)$$

여기서

- ρ 재료 밀도
- γ 비중
- D 실린더의 직경
- L 실린더의 길이
- m 실린더의 질량

리드 정도 [A1-4]

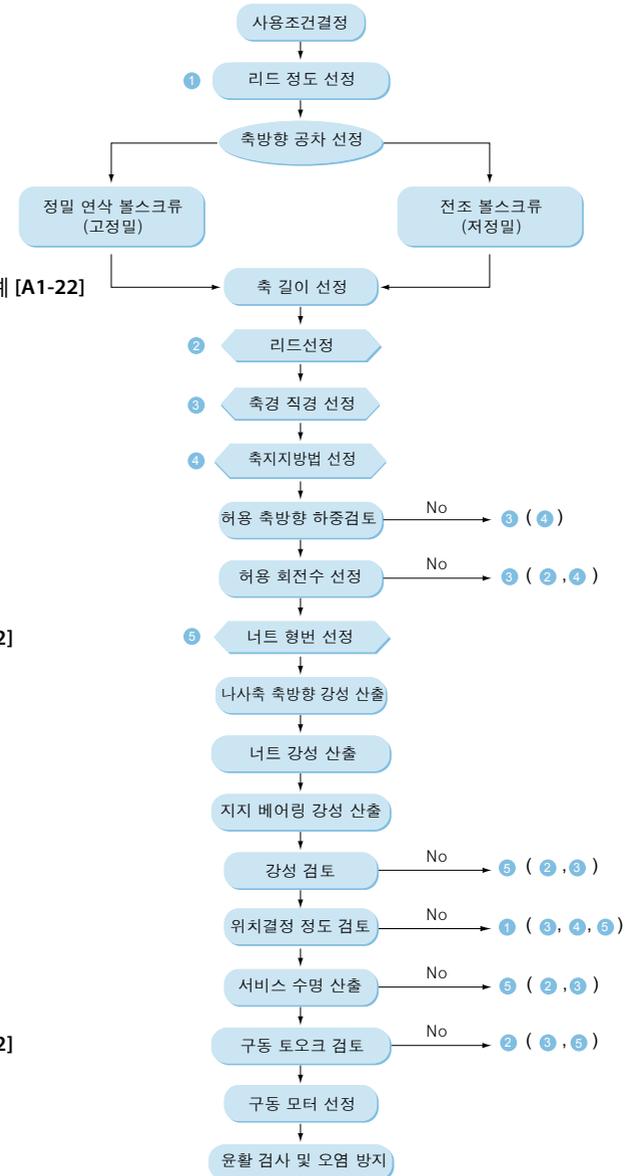
스크류 샤프트 설계 [A1-22]

볼너트 설계 [A1-32]

강성 [A1-36]

수명 [A1-50]

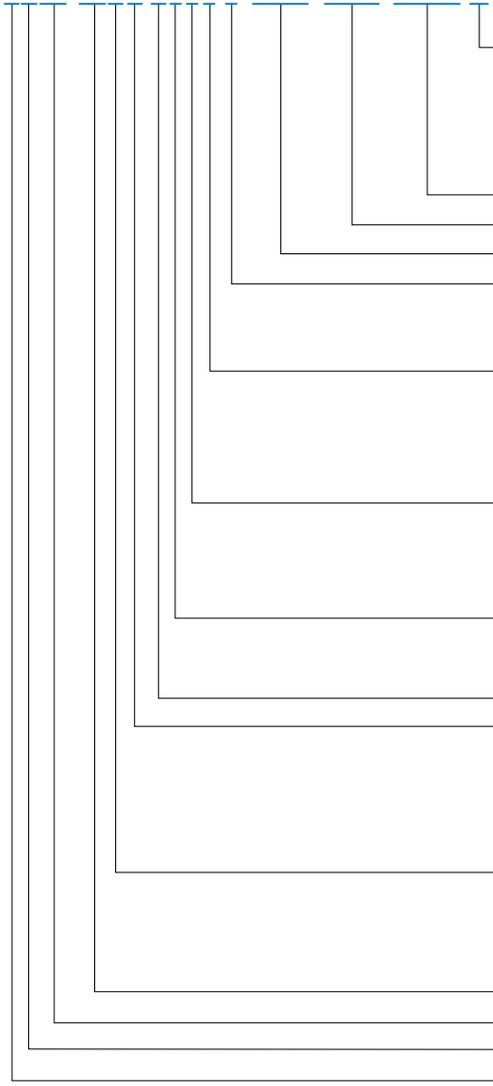
구동 토크 [A1-62]



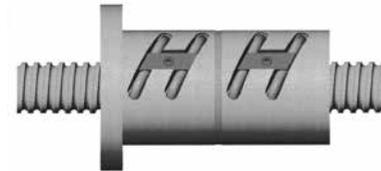
PMI 볼스크류 관련 용어

외부 순환 볼스크류 관련 용어

1R50-10B2-2FSWC -1000 -1500 -0.018 R



- A : 정밀 연삭 볼스크류 + 고 방진 와이퍼
 - A2 (고무오일씰 스크레이퍼)
 - A3 (얇은 스크레이퍼)
- B : 전조 볼스크류 + 고 방진 와이퍼
 - B2 (고무오일씰 스크레이퍼)
 - B3 (얇은 스크레이퍼)
- R : 전 조 (정밀 연삭 볼스크류용으로 따
로 표시되지 않음)
- S : 리테이너
- Q : 자동윤활장치
- H : 중공스크류
- 정도규격
- 전체길이
- 나사부 길이
- 특수 코드는 A1-69 참조
- W : 외부 볼 순환 (함몰형)
- B : 외순환 (원주형) 고정미 없음
- V : 외부 볼 순환 (돌출형)
- K : 엔드캡 타입 볼 순환
- M : 미니어처
- S : 싱글너트
- D : 더블너트
- O : 리드 오프셋 예압 볼너트
- F : 양쪽 플랜지형 볼너트
- F : 양쪽 플랜지형 볼너트
- R : 사각 볼너트
- S : 네모형 너트
- D : 더블 플랜지 볼너트
- 한쪽 나사축의 너트 쌍의 수
- 순환 튜부의 수
 - A : 1.5 서킷
(외순환형식 볼 서킷)
 - 1.8 서킷
(엔드캡형식 볼 서킷)
- 유효 볼 서킷 (회전수)
 - B : 2.5 서킷
 - C : 3.5 서킷
 - E : 5 회전
 - F : 6 회전
- 리드
- 나사축 외경
- 나사방향
- 나사수



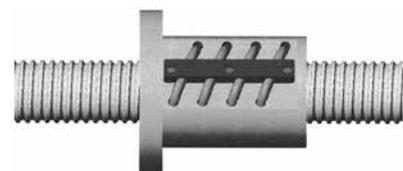
TYPE
FDWC



TYPE
DFWC



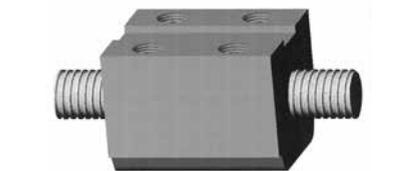
TYPE
FSWC



TYPE
FOWC



TYPE
RSWC



TYPE
SSWC

내부순환 볼 스크루 관련용어

1R50-10T 4-2FS I C -1000 -1500 -0.018 R

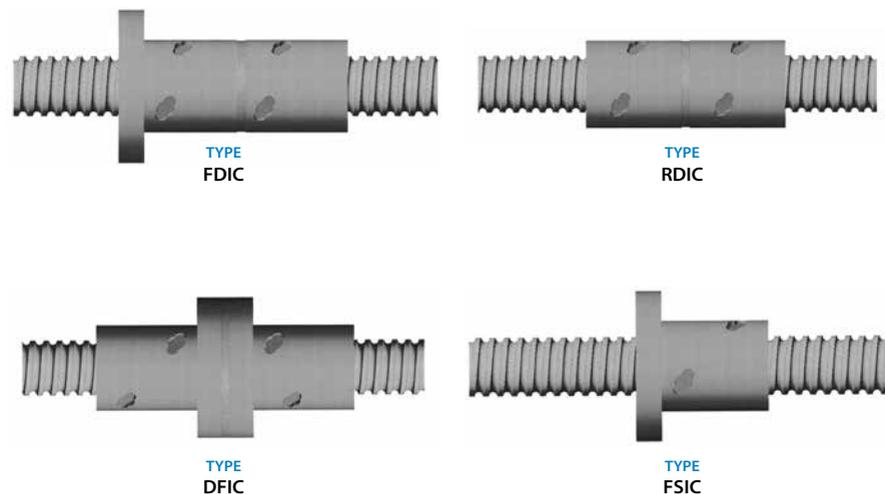
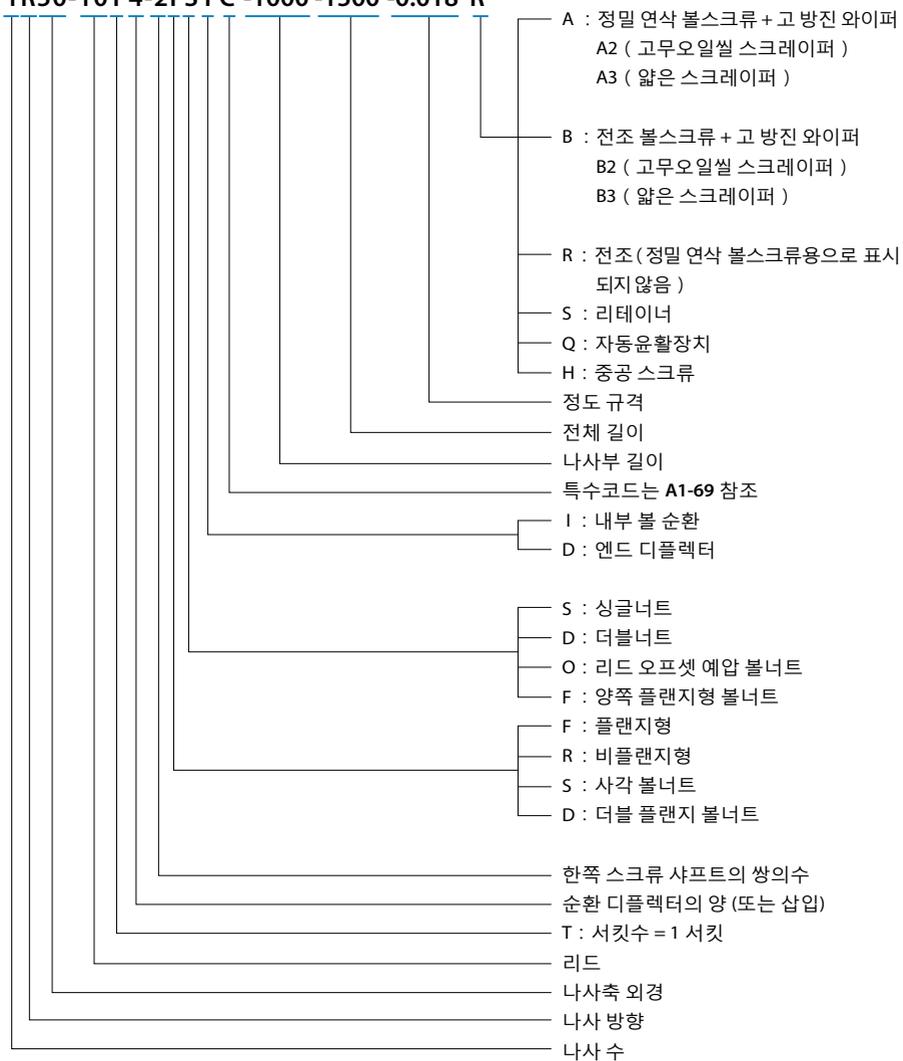


표19 너트 특수 코드

C	정밀급 스크류
W	전조급 스크류
E	고리드 시리즈
H	고하중 볼스크류
N	전조급 스크류(DIN 69051너트사이즈)
U	전조급 스크류+씰(DIN 69051너트사이즈)
M	자동화산업 전용
A	엔드 디플렉터타입 냉각너트-순환형
B	엔드 디플렉터타입 냉각너트-직통형
K	고리드시리즈 냉각너트-순환형
T	너트 자동회전형

볼스크류 타입 선정의 표본 공정

절삭 장치

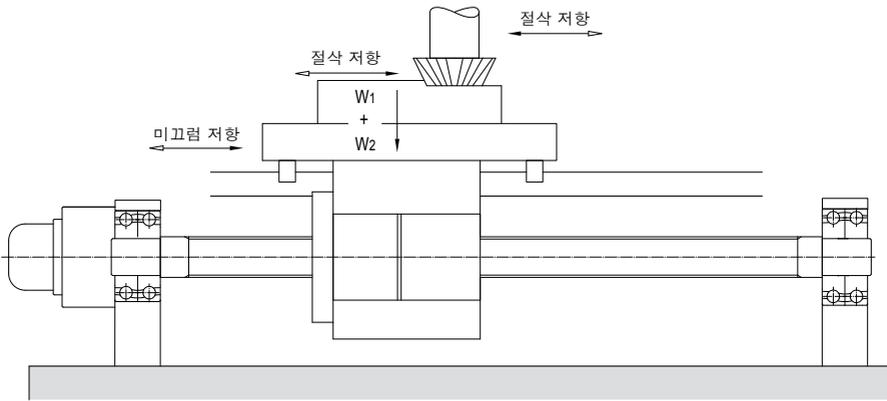


그림33. 절삭 장치

설계 조건

- 테이블 중량 : $W_1 = 1100 \text{ kg}$
- 작업물 중량 : $W_2 = 800 \text{ kg}$
- 최대 이동거리 : $S_{max} = 1000 \text{ mm}$
- 고속 피드 : $V_{max} = 14 \text{ m/min}$
- 수명 : $L_t = 25000 \text{ h}$
- 미끄럼 표면 마찰 계수 : $\mu = 0.1$
- 구동 모터 : $N_{max} = 2000 \text{ rpm}$
- 위치결정 정도 : $\pm 0.030/1000 \text{ mm (no load)}$
- 반복 정도 (accuracy) : $\pm 0.005 \text{ mm (no load)}$
- 로스트 모션 : $0.02 \text{ mm (no load)}$
- 가공내용 : 절삭가공 및 드릴가공

기계적 조건

운전 종류	계산 데이터		축방향 하중(kgf)	피드 속도	시간
	절삭 저항	미끄럼 저항		mm/min	비율(%)
고속 피드	0	190		14000	30
경절삭	500	190		600	55
중절삭	950	190		120	15

미끄럼 저항 : $Fa = \mu (W_1 + W_2)$
 $= 0.1 \times (1100 + 800)$
 $= 190 \text{ (kgf)}$

결정해야 할 항목

- 나사축 외경, 리드, 너트의 타입
- 정도 규격
- 열변위
- 구동 모터

나사축 외경, 리드, 너트 선정

• 리드(l) :

모터의 최고 회전 속도

$$l \geq \frac{V_{max}}{N_{max}} = \frac{14000}{2000} = 7 \text{ (mm)}$$

◎리드 7mm 이상. (PMI 카탈로그에 따라 상세한 분석에는 8 및 10mm를 선택)

• 기본 동정격 하중 (Ca) :

운전 종류	축방향 하중	피드 속도		시간
-	-	$l = 8$	$l = 10$	비율(%)
고속 피드	$F_1 = 190$	$N_1 = 1750$	$N_1 = 1400$	$t_1 = 30$
경절삭	$F_2 = 690$	$N_2 = 75$	$N_2 = 60$	$t_2 = 55$
중절삭	$F_3 = 1140$	$N_3 = 15$	$N_3 = 12$	$t_3 = 15$

평균 하중과 평균 회전 계산

$$\text{평균 하중 } F_m = \left(\frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$\text{평균 회전 } N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

리드 l (mm)	8	10
평균 하중 F_m (kgf)	330	330
평균 회전 N_m (rpm)	569	455

기본 동정격 하중 계산

$$L = \left(\frac{Ca}{Fa \times f_w} \right)^3 \times 10^6 \quad L_t = \frac{L}{60N_m}$$

$$Ca = (60N_m \times L_t)^{\frac{1}{3}} \times F_m \times f_w \times 10^{-2}$$

설계 조건에 따라 :

$$L_t = 25000 \text{ (hours)}$$

$$f_w = 1.2$$

$l=8(\text{mm}) \dots\dots\dots Ca \geq 3756 \text{ (kgf)}$
 수명이 >25000(시간) 을 넘어야 할 경우
 $Ca > 3756 \text{ (kgf)}$ 이어야 합니다.

$l=10(\text{mm}) \dots\dots\dots Ca \geq 3487 \text{ (kgf)}$
 수명이 > 25000 (시간) 을 넘어야 할 경우
 $Ca > 3487 \text{ (kgf)}$ 이어야 합니다.

• 너트 타입 선정 :

강성이 주요 관심사일 경우, 로스트 모션은 덜 중요하므로 다음과 같은 사양을 선정합니다.

1. 외부 순환 볼스크류
2. 타입: FDWC
3. 서킷 수: B×2 또는 B×3

Ca 값은 본 카탈로그에서 찾아볼 수 있음

단위:(kgf)

나사축 외경 (mm)	리드8 (mm)		리드10 (mm)	
	B×2	B×3	B×2	B×3
32	3210	-	4660	-
36	3265	-	4930	-
40	3410	-	5220	-
45	3650	5175	5480	7760
50	3900	5520	5790	8200

• 나사축 직경 선정

볼스크류 샤프트 직경은 고속 피드의 임계 회전 속도로 결정될 수 있습니다.

지지 엔드 양쪽이 고정되도록 합니다.

따라서 허용 회전 속도:

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EIg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7$$

$$\Rightarrow dr \geq \frac{n \times L^2}{f} \times 10^{-7}$$

$L = \text{Max. 스트로크} + \text{너트 길이}/2 + \text{비나사 부위의 길이}$
 $= 1000 + 100 + 200 = 1300 \text{ (mm)}$

나사축 지지 방식은 고정-고정 : $f = 21.9$

$l = 8 \text{ (mm)}$ 인 경우..... $dr \geq 13.5 \text{ (mm)}$

최대 회전 속도가 1750 (rpm) , 인 경우, 끝밀 부위의 나사축 직경은 14mm 보다 커야 합니다

◎ 따라서 나사축 직경은 20 에서 50 mm 사이여야 합니다.

$l = 10 \text{ (mm)}$ $dr \geq 10.8 \text{ (mm)}$

최대 회전 속도가 1400 rpm 인 경우, 끝밀 부위의 나사축 직경 11 mm 보다 커야 합니다.

◎ So screw shaft diameter shall be ranged in between 16 and 50 mm.

• 강성 고려

초기 조건에 의해 :

로스트 모션 : 0.02 mm (무하중)

피드 시스템의 부품의 총 변위 (나사축, 볼너트, 지지 베어링 등) 0.016mm입니다. 따라서 피드

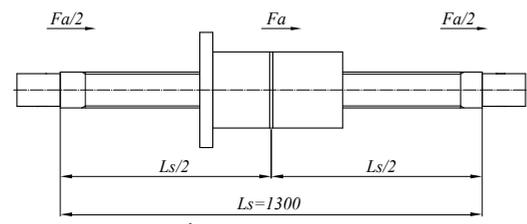
시스템의 한쪽 탄성 탄성 변

위는 $\Delta L \leq 8(\mu\text{m})$ 입니다.

나사축의 축방향 강성 : K_s , 나사축의 탄성 변위 : ΔL_s

$$K_s = \frac{A \times E \times L}{x(L-x)} \times 10^{-3}$$

탄성 변위가 최소인 부분은 나사축의 중앙입니다. 다음 도표는 $x = L/2$ 을 사용하였습니다.



$$\Rightarrow K_s = \frac{\pi \times dr^2 \times E}{L_s} \times 10^{-3}$$

$$\Delta L_s = \frac{Fa}{K_s} = \frac{Fa \times L_s}{\pi \times dr^2 \times E} \times 10^{-3}$$

여기서 Fa는 190 (kgf) 의 미끄럼 저항.

결과는 [A1-76]표에 있습니다.

너트의 축방향 강성 : K_n , 너트의 탄성 변위 : ΔL_n

예압을 최대 축방향 하중의 1/3 선정.

$$F_{ao} = F_{max} / 3 = 1140 / 3 = 380 \text{ (kgf)}$$

$$K_n = 0.8 \times K \left(\frac{F_{ao}}{\epsilon \times C_a} \right)^{1/3}$$

$\epsilon = 0.1$, 대입

$$\Delta L_n = \frac{Fa}{K_n}$$

계산결과는 [A1-76]표에 있습니다.

너트 호칭형번.	dr	Ca	K	스크류		너트		총 ΔL
				K _s	ΔL _s	K _n	ΔL _n	
32-10B2-FDWC	27.05	4660	125	37.1	5.1	93.0	2.0	7.1
36-10B2-FDWC	31.05	4930	138	48.9	3.9	101.2	1.9	5.8
40-10B2-FDWC	35.05	5220	151	62.3	3.0	108.7	1.7	4.7
45-10B2-FDWC	38.05	5480	167	73.5	2.6	118.3	1.6	4.2
50-10B2-FDWC	42.05	5790	182	89.7	2.1	126.5	1.5	3.6

◎ΔL ≤ 8(μm)의 조건

베어링 강도를 무시하고 다음같이 설정합니다.경제적인 안전고려사항

볼스크류의 종류 : 40-10B2-FDWC

나사축의 직경 : 40 (mm)

리드 : 10 (mm)

• 볼스크류의 길이

L = 최대왕복거리+너트길이+나사가 없는 부분의 길이(저널말단부 길이 포함)

$$= 1000+180+100$$

$$= 1280$$

$$\approx 1300 \text{ (mm)}$$

• 볼스크류의 길이

a. 피로수명 :

$$L_t = \left(\frac{Ca}{F_m \times f_w} \right)^3 \times 10^6 \times \frac{1}{60n}$$

$$= \left(\frac{5220}{330 \times 1.2} \right)^3 \times 10^6 \times \frac{1}{60 \times 455}$$

$$\approx 83900 \text{ (hours)} > 25000 \text{ (hours)}$$

b. 회전속도허용치

$$n = f \times \frac{dr}{L^2} \times 10^7$$

$$= 4540 \text{ (rpm)}$$

나사축의 임계속도는 4540(rpm)입니다. 도안의 최대회전속도보다 훨씬 더 큼니다. 따라서, 선택한 볼스크류의 안전성이 확보되어야 합니다.

리드 정도 선정

필요한 위치결정 정도: ±0.030/1000 mm (최대 이동거리)

표2[A1-6]참조, 누적 기준 리드 편차 (±E), 및 총 상대 변동(e)

정도 규격 : C4

E = ±0.025/1250 (mm)

e = 0.018 (mm)

열변위 고려

지지 베어링의 하중 성능에 따라 지정 이동 (T) 보상을 3°C로 합니다.

• 열변위 : ΔL_θ

$$\Delta L_{\theta} = \rho \cdot \theta \cdot L$$

$$= 12.0 \times 10^{-6} \times 3 \times 1300$$

$$= 0.047 \text{ (mm)}$$

• 예상력 : F_θ

$$F_{\theta} = \Delta L_{\theta} \times K_s = \frac{\Delta L_{\theta} \cdot E \cdot \pi dr^2}{4L}$$

$$= \frac{0.047 \times 2.1 \times 10^4 \times \pi \times 27.05^2}{4 \times 1300}$$

$$= 436 \text{ (kgf)}$$

지정 이동(T) : -0.047/1300

예상력 : 436 (kgf)

스트레칭 : -0.047 (mm)

구동 모터 선정

<필요한 사양>

최대 회전 속도-----1500 (rpm)

최대 회전 속도에 필요한 시간-----0.15초 이내

• 관성

a. 나사축 :

$$GD_s^2 = \frac{\pi \rho}{8} \times D^4 \times L = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^{-3}}{8} \times 4^4 \times 130 = 101.9 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

b. 이송 장치 :

$$GD_w^2 = W \left(\frac{l}{\pi} \right)^2 = (1100 + 800) \times \left(\frac{1.0}{\pi} \right)^2 = 192.5 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

c. 커플링 :

$$GD_j^2 = 40 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

d. 총 관성 :

$$GD_L^2 = GD_s^2 + GD_w^2 + GD_j^2 = 334.4 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

• 구동 토크

이 경우, 가속으로 기계가 작동하는 데 걸리는 시간은 제한적입니다. 기계를 일정한 속도로 가동하면 각가속도로 생기는 토크는 신경 쓰지 않습니다.

a. 예압 토크 :

$$T_p = k \times \frac{F_{ao} \times l}{2\pi} = 0.18 \times \frac{380 \times 1.0}{2\pi} = 10.8 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

$$k = 0.18$$

$$F_{ao} = F_{max} / 3$$

b. 마찰 토크 :

고속 피드 :

$$T_a = \frac{F_a \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{190 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 33.6 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

경철삭 :

$$T_b = \frac{690 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 122.1 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

중철삭 :

$$T_c = \frac{1140 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 201.7 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

구동 토크에 필요한 최대량은 예압 토크 + 중철삭의 마찰 토크입니다.

$$T_L = T_p + T_c = 212.5 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

• 구동 모터 선정

<선정 조건>

a. 최대 회전 속도----- $N_{max} \geq 1500 \text{ (rpm)}$

b. 정격 토크----- $T_M > T_L$

c. 로터 관성----- $J_M \geq J_L / 3$

구동 모터에 필요한 사양은 상기의 조건에 따라 결정됩니다.

◎모터 사양	
출력	$W_M = 3.6 \text{ (kW)}$
최대 회전 속도	$N_{max} = 1500 \text{ (rpm)}$
정격 토크	$T_M = 22.6 \text{ (N.m)}$
로터 관성	$GD_M^2 = 750 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$

• 최대 회전 속도에 필요한 시간 확인

$$t_a = \frac{J}{T'_M - T_L} \times \frac{2\pi N}{60} \times f$$

여기서

J : 총 관성 $J = \frac{GD^2}{4g}$

$T'_M = 2 \times T_M$

T_L : 회전 토크 (고속)

f : 안전 계수 (이 경우 1.4 선택)

$$t_a = \frac{(334.3+750)}{4 \times 980 \times (2 \times 230 - (18.1+33.6))} \times \frac{2\pi \times 1400}{60} \times 1.4 = 0.139 \text{ (sec)} < 0.15 \text{ (sec)}$$

따라서 상기의 모터 사양은 설계 조건과 일치합니다.

볼스크류의 응력 계산

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F_{max}}{\pi dr^2/4} = \frac{1140 \times 9.8 \times 4}{\pi \times 35.05^2} = 11.56 \text{ N/mm}^2 = 1.16 \times 10^7 \text{ N/m}^2$$

(dr 나사축 끝밀 직경)

$dr = 40 + 1.4 - 6.35 = 35.05 \text{ (mm)}$

$$\tau = \frac{T \times r}{J} = \frac{21540 \times 20}{148167} = 2.91 \text{ N/mm}^2 = 2.91 \times 10^6 \text{ N/m}^2$$

$T_{max} = T_L = 219.8 \text{ (kgf}\cdot\text{cm)} = 21540 \text{ (N}\cdot\text{mm)}$

$$J = \frac{\pi dr^4}{32} = \frac{\pi (35.05^4)}{32} = 148167 \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$\sigma_{max} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} = 11.9 \times 10^6 \text{ N/m}^2$$

50CrMo4 스틸 인장 강도 $1.1 \times 10^8 \text{ N/m}^2 > \sigma_{max}$

항복 강도 $0.9 \times 10^8 \text{ N/m}^2 > \sigma_{max}$

◎ 따라서 선택한 볼스크류는 안전합니다.

나사축의 좌굴 하중 계산

$$P = \alpha \frac{\pi^2 nEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3 = 20.3 \times \frac{35.05^4}{1100^2} \times 10^3 = 25300 \text{ (kgf)} > F_{max} \text{ (1140 kgf)}$$

◎ 따라서 선택한 볼스크류는 안전합니다.

고속 운송 장치(수평)

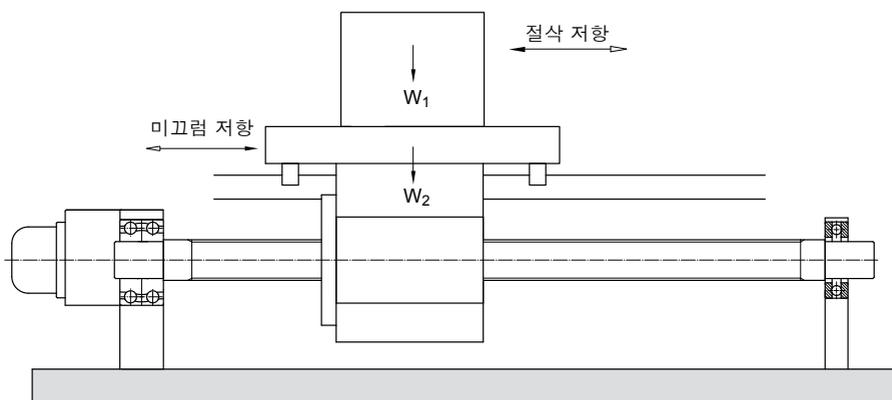


그림34. 최대 속도 운송 장치

설계 조건

테이블 중량:	$W_1 = 50 \text{ kg}$
작업물 중량:	$W_2 = 25 \text{ kg}$
최대 이동거리:	$S_{max} = 1000 \text{ mm}$
고속 피드:	$V_{max} = 50 \text{ m/min}$
수명:	$L_r = 25000 \text{ h}$
가이드 표면 마찰 계수:	$\mu = 0.01$
구동 모터:	$N_{max} = 3000 \text{ rpm}$
위치결정 정도:	$\pm 0.10 / \text{at max. travel}$
반복 정도:	$\pm 0.01 \text{ mm}$

운동 조건

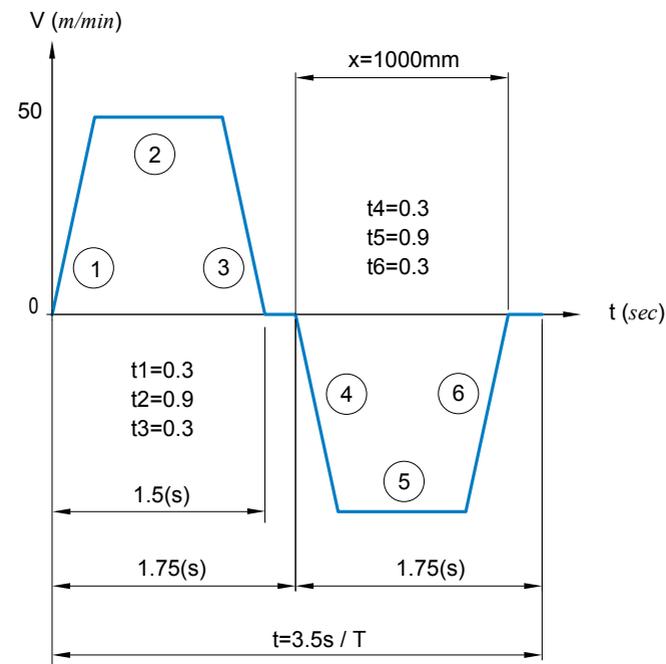


그림35. 운송 장치 v-t 도표

결정해야 할 항목

- 스크류 공칭 외경, 리드
- 정도 규격
- 너트 타입
- 구동 모터

스크류 공칭 외경, 리드 선정

- 리드(l)

모터의 최대 회전 속도

$$l \geq \frac{V_{max}}{N_{max}} = \frac{50000}{3000} \approx 17 \text{ (mm)}$$

◎리드는 18mm 이상.

(PMI 카탈로그에 따라: 상세한 분석에는 8 과 10mm 선정)

리드가 20 mm인 경우 모터가 2500 rpm 로 회전 시 최대 고속 피드는 50m/min 입니다.

- 나사축 길이의 초기 선정

$L = \text{최대 이동거리} + \text{너트 길이} = \text{비나사부의 길이}$

$$= 1000 + 100 + 100 = 1200 \text{ (mm)}$$

- 최대 이동거리 + 너트 길이 = 비나사부의 길이

볼스크류 샤프트 직경은 고속 피드의 임계 회전 속도로 결정될 수 있습니다.

지지 엔드는 고정-지지입니다.따라서 허용 회전 속도:

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EIg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7$$

$$\Rightarrow dr \geq \frac{n \times L^2}{f} \times 10^7$$

$L = \text{최대 이동거리} + \text{너트 길이}/2 = \text{비나사부의 길이}$

$$= 1000 + 50 + 100 = 1150 \text{ (mm)}$$

나사축 지지 모형은 고정-지지입니다 : $f = 15.1$

$$dr \geq 21.9 \text{ (mm)}$$

고회전 속도가 2500 (rpm)인 경우 , 골밀 부위의 직경은 22 (mm)이상입니다
◎따라서 나사축은 25 와 36 mm 사이입니다.

- 서비스 수명 고려 :

우선 그림35 ($V-t$ 도표) 분석을 합니다.

속도선은 직선이므로 일정한 가속도로 주기적으로 왕복 운동을 합니다.

$$\text{최대 속도} : V_{max} = 50 \text{ (m/min)} = 0.83 \text{ (m/s)}$$

$$\text{가속 시간} : t_1 = 0.3 \text{ (s)}$$

$$\text{감속 시간} : t_3 = 0.3 \text{ (s)}$$

a.가속 시 주행거리 :

$$x_1 = \left(\frac{V_0 + V}{2} \right) \times t = \left(\frac{0 + 0.83}{2} \right) \times 0.3$$

$$= 0.125 \text{ (m)} = 125 \text{ (mm)}$$

b 등속도 운행 시 거리

$$x_2 = V \cdot t = 0.83 \times 0.9$$

$$= 0.75 \text{ (m)} = 750 \text{ (mm)}$$

c.감속 시 주행거리

$$x_3 = \left(\frac{V_0 + V}{2} \right) \times t = \left(\frac{0.83 + 0}{2} \right) \times 0.3 = 0.125 \text{ (m)} = 125 \text{ (mm)}$$

d. 선분--1

$$a_1 = \frac{V_{max}}{t_1} = \frac{0.833}{0.3} = 2.8 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$F_1 = \mu (W_1 + W_2) \times g + (W_1 + W_2) \times a_1 = 0.01 \times (50 + 25) \times 9.8 + (50 + 25) \times 2.8 = 217 \text{ (N)}$$

$$N_1 = n_{max} / 2 = 2500 / 2 = 1250 \text{ (rpm)}$$

e. 선분--2

$$F_2 = f = \mu (W_1 + W_2) \times g = 0.01 \times (50 + 25) \times 9.8 = 7.35 \text{ (N)}$$

$$N_2 = 2500 \text{ (rpm)}$$

f. 선분--3

$$F_3 = \mu(W_1+W_2) \times g + (W_1+W_2) \times a_3 = 0.01 \times (50+25) \times 9.8 + (50+25) \times (-2.8) = -203 \text{ (N)}$$

$$N_3 = n_{max} / 2 = 2500 / 2 = 1250 \text{ (rpm)}$$

적용된 축방향 하중, 주행 거리, 시간, 평균 회전간의 관계는 다음과 같습니다.

운동	축방향 하중	주행 거리	시간	평균 회전
가속 전진	217	125	0.3	1250
등속 전진	7.35	750	0.9	2500
감속 전진	-203	125	0.3	1250
가속 복귀	-217	125	0.3	1250
등속 복귀	-7.35	750	0.9	2500
감속 복귀	203	125	0.3	1250

g. 평균 하중과 평균 회전 계산:

$$F_m = \left(\frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{217^3 \times 1250 \times 0.6 + 7.35^3 \times 2500 \times 1.8 + 203^3 \times 1250 \times 0.6}{1250 \times 0.6 + 2500 \times 1.8 + 1250 \times 0.6} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$= 132.4 \text{ (N)}$$

$$N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t} = \frac{1250 \times 0.6 + 2500 \times 1.8 + 1250 \times 0.6}{3.5} = 1714 \text{ (rpm)}$$

h. 수명 계산

$$L_t = \left(\frac{Ca}{F_m \times f_w} \right)^3 \times \frac{1}{60 N_m} \times 10^6 = \left(\frac{1170 \times 9.8}{132.4 \times 2.5} \right)^3 \times \frac{1}{60 \times 1714} \times 10^6$$

$$= 404000 \geq 25000 \text{ (hours)} \text{ 따라서 설계 조건과 일치합니다}$$

정밀도 선정

$\pm 0.1/1000$ mm (최대 이동 거리)의 위치 정밀도[A1-6]

◎정밀도 : C5

$$E = \pm 0.040/1000$$

$$e = 0.027$$

볼스크류 타입 선정

◎운전 조건을 고려하면 유효 회전 A1을 선정합니다.

다음의 타입 선정:

R25-20A1-FSWE-1000-1160-0.018

나사축 지지 모형은 고정-지지입니다.

구동 모터 선정

<필요한 사양>

1. 최대 회전 속도 3000 (rpm)

2. 최대 회전 속도에 필요한 시간 0.30 sec

• 관성

a. 나사축:

$$J_{SH} = \frac{\pi \rho}{32g} \times D^4 \times L = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^{-3}}{32 \times 980} \times 2.5^4 \times 120 = 0.0037 \text{ (kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2)$$

b. 이송 장치:

$$J_w = \frac{W}{g} \left(\frac{l}{2\pi} \right)^2 = \frac{25+50}{980} \left(\frac{2}{2\pi} \right)^2 = 0.0078 \text{ (kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2)$$

c. 커플링:

$$J_C = 0.0005 \text{ (kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2)$$

d. 총 관성:

$$J_L = J_{SH} + J_w + J_C = 0.012 \text{ (kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2)$$

• 구동 토크

a. 등속 시:

$$T_l = \frac{F_2 \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{7.35 \times 2}{2\pi \times 0.9} = 2.6 \approx 3.00 \text{ (N.cm)}$$

$\eta = 0.9$

b. 가속 시

$$T_2 = T_l + J\dot{\omega} = T_l + (J_L + J_M) \times \frac{2\pi n}{60l_1} = 3 + (0.009 + 0.01) \times 9.8 \times \left(\frac{2\pi \times 2500}{60 \times 0.3} \right) = 166 \text{ (N.cm)}$$

c. 감속 시

$$T_3 = T_l - J\dot{\omega} = T_l - (J_L + J_M) \times \frac{2\pi n}{60l_3} = 3 - (0.009 + 0.01) \times 9.8 \times \left(\frac{2\pi \times 2500}{60 \times 0.3} \right) = -160 \text{ (N.cm)}$$

• 구동 모터 선정

<조건 선정>

a. 최대 회전 속도 ----- $N_{max} \geq 3000 \text{ (rpm)}$

b. 정격 토크 ----- $T_M > T_L$

c. 로터 관성 ----- $J_M \geq J_L / 3$

구동 모터에 필요한 사양은 상기의 조건에 따라 결정됩니다.

◎모터 사양 :

출력	$W_M = 400 \text{ (W)}$
최대 회전 속도	$N_{max} = 3000 \text{ (rpm)}$
로터 관성	$T_M = 1.27 \text{ (N.m)}$
로터 관성	$J_M = 0.01 \text{ (kgf.cm.sec}^2\text{)}$

• 유효 토크

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_2^2 \times t_a + T_l^2 \times t_b + T_3^2 \times t_c}{t}} = \sqrt{\frac{166^2 \times 0.6 + 3^2 \times 1.8 + 160^2 \times 0.6}{3.5}} = 95 \text{ (N.cm)} < 127 \text{ (N.cm)}$$

따라서 설계 조건과 일치합니다

• 최대 회전 속도에 필요한 시간.

$$t_a = \frac{J}{T_M - T_L} \times \frac{2\pi n}{60} \times f$$

여기서

J : 총 관성

$$T_M' = 2 \times T_M$$

T_L : 회전 토크 (고속)

f : 안전 계수 (이 경우 1.4 선택)

$$t_a = \frac{0.009 + 0.01}{2 \times 127 \times 3} \times 9.8 \times \frac{2\pi \times 2500}{60} \times 1.4 = 0.27 \text{ (s)} < 0.3 \text{ (s)} \text{ 설계 조건과 일치합니다.}$$

볼스크류의 응력 계산.

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F_{max}}{\pi dr^2 / 4} = \frac{217 \times 4}{\pi \times 22.425^2} = 0.61 \text{ N/mm}^2 = 6.1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$dr = 25 + 1.4 \cdot 762 = 21.238 \text{ (mm)} \text{ (dr 나사축 나사 골지름)}$$

$$\tau = \frac{T \times r}{J} = \frac{1660 \times 12.5}{24827} = 0.84 \text{ N/mm}^2 = 8.4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$T_{max} = T_L = 166 \text{ (N.cm)} = 1660 \text{ (N.mm)}$$

$$J = \frac{\pi dr^4}{32} = \frac{\pi (22.425^4)}{32} = 24827 \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$\sigma_{max} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} = 0.10 \times 10^8 \text{ N/m}^2$$

50CrMo4 스틸 인장 강도 $1.5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$
항복 강도 $0.9 \times 10^8 \text{ N/m}^2$

따라서 선택한 볼스크류는 안전합니다.

나사축의 좌굴 하중 계산

$$P = \alpha \frac{\pi^2 nEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3$$

$$= 10.2 \times \frac{22.425^4}{1160^2} \times 10^3$$

$$= 1917 \text{ (kgf)} > F_{max} (22.14 \text{ kgf})$$

따라서 선택한 볼스크류는 안전합니다.

수직 운송 장치

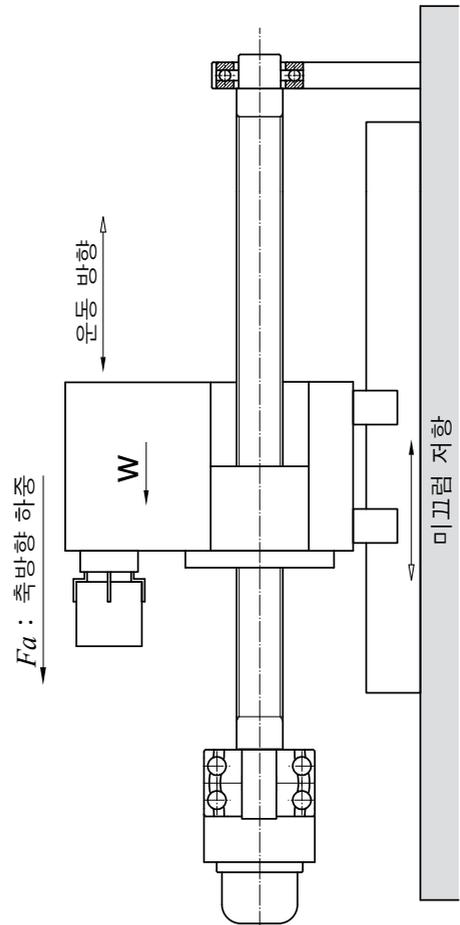


그림36. 수직 운송 장치

설계 조건

- 테이블 중량: $W_1 = 300 \text{ kg}$
- 작업물 중량: $W_2 = 50 \text{ kg}$
- 최대 이동거리: $S_{max} = 1500 \text{ mm}$
- 고속 피드: $V_{max} = 15 \times 103 \text{ mm/min}$
- 수명: $L_t = 20000 \text{ hours}$
- 가이드 표면 마찰 계수: $\mu = 0.01$
- 구동 모터: $N_{max} = 1500 \text{ rpm}$
- 위치결정 정도: $\pm 0.3 \text{ mm}$
- 반복 정밀도: $\pm 0.8/1500 \text{ mm}$
- 스크류축 조립: 고정-지지
- 환경: 먼지가 있음

운동 조건

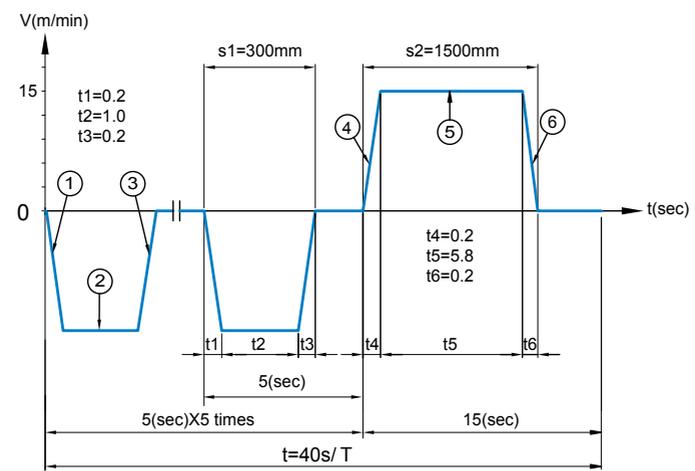


그림37. 운송 장치' v-t 도표

결정해야 할 항목

- 정도 규격
- 나사축 외경, 리드
- 구동 모터

정도 규격 선정

설계 조건에 따라: 필요한 위치결정 정도 $\pm 0.8/1500mm$

$$\frac{\pm 0.8}{1500} = \frac{\pm 0.16}{300}$$

표2[A1-6] 누적 기준리드 편차 ($\pm E$) 및 총 상대 변동(e) 참조

정도 규격 : C7

$E = \pm 0.05/300 mm$

◎ 운송 장치로 전조 볼스크류 사용 가능.

나사축 외경, 리드 선정

- 리드 (l) :

모터의 최대 회전 속도

$$l \geq \frac{V_{max}}{N_{max}} = \frac{15000}{1500} = 10 (mm)$$

◎ 리드 10mm 이상

(PMI 카탈로그에 따라: 상세한 분석에는 10 mm 선정)

- 허용 축방향 하중 :

설정은 플러스

a. 가속력 (아래쪽)1

$$a_1 = \frac{V_{max}}{t_1} = \frac{15000}{60 \times 0.2} = 1250 (mm/s^2) = 1.25 (m/s^2)$$

$$f = \mu (W_1 + W_2) \times g = 0.01(300 + 50) \times 9.8 = 35 (N) \text{ (Friction)}$$

$$F = ma \rightarrow F_1 = (W_1 + W_2) \times g + f = (W_1 + W_2) \times a_1 = 2958 (N)$$

b. 등속력 (아래쪽)2

$$F = 0 \rightarrow F_2 = (W_1 + W_2) \times g + f = 3395 (N)$$

c. 감속력 (아래쪽)3

$$F = ma \rightarrow F_3 = (W_1 + W_2) \times g - f + (W_1 + W_2) \times a_3 = 3833 (N)$$

d. 가속력 (위쪽)4

$$F = ma \rightarrow F_4 = (W_1 + W_2) \times g + f + (W_1 + W_2) \times a_4 = 3903 (N)$$

e. 등속력 (위쪽)5

$$F = 0 \rightarrow F_5 = (W_1 + W_2) \times g + f = 3465 (N)$$

f. 감속력 (위쪽)6

$$F = ma \rightarrow F_6 = (W_1 + W_2) \times g + f - (W_1 + W_2) \times a_6 = 3028 (N)$$

그래서

$$F_{a_{max}} = F_4 = 3903 (N)$$

- 좌굴 하중 :

$$P = \alpha \frac{\pi^2 nEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3$$

$$dr = \left(\frac{P \times L^2}{m} \times 10^{-3} \right)^{1/4} = \left(\frac{3903 \times 1800^2}{9.8 \times 10.2} \times 10^{-3} \right)^{1/4}$$

$$= 19 (mm)$$

나사축 끝밀 부위의 직경은 19 mm 이상.

◎ 따라서 나사축 직경은 25와 50mm 사이입니다.

- 나사축의 길이 :

L = 최대 이동거리 + 너트 길이 + 비나사부의 길이

$$= 1500 + 100 + 200 = 1800 (mm)$$

세장비: 60 이하

$$D \geq \frac{L}{60} = \frac{1800}{60} = 30 (mm)$$

◎ 따라서 나사축 직경은 32와 50mm 사이입니다.

• 허용 회전 속도 :

지지 엔드는 고정-지지입니다.따라서 허용 회전 속도입니다 :

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EIg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7$$

$$\Rightarrow dr \geq \frac{n \times L^2}{f} \times 10^7 \quad (f=15.1, L=1800) \\ \geq 30$$

최대 회전 속도가 1500 rpm 인 경우 나사축 끝밀 부위의 직경은 30mm 이상.

◎따라서 나사축 직경은 36 와 50mm 사이입니다.

• 기본 동정격 하중 계산 :

구동	축방향 하중 (N)	평균 회전 (rpm)	시간 (sec)
가속 (아래)	$F_1=2958$	$n_1=750$	$t_1=1.0$
등속 (아래)	$F_2=3395$	$n_2=1500$	$t_2=5.0$
감속 (아래)	$F_3=3833$	$n_3=750$	$t_3=1.0$
가속 (위)	$F_4=3903$	$n_4=750$	$t_4=0.2$
등속 (위)	$F_5=3465$	$n_5=1500$	$t_5=5.8$
감속 (위)	$F_6=3028$	$n_6=750$	$t_6=0.2$

평균 하중

$$F_m = \left(\frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}} = 3436 \text{ (N)}$$

평균 회전

$$N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t} = 450 \text{ (rpm)}$$

설계 조건에 따라:

필요한 수명 20000 시간, $f_w = 1.2$

$$L_t = \left(\frac{Ca}{F_m \times f_w} \right)^3 \times \frac{1}{60N_m} \times 10^6$$

$$Ca = (60N_m \times L_t)^{\frac{1}{3}} \times F_m \times f_w \times 10^{-2} = 33576 \text{ (N)} = 3426 \text{ (kgf)}$$

◎필요한 수명 > 20000 (시간)인 경우 Ca has to be > 3426(kgf)

• 기본 동정격 하중 계산 :

$$Co = F_{max} \times f_s = 7806 \text{ (N)} = 800 \text{ (kgf)}$$

$$f_s = 2.0$$

◎Co has to be 800(kgf)

◎볼스크류 타입 :

나사축 직경: 40-10B2-FSWW

리드: 40 (mm)

하중: 10 (mm)

기본 동정격 하중: 3520 (kgf)

구동 모터 선정

<필요한 사양>

1. 최대 회전 속도 1500 mm/min
2. 최대 회전 속도에 필요한 시간 0.2 sec.

• 관성

a. 나사축 :

$$GD_s^2 = \frac{\pi \rho}{8} \times D^4 \times L = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^{-3}}{8} \times 4^4 \times 180 = 141.1 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

b. 이송 장치 :

$$GD_w^2 = W \left(\frac{l}{\pi} \right)^2 = (300+50) \times \left(\frac{1.0}{\pi} \right)^2 = 192.5 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

c. 커플링 :

$$GD_j^2 = 1.0 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

d. 총관성 :

$$GD_L^2 = GD_s^2 + GD_w^2 + GD_j^2 = 334.6 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

• 구동 토크 :

1.마찰 토크

a.가속 (아래쪽)1

$$T_1 = \frac{Fa \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{2950 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 520 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

b.등속 (아래쪽)2

$$T_2 = \frac{Fa \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{3395 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 600 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

c.감속 (아래쪽)3

$$T_3 = \frac{Fa \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{3833 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 680 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

d.가속 (위쪽)4

$$T_4 = 690 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

e.등속 (위쪽)5

$$T_5 = 610 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

f.감속 (위쪽)6

$$T_6 = 540 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

2.예압 토크

$$T_p = k \times \frac{Fa_0 \times l}{2\pi}$$

$$\therefore Fa_0 = 0$$

$$\therefore T_p = 0$$

3.가속에 필요한 토크

$$T_7 = J \cdot \omega$$

$$= (J_L + J_M) \times \frac{2\pi n}{60t_1} = \frac{(178 + 120)}{4 \times 980} \times \left(\frac{2\pi \times 1500}{60 \times 0.2} \right) = 59.7 \text{ (kgf}\cdot\text{cm)} = 585 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

$$GD_M = 120 \text{ (kgf}\cdot\text{cm}^2)$$

4.총 토크

a.가속 (아래쪽)1

$$T_{k1} = T_1 + T_7 = 520 + 585 = 1105 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

b.등속 (아래쪽)2

$$T_{k2} = T_2 = 600 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

c.감속 (아래쪽)3

$$T_{k3} = T_3 + T_7 = 680 + 585 = 1265 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

d.가속 (위쪽)4

$$T_{k4} = T_4 + T_7 = 690 + 585 = 1275 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

e.등속 (위쪽)5

$$T_{k5} = T_5 = 610 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

f.감속 (위쪽)6

$$T_{k6} = T_6 + T_7 = 540 + 585 = 1125 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

최대토크는 등가속상승 시.

$$T_{max} = T_{k4} = 1275 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

• 구동 모터 선정 :

<선정 조건>

a. 최대 회전 속도----- $N_{max} \geq 1500 (rpm)$

b. 정격 토크----- $T_M = T_{rms}$

c. 로터 관성----- $J_M \geq J_L / 3$

구동 모터에 필요한 사양은 위의 조건에 따라 결정합니다.

◎모터 사양 :

출력	$W_M = 2000 (W)$
최대 회전 속도	$N_{max} = 1500 (rpm)$
정격 토크	$T_M = 13 (N.m)$
로터 관성	$GD_M^2 = 120 (kgf.cm^2)$

• 유효 토크

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_{k1}^2 \times t_1 + T_{i1}^2 \times t_2 + T_{g1}^2 \times t_3 + T_{k2}^2 \times t_4 + T_{i2}^2 \times t_5 + T_{g2}^2 \times t_6}{t}}$$

$$= \sqrt{\frac{1105^2 \times 1.0 + 600^2 \times 5 + 1265^2 \times 1 + 1275^2 \times 0.2 + 610^2 \times 5.8 + 1125^2 \times 0.2}{20}}$$

$$= 606 (N.cm) < 1300 (N.cm) \quad \text{설계 요건과 일치합니다.}$$

볼스크류의 응력 계산

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F_{max}}{\pi dr^2/4}$$

$$= \frac{3903 \times 9.8 \times 4}{\pi \times 35.05^2}$$

$$= 4.04 N/mm^2$$

$$= 4.04 \times 10^6 N/m^2$$

$$\tau = \frac{T \times r}{J}$$

$$= \frac{12750 \times 20}{148167}$$

$$= 1.72 N/mm^2$$

$$= 1.72 \times 10^6 N/m^2$$

$$\sigma_{max} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$$

$$= 4.39 \times 10^6 N/m^2$$

$$dr = 40 + 1.4 - 6.35 = 35.05 (mm)$$

(dr 나사축 끝밀 직경)

$$T_{max} = T_L = 1275 (N.cm) = 12750 (N.mm)$$

$$J = \frac{\pi dr^4}{32} = \frac{\pi (35.05^4)}{32} = 148167 (mm^4)$$

50CrMo4 스틸 인장 강도 $1.1 \times 10^8 N/m^2$
 항복 강도 $0.9 \times 10^8 N/m^2$
 따라서 선정한 볼스크류는 안전합니다.

나사축의 좌굴 하중 계산

$$P = \alpha \frac{\pi^2 nEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3$$

$$= 10.2 \times \frac{35.05^4}{1800^2} \times 10^3$$

$$= 4751 (kgf) > F_{max} (398 kgf)$$

◎따라서 선정한 볼스크류는 안전합니다.

PMI 볼스크류 중공 냉각 시스템

PMI 중공 냉각 시스템(Hollow Cooling System)은 고속 볼스크류에 특히 적합합니다. 볼스크류가 주행 시 볼과 홈간의 마찰로 발생하는 열을 분산하여 열변형을 최소화하며 위치결정 정도를 보장합니다.

중공 냉각 시스템 소개

중공 냉각 시스템은 PMI(그림38)에 의해 설계되었습니다. 볼스크류의 중공 구멍에 냉각 파이프를 사용합니다. 중공 구멍은 모든 볼스크류를 관통해 있고 한쪽 엔드는 오일 씰(oil seal)로 막혀있습니다(PMI 특허). 냉각제는 냉각 파이프로 들어가 냉각 파이프 엔드로 흐릅니다. 냉각제는 냉각 온도를 떨어뜨리기 위해 다시 냉각 장치에 흡수되고, 완전 순환으로 냉각 파이프에 다시 펌핑됩니다.

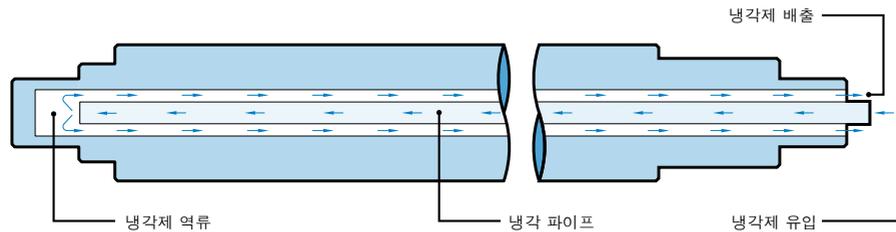


그림38. 중공 냉각 도표

특히

중공 냉각 시스템

특징 :

- (1) 볼스크류 열팽창을 완벽하고 효과적으로 제어.
- (2) 단순한 설계와 구조로 비용 절감.



그림39. 중공 냉각 시스템

냉각액 유입구

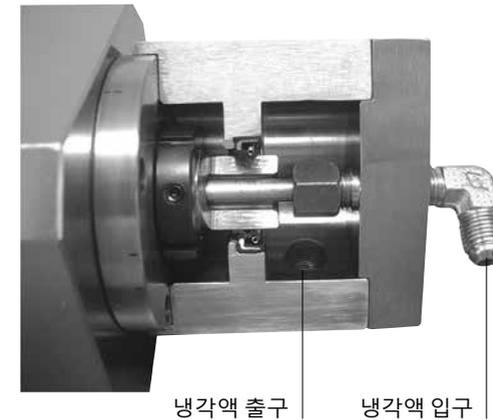


그림40. 냉각액 유입구

엔드 실링

특징: 수월한 설치, 분해, 유지관리

냉각 파이프 지지물 설치

냉각 파이프를 지지합니다. 볼스크류에 닿지 않도록 하십시오.

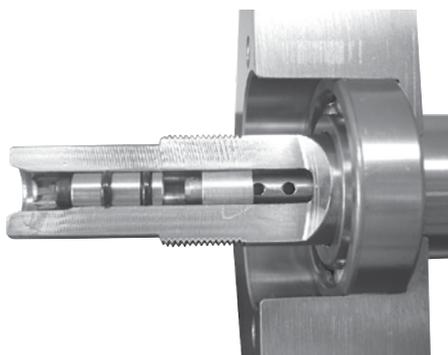


그림41. 엔드 실링 구조

열 제어 테스트

테스트 조건

나사 외경 : $\varnothing 40\text{ mm}$

리드 : 10 mm

회전 속도 : 1000 min^{-1}

속도 : 10 m/min

하중 : 400 kgf

슬라이드웨이:경화 방식

테스트 결과

테스트 결과, **PMI** 설계 중공 냉각 시스템은 볼스크류의 열팽창을 유효하게 제어하는 것으로 입증되었습니다. 따라서 고정밀 공작기계에 아주 유효한 설계의 시스템입니다.

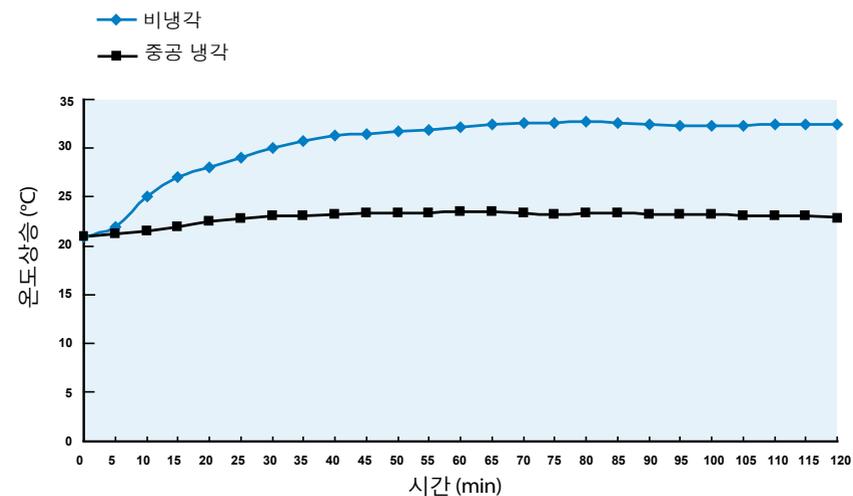


그림42. 테스트 법칙

너트 냉각

설계원리

너트제작에 많은 순환냉각통로가 있으므로 냉각액체가 통과될때 볼 마찰시 발생하는 열과 열팽창 현상을 억제할 수 있으므로 볼스크류 고속으로 운행시에 최고속도와 정밀도를 보장할 수 있습니다.

형식 A - 순환형식 냉각

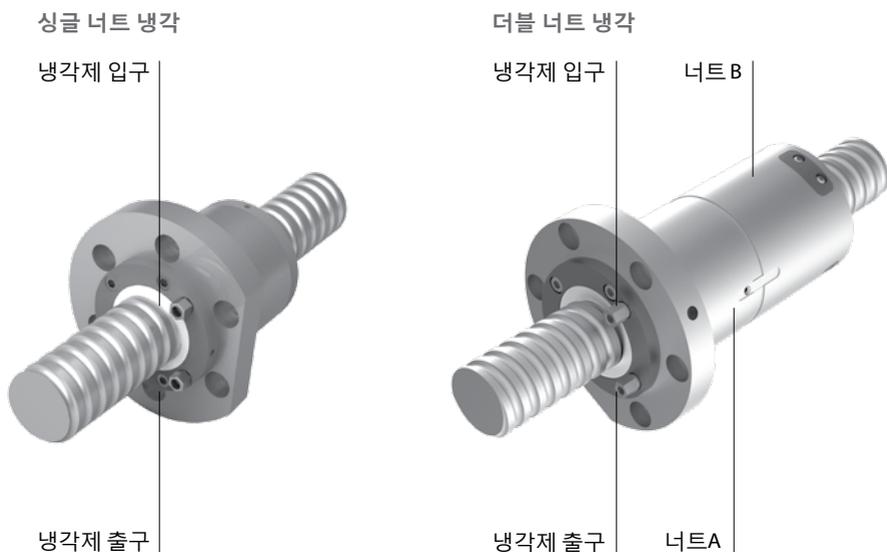


그림43. 싱글,더블너트 냉각

표21 순환형식 냉각너트-테스트 참고수치

규격	R45-12T5-FDDA-1274-1569-0.018
운행거리(mm)	690
속도(m/min)	7.2
평균회전속도(rpm)	523.3
가속도(m/s ²)	5
예압량(kgf)	392
작업대무게(kgf)	200
설치 방법	고정-지지
냉각제	Mobil Velocite oil no.3 (ISO VG 2)
냉각제흐름량(L/min)	3.1
냉각제온도 (°C)	실온 ±0.5°C

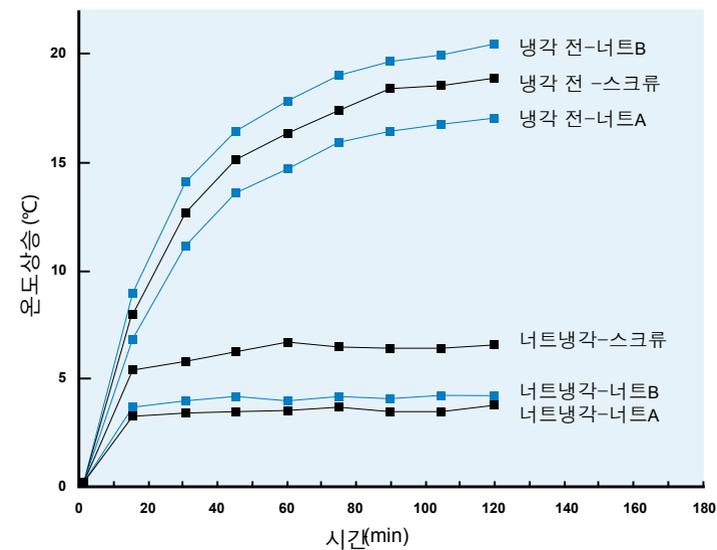


그림44. 실험결과

형식 B - 직통식 냉각

직통식 냉각 너트순환 설계는 냉각액이 곧바로 냉각시스템에 유입이 되는 설계로 기존 순환 권수형보다 더 나은 냉각 효과를 얻을 수 있다.

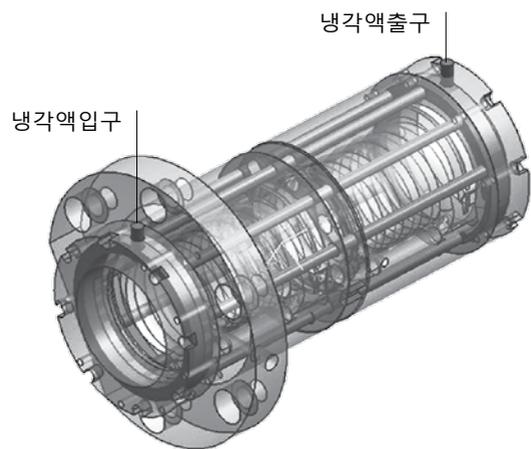


그림45. 직통식 냉각 그림

제품특성

위치정도 및 안정성 향상

스크류 온도 상승을 억제하여 열변위는 감소되어 장비의 고속화 및 위치정도가 향상된다.

워밍시간 단축

볼스크류는 단시간내에 안정적인 온도를 도달하여 장비 워밍 시간이 단축된다.

윤활유성능

볼스크류는 안정적인 온도를 유지하므로써 윤활유지가 고온으로 인한 유지악성화를 방지할 수 있다.

표22 순환형과 직통식 냉각너트-테스트 참고 수치

규격	R45-12T5-FDDA-1274-1569-0.018 R45-12T5-Fddb-1274-1569-0.018
운영 스트로크 (mm)	690
유입 (m/min)	7.2
평균속도 (rpm)	550
가속도 (m/s ²)	5
예압력 (kgf)	392
작업대중량 (kg)	250
설치 방법	고정-지지
냉각액	Mobil Velocite oil no.3 (ISO VG 2)
냉각액 흐름량 (L/min)	3.1
냉각액온도 (°C)	실온 ±0.5°C

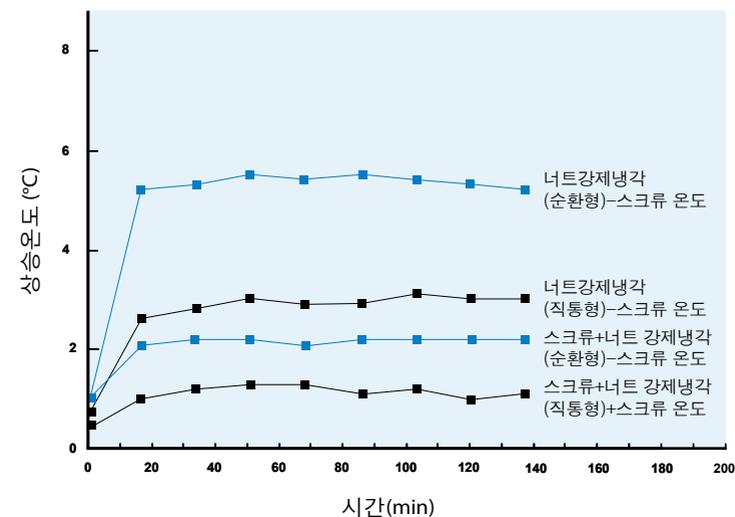


그림 46.순환형과직통식 비교

규격정의

예 : R45-12T5-FDDA-700-800-0.008

A (순환형 냉각)

B (직통형 냉각)

냉각너트응용

CNC머신/정밀전용장비/고속전자생산설비/의학장비

고방진 볼스크류

특수 환경(철찌꺼기, 나무찌꺼기 등 이물질)에 적용되는 볼스크류로, 외부이물질이 너트 내부적으로 유입되는 것을 방지하여 스크류 수명을 연장한다.

고방진부속품을 개발하면서 스크류 특수 홈 가공 설계로 와이어샐 내부의 고방진셀은 나사선 표면에 밀착하여 운행하면서 찌꺼기 배출 및 방진의 두가지 효능을 가지고 있다.

형식 A2-고무오일셀 스크레이퍼

볼스크류 와이어 샐은 특수 설계하여 여러겹 접촉하는 방식으로 우수한 방진 능력을 발휘한다.

스크류 나사선 볼록 접촉형과 스크류 바깥쪽 간섭 부분을 이용하여 나무 찌꺼기와 분진이 너트 내부 유입을 방지한다.

와이어샐 립 부분의 특수 설계로 나사선 표면을 완전히 접촉하여 찌꺼기 배출과 방진 두가지 효능이 있다.

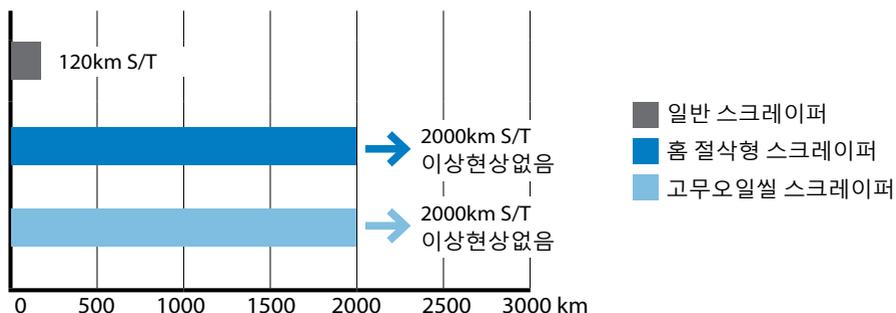


그림47. 고무오일셀 스크레이퍼

표23 고방진 측정 조건

규격	R40-10-FSVE
스트로크	300 mm (편도)
모터 회전수	150 rpm
측정 환경	나무 찌꺼기 자동순환 시스템
분진 최소 사이즈	0.01 mm이하

그림48. 방진스크레이퍼 테스트 비교



형식 A3 - 얇은 스크레이퍼

볼스크류 방진 씰 구조를 설계하여 예압토크와 온도상승 영향을 주지 않는 상황에 접촉형식의 스크레이퍼를 사용하여 윤환유지의 품질 지속성을 대폭 상승 시켰다.

윤활유의 누수 및 휘발을 방지하여 환경 청결을 실현한다.

강성이 높아졌으며 작은 찌꺼기 유입과 금속 분진 유입을 방지하여 수명연장 효능이 있는 얇은 스크레이퍼 설계이다.

발열점이 낮고 토크오크 낮은 얇은 와이어씰 적용하여 스크류 토크 증가는 대략 1~2kgf-츠(축경 40mm) 또한 구동토크 영향은 극히 적다.

스크류 온도 상승에 있어 얇은 스크레이퍼 적용과 기존 비접촉 스크레이퍼 적용을 비교하였을 때 온도 상승에 1.5~2°C 억제 작용을 한다.



그림 49. 얇은 스크레이퍼

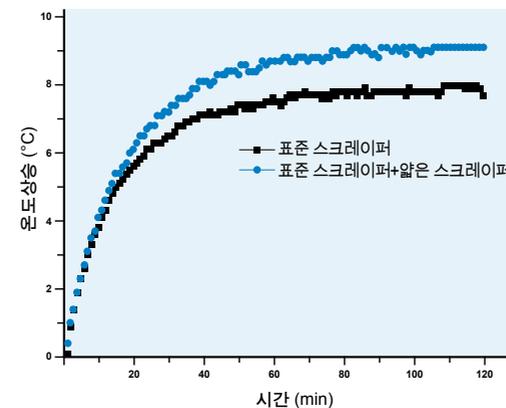


그림50. 얇은 스크레이퍼 온도 상승 비교

규격 정의

예 : R 32-10 B2-FSVE-600-700-0.008 A2

A2 (정밀급+고무오일 스크레이퍼) A3 (정밀급+얇은 스크레이퍼홈)

B2 (전조급+고무오일 스크레이퍼) B3 (전조급+얇은 스크레이퍼홈)

고방진 볼스크류 응용

나무가공장비, 레이저가공기, 고정밀운송설비, 장비ARM혹은 일반 공작기계에 방진가공환경 적용 필요한 장비

볼 리테이너

구조와 특성

볼 리테이너를 적용한 스크류는 볼 사이의 마찰은 소멸되었고 윤활이 잘 유지되어 저소음 구동이 실현되었다. 보수기간을 연장하여 우수한 유동성을 가진다.

효능

저소음, 좋은 음질, 고정밀도

볼과 볼 사이의 리테이너를 장착하여 볼 상호간의 접촉 및 간섭 소리가 발생하지 않는다.

볼 상호간의 접촉이 없으므로 마찰로 인한 발열이 감소되었으며 이 또한 스크류 발열을 감소시켜 정도가 일정한 범위를 유지하도록 한다.



보수기간 연장

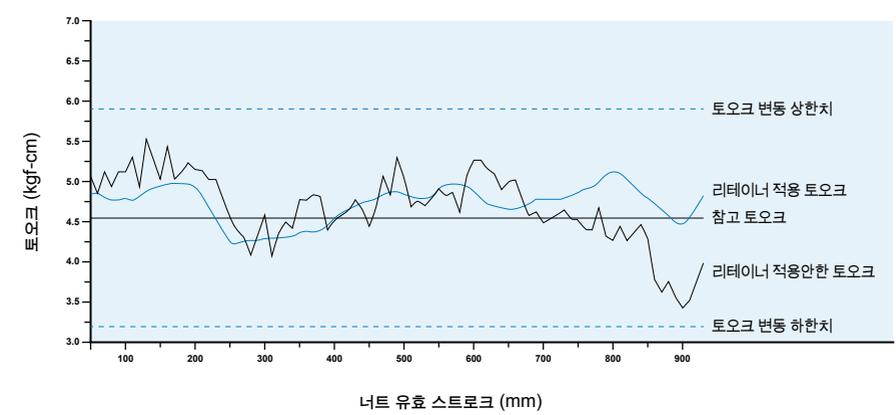
볼 사이의 마찰은 소멸되었고, 리테이너상의 유지 보관 홈 설계로 윤활 보존성이 대폭 상승되었다. 이로 인해 장기간 운행에도 유지 추가 공급을 하지 않아도 된다.



훌륭한 구동성

볼 사이의 리테이너로 인해 볼 상호 마찰은 소멸되어 토크 특성 향상 및 예압 토오프 변화는 감소되며, 저속 운행에도 훌륭한 등속성을 발휘한다.

이로 인해 우수한 위치정도를 얻는다.

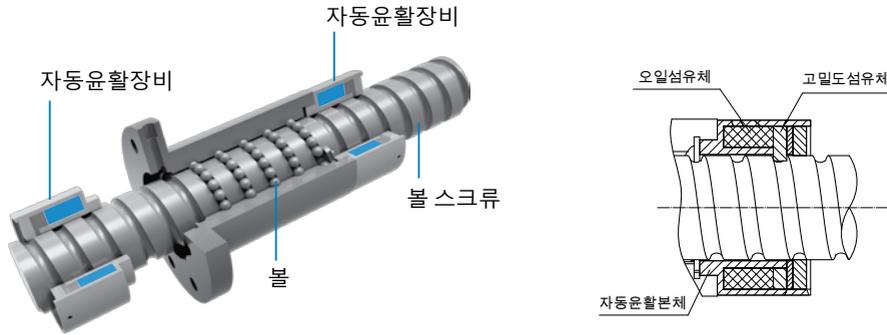


자동윤활장비

PMI 자동윤활장치는 오일 고함량 섬유재질의 윤활 장치다.

고밀도 섬유는 적절한 윤활유를 볼스크류 운행면에 공급해 주어 볼과 운행면 사이에 유막을 형성케 한다. 이로 인해 윤활성 상승 및 보수 주기를 연장 할 수 있다.

제품 구조



특성

보수시간 연장

일반 볼스크류에 사용되는 윤활유지는 왕복 운동을 하면서 소모가 된다. 윤활장치에 적절시기에 손실된 유지를 공급하여 보수시간을 연장한다.

환경오염방지

자동윤활장치는 고밀도 섬유체로 적절량의 윤활유를 공급한다. 전체 윤활 순환시스템을 사용중에서 과다량의 윤활유 낭비는 없게 된다. 이로 인한 주변 환경 오염 현상은 발생되지 않는다.

원가 절약

자동윤활장치는 윤활유 감소 및 낭비 감소

윤활 시스템 장치를 추가로 설치 장착할 필요가 없다.

따라서 전체 장비로 봤을 때 원가 절감이 될 수 있다.

적용 규격

내순환 시리즈 외순환시리즈,고리드 시리즈,엔드 디플렉터 시리즈.

정밀 연삭 볼스크류

너트 내부 볼 순환 너트

특징

내부 볼 순환 너트의 장점은 외부 직경이 외부 볼 순환 너트의 직경보다 작다는 것입니다. 따라서 볼스크류 설치 공간이 한정된 기계에 적합합니다.

최소한, 나사축의 한쪽 엔드에는 완전 나사부가 있어야 합니다. 또한 이 완전 나사부 옆의 받침대 부위는 나사 축 직경보다 더 작은 직경이어야 합니다. 이는 나사축에 볼너트를 조립 작업을 용이하게 하려면 반드시 필요합니다.

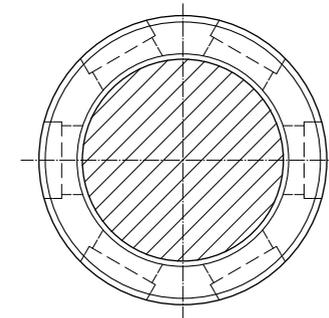
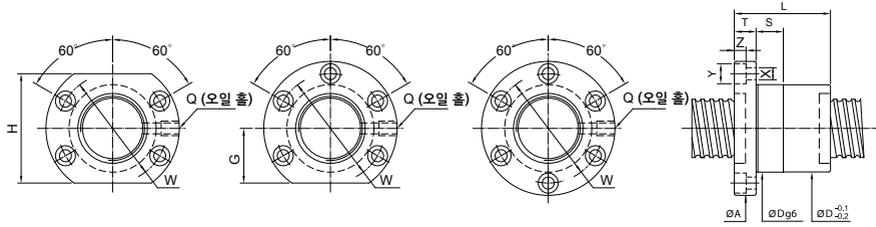


그림1. 내부 볼 순환 측면

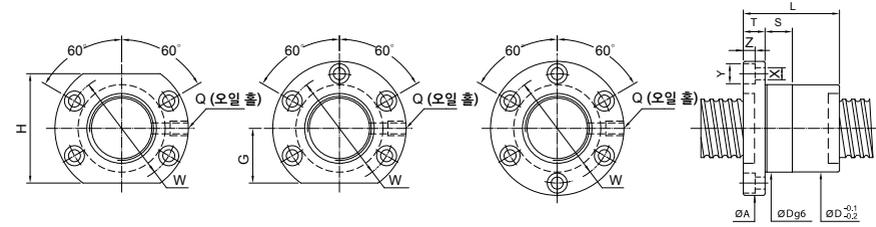
FSIC



단위: mm

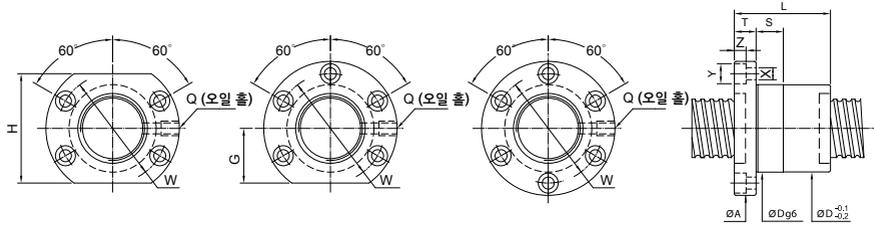
스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf)		너트	플랜지					피트	볼트				오일 홈	강성
O.D.				동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm
14	3	2	3	260	460	26	37	46	10	36	-	-	10	4.5	8	4.5	M6×1P	13
	4	2.381	3	420	805	26	42	46	10	36	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	14
	4	2.778	4	840	1870	26	47	46	10	36	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	21
5	3.175	3	720	1010	26	42	46	10	36	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	16	
16	4	2.381	3	435	920	28	42	48.5	10	39	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	16
	5	3.175	3	765	1240	30	42	49	10	39	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	18
	4	2.381	4	980	1650	30	49	49	10	39	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	23
6	3.175	4	980	1650	30	55	54	12	40	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	23	
20	4	2.381	4	600	1530	34	44	60	12	48	22	44	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	25
			3	860	1710		47											21
	5	3.175	4	1100	2280	34	53	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	28
			6	1560	3420		62											42
6	3.969	3	1080	2050	34	53	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	22	
		4	1380	2730		61												28
10	3.175	3	860	1710	36	66	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	21	
25	4	2.381	3	500	1440	40	40	63	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	23
			3	980	2300		47											26
	5	3.175	4	1250	3070	40	53	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	33
			5	1520	3830		57											42
	6	3.969	3	1275	2740	40	53	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	26
			4	1630	3650		61											34
	8	3.969	4	1630	3650	40	69	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	34
			5	1970	4560		77											43
		3.175	3	980	2300	38	70	68	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	26
		4	1250	3070		81												33
10		3	1620	3205		80											27	
	4.762	4	2070	4270	42	85	68.5	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	35	
		5	2510	5340		91											44	
28	6	3.175	3	1030	2630	43	50	68	12	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	28
	10	3.175	4	1320	3510	45	77	73	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	37

FSIC



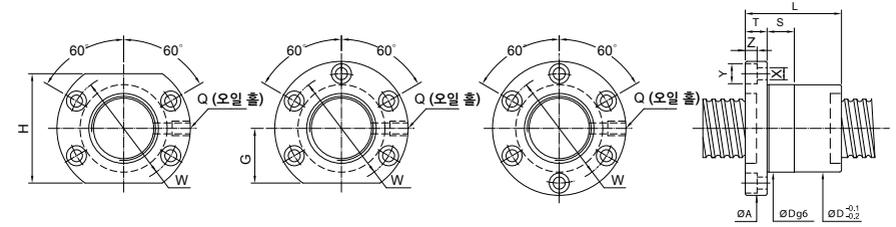
단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf)		너트	플랜지					피트	볼트				오일 홈	강성
O.D.				동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm
32	4	2.381	3	560	1840	43	40	68	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	28
			5	870	3070		49											45
	5	3.175	3	1095	3060	47												31
		4	1400	4080	48	53	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	41	
		6	1980	6120	62													60
36	6	3.969	3	1500	3750	53												32
			4	1920	5000	48	61	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	43
			6	2720	7500	73												63
	8	4.762	3	1820	4230	50	68	83	16	66	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	32
		4	2330	5640	77													43
40	10	6.35	3	2605	5310	54	80	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	33
			4	3340	7080	90												45
	12	6.35	3	2605	5310	50	86	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	33
			4	3340	7080	90												
36	5	3.175	4	1490	4690	52	56	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	46
	8	4.762	4	2530	6630	55	73	88	16	72	29	58	15	9	14	8.5	M8×1P	48
40	10	6.35	3	2810	6210	78												37
			4	3600	8280	58	89	98	18	77	36	72	20	11	17.5	11	M8×1P	49
	5	3.175	4	1575	5290	56												49
			5	1910	6610	55	61	88.5	16	72	29	58	15	9	14	8.5	M8×1P	61
40			6	2230	7940	65												73
	6	3.969	3	1660	4810	56												39
			4	2130	6410	55	65	88.5	16	72	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	51
			6	3020	9620	77												75
	8	4.762	3	2120	5720	64												40
			4	2720	7620	60	77	93	16	76	36	72	20	9	14	8.5	M8×1P	52
40			6	3850	11430	94												77
	10	6.35	3	3010	7100	83												41
			4	3850	9470	64	93	106	18	84	43	86	20	11	17.5	11	M8×1P	53
			5	4670	11830	99												67
	12		3	3010	7100	82												41
			4	3850	9470	63	100	106	18	84	43	86	20	11	17.5	11	M8×1P	53
			5	4670	11830	108												67
		7.144	3	4010	9250	70	93	110	18	85	45	90	20	11	17.5	11	M8×1P	43
		4	5130	12330	103												56	



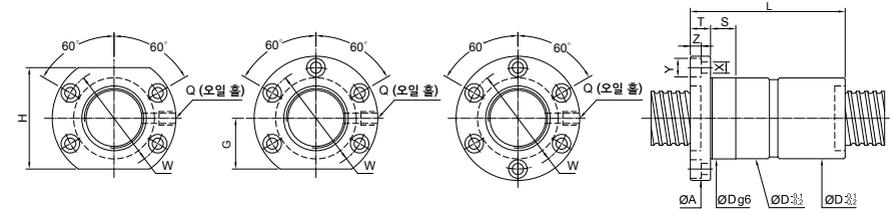
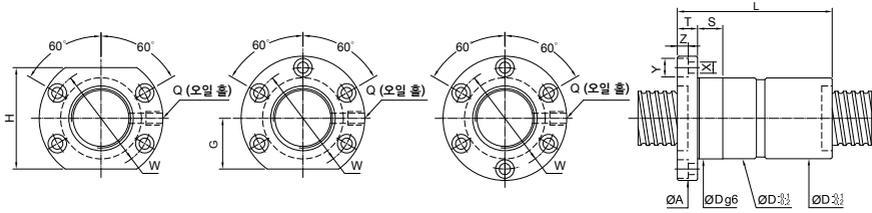
단위: mm

스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1x10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	볼트	오일 홀	강성	
																				kgf/ μm	
45	8	4.762	4	4	2870	8620	64	72	92	16	75	36	72	15	9	14.5	9	M6×1P	Q	54	
				3	4160	10750	70	86	110	16	90	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	Q	48	
				4	5330	14330	99														
50	12	7.144	3	3	3220	8200	70	102	110	16	90	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	Q	45	
				4	1730	6760	55														
	5	3.175	5	4	2380	8250	65													61	
				5	2100	8450	66	61	98	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	Q	74	
	6	3.969	6	4	2450	10140	65													86	
				5	2880	10310	66	64	98	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	Q	76	
	6	3.969	6	5	3370	12380	77														90
				6	3370	12380	77														
	8	4.762	5	4	3010	9610	79														63
				5	3650	12010	70	84	113	18	90	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	Q	77	
	6	4.762	5	6	4260	14420	96														92
				3	3430	9300	83														
	10	6.35	4	4	4390	12400	93														65
				5	5320	15500	74	99	116	18	94	42	84	20	11	17.5	11	M8×1P	Q	80	
	6	6.35	4	6	6220	18600	114														95
				4	5520	16330	104														
12	7.144	5	5	6690	20410	117														84	
			3	4510	11150	99															50
4	7.938	3	4	5770	14870	111														60	
			121	22	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	Q	84							
16	6.35	3	3430	9300	74	104	116	18	94	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	Q	49			
20	7.938	3	4510	11150	78	146	121	28	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	Q	50			



단위: mm

스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1x10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	볼트	오일 홀	강성	
																				kgf/ μm	
63	6	3.969	4	4	2610	10550	80	67	122	18	100	45	90	20	11	17.5	11	PT1/8"	Q	73	
				6	3700	15830	80														
	8	4.762	6	4	3375	12200	82	80	124	18	102	46	92	20	11	17.5	11	PT1/8"	Q	76	
				6	4780	18300	96														
	10	6.35	4	4	5020	16450	98														79
				6	7110	24680	85	118	132	22	107	48	96	20	14	20	13	PT1/8"	Q	116	
12	7.938	4	4	6580	19430	111														80	
			6	9320	29150	90	136	136	22	112	52	104	20	14	20	13	PT1/8"	Q	111		
20	9.525	3	3	8490	23610	146														79	
			4	10870	31480	95	156	153	28	123	59	118	20	18	26	17.5	PT1/8"	Q	89		
80	10	6.35	4	4	5510	21200	98													95	
				5	6670	26500	105	105	151	22	127	57	114	20	14	20	13	PT1/8"	Q	118	
	6	7.938	4	6	7810	31800	118													140	
				4	7500	25700	111														98
	12	7.938	6	6	10620	38550	110	136	156	22	132	59	118	20	14	20	13	PT1/8"	Q	143	
				3	9770	31700	115	146	173	28	143	66	132	20	18	26	17.5	PT1/8"	Q	97	
20	9.525	4	4	12510	42270	168														127	
			3	4760	20090	84															91
100	10	6.35	4	4	6090	26790	125	95	171	22	147	67	134	25	14	20	13	PT1/8"	Q	120	
				5	7380	33490	104														
	6	7.938	5	6	8630	40190	115													176	
				4	14440	54960	140														140
	16	9.525	5	4	17490	68700	135	157	205	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	Q	173	
				6	20460	82440	175														
20	9.525	4	4	14440	54960	159														140	
			5	17490	68700	135	180	205	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	Q	173		
6	20460	82440	200																205		



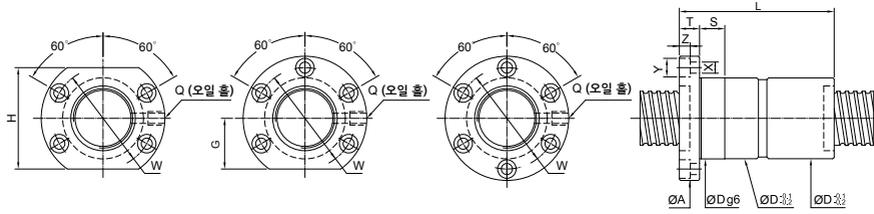
단위: mm

단위: mm

스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf)	동정격 (1x10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트 Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	볼트	오일 홀	강성	
																						kgf/ µm
16	4	2.381	3	3	435	920	30	66	48.5	10	39	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	31			35
	5	3.175	3	4	765	1240	30	80	49	10	39	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	35			47
20	5	3.175	3	3	860	1710	34	82	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	43			56
	6	3.969	3	4	1100	2280	34	92	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	43			56
25	5	3.175	3	3	980	2300	40	82	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	51			67
	6	3.969	3	4	1275	2740	40	93	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	52			68
32	5	3.175	3	3	1095	3060	48	92	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	82			122
	6	3.969	3	4	1400	4080	48	109	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	86			125
36	5	3.175	3	3	1500	3750	50	117	83	16	66	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	86			86
	6	3.969	3	4	1920	5000	50	139	83	16	66	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	86			86
40	5	3.175	3	3	1620	3205	42	140	68.5	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	53			70
	6	3.969	3	4	2070	4270	42	155	68.5	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	53			70
45	8	4.762	3	3	2605	5310	50	139	88.5	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	67			89
	10	6.35	3	4	3340	7080	50	160	88.5	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	67			89
50	5	3.175	3	3	2605	5310	50	153	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	67			110
	6	3.969	3	4	4040	8850	50	203	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	67			110
55	5	3.175	3	3	1490	4690	52	96	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	91			95
	6	3.969	3	4	1920	5000	52	109	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	91			95
60	5	3.175	3	3	2810	6210	58	138	98	18	77	36	72	20	11	17.5	11	M8×1P	75			98
	6	3.969	3	4	3600	8280	58	159	98	18	77	36	72	20	11	17.5	11	M8×1P	75			98

스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf)	동정격 (1x10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트 Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	볼트	오일 홀	강성	
																						kgf/ µm
16	4	2.381	3	3	1575	5290	30	66	48.5	10	39	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	96			100
	5	3.175	3	4	1910	6610	30	80	49	10	39	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	96			124
20	5	3.175	3	3	1660	4810	34	82	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	97			147
	6	3.969	3	4	2130	6410	34	92	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	97			149
25	5	3.175	3	3	2120	5720	40	82	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	121			80
	6	3.969	3	4	2720	7620	40	93	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	121			105
32	5	3.175	3	3	3010	7100	48	92	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	142			82
	6	3.969	3	4	3850	9470	48	109	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	142			107
40	5	3.175	3	3	3010	7100	42	140	68.5	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	142			133
	6	3.969	3	4	4670	11830	42	155	68.5	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	142			133
45	8	4.762	3	3	4010	9250	50	140	68.5	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	154			82
	10	6.35	3	4	5330	14330	50	160	68.5	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	154			133
50	5	3.175	3	3	4010	9250	50	160	88.5	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	160			86
	6	3.969	3	4	5130	12330	50	203	88.5	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	160			114
55	5	3.175	3	3	2870	8620	52	96	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	136			109
	6	3.969	3	4	4160	10750	52	109	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	136			124
60	5	3.175	3	3	3220	8200	58	138	98	18	77	36	72	20	11	17.5	11	M8×1P	170			90
	6	3.969	3	4	4330	11330	58	159	98	18	77	36	72	20	11	17.5	11	M8×1P	170			90

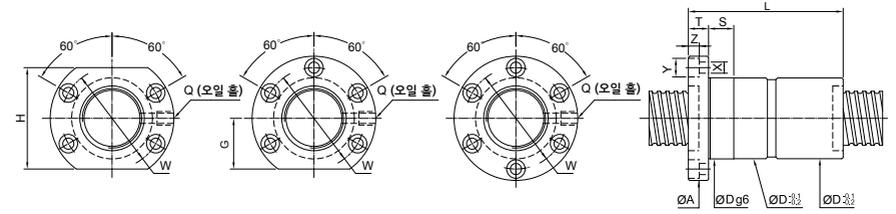
FDIC



단위: mm

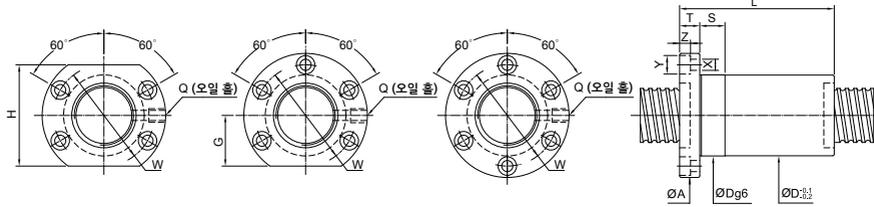
스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트 Dg6	플랜지					피트		볼트	오일 홀	강성			
O.D.						L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm		
50	5	3.175	4	1730	6760	96												119	
			5	2100	8450	66	111	98	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	148	
			6	2450	10140	122													174
	6	3.969		4	2380	8250	111												123
				5	2880	10310	66	122	98	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	151
				6	3370	12380	142												
	8	4.762		4	3010	9610	136												125
				5	3650	12010	70	157	113	18	90	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	155
				6	4260	14420	174												
	10	6.35		3	3430	9300	143												99
				4	4390	12400	74	162	114	18	92	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	129
				5	5320	15500	189												
12	7.938		4	6220	18600	205												191	
			5	6680	20420	75	213	121	22	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	166	
			3	4510	11150	171	121	22	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	101		
16	6.35	3	4	5770	14870	195												132	
			3	3430	9300	74	201	114	18	92	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	99	
			3	4510	11150	78	253	121	28	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	101	

FDIC



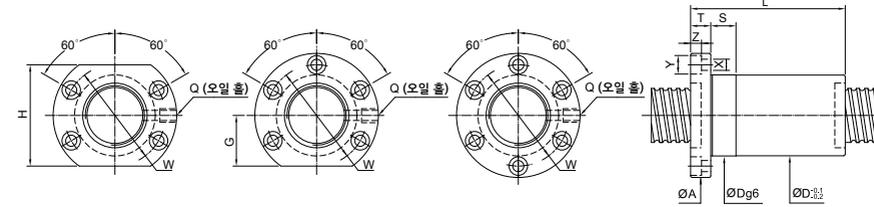
단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트 Dg6	플랜지					피트		볼트	오일 홀	강성				
O.D.						L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm			
63	6	3.969	4	2610	10550	80	120	122	18	100	45	90	20	11	17.5	11	PT1/8"	146		
			6	3700	15830	144													217	
	8	4.762		4	3375	12200	82	141	124	18	102	46	92	20	11	17.5	11	PT1/8"	151	
				6	4780	18300	178													222
	10	6.35		4	5020	16450	85	166	132	22	107	48	96	20	14	20	13	PT1/8"	158	
				6	7110	24680	209													232
12	7.938		4	6580	19430	90	195	136	22	112	52	104	20	14	20	13	PT1/8"	161		
			6	9320	29150	248													236	
20	9.525		3	8490	23610	95	255	153	28	123	59	118	20	18	26	17.5	PT1/8"	157		
			4	10870	31480	296													207	
80	10	6.35	4	5510	21200	166												190		
			5	6670	26500	105	185	151	22	127	57	114	20	14	20	13	PT1/8"	235		
			6	7810	31800	209													280	
	12	7.938		4	7500	25700	110	195	156	22	132	59	118	20	14	20	13	PT1/8"	196	
				6	10620	38550	248													288
				3	9770	31700	254													193
20	9.525		4	12510	42270	115	297	173	28	143	66	132	20	18	26	17.5	PT1/8"	254		
			6	17720	63410	376													373	
100	10	6.35	3	4760	20090	143												173		
			4	6090	26790	125	164	171	22	147	67	134	25	14	20	13	PT1/8"	228		
			5	7380	33490	184													281	
	16	9.525		6	8630	40190	210												334	
				4	14440	54960	252													266
				5	17490	68700	135	285	205	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	329	
20	9.525		6	20460	82440	318												391		
			4	14440	54960	299													266	
20	9.525		5	17490	68700	135	340	205	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	329		
			6	20460	82440	381													391	



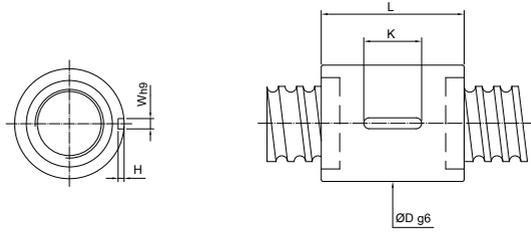
단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf) (동정격 Ca (1×10 ⁶ REV.) 정정격 Co)	너트	플랜지							피트	볼트			오일 홀	강성		
O.D.					Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q				kgf/ μm
20	5	3.175	2×(2)	610	1140	34	53	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	29		
			3×(2)	860	1710	67													43	
	6	3.969	2×(2)	760	1370	34	61	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	29		
25	4	2.381	2×(2)	350	960	44												30		
			3×(2)	500	1440	40	56	63	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	46		
	5	3.175	2×(2)	690	1530	53												35		
			3×(2)	980	2300	40	67	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	51		
	6	3.969	3×(2)	1275	2740	40	77	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	52		
			4×(2)	640	1920	64												59		
	8	3.969	3×(2)	1275	2740	40	85	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	52		
			4×(2)	640	1920	64												59		
	10	4.762	2×(2)	1140	2140	42	88	69	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	36		
			3×(2)	1610	3210	102												53		
28	3.175	3×(2)	1030	2630	43	69	68	12	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	56			
		2×(2)	730	1750	45	77	73	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	38			
32	4	2.381	3×(2)	560	1840	43	56	68	12	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	55		
			5×(2)	870	3070	73												89		
	5	3.175	3×(2)	1095	3060	48	67	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	63		
			4×(2)	1400	4080	77												82		
	6	3.969	3×(2)	1500	3750	48	77	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	65		
			4×(2)	1920	5000	90												86		
	8	4.762	3×(2)	1820	4230	50	95	83	16	66	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	66		
			4×(2)	2330	5640	112												86		
	10	6.35	3×(2)	2605	5310	50	120	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	67		
3×(2)			2605	5310	50	124	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	67			



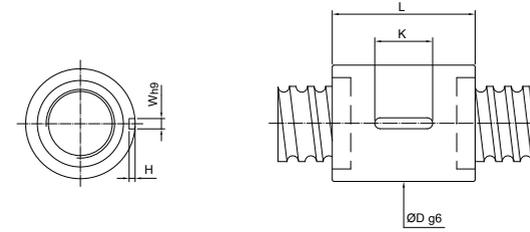
단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf) (동정격 Ca (1×10 ⁶ REV.) 정정격 Co)	너트	플랜지							피트	볼트			오일 홀	강성			
O.D.					Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q				kgf/ μm	
40	5	3.175	3×(2)	1230	3970	65														75	
			4×(2)	1575	5290	55	80	88.5	16	72	29	58	15	9	14	8.5	M8×1P	100			
	6	3.969	6×(2)	2230	7940	101														147	
			4×(2)	2130	6410	55	93	88.5	16	72	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	103			
	8	4.762	6×(2)	3020	9620	118															149
			4×(2)	2720	7620	60	116	93	16	76	36	72	20	9	14	8.5	M8×1P	105			
50	6	3.175	3×(2)	3010	7100	64	123	106	18	84	43	86	20	11	17.5	11	PT1/8"	82			
			4×(2)	3850	9470	143												107			
	12	6.35	4×(2)	3850	9470	63	160	106	18	84	43	86	20	11	17.5	11	PT1/8"	107			
63	5	3.175	3×(2)	1350	5070	65														89	
			4×(2)	1730	6760	66	80	98	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	119			
	6	3.969	6×(2)	2450	10140	101														174	
			4×(2)	2380	8250	66	93	98	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	123			
	8	4.762	6×(2)	3370	12380	118														181	
			4×(2)	3010	9610	70	119	113	18	90	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	125			
	80	10	6.35	3×(2)	3430	9300	74	123	116	18	92	42	84	20	11	17.5	11	M8×1P	99		
				4×(2)	4390	12400	143												129		
		12	7.938	7.144	4×(2)	5530	16330	75	164	121	22	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	135	
				3×(2)	4510	11150	75	147	121	22	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	101		
80	6	3.969	4×(2)	2610	10550	80	96	122	18	100	45	90	20	11	17.5	11	PT1/8"	146			
			6×(2)	3700	15830	121												217			
	8	4.762	4×(2)	3375	12200	82	119	124	18	102	46	92	20	11	17.5	11	PT1/8"	151			
			4×(2)	5020	16450	85	147	132	22	107	48	96	20	14	20	13	PT1/8"	158			
	10	6.35	3×(2)	5140	14570	90	147	136	22	112	52	104	20	14	20	13	PT1/8"	122			
			4×(2)	6580	19430	171												161			
	20	9.525	2×(2)	5990	15740	95	156	153	28	123	59	118	20	18	26	17.5	PT1/8"	107			
	10	6.35	2×(2)	3360	13390	95														118	
3×(2)			4760	20090	105	115	171	22	147	67	134	25	14	20	13	PT1/8"	173				
16	9.525	2×(2)	11280	41220	115	175	205	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	201				
20	9.525	3×(2)	7960	27480	115	159	205	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	137				



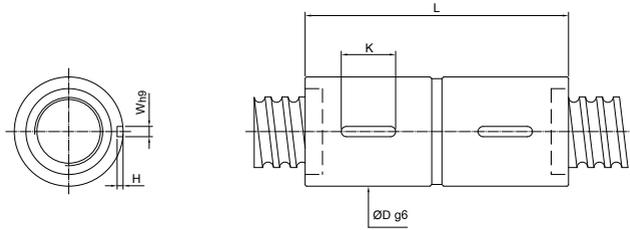
단위: mm

스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf)		너트		플랜지			강성 kgf/μm
					동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	K	W	H	
16	5	3.175	3	3	765	1240	30	40	20	3	1.8	18
				4	860	1710	34	41	20	3	1.8	21
20	5	3.175	3	3	1100	2280	34	48	20	3	1.8	28
				4	1080	2050	34	46	20	4	2.5	22
25	5	3.175	3	3	1380	2730	34	56	25	4	2.5	28
				4	980	2300	40	41	20	4	2.5	26
32	5	3.175	3	3	1250	3070	40	48	20	4	2.5	33
				4	1275	2740	40	46	20	4	2.5	26
40	5	3.175	3	3	1630	3650	40	56	25	4	2.5	34
				4	1095	3060	48	41	20	4	2.5	31
50	5	3.175	3	3	1400	4080	48	48	20	4	2.5	41
				4	1980	6120	61	25	5	3.0	43	
63	6	3.969	3	3	1500	3750	50	46	20	5	3.0	32
				4	1920	5000	50	56	25	5	3.0	43
80	6	3.969	3	3	2720	7500	50	70	32	5	3.0	63
				4	1820	4230	50	59	25	5	3.0	32
100	8	4.762	3	3	2330	5640	50	70	25	5	3.0	43
				4	2605	5310	50	68	25	6	3.5	33
125	10	6.35	3	3	3340	7080	50	79	32	6	3.5	45
				4	1575	5290	55	48	20	4	2.5	49
160	5	3.175	3	3	2230	7940	55	61	25	4	2.5	73
				4	2130	6410	55	56	25	5	3.0	51
200	6	3.969	3	3	3020	9620	55	70	32	5	3.0	75
				4	2720	7620	60	70	25	5	3.0	52
250	8	4.762	3	3	3850	11430	60	91	40	5	3.0	77
				4	3010	7100	65	68	25	6	3.5	41
315	10	6.35	3	3	3850	9470	65	79	32	6	3.5	53



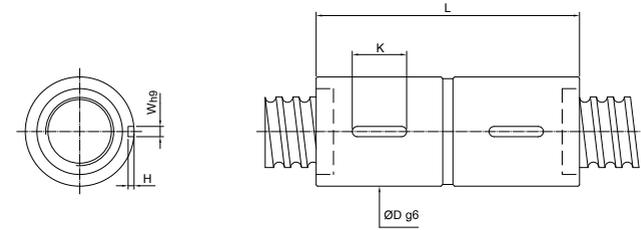
단위: mm

스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf)		너트		플랜지			강성 kgf/μm
					동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	K	W	H	
16	5	3.175	3	3	1730	6750	66	48	20	4	2.5	60
				4	2450	10130	66	61	25	4	2.5	86
20	5	3.175	3	3	2380	8250	66	56	25	5	3.0	61
				4	3370	12380	66	70	32	5	3.0	90
25	5	3.175	3	3	3010	9610	70	70	32	5	3.0	63
				4	4260	14420	70	91	32	5	3.0	92
32	5	3.175	3	3	3430	9300	74	68	32	6	3.5	49
				4	4390	12400	74	79	32	6	3.5	65
40	5	3.175	3	3	6220	18600	74	102	32	6	3.5	95
				4	4510	11150	75	82	40	6	3.5	50
50	5	3.175	3	3	5770	14870	75	95	40	6	3.5	66
				4	2610	10550	80	56	25	6	3.5	73
63	6	3.969	3	3	3700	15830	80	70	32	6	3.5	107
				4	3375	12200	82	70	32	6	3.5	76
80	6	3.969	3	3	4780	18300	82	91	40	6	3.5	111
				4	5020	16450	85	79	32	8	4.0	79
100	6	3.969	3	3	7110	24680	85	85	40	8	4.0	116
				4	6580	19430	90	95	40	8	4.0	80
125	8	4.762	3	3	9320	29150	90	123	50	8	4.0	118
				4	5510	21200	105	79	32	8	4.0	95
160	5	3.175	3	3	7810	31800	105	102	40	8	4.0	140
				4	7500	25700	110	95	40	8	4.0	98
200	5	3.175	3	3	10620	38550	110	123	50	8	4.0	143
				4	9770	31700	115	126	50	10	5.0	97
250	6	3.969	3	3	12510	42270	115	149	63	10	5.0	127
				4	4760	20090	125	72	32	10	5	91
315	8	4.762	3	3	6090	26790	125	82	50	10	5	120
				4	7380	33490	125	94	50	10	5	148
400	10	6.35	3	3	8630	40190	125	104	63	10	5	176
				4	14440	54960	135	128	63	10	5	140
500	16	9.525	3	3	17490	68700	135	77	63	10	5	173
				4	20460	82440	135	162	63	10	5	205
630	20	12.7	3	3	14440	54960	135	144	63	10	5	140
				4	17490	68700	135	164	63	10	5	173
800	25	15.875	3	3	20460	82440	135	187	63	10	5	205



단위: mm

스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf)		너트		플랜지			강성 kgf/μm
					동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	K	W	H	
16	5	3.175	3.175	3	765	1240	28	75	20	3	1.8	35
				4	980	1650						
20	5	3.175	3.175	3	860	1710	34	75	20	3	1.8	43
				4	1100	2280						
20	6	3.969	3.969	3	1080	2050	34	87	20	4	2.5	43
				4	1380	2730						
25	5	3.175	3.175	3	980	2300	40	75	20	4	2.5	51
				4	1250	3070						
25	6	3.969	3.969	3	1275	2740	40	87	20	4	2.5	52
				4	1630	3650						
32	5	3.175	3.175	3	1095	3060	48	75	20	4	2.5	63
				6	1980	6120						
	6	3.969	3.969	3	1500	3750	50	87	20	5	3.0	86
				6	2720	7500						
	8	4.762	4.762	3	1820	4230	50	109	25	5	3.0	66
				4	2330	5640						
10	6.35	6.35	3	2605	5310	50	135	25	6	3.5	67	
			4	3340	7080							89
40	5	3.175	3.175	4	1575	5290	55	85	20	4	2.5	100
				6	2230	7940						
	6	3.969	3.969	4	2130	6410	55	103	25	5	3.0	103
				6	3020	9620						
	8	4.762	4.762	4	2720	7620	60	127	25	5	3.0	105
6				3850	11430	154						
10	6.35	6.35	3	3010	7100	65	135	25	6	3.5	82	
			4	3850	9470							107



단위: mm

스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf)		너트		플랜지			강성 kgf/μm	
					동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	K	W	H		
50	5	3.175	3.175	4	1730	6750	66	85	20	4	2.5	119	
				6	2450	10130							174
	6	3.969	3.969	4	2380	8250	66	103	25	5	3.0	123	
				6	3370	12380							181
	8	4.762	4.762	4	3010	9610	70	127	32	5	3.0	125	
				6	4260	14420							185
10	6.35	6.35	3	3430	9300	74	135	32	6	3.5	99		
			4	4390	12400							129	
12	7.938	7.938	3	4510	11150	75	161	40	6	3.5	101		
			4	5770	14870							132	
63	6	3.969	3.969	4	2610	10550	80	106	25	6	3.5	146	
				6	3700	15830							217
	8	4.762	4.762	4	3375	12200	82	131	32	6	3.5	151	
				6	4780	18300							222
	10	6.35	6.35	4	5020	16450	85	160	32	8	4.0	158	
				6	7110	24680							232
12	7.938	7.938	4	6580	19430	90	185	40	8	4.0	161		
			6	9320	29150							236	
80	10	6.35	6.35	4	5510	21200	105	160	32	8	4.0	190	
				6	7810	31800							280
	12	7.938	7.938	4	7500	25700	110	185	40	8	4.0	196	
				6	10620	38550							288
20	9.525	9.525	3	9770	31700	115	245	50	10	5.0	193		
			4	12510	42270							254	
100	10	6.35	6.35	3	4760	20090	125	132	50	10	5.0	173	
				4	6090	26790							228
				5	7380	33490							281
				6	8630	40190							334
	16	9.525	9.525	4	14440	54960	135	240	63	10	5.0	266	
				5	17490	68700							329
20	9.525	9.525	4	20460	82440	135	306	63	10	5.0	391		
			5	20460	82440							391	
20	9.525	9.525	4	14440	54960	135	284	63	10	5.0	266		
			5	17490	68700							329	
20	9.525	9.525	4	14440	54960	135	284	63	10	5.0	266		
			5	17490	68700							329	
20	9.525	9.525	4	14440	54960	135	284	63	10	5.0	266		
			5	17490	68700							329	
20	9.525	9.525	4	14440	54960	135	284	63	10	5.0	266		
			5	17490	68700							329	
20	9.525	9.525	4	14440	54960	135	284	63	10	5.0	266		
			5	17490	68700							329	
20	9.525	9.525	4	14440	54960	135	284	63	10	5.0	266		
			5	17490	68700							329	
20	9.525	9.525	4	14440	54960	135	284	63	10	5.0	266		
			5	17490	68700							329	
20	9.525	9.525	4	14440	54960	135	284	63	10	5.0	266		
			5	17490	68700							329	

고하중

대리드 볼스크류는 고강성, 저소음, 열제어의 특징을 갖추는 것이 매우 중요합니다.

PMI사는 특허를 획득한 설계와 처리를 통해 다음 특징을 갖추었습니다:

탁월한 DN값

최대 DN 값: 220,000

저소음

나사산을 통과하는 볼의 원 직경(BCD)이 표준치로 정확하기 때문에 소음이 줄어들 뿐만 아니라 볼스크류의 기동토크가 안정적이고 일정합니다. 플라스틱을 이용한 순환 시스템 설계로 가청 주파수가 낮습니다.

공간 절약

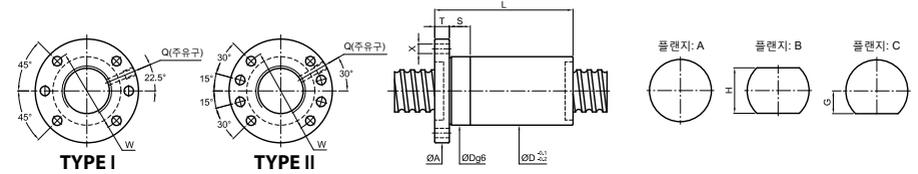
볼 너트 직경이 무려 20%~25%나 줄어들었으며, 너트 길이도 짧아졌습니다. 그래서 공간을 50%나 적게 차지합니다.

순환

재순환 시스템의 경로가 특별하게 설계되어 진입각과 접촉하고 동일한 접점에 있는 BCD와도 접촉해 아주 부드럽게 작동합니다.

용도

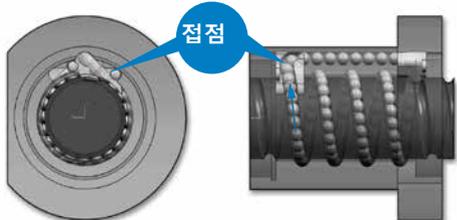
CNC 기계류 / 정밀 기계류 / 고속 기계류 / 반도체 장비 / 의료 장비



단위: mm

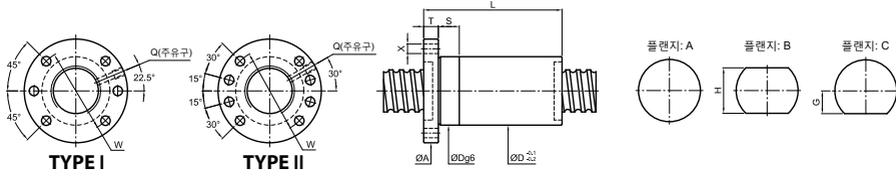
스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수	수정 후 정격 하중(kgf)	동정격 (1x10 ⁶ REV.) Cam	정정격 Coam	너트	플랜지						피트	오일 홀	볼트	강성			
								Dg6	L	A	T	W	G	H	TYPE	S	Q	X	kgf/ μm		
12	4		2.381	3	610	1190		28												20	
	5		2.381	3	610	1190		32												20	
	10		2.381	3	590	1160		45	44	10	34	16	32	I	10	M6x1P	4.5		20		
	20		2.381	2	390	770		54												14	
14	4		3.175	3	680	1430		26	28	46	10	36	16	32	I	10	M6x1P	4.5		23	
	5		3.175	3	820	1520		28	32	49	10	36	16	32	I	10	M6x1P	4.5		25	
15	5		3.175	3	850	1640		35												26	
	10		3.175	3	840	1610		29	47	51	10	39	19	38	I	10	M6x1P	5.5		26	
	20		3.175	2	560	1050		58												18	
16	5		3.175	3	890	1760		29	35											27	
	10		3.175	3	870	1740		29	50	51	10	39	19	38	I	10	M6x1P	5.5		27	
	16		3.175	2	600	1150		29	51											19	
20	4		2.381	3	780	2000		32	28	54	12	42	19	38	I	12	M6x1P	5.5		29	
	5		2.381	4	1300	3030		40												43	
	10		3.175	3	990	2220		36	47	62	12	49	24	48	I	12	M6x1P	6.6		33	
	20		3.175	2	670	1450		56												23	
	6		3.969	3	1540	3310		37	38	62	12	49	23	46	I	12	M6x1P	6.6		34	
	8		3.969	3	1540	3300		45		62	12	49	23	46	I	12	M6x1P	6.6		34	
25	10		4.762	4	2560	5530		40	62	62	12	51	24	48	I	15	M6x1P	6.6		47	
	4		2.381	3	870	2560		36	28	62	12	49	22	44	I	12	M6x1P	6.6		34	
	5		2.381	4	1440	3840		41												50	
	10		2.381	3	1100	2810		50													38
	15		3.175	4	1410	3780		40	81	62	12	51	24	48	I	15	M6x1P	6.6		50	
	20		3.175	2	750	1840		60													26
	25		3.175	2	730	1810		71													26
	6		3.969	4	2250	5710		45													53
	12		3.969	4	2240	5660		43	70	64	12	51	24	48	I	15	M6x1P	6.6		53	
	25		3.969	2	1160	2720		70													28
30	8		4.762	4	2880	6890		55												55	
	10		4.762	4	2880	6870		63													55
	16		4.762	4	2830	6790		45	85	65	15	54	25.5	51	I	15	M6x1P	6.6		55	
	20		4.762	2	1470	3180		61													29
	10		6.35	5	5050	11500		51	78	84	16	67	32	64	I	15	M6x1P	9		72	

유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.



주: 볼 직경 7.938mm 이상(포함)은 금속 재질 엔드 디플렉터.

FSDC

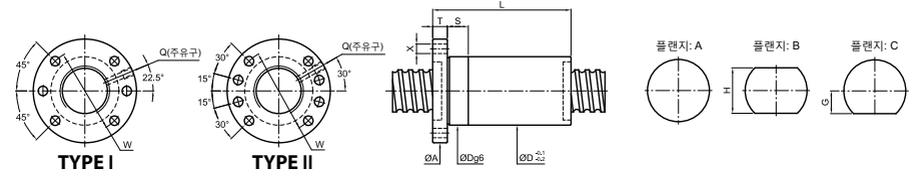


단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	수정 후 정격 하중(kgf)	동정격 (1x10° REV.) Cam	정정격 Coam	너트	플랜지						피트	오일 홀	볼트	강성	
O.D.							Dg6	L	A	T	W	G	H	TYPE	S	Q	X	kgf/ μm
28	5	3.175	5	1850	5460	43	48	65	12	51	24	48	I	15	M8x1P	6.6	67	
	6	3.969	5	2880	7980	46	52	66	12	54	26	52	I	15	M8x1P	6.6	70	
	8		3	2350	5720	46											46	
	10	4.762	3	2340	5710	48	52	74	12	60	30	60	I	15	M8x1P	6.6	46	
	16		5	3680	9690	102												73
	12	6.35	5	5280	12530	54	78	87	16	72	34.5	69	I	15	M8x1P	9	77	
32	5	3.175	4	1610	4970	50	41	87	16	72	34.5	69	I	15	M8x1P	9	61	
	6		5	3050	9140	52												77
	10	3.969	4	2550	7500	53	62	87	16	72	34.5	69	I	15	M8x1P	9	63	
	32		2	1300	3540	90												40
	8		5	3900	10930	67												80
	10		5	3890	10910	77												80
	12		5	3890	10890	87												80
	15	4.762	5	3860	10850	53	116	87	16	72	34.5	69	I	15	M8x1P	9	80	
	20		2	1700	4230	70												34
	32		2	1640	4120	90												34
	10		5	4900	13360	78												84
	12		5	4890	13340	88												84
	16	5.556	5	4860	13280	55	107	87	16	72	34.5	69	I	15	M8x1P	9	79	
	20		3	3140	8110	87												53
	10		5	5720	14490	78												85
	12		5	5710	14470	88												85
	16	6.35	4	4520	11100	57	92	87	16	72	34.5	69	I	15	M8x1P	9	69	
	20		3	3530	8340	88												54

유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.

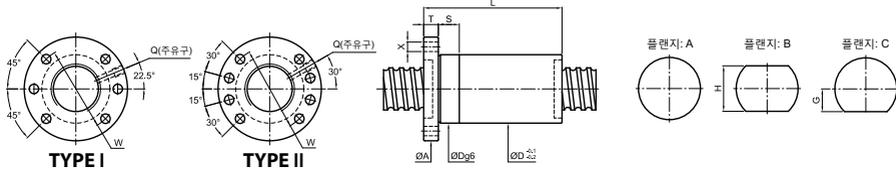
FSDC



단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	수정 후 정격 하중(kgf)	동정격 (1x10° REV.) Cam	정정격 Coam	너트	플랜지						피트	오일 홀	볼트	강성	
O.D.							Dg6	L	A	T	W	G	H	TYPE	S	Q	X	kgf/ μm
36	8	4.762	5	4170	12580	56	63	84	11	68	34	68	I	15	M8x1P	9	86	
	10		5	6050	16460	78												93
	12		5	6080	16430	88												93
	16	6.35	5	6050	16360	61	109	91	18	76	34	68	II	15	M8x1P	9	93	
	20		4	4910	12890	109												76
	36		2	2570	6250	95												41
38	10		5	6260	17740	80												97
	12		5	6260	17410	88												97
	16	6.35	5	6220	17350	63	109	93	18	78	35	70	II	20	M8x1P	9	97	
	40		3	3830	10220	142												71
40	5	3.175	4	1760	6260	58	42	91	18	76	34	68	II	15	M8x1P	9	71	
	6	3.969	5	3420	11810	58	52	91	18	76	34	68	II	15	M8x1P	9	92	
	8	4.762	4	3610	11260	60	56	91	18	76	34	68	II	15	M8x1P	9	77	
	10		5	6430	18440	78												101
	12		5	6420	18410	88												101
	15	4.762	5	6380	18350	103												101
	16	6.35	5	6390	18330	65	108	95	18	80	36	72	II	20	M8x1P	9	101	
	20		4	5190	14450	110												82
	40		2	2700	6950	110	98	18	83	37	74	II	20	M8x1P	11	43		
	12	7.144	5	7530	20800	70	110	98	18	83	37	74	II	20	M8x1P	11	103	
16		5	7500	20730	70	110	98	18	83	37	74	II	20	M8x1P	11	103		

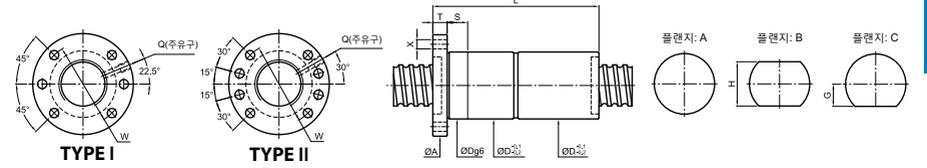
유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.



단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	수정 후 정격 하중(kgf)	동정격 (1x10 ⁶ REV.) Cam	정정격 Coam	너트	플랜지						피트	오일 홀	볼트	강성	
O.D.							Dg6	L	A	T	W	G	H	TYPE	S	Q	X	kgf/ μm
45	8	4.762	4	3770	12580	66	55	98	18	83	37	74	II	20	M8x1P	11	84	
	10		5	6910	21330	78												110
	12	6.35	5	6910	21310	70	89	105	18	88	40	80	II	20	M8x1P	11	110	
	16		5	6880	21250	111												110
	12		5	7930	23300	88												113
	20	7.144	4	6440	18340	73	110	105	18	88	40	80	II	20	M8x1P	11	91	
50	5	3.175	5	2360	9950	70	48	105	18	88	40	80	II	20	M8x1P	11	105	
	8	4.762	5	4780	17550	70	64	105	18	88	40	80	II	20	M8x1P	11	109	
	10		5	7160	23320	78												119
	12	6.35	5	7150	23300	75	90	118	18	100	46	92	II	20	M8x1P	11	119	
	16		5	7120	23250	109												119
	20		3	4460	13520	95												74
55	20	7.938	4	7810	22680	80	114	121	18	104	50	100	II	25	M8x1P	11	101	
	12	6.35	5	7340	25280	80	96	118	18	100	46	92	II	20	M8x1P	11	128	
	10	6.35	5	7800	29210	88	84	135	22	115	50	110	II	20	M8x1P	11	141	
63	16	9.525	5	13640	43620	102	116	147	20	127	56	112	II	25	M8x1P	14	167	
	20		5	15350	56760	143												196
80	25	9.525	4	12530	44860	118	146	165	25	145	65	130	II	25	M8x1P	14	159	
	30		3	9610	32980	134												121

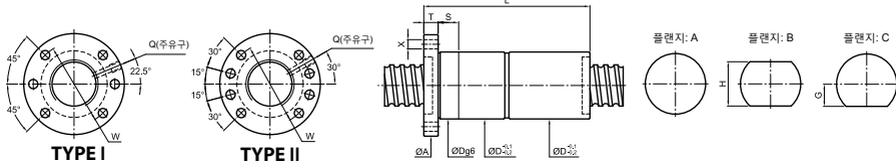
유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.



단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	수정 후 정격 하중(kgf)	동정격 (1x10 ⁶ REV.) Cam	정정격 Coam	너트	플랜지						피트	오일 홀	볼트	강성	
O.D.							Dg6	L	A	T	W	G	H	TYPE	S	Q	X	kgf/ μm
20	4	2.381	3	780	2000	32	61	54	12	42	19	38	I	12	M6x1P	5.5	44	
	5		4	1300	3030	80												65
	10	3.175	3	990	2220	36	97	62	12	49	24	48	I	12	M6x1P	6.6	50	
	20		2	670	1450	116												33
	6		3	1540	3310	81												51
	8	3.969	3	1540	3300	37	93	62	12	49	23	46	I	12	M6x1P	6.6	51	
25	10	4.762	4	2560	5530	40	107	62	12	51	24	48	I	15	M6x1P	6.6	70	
	4	2.381	3	870	2560	36	60	62	12	49	22	44	I	12	M6x1P	6.6	53	
	5		4	1440	3840	81												77
	10		3	1100	2810	100												58
	15	3.175	4	1410	3780	40	166	62	12	51	24	48	I	15	M6x1P	6.6	77	
	20		2	750	1840	120												39
	25		2	730	1810	146												39
	6		4	2250	5710	87												80
	12	3.969	4	2240	5660	43	142	64	12	51	24	48	I	15	M6x1P	6.6	80	
	25		2	1160	2720	145												41
	8		4	2880	6890	111												83
	10		4	2880	6870	128												83
16	4.762	4	2830	6790	45	173	65	15	54	25.5	51	I	15	M6x1P	6.6	83		
20		2	1470	3180	122												42	
10	6.35	5	5050	11500	51	153	84	16	67	32	64	I	15	M6x1P	9	108		

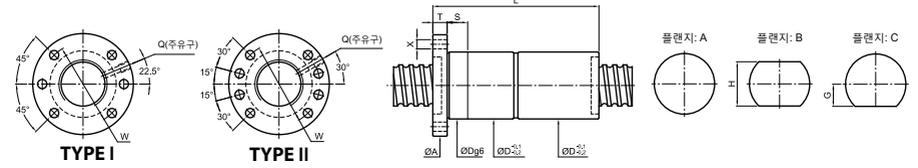
유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.



단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	수정 후 정격 하중(kgf)	동정격 (1×10 ⁶ REV.) Cam	정정격 Coam	너트	플랜지							피트	오일 홀	볼트	강성
O.D.							Dg6	L	A	T	W	G	H	TYPE	S	Q	X	kgf/ μm
28	5	3.175	5	1850	5460	43	93	65	12	51	24	48	I		M8×1P	6.6	104	
	6	3.969	5	2880	7980	46	106	66	12	54	26	52	I		M8×1P	6.6	108	
	8		3	2350	5720		94										69	
	10	4.762	3	2340	5710	48	102	74	12	60	30	60	I	15	M8×1P	6.6	69	
	16		5	3680	9690		206											112
	10		5	5280	12530		158											118
	12	6.35	5	5270	12500	54	172	87	16	72	34.5	69	I		M8×1P	9	118	
32	5	3.175	4	1610	4970	50	81	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	93	
	6		5	3050	9140		106											120
	10	3.969	4	2550	7500	53	126	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	96	
	32		2	1300	3540		172											60
	8		5	3900	10930		132											124
	10		5	3890	10910		147											124
	12		5	3890	10890		171											124
	15	4.762	5	3860	10850	53	221	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	124	
	20		2	1700	4230		140											51
	32		2	1640	4120		186											51
	10		5	4900	13360		153											129
	12		5	4890	13340		172											129
	16	5.556	5	4860	13280	55	211	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	121	
	20		3	3140	8110		177											79
	10		5	5720	14490		153											131
	12		5	5710	14470		172											131
	16	6.35	4	4520	11100	57	180	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	105	
	20		3	3530	8340		178											80

유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.

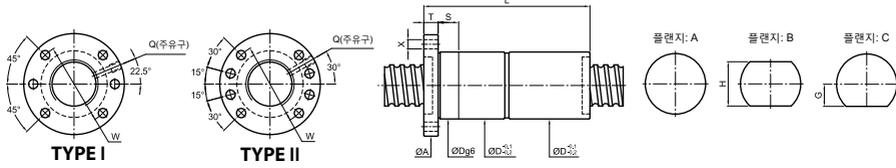


단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	수정 후 정격 하중(kgf)	동정격 (1×10 ⁶ REV.) Cam	정정격 Coam	너트	플랜지							피트	오일 홀	볼트	강성
O.D.							Dg6	L	A	T	W	G	H	TYPE	S	Q	X	kgf/ μm
36	8	4.762	5	4170	12580	56	127	84	11	68	34	68	II	15	M8×1P	9	133	
	10		5	6050	16460		153											142
	12		5	6080	16430		172											142
	16	6.35	5	6050	16360	61	213	91	18	76	34	68	II	15	M8×1P	9	142	
	20		4	4910	12890		217											115
	36		2	2570	6250		194											59
	10		5	6260	17740		155											149
38	12	6.35	5	6260	17410		172											149
	16		5	6220	17350	63	213	93	18	78	35	70	II	20	M8×1P	9	149	
	40		3	3830	10220		282											106
40	5	3.175	4	1760	6260	58	87	91	18	76	34	68	II	15	M8×1P	9	111	
	6	3.969	5	3420	11810	58	108	91	18	76	34	68	II	15	M8×1P	9	142	
	8	4.762	4	3610	11260	60	118	91	18	76	34	68	II	15	M8×1P	9	118	
	10		5	6430	18440		158											155
	12		5	6420	18410		172											155
	15		5	6380	18350		226											155
	16	6.35	5	6390	18330	65	212	95	18	80	36	72	II	20	M8×1P	9	155	
	20		4	5190	14450		220											125
	40		2	2700	6950		210											64
	12		5	7530	20800		174											158
	16	7.144	5	7500	20730	70	212	98	18	83	37	74	II	20	M8×1P	11	158	

유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.

FDDC



단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열 수	수정 후 정격 하중(kgf)	동정격 (1×10 ⁶ REV.) Cam	정정격 Coam	너트	플랜지							피트	오일 홀	볼트	강성
O.D.							Dg6	L	A	T	W	G	H	TYPE	S	Q	X	kgf/ μm
45	8	4.762	4	3770	12580	66	114	98	18	83	37	74	II	20	M8×1P	11	130	
	10		5	6910	21330	158												170
	12	6.35	5	6910	21310	70	171	105	18	88	40	80	II	20	M8×1P	11	170	
	16		5	6880	21250	215											170	
	12	7.144	5	7930	23300	73	178	105	18	88	40	80	II	20	M8×1P	11	173	
	20		4	6440	18340	220											139	
50	5	3.175	5	2360	9950	75	98	105	18	88	40	80	II	20	M8×1P	11	164	
	8	4.762	5	4780	17550	75	128	105	18	88	40	80	II	20	M8×1P	11	169	
	10		5	7160	23320	158											185	
	12	6.35	5	7150	23300	75	174	118	18	100	46	92	II	20	M8×1P	11	185	
	16		5	7120	23250	215											185	
	20	7.938	3	4460	13520	75	185	118	18	100	46	92	II	20	M8×1P	11	112	
20	4		7810	22680	80	220	121									154		
55	12	6.35	5	7340	25280	80	174	118	18	100	46	92	II	20	M8×1P	11	198	
63	10	6.35	5	7800	29210	88	164	135	22	115	50	100	II	20	M8×1P	14	220	
	16	9.525	5	13640	43620	102	228	147	20	127	56	112	II	25	M8×1P	14	257	
80	20	9.525	5	15350	56760	283											305	
	25		4	12530	44860	118	296	165	25	145	65	130	II	25	M8×1P	14	245	
	30	3	9610	32980	254											185		

유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.

정밀 연삭 볼스크류 외부 볼 순환 너트

특징

- 순조로운 강구 순환.
- 저소음.
- 일반 리드와 큰 외경일 경우 뛰어난 성능.

타입

- 외부 순환 볼스크류의 볼너트는 2종류가 있습니다. 그림 2의 함몰형과 그림 3의 돌출형이 있습니다. 함몰형은 카타로그에서 볼 수 있는 것처럼 볼순환튜브가 볼너트의 회전면 안에 있습니다.
- 어떤 경우에, 고객 사양 도면에 따라 더 작은 외경 볼너트가 요구됩니다. 이 경우 볼 순환 튜브는 볼너트 순환면 밖으로 돌출됩니다.

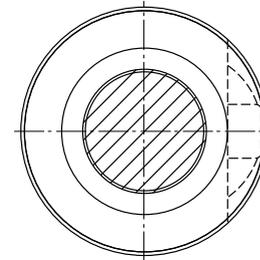


그림 2. 함몰형

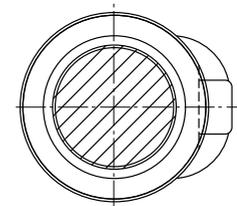
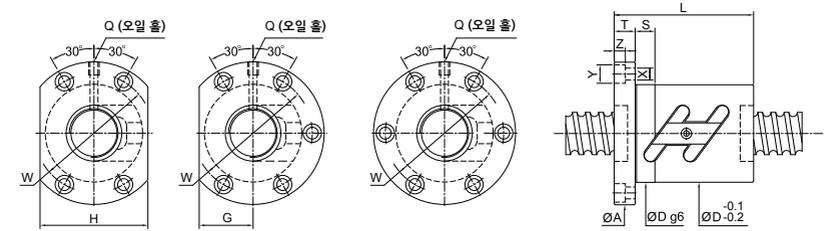
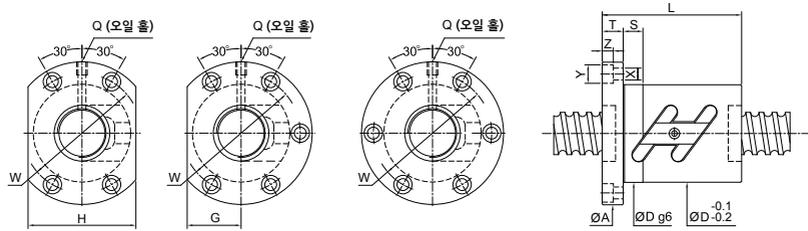


그림 3. 돌출형

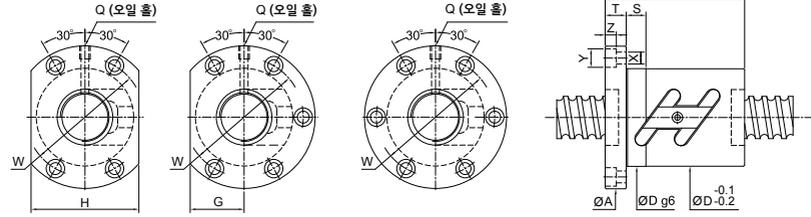


단위: mm

단위: mm

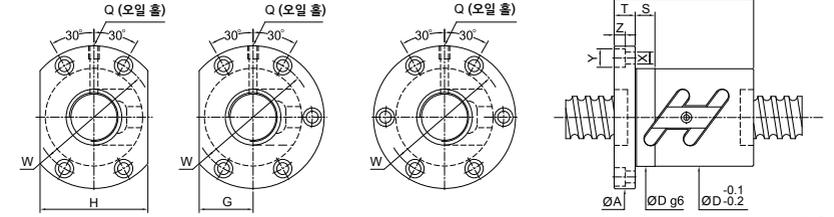
스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf)	정정격	너트	플랜지	피트	볼트	오일 홀	강성
O.D.			열 × 권	동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L A T W G H	S X Y Z	Q		kgf/μm
10	3	2.000	2.5×1	250	430						9
	4	2.000	2.5×1	250	430	26	40 46 10 36 14 28	10 4.5 8 4.5	M6×1P		9
	5	2.000	2.5×1	250	430		42				9
12	4	2.381	2.5×1	380	640						12
	5	2.381	2.5×1	380	640	30	40 42 50 10 40 16 32	10 4.5 8 4.5	M6×1P		12
14	4	2.381	2.5×1	410	750						14
	5	3.175	2.5×1	675	1145	34	40 42 57 11 45 17 34	10 5.5 9.5 5.5	M6×1P		14
15	4	2.381	2.5×1	420	800						14
	5	3.175	2.5×1	680	1210	34	42 57 10 45 17 34	10 5.5 9.5 5.5	M6×1P		15
	10	3.175	2.5×1	680	1210		55				16
16	4	2.381	1.5×2	490	1010						18
			2.5×1	430	850	34	41 57 11 45 17 34	10 5.5 9.5 5.5	M6×1P	15	
			3.5×1	560	1180		42				21
	5	3.175	1.5×2	805	1525						19
			2.5×1	690	1270	40	41 63 11 51 21 42	15 5.5 9.5 5.5	M6×1P	16	
			2.5×2	1250	2540		56				31
			3.5×1	920	1780		46				22
6	3.175	1.5×2	805	1525						19	
		2.5×1	690	1270	40	44 63 11 51 21 42	15 5.5 9.5 5.5	M6×1P	16		
		3.5×1	920	1780		52				22	
20	4	2.381	1.5×2	530	1270						21
			2.5×1	480	1060	40	40 63.5 11 51 21 42	15 5.5 9.5 5.5	M6×1P	18	
			2.5×2	820	2120		50				35
			3.5×1	600	1480		43				25
	5	3.175	1.5×2	965	2070				15		24
2.5×1			830	1730	44	42 67 11 55 26 52	10 5.5 9.5 5.5	M6×1P	20		
2.5×2			1510	3460		56				39	
3.5×1			1110	2420		46				26	
1.5×2			1285	2545		56				24	
6	3.969	2.5×1	1100	2120	48	49 71 11 59 27 54	15 5.5 9.5 5.5	M6×1P	20		
		3.5×1	1470	2970		56				28	
		1.5×2	1285	2545		61				24	
8	3.969	2.5×1	1100	2120	48	54 75 13 61 27 54	15 6.6 11 6.5	M6×1P	20		
		3.5×1	1470	2970		62				28	

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf)	정정격	너트	플랜지	피트	볼트	오일 홀	강성
O.D.			열 × 권	동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L A T W G H	S X Y Z	Q		kgf/μm
25	4	2.381	1.5×2	600	1630						26
			2.5×1	510	1355	46	40 69 11 57 26 52	15 5.5 9.5 5.5	M6×1P	22	
			2.5×2	930	2710		49				42
			3.5×1	680	1900		42				30
			1.5×2	1065	2575		45				28
5	3.175	2.5×1	910	2150	50	41 73 11 61 28 56	15 5.5 9.5 5.5	M6×1P	24		
		2.5×2	1650	4300		56				46	
		3.5×1	1210	3010		46				33	
		1.5×2	1420	3215		56				29	
6	3.969	2.5×1	1210	2680	53	49 76 11 64 29 58	15 5.5 9.5 5.5	M6×1P	24		
		2.5×2	2190	5360		62				47	
		3.5×1	1610	3750		56				34	
		1.5×2	1820	3840		61				30	
		2.5×1	1560	3200	58	61 85 13 71 32 64	15 6.6 11 6.5	M6×1P	25		
8	4.762	2.5×1	1560	3200	58	61 85 13 71 32 64	15 6.6 11 6.5	M6×1P	25		
		3.5×1	2080	4480		66				35	
		1.5×2	1820	3840		71				30	
10	4.762	2.5×1	1560	3200	58	65 85 15 71 32 64	15 6.6 11 6.5	M6×1P	25		
		3.5×1	2080	4480		75				35	
		2.5×1	1210	2680	53	60 76 11 64 32 64	15 5.5 9.5 5.5	M6×1P	24		
5	3.175	1.5×2	1110	2960						31	
		2.5×1	950	2470	55	42 83 12 69 31 62	15 6.6 11 6.5	M8×1P	26		
		2.5×2	1720	4940		56				50	
		3.5×1	1270	3460		47				36	
6	3.969	1.5×2	1480	3605						32	
		2.5×1	1270	3000	55	50 83 12 69 31 62	15 6.6 11 6.5	M8×1P	26		
		2.5×2	2300	6000		63				51	
		3.5×1	1690	4200		57				37	
8	4.762	1.5×2	1935	4325						33	
		2.5×1	1650	3600	60	63 93 15 76 36 72	15 9 14 8.5	M8×1P	28		
		3.5×1	2200	5040		68				38	
10	4.762	1.5×2	1935	4325						33	
		2.5×1	1650	3600	60	67 93 15 76 36 72	15 9 14 8.5	M8×1P	28		
		3.5×1	2200	5040		77				38	



단위: mm

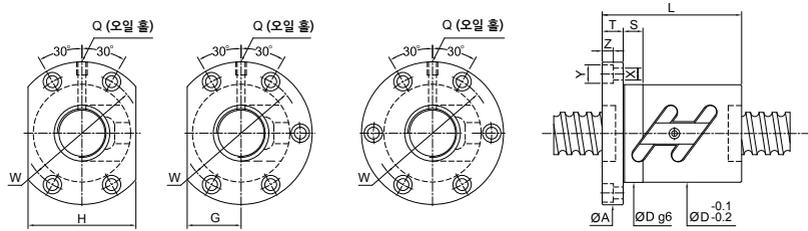
스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		너트	플랜지					피트	볼트			오일 홀	강성	
O.D.				동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ µm
32	4	2.381	2.5×1	565	1750	54	40	81	12	67	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	26
			2.5×2	1020	3500		50					50						
			1.5×2	1180	3410		47					34						
	5	3.175	2.5×1	1010	2840	58	43	85	12	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	29
				2.5×2	1830		5680	57										56
				2.5×3	2590		8520	72										82
	6	3.969	2.5×1	1350	3980	62	47	88	12	75	34	68	15	6.6	11	6.5	M8×1P	40
				1.5×2	1560		4135	57										35
				2.5×1	1330		3450	45										29
	8	4.762	2.5×2	2410	6900	66	63	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	57
				3.5×1	1770		4830	57										40
				1.5×2	2010		5010	64										36
10	6.35	2.5×1	1720	4180	74	63	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	30	
			2.5×2	3120		8360	80										59	
			3.5×1	2300		5850	68										42	
12	6.35	1.5×2	3000	6530	78	78	108	18	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	38	
			2.5×1	2570		5440	68										32	
			2.5×2	4660		10880	97										61	
36	5	3.175	3.5×1	3430	7620	74	78	108	18	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	44
			1.5×2	3000	6530		88					38						
			2.5×1	2570	5440		77					32						
	6	3.969	2.5×2	4660	10880	65	110	108	18	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	62
				3.5×1	3430		7620	91										44
				1.5×2	1240		3850	50										38
	10	6.35	2.5×2	1920	6420	65	60	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	62
				2.5×3	2720		9630	75										90
				3.5×1	1410		4490	50										44
	12	6.35	2.5×2	2600	7900	66	66	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	63
				2.5×3	3680		11850	84										93
				1.5×2	3180		7410	81										41
12	6.35	2.5×1	2720	6180	75	71	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	35	
			2.5×2	4930		12360	103										68	
			3.5×1	3630		8650	81										48	
12	6.35	2.5×1	2720	6180	77	77	110	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	35	
			2.5×2	4930		12360	75										68	
			3.5×1	3630		8650	91										48	



단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		너트	플랜지					피트	볼트			오일 홀	강성	
O.D.				동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ µm
40	5	3.175	1.5×2	1280	4275	67	50						15	9	14	8.5	M8×1P	41
			2.5×1	1090	3560		48					34						
			2.5×2	1980	7120		60	101	15	83	39	78						66
	6	3.969	2.5×3	2800	10680	70	75	104	15	86	40	80	15	9	14	8.5	PT1/8"	98
				3.5×1	1450		4980	50										47
				1.5×2	1750		5300	60										42
	8	4.762	2.5×1	1500	4420	74	53	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	PT1/8"	35
				2.5×2	2720		8840	66										69
				2.5×3	3850		13260	84										101
	10	6.35	3.5×1	2000	6190	82	60	124	18	102	47	94	20	11	17.5	11	PT1/8"	49
				1.5×2	2220		6320	64										43
				2.5×1	1900		5270	63										36
12	6.35	2.5×2	3450	10540	86	83	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	PT1/8"	70	
			3.5×1	2540		7380	68										50	
			1.5×2	3370		8335	81										45	
12	6.35	2.5×1	2880	6950	88	71	124	18	102	47	94	20	11	17.5	11	PT1/8"	35	
			2.5×2	5220		13900	103										74	
			3.5×1	3840		9730	81										52	
12	6.35	2.5×1	2880	6950	86	77	112	18	106	48	96	20	11	17.5	11	PT1/8"	38	
			2.5×2	5220		13900	86										74	
			3.5×1	3840		9730	91										52	
10	6.35	2.5×2	5480	15700	88	101	132	18	110	50	100	20	11	17.5	11	PT1/8"	81	
			2.5×3	7760		23550	131										119	
			2.5×1	3550		8950	84										43	
12	7.144	2.5×2	6440	17900	90	90	112	18	110	50	100	20	11	17.5	11	PT1/8"	82	
			2.5×3	9120		26850	148										121	

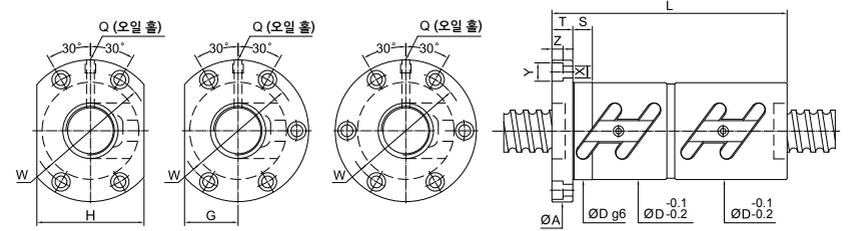
FSWC



단위: mm

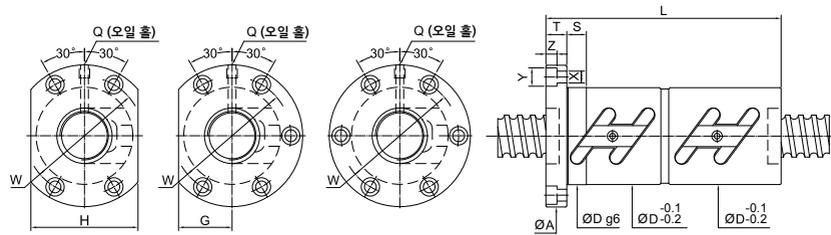
스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열×권	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트 Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	강성 kgf/ µm		
50	5	3.175	1.5×2	1410	5305	50													49	
			1.5×3	2000	7960	80	60	114	15	96	43	86	15	9	14	8.5	PT1/8"		72	
			2.5×2	2190	8840	60	60													80
			3.5×1	1610	6190	50	50													57
	6	3.969	1.5×2	1920	6600	60														50
			2.5×2	2980	11000	84	67	118	15	100	45	90	15	9	14	8.5	PT1/8"		82	
			2.5×3	4220	16500	85	85													121
			3.5×1	2190	7700	60	60													58
	8	4.762	1.5×2	2515	7810	68														52
			2.5×2	3900	13020	87	86	128	18	107	49	98	20	11	17.5	11	PT1/8"		85	
			2.5×3	5520	19530	109	109													125
			3.5×1	2870	9110	71	71													60
10	6.35	1.5×2	3725	10450	81														54	
		2.5×1	3190	8710	71	71													45	
		2.5×2	5790	17420	93	101	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"		88		
		2.5×3	8200	26130	131	131													130	
12	7.144	2.5×1	4260	12190	81														63	
		3.5×1	4260	12190	81	81	146	22	122	55	110	20	14	20	13	PT1/8"		46		
55	10	6.35	2.5×2	3700	10050	100	88												89	
			2.5×2	6710	20100	116	116													89
63	10	6.35	2.5×2	6005	19540	101	101	144	18	122	54	108	20	11	17.5	11	PT1/8"		95	
			2.5×3	8510	29310	131	131													140
			2.5×1	3510	11200	75	75													55
80	10	6.35	2.5×2	6370	22400	108	105	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"		106	
			2.5×3	9020	33600	135	135													156
			2.5×1	4770	13780	88	88													59
80	12	7.938	2.5×2	8650	27560	115	124	161	22	137	61	122	20	14	20	13	PT1/8"		113	
			2.5×3	12250	41340	160	160													167
			2.5×2	7130	28500	105	105	176	22	152	66	132	20	14	20	13	PT1/8"		129	
80	12	7.938	2.5×3	10100	42750	130	134												190	
			2.5×2	9710	35560	136	124	182	22	158	68	136	20	14	20	13	PT1/8"		137	
			2.5×3	13760	53340	160	160													202
80	16	9.525	2.5×2	16450	59280	143	160	204	28	172	77	154	30	18	26	17.5	PT1/8"		170	
			2.5×3	23300	88920	208	208													250

FDWC

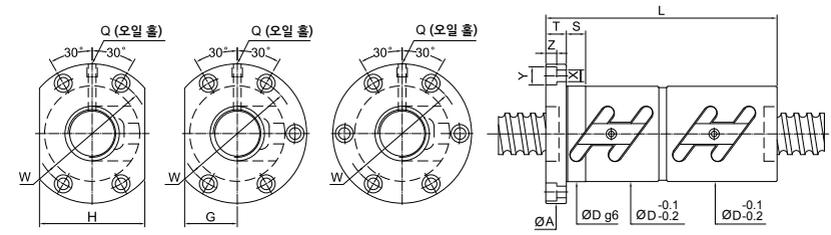


단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열×권	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트 Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	강성 kgf/ µm		
16	4	2.381	1.5×2	490	1010	81													36	
			2.5×1	430	850	34	70	57	11	45	17	34	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P		30	
			3.5×1	560	1180	78	78													42
			1.5×2	805	1525	90	90													39
	5	3.175	2.5×1	690	1270	77	63	11	51	20	40	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P		33		
			2.5×2	1250	2540	40	105													63
			3.5×1	920	1780	88	88													45
			1.5×2	805	1525	90	90													39
	6	3.175	2.5×1	690	1270	40	80	63	11	51	20	40	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P		33	
			3.5×1	920	1780	90	90													45
			1.5×2	530	1270	83	83													42
			2.5×1	480	1060	40	67	63	11	51	24	48	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P		36	
20	4	2.381	2.5×2	820	2120	89	89												69	
			3.5×1	600	1480	75	75												49	
			1.5×2	965	2070	99	99													47
			2.5×1	830	1730	76	76	67	11	55	26	52	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P		40	
	5	3.175	2.5×2	1510	3460	44	105													77
			3.5×1	1110	2420	80	80													55
			1.5×2	1285	2545	98	98													49
			2.5×1	1100	2120	48	82	71	11	59	27	54	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P		41	
8	3.969	3.5×1	1470	2970	93	93													45	
		1.5×2	1285	2545	108	108													49	
		2.5×2	1100	2120	48	102	75	13	61	28	56	15	6.6	11	6.5	M6×1P		41		
		3.5×1	1470	2970	110	110													56	



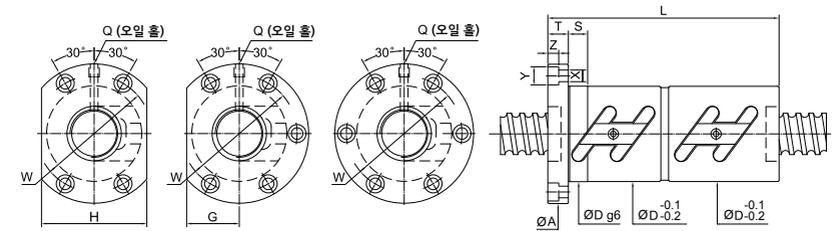
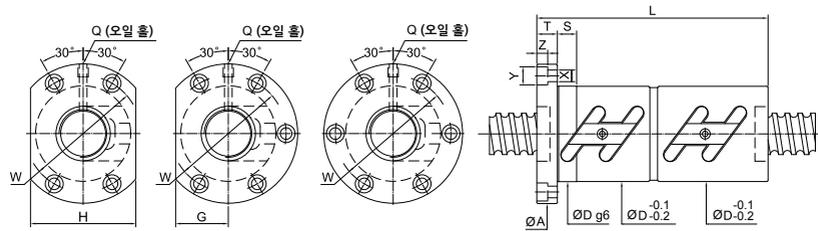
단위: mm



단위: mm

스크류 크기	볼 직경	볼 열의 수	동정격 (1×10° REV.)	정정격	너트	플랜지		피트		볼트		오일 홀	강성							
O.D.	리드	열 × 권	Ca	Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/μm			
25	4	2.381	1.5×2	600	1630	83												51		
			2.5×1	510	1355	46	67	69	11	57	26	52	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	43		
			2.5×2	930	2710	91													84	
			3.5×1	680	1900	75													59	
	5	3.175	3.175	1.5×2	1065	2575	80												57	
				2.5×1	910	2150	77	73	11	61	28	56	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	48		
				2.5×2	1650	4300	50	105												92
				3.5×1	1210	3010	86													65
	6	3.969	3.969	1.5×2	1420	3215	91												58	
				2.5×1	1210	2680	53	82	76	11	64	29	58	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	49	
				2.5×2	2190	5360	116													94
				3.5×1	1610	3750	93													67
8	4.762	4.762	1.5×2	1820	3840	111												60		
			2.5×1	1560	3200	58	95	85	13	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	50		
			3.5×1	2080	4480	111													69	
			1.5×2	1820	3840	134													60	
10	4.762	4.762	2.5×1	1560	3200	58	117	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	50		
			3.5×1	2080	4480	138													69	
			1.5×2	1820	3840	134													60	
			2.5×1	1560	3200	58	117	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	50		
28	5	3.175	1.5×2	1110	2960	86												62		
			2.5×1	950	2470	55	78	83	12	69	31	62	15	6.6	11	6.5	M8×1P	52		
			2.5×2	1720	4940	106													101	
			3.5×1	1270	3460	86													72	
	6	3.969	3.969	1.5×2	1480	3605	98												63	
				2.5×1	1270	3000	55	89	83	12	69	31	62	15	6.6	11	6.5	M8×1P	53	
				2.5×2	2300	6000	117													103
				3.5×1	1690	4200	94													73
	8	4.762	4.762	1.5×2	1935	4325	113												66	
				2.5×1	1650	3600	60	97	93	15	76	36	72	15	9	14	8.5	M8×1P	55	
				3.5×1	2200	5040	113													76
				1.5×2	1935	4325	134													66
10	4.762	4.762	2.5×1	1650	3600	60	117	93	15	76	36	72	15	9	14	8.5	M8×1P	55		
			3.5×1	2200	5040	138													76	
			1.5×2	1935	4325	134													66	
			2.5×1	1650	3600	60	117	93	15	76	36	72	15	9	14	8.5	M8×1P	55		

스크류 크기	볼 직경	볼 열의 수	동정격 (1×10° REV.)	정정격	너트	플랜지		피트		볼트		오일 홀	강성							
O.D.	리드	열 × 권	Ca	Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/μm			
32	4	2.381	2.5×1	565	1750	54	68	81	12	67	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	52		
			2.5×2	1020	3500	90													101	
			1.5×2	1180	3410	82													69	
			2.5×1	1010	2840	78													58	
	5	3.175	3.175	2.5×2	1830	5680	58	105	85	12	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	112	
				2.5×3	2590	8520	136													164
				3.5×1	1350	3980	82													80
				1.5×2	1560	4135	100													70
	6	3.969	3.969	2.5×1	1330	3450	62	87	88	12	75	34	68	15	6.6	11	6.5	M8×1P	59	
				2.5×2	2410	6900	123													114
				3.5×1	1770	4830	100													81
				1.5×2	2010	5010	113													76
8	4.762	4.762	2.5×1	1720	4180	66	106	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	64		
			2.5×2	3120	8360	152													123	
			3.5×1	2300	5850	113													88	
			1.5×2	3000	6530	138													76	
10	6.35	6.35	2.5×1	2570	5440	74	118	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	64		
			2.5×2	4660	10880	177													123	
			3.5×1	3430	7620	148													88	
			1.5×2	3000	6530	160													76	
12	6.35	6.35	2.5×1	2570	5440	74	137	108	18	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	64		
			2.5×2	4660	10880	208													124	
			3.5×1	3430	7620	160													88	
			1.5×2	1240	3850	91													75	
5	3.175	3.175	2.5×2	1920	6420	65	110	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	123		
			2.5×3	2720	9630	139													181	
			3.5×1	1410	4490	90													87	
			1.5×2	1480	3605	98													63	
6	3.969	3.969	2.5×2	2600	7900	65	123	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	126		
			2.5×3	3680	11850	159													187	
			3.5×1	1690	4200	94													73	
			1.5×2	1935	4325	113													66	
8	4.762	4.762	2.5×2	3265	9450	70	153	114	18	92	46	92	20	11	17.5	11	M8×1P	129		
			3.5×1	1690	4200	94													73	
			1.5×2	1935	4325	113													66	
			2.5×1	1650	3600	60	97	93	15	76	36	72	15	9	14	8.5	M8×1P	55		
10	6.35	6.35	2.5×1	2720	6180	75	131	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	70		
			2.5×2	4930	12360	180													136	
			3.5×1	3630	8650	151													96	
			1.5×2	2720	6180	137													70	
12	6.35	6.35	2.5×2	4930	12360	75	208	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	136		
			3.5×1	3630	8650	161													97	

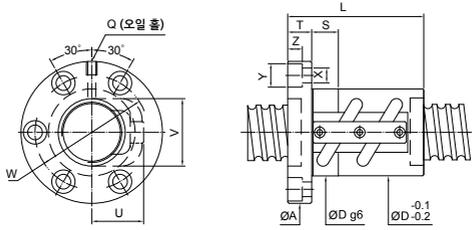


단위: mm

단위: mm

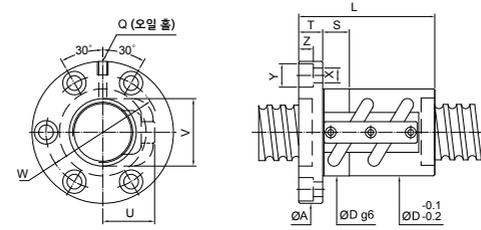
스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	동정격 (1x10° REV.) Ca	정정격 Co	너트	플랜지	피트	볼트	오일 홀	강성									
O.D.			열 × 권			Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/μm		
40	5	3.175	1.5x2	1280	4275	88													82	
			2.5x1	1090	3560	84														69
			2.5x2	1980	7120	67	108	101	15	83	39	78	15	9	14	8.5	M8x1P			133
			2.5x3	2800	10680	139														196
			3.5x1	1450	4980	88														95
	6	3.969	1.5x2	1750	5300	103													85	
			2.5x1	1500	4420	90													71	
			2.5x2	2720	8840	70	123	104	15	86	40	80	15	9	14	8.5	PT1/8"			138
			2.5x3	3850	13260	159														202
			3.5x1	2000	6190	103														98
	8	4.762	1.5x2	2220	6320	124													86	
			2.5x1	1900	5270	108													73	
			2.5x2	3450	10540	152	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	PT1/8"			141	
			3.5x1	2540	7380	125														100
			1.5x2	3370	8335	141														91
	10	6.35	2.5x1	2880	6950	131													71	
			2.5x2	5220	13900	180	124	18	102	47	94	20	11	17.5	11	PT1/8"			148	
			3.5x1	3840	9730	151													105	
			2.5x1	2880	6950	137													76	
			2.5x2	5220	13900	186	208	128	18	106	48	96	20	11	17.5	11	PT1/8"			148
	12	6.35	3.5x1	3840	9730	161													105	
			2.5x1	2880	6950	137													76	
			2.5x2	5220	13900	186	208	128	18	106	48	96	20	11	17.5	11	PT1/8"			148
			3.5x1	3840	9730	161														105
2.5x1			2880	6950	137														76	
45	6	3.969	2.5x2	2850	9870	80	123	114	15	96	48	96	15	9	14	8.5	PT1/8"	151		
			2.5x3	4035	14800	159													222	
	8	4.762	2.5x2	3650	11780	158	158	127	18	105	52	104	20	11	17.5	11	PT1/8"	155		
			2.5x3	5175	17670	206													228	
	10	6.35	2.5x2	5480	15700	180	180	132	18	110	50	100	20	11	17.5	11	PT1/8"	163		
			2.5x3	7760	23550	243													239	
	12	7.144	2.5x1	3550	8950	140													85	
			2.5x2	6440	17900	210	132	18	110	50	100	20	11	17.5	11	PT1/8"			165	

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	동정격 (1x10° REV.) Ca	정정격 Co	너트	플랜지	피트	볼트	오일 홀	강성									
O.D.			열 × 권			Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/μm		
50	5	3.175	1.5x2	1410	5305	108												98		
			1.5x3	2000	7960	128													144	
			2.5x2	2190	8840	113	114	15	96	43	86	15	9	14	8.5	PT1/8"			159	
			3.5x1	1610	6190	108														114
			1.5x2	1920	6600	111														101
	6	3.969	2.5x2	2980	11000	84	123	118	15	100	45	90	15	9	14	8.5	PT1/8"		164	
			2.5x3	4220	16500	159													242	
			3.5x1	2190	7700	107													117	
			1.5x2	2515	7810	127														104
			2.5x2	3900	13020	156	128	18	107	49	98	20	11	17.5	11	PT1/8"			170	
	8	4.762	2.5x3	5520	19530	87	208	128	18	107	49	98	20	11	17.5	11	PT1/8"		250	
			3.5x1	2870	9110	127													121	
			1.5x2	3725	10450	151													108	
			2.5x1	3190	8710	132													91	
			2.5x2	5790	17420	93	180	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"		177	
	10	6.35	2.5x3	8200	26130	243													261	
			3.5x1	4260	12190	151													126	
			2.5x1	3700	10050	140													92	
			2.5x2	6710	20100	210	146	18	122	55	110	20	14	20	13	PT1/8"			179	
			2.5x2	6005	19540	181														191
	55	10	6.35	2.5x3	8510	29310	243	144	18	122	54	108	20	11	17.5	11	PT1/8"		281	
				2.5x1	3510	11200	136													110
				2.5x2	6370	22400	108	189	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"		213
				2.5x3	9020	33600	249													313
2.5x1				4760	13820	144	161	22	137	61	122	20	14	20	13	PT1/8"			112	
63	12	7.938	2.5x2	8650	27560	214												218		
			2.5x1	8050	23100	200													144	
			2.5x2	14600	46200	296	178	28	150	69	138	20	18	26	17.5	PT1/8"			280	
			2.5x2	7130	28500	189	176	22	152	66	132	20	14	20	13	PT1/8"			258	
			2.5x3	10100	42750	249														380
80	12	7.938	2.5x2	9710	35560	220	182	22	158	68	136	20	14	20	13	PT1/8"		265		
			2.5x3	13760	53340	292													391	
			2.5x2	16450	59280	290	204	28	172	77	154	30	18	26	17.5	PT1/8"			339	
			2.5x3	23300	88920	386														500



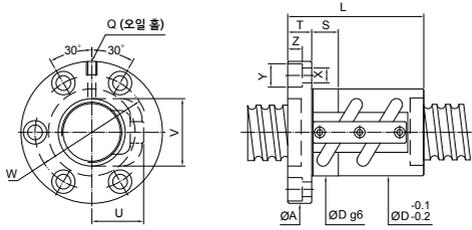
단위: mm

스크류크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열×권	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트	플랜지	피트	볼트	복귀튜브	오일 홀	강성								
O.D.						Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kgf/ μm		
14	4	2.381	2.5×1	410	750	25	40	45	10	35	10	5.5	9.5	5.5	19	21	M6×1P	14		
	5	3.175	2.5×1	675	1145	25	42	45	10	35	10	5.5	9.5	5.5	19	21	M6×1P	15		
15	4	2.381	2.5×1	420	800	28.5	40	48	10	38	10	5.5	9.5	5.5	17	22	M6×1P	14		
	5	3.175	2.5×1	680	1210	28.5	42	48	10	38	10	5.5	9.5	5.5	17	22	M6×1P	15		
16	5	3.175	1.5×2	805	1525	50													19	
			2.5×1	690	1270	45														16
			2.5×2	1250	2540	31	60	54	12	41	15	5.5	9.5	5.5	20	23	M6×1P			31
20	5	3.175	3.5×1	920	1780	50													22	
			1.5×2	965	2070	50														24
			2.5×1	830	1730	45														20
25	6	3.969	2.5×2	1510	3460	35	60	58	12	46	15	5.5	9.5	5.5	22	27	M6×1P			39
			3.5×1	1110	2420	50														26
			1.5×2	1285	2545	66														24
28	6	3.969	2.5×1	1100	2120	36	48	60	12	47	15	5.5	9.5	5.5	23	28	M6×1P			20
			3.5×1	1470	2970	66														28
			1.5×2	1420	3215	65														29
32	10	4.762	2.5×1	1210	2680	42	50	68	12	55	15	5.5	9.5	5.5	28	33	M6×1P			24
			2.5×2	2190	5360	68														47
			3.5×1	1610	3750	65														34
36	10	4.762	1.5×2	1820	3840	75													30	
			2.5×1	1560	3200	45	65	72	16	58	15	6.6	11	6.5	29	35	M6×1P			25
			3.5×1	2080	4480	75														35
40	5	3.175	1.5×2	1110	2960	50													31	
			2.5×1	950	2470	45														26
			2.5×2	1720	4940	44	60	70	12	56	15	6.6	11	6.5	28	35	M6×1P			50
45	6	3.969	3.5×1	1270	3460	50													36	
			1.5×2	1480	3605	55														32
			2.5×1	1270	3000	44	50	70	12	56	15	6.6	11	6.5	28	36	M6×1P			26
50	6	3.969	2.5×2	2300	6000	44	68	70	12	56	15	6.6	11	6.5	28	36	M6×1P			51
			3.5×1	1690	4200	55														37



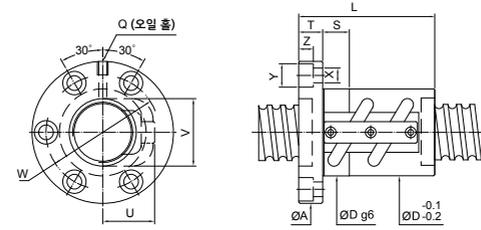
단위: mm

스크류크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열×권	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트	플랜지	피트	볼트	복귀튜브	오일 홀	강성								
O.D.						Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kgf/ μm		
32	5	3.175	1.5×2	1180	3410	50													34	
			2.5×1	1010	2840	45														29
			2.5×2	1830	5680	50	60	76	12	63	15	6.6	11	6.5	30	39	M6×1P			56
			2.5×3	2590	8520	75														82
			3.5×1	1350	3980	50														40
36	6	3.969	1.5×2	1560	4135	55													35	
			2.5×1	1330	3450	50													29	
			2.5×2	2410	6900	52	68	78	12	65	15	6.6	11	6.5	32	40	M6×1P			57
			3.5×1	1770	4830	55														40
			1.5×2	2010	5010	70														36
40	8	4.762	2.5×1	1720	4180	54													30	
			2.5×2	3120	8360	86	88	16	70	15	9	14	8.5	33	42	M6×1P			59	
			3.5×1	2300	5850	70														42
			1.5×2	3000	6530	78														38
			2.5×1	2570	5440	68														32
45	10	6.35	2.5×2	4660	10880	57	98	91	16	73	15	9	14	8.5	37	45	M8×1P		61	
			3.5×1	3430	7620	78													44	
			1.5×2	1430	3950	50														33
			2.5×2	2600	7900	55	68	82	12	68	15	6.6	11	6.5	32	45	M6×1P		63	
			1.5×2	3180	7410	82														41
50	10	6.35	2.5×1	2720	6180	62													35	
			2.5×2	4930	12360	102	104	18	82	20	11	17.5	11	40	49	M6×1P		68		
			3.5×1	3630	8650	82													48	



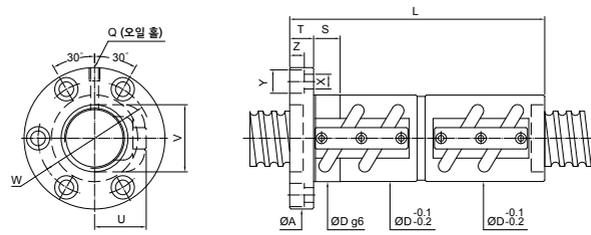
단위: mm

스크류크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열×권	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트	플랜지	피트	볼트	복귀류브	오일 홀	강성								
O.D.						Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kgf/ μm		
40	5	3.175	1.5×2	1280	4270	55													41	
			2.5×1	1090	3560	50														34
			2.5×2	1980	7120	58	65	92	16	72	15	9	14	8.5	34	47	M8×1P			66
			2.5×3	2800	10680	80														98
			3.5×1	1450	4980	55														47
	6	3.969	1.5×2	1750	5300	60													42	
			2.5×1	1500	4420	54													35	
			2.5×2	2720	8840	60	72	94	16	76	15	9	14	8.5	36	48	PT1/8"			69
			2.5×3	3850	13260	90														101
			3.5×1	2000	6190	60														49
	8	4.762	1.5×2	2220	6320	70													43	
			2.5×1	1900	5270	62													36	
			2.5×2	3450	10540	86			96	16	78	15	9	14	8.5	38	50	PT1/8"		70
			3.5×1	2540	7380	70														50
			1.5×2	3370	8335	82														45
	10	6.35	2.5×1	2880	6950	72													35	
			2.5×2	5220	13900	65	102	106	18	85	20	11	17.5	11	42	52	PT1/8"		74	
			3.5×1	3840	9730	82													52	
	10	6.35	2.5×1	3020	7850	74													42	
			2.5×2	5480	15700	70	104	112	18	90	20	11	17.5	11	48	58	PT1/8"		81	
	12	7.144	2.5×1	3550	8950	87													43	
			2.5×2	6440	17900	74	123	122	18	97	20	14	20	13	49	60	PT1/8"		82	



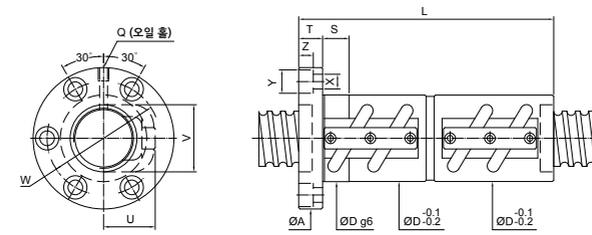
단위: mm

스크류크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열×권	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트	플랜지	피트	볼트	복귀류브	오일 홀	강성								
O.D.						Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kgf/ μm		
50	5	3.175	1.5×2	1410	5305	63													49	
			2.5×1	2000	7960	70														72
			2.5×2	1610	6190	63														57
			2.5×3	2980	11000	75														82
			3.5×1	4220	16500	72	93	106	16	88	15	9	14	8.5	43	59	PT1/8"			121
	6	3.969	1.5×2	1750	5300	60													42	
			2.5×1	1500	4420	54													35	
			2.5×2	2720	8840	60	72	94	16	76	15	9	14	8.5	36	48	PT1/8"			69
			2.5×3	3850	13260	90														101
			3.5×1	2000	6190	60														49
	8	4.762	1.5×2	2220	6320	70													43	
			2.5×1	1900	5270	62													36	
			2.5×2	3450	10540	86			96	16	78	15	9	14	8.5	38	50	PT1/8"		70
			3.5×1	2540	7380	70														50
			1.5×2	3370	8335	82														45
	10	6.35	2.5×1	2880	6950	72													35	
			2.5×2	5220	13900	65	102	106	18	85	20	11	17.5	11	42	52	PT1/8"		74	
			3.5×1	3840	9730	82													52	
	10	6.35	2.5×1	3020	7850	74													42	
			2.5×2	5480	15700	70	104	112	18	90	20	11	17.5	11	48	58	PT1/8"		81	
	12	7.144	2.5×1	3550	8950	87													43	
			2.5×2	6440	17900	74	123	122	18	97	20	14	20	13	49	60	PT1/8"		82	
	55	10	6.35	2.5×1	3510	11200	77													55
				2.5×2	6370	22400	90	107	132	20	110	20	11	17.5	11	53	76	PT1/8"		106
2.5×3				9020	33600	137														156
2.5×1				4770	13780	88														59
2.5×2				8650	27560	94	124	142	22	117	20	14	20	13	57	76	PT1/8"		113	
2.5×3				12250	41340	160														167
16		9.525	2.5×1	8050	23100	100	105	150	22	123	20	14	20	13	62	79	PT1/8"		72	
			2.5×2	14600	46200	153														140
			2.5×1	7130	28500	109														129
			2.5×3	10100	42750	115	139	163	22	137	20	14	20	13	64	91	PT1/8"		190	
			2.5×2	9710	35560	120	125	169	22	143	25	14	20	13	67	94	PT1/8"		137	
			2.5×3	13760	53340	159														202
80	12	7.938	2.5×2	16450	59280	125	156	190	28	154	25	18	26	17.5	70	96	PT1/8"		170	
			2.5×3	23300	88920	204													250	



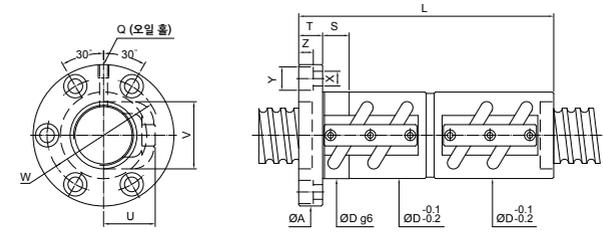
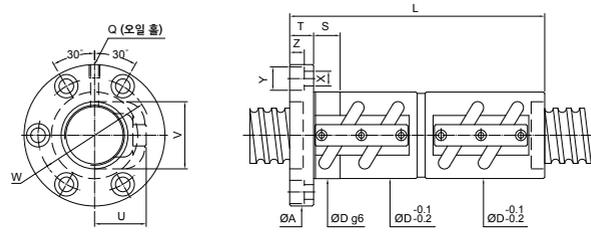
단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		너트	플랜지				피트				볼트		복귀류브	오일 홀	강성	
O.D.				동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kgf/ μm		
16	5	3.175	1.5×2	805	1525	90													39	
			2.5×1	690	1270	31	80													33
			2.5×2	1250	2540	110	54	12	41	15	5.5	9.5	5.5	20	23					63
			3.5×1	920	1780	90														45
20	5	3.175	1.5×2	965	2070	90													47	
			2.5×1	830	1730	80														40
			2.5×2	1510	3460	35	110	58	12	46	15	5.5	9.5	5.5	22	27				77
6	3.969	1.5×2	1285	2545	104														49	
		2.5×1	1100	2120	36	92	60	12	47	15	5.5	9.5	5.5	23	28				41	
		3.5×1	1470	2970	104														56	
25	5	3.175	1.5×2	1065	2575	90													57	
			2.5×1	910	2150	40	80	64	12	52	15	5.5	9.5	5.5	25	32				48
			2.5×2	1650	4300	110														92
			3.5×1	1210	3010	90														65
6	3.969	1.5×2	1420	3215	104														58	
		2.5×1	1210	2680	42	92	68	12	55	15	5.5	9.5	5.5	28	33				49	
		2.5×2	2190	5360	128														94	
		3.5×1	1610	3750	104														67	
10	4.762	1.5×2	1820	3840	136														60	
		2.5×1	1560	3200	45	122	72	16	58	15	6.6	11	6.5	29	35				50	
		3.5×1	2080	4480	136														69	
28	5	3.175	1.5×2	1110	2960	90													62	
			2.5×1	950	2470	80														52
			2.5×2	1720	4940	44	110	70	12	56	15	6.6	11	6.5	28	35				101
			3.5×1	1270	3460	90														72
6	3.969	1.5×2	1480	3605	110														63	
		2.5×1	1270	3000	44	98	70	12	56	15	6.6	11	6.5	28	36				53	
		2.5×2	2300	6000	134														103	
		3.5×1	1690	4200	110														73	



단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		너트	플랜지				피트				볼트		복귀류브	오일 홀	강성		
O.D.				동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kgf/ μm			
16	5	3.175	1.5×2	1180	3410	90													69		
			2.5×1	1010	2840	80														58	
			2.5×2	1830	5680	50	110	76	12	63	15	6.6	11	6.5	30	39				112	
			2.5×3	2590	8520	140															164
			3.5×1	1350	3980	90															80
20	5	3.175	1.5×2	1560	4135	104													70		
			2.5×1	1330	3450	52	92	78	12	65	15	6.6	11	6.5	32	40				59	
			2.5×2	2410	6900	128														114	
6	3.969	1.5×2	1770	4830	104														81		
		2.5×1	2010	5010	126															73	
		2.5×2	1720	4180	54	110	88	16	70	15	9	14	8.5	33	42				61		
8	4.762	1.5×2	2300	5850	126														84		
		2.5×1	3120	8360	158														118		
		3.5×1	2300	5850	126														84		
10	6.35	1.5×2	3000	6530	142														76		
		2.5×1	2570	5440	122														64		
		2.5×2	4660	10880	57	182	91	16	73	15	9	14	8.5	37	45				123		
6	3.969	1.5×2	3430	7620	142														88		
		2.5×1	1430	3950	55	92	82	12	68	15	6.6	11	6.5	32	45				65		
		2.5×2	2600	7900	128														126		
36	10	6.35	1.5×2	3180	7410	144														83	
			2.5×1	2720	6180	62	124	104	18	82	20	11	17.5	11	40	49				70	
			2.5×2	4930	12360	184														136	
			3.5×1	3630	8650	144														90	

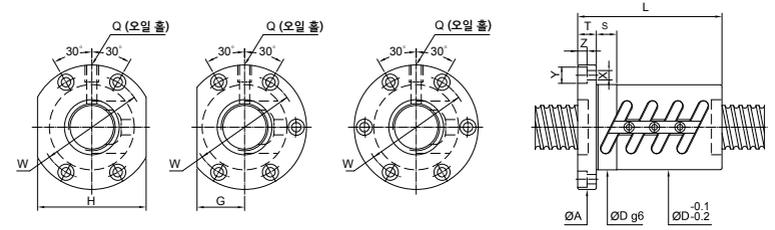
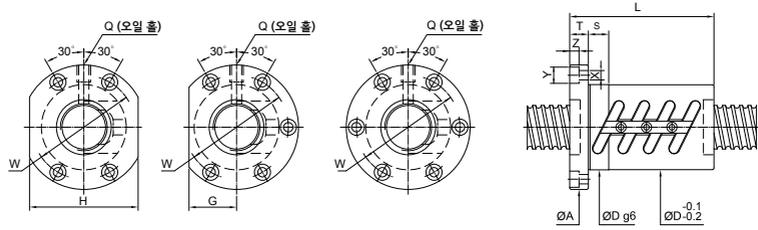


단위: mm

단위: mm

스크류크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열×권	기본 정격 하중(kgf)	동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트 Dg6	플랜지 L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	볼트	복귀튜브	오일 홀	강성			
O.D.																						kgf/μm		
40	5	3.175	1.5×2	1280	4275	94																82		
			2.5×1	1090	3560	84																	69	
			2.5×2	1980	7120	58	114	92	16	72	15	9	14	8.5	34	47				M8×1P			133	
			2.5×3	2800	10680	144																	196	
	6	3.969	3.175	1.5×2	1750	5300	108																85	
				2.5×1	1500	4420	96																	71
				2.5×2	2720	8840	60	132	94	16	76	15	9	14	8.5	36	48				PT1/8"		138	
				2.5×3	3850	13260	168																	202
	8	4.762	3.175	1.5×2	2220	6320	126																86	
				2.5×1	1900	5270	110																	73
				2.5×2	3450	10540	158	96	16	78	15	9	14	8.5	38	50				PT1/8"		141		
				3.5×1	2540	7380	126																	100
10	6.35	3.175	1.5×2	3370	8335	152																91		
			2.5×1	2880	6950	132																	71	
			2.5×2	5220	13900	192	106	18	85	20	11	17.5	11	42	52				PT1/8"		148			
10	6.35	3.175	3.5×1	3840	9730	152																105		
			2.5×1	3020	7850	70	134																84	
45	7.144	3.175	2.5×2	5480	15700	194	112	18	90	20	11	17.5	11	48	58				PT1/8"		163			
			2.5×1	3550	8950	74	158	122	18	97	20	14	20	13	49	60				PT1/8"		85		
			2.5×2	6440	17900	230																165		

스크류크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열×권	기본 정격 하중(kgf)	동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트 Dg6	플랜지 L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	볼트	복귀튜브	오일 홀	강성			
O.D.																						kgf/μm		
50	5	3.175	1.5×2	1410	5305	107																98		
			1.5×3	2000	7960	70	127	104	16	86	15	9	14	8.5	40	57				PT1/8"		144		
			3.5×1	1610	6190	107																		114
			2.5×2	2980	11000	72	134																	164
	6	3.969	3.175	2.5×3	4220	16500	170	106	16	88	15	9	14	8.5	43	59				PT1/8"		242		
				2.5×2	3900	13020	75	160																170
				2.5×3	5520	19530	208	116	18	95	20	11	17.5	11	45	60				PT1/8"		250		
				1.5×2	3725	10450	154																	119
	10	6.35	3.175	2.5×1	3190	8710	134																91	
				2.5×2	5790	17420	78	194	119	18	98	20	11	17.5	11	48	62			PT1/8"		177		
				2.5×3	8200	26130	254																	261
				3.5×1	4260	12190	154																	126
12	7.144	3.175	2.5×1	3700	10050	82	160															92		
			2.5×2	6710	20100	232	128	22	105	20	14	20	13	52	64			PT1/8"		179				
55	10	6.35	2.5×2	6005	19540	84	194															191		
			2.5×3	8510	29310	254	125	18	103	20	11	17.5	11	54	68			PT1/8"		281				
63	10	6.35	2.5×1	3510	11200	136																	110	
			2.5×2	6370	22400	90	196	132	20	110	20	11	17.5	11	53	76			PT1/8"		213			
			2.5×3	9020	33600	256																	313	
			2.5×1	4760	13820	160																		112
12	7.938	3.175	2.5×2	8650	27560	94	232	142	22	117	20	14	20	13	57	76			PT1/8"		218			
			2.5×3	12250	41340	304																	322	
			2.5×1	8050	23100	200																		144
			2.5×2	14600	46200	296	150	22	123	20	14	20	13	62	79			PT1/8"		280				
80	10	6.35	2.5×2	7130	28500	115	200															258		
			2.5×3	10100	42750	260	163	22	137	20	14	20	13	64	91			PT1/8"		380				
			2.5×2	9710	35560	120	232																265	
			2.5×3	13760	53340	302	169	22	143	25	14	20	13	67	94			PT1/8"		391				
16	9.525	3.175	2.5×2	16450	59280	125	302															339		
			2.5×3	23300	88920	398	190	28	154	25	18	26	17.5	70	96			PT1/8"		500				



단위: mm

단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열×권	기본 정격 하중(kgf)		너트	플랜지						피트	볼트	오일 홀	강성		
O.D.	리드	볼 직경	열의 수 열×권	동정격 (1×10 ⁶ REV) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/μm
20	4	2.381	2.5×1×(2) 3.5×1×(2)	450 600	1060 1480	40	50 60	63.5	11	51	21	42	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	32 49
	5	3.175	2.5×1×(2) 3.5×1×(2)	830 1110	1730 2420	44	56 65	67	11	55	26	52	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	40 55
	6	3.969	2.5×1×(2)	1100	2120	48	67	71	11	59	27	54	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	41
	8	3.969	2.5×1×(2)	1100	2120	48	78	75	13	61	27	54	15	6.6	11	6.5	M6×1P	41
25	4	2.381	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	510 930	1355 2710	46	50 74	69	11	57	26	52	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	43 84
	5	3.175	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	910 1650	2150 4300	50	55 85	73	11	61	28	56	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	48 92
	6	3.969	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	1210 2190	2680 5360	53	62 98	76	11	64	29	58	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	49 94
	8	4.762	2.5×1×(2)	1560	3200	58	77	85	13	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	50
28	5	3.175	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	950 1720	2470 4940	55	56 86	83	12	69	31	62	15	6.6	11	6.5	M8×1P	52 101
	6	3.969	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	1270 2300	3000 6000	55	63 100	83	12	69	31	62	15	6.6	11	6.5	M8×1P	53 103
	10	4.762	1.5×1×(2)	1045	2120	60	74	93	15	76	36	72	15	9	14	8.5	M8×1P	34
	4	2.381	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	565 1020	1750 3500	54	50 76	81	12	67	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	52 101
32	5	3.175	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	1010 1830	2840 5680	58	57 87	85	12	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	58 112
	6	3.969	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	1330 2410	3450 6900	62	63 99	88	12	75	34	68	15	6.6	11	6.5	M8×1P	59 114
	8	4.762	1.5×1×(2) 2.5×1×(2)	1110 1720	2510 4180	66	64 80	100	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	37 61
	10	6.35	1.5×1×(2) 2.5×1×(2)	1660 2570	3260 5440	74	78 97	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M6×1P	39 64
32	12	6.35	1.5×1×(2) 2.5×1×(2)	1660 2570	3260 5440	74	88 110	108	18	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	39 64

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열×권	기본 정격 하중(kgf)		너트	플랜지						피트	볼트	오일 홀	강성		
O.D.	리드	볼 직경	열의 수 열×권	동정격 (1×10 ⁶ REV) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/μm
36	5	3.175	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	1060 1920	3210 6420	65	60 90	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	64 123
	6	3.969	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	1430 2600	3950 7900	65	66 102	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	65 126
	10	6.35	1.5×1×(2) 2.5×1×(2)	1750 2720	3710 6180	75	81 103	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	43 70
	5	3.175	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	1090 1980	3560 7120	67	60 90	101	15	83	39	78	15	9	14	8.5	M8×1P	69 133
40	6	3.969	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	1500 2720	4420 8840	70	66 102	104	15	86	40	80	15	9	14	8.5	PT1/8"	71 138
	8	4.762	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	1900 3450	5270 10540	74	83 131	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	PT1/8"	73 141
	10	6.35	2.5×1×(2) 3.5×1×(2)	2880 3850	6950 9730	82	103	124	18	102	47	94	20	11	17.5	11	PT1/8"	76 105
	12	6.35	2.5×1×(2)	2880	6950	86	112	128	18	106	48	96	20	11	17.5	11	PT1/8"	76
45	10	6.35	2.5×1×(2)	3020	7850	88	101	132	18	110	50	100	20	11	17.5	11	PT1/8"	84
	12	7.144	2.5×1×(2)	3550	8950	90	112	132	18	110	50	100	20	11	17.5	11	PT1/8"	85
	5	3.175	2.5×1×(2)	1210	4420	80	60	114	15	96	43	86	15	9	14	8.5	PT1/8"	83
	6	3.969	2.5×2×(2)	2980	11000	84	103	118	15	100	45	90	15	9	14	8.5	PT1/8"	164
50	8	4.762	2.5×2×(2)	3900	13020	87	134	129	18	107	49	98	20	11	17.5	11	PT1/8"	170
	10	6.35	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	3190 5790	8710 17420	101	101	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	91 177
	12	7.144	2.5×1×(2)	3700	10050	100	116	146	22	122	55	110	20	14	20	13	PT1/8"	126
	10	6.35	2.5×1×(2) 3.5×1×(2)	4260 4260	12190 12190	121	121	146	22	122	55	110	20	14	20	13	PT1/8"	92
55	10	6.35	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	3310 6005	9770 19540	102	101 161	144	18	122	54	108	20	11	17.5	11	PT1/8"	98 191
	12	7.938	2.5×1×(2)	4770	13780	115	124	161	22	137	61	122	20	14	20	13	PT1/8"	113
63	10	6.35	2.5×1×(2) 2.5×2×(2)	3510 6370	11200 22400	108	105 165	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	110 213
	12	7.938	2.5×1×(2)	4770	13780	115	124	161	22	137	61	122	20	14	20	13	PT1/8"	113

하이리드 볼스크류

하이리드 볼스크류는 21세기 고속화 공작 기계의 중요한 요소이며 필수 부품입니다. 고속절삭기술은 20세기 공작 기계 기술에 있어 중요한 성과이며 하이리드 볼스크류는 고속화 공작 기계에서 중요한 역할을 담당하고 있습니다.

특징

대 리드 볼스크류는 고강도, 저소음, 열제어 특성을 가진 탁월한 제품입니다. PMI의 설계와 취급법은 다음과 같습니다:

높은 DN 값

DN 값은 일반적인 경우는 130,000 입니다. 특별한 경우 예를 들면 고정 엔드의 경우에 DN 값은 140,000 만큼 큼니다. 특별한 제품을 원하시면 PMI에 문의하십시오.

고속

PMI의 고속 볼스크류는 고성능 절삭을 하는 공작기계를 위해 100 m/min 이상의 급속이송을 가능하게 합니다.

고강성

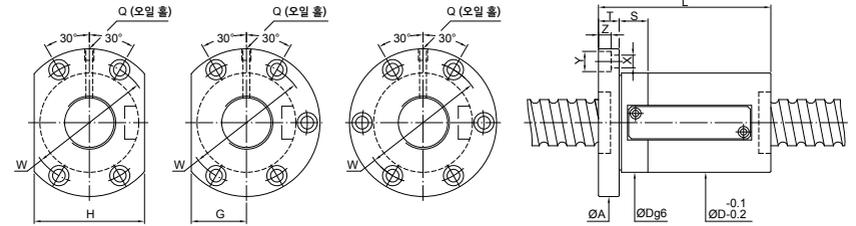
스크류와 볼너트 양쪽 다 고강도 및 내구성을 유지하기 위하여 특정 경도와 케이스 깊이 에 맞게 표면 경화되었습니다.

복합 나사 기동은 고강성 및 내구성을 위해 볼너트 안에 장착된 더욱 강한 볼을 만드는데 유용합니다.

저소음

볼 순환 튜브의 특수 설계(특히 출원중)로 볼너트 안의 원활한 볼 순환을 제공합니다. 또한 이것은 튜브를 파손하지 않고서도 튜브 안으로 볼이 안전하고 빠르게 회전할 수 있도록 합니다.

전체 나사에 걸쳐 정확한 볼 중심 직경 (ball circle diameter, BCD) 은 지속적인 항력 토크와 저소음을 위한 것입니다.

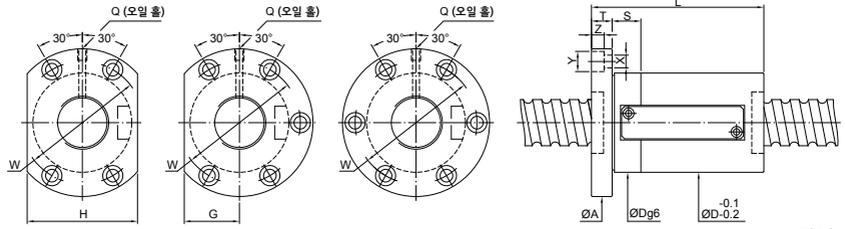


단위: mm

스크류크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)	동정격 (1×10 ⁶ REV) Ca	정정격 Co	너트	플랜지						피트	볼트			오일 홀	강성
O.D.							Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/μm
12	10	2.381	2.5 × 1	420	720		30	50	50	10	40	16	32	10	4.5	8	4.4	M6 × 1P	20
	10	3.969	2.5 × 1 3.5 × 1	1210 1580	2380 3230		46	63 73	73.5	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6 × 1P	34 45
20	16	3.969	1.5 × 1 2.5 × 1	830 1210	1530 2380		46	63 79	73.5	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6 × 1P	24 34
	20	3.969	1.5 × 1	830	1530		46	70	73	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6 × 1P	24
25	16	3.969	1.5 × 1 2.5 × 1	920 1340	1930 3000		58	68 84	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6 × 1P	28 40
	20	4.762	1.5 × 1 2.5 × 1 3.5 × 1	1170 1710 2220	2300 3580 4860		74	94	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6 × 1P	29 42 55
	16	3.969	1.5 × 1 2.5 × 1 3.5 × 1 5 × 1	1010 1470 1910 2340	2480 3860 5240 6620		67	83 99	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8 × 1P	33 48 63 77
32	16	6.35	2.5 × 1 3.5 × 1 5 × 1	2830 3680 4490	6090 8270 10450		92	124	108	18	88	41	82	15	11	17.5	11	M8 × 1P	54 69 85
	20	3.969	1.5 × 1 2.5 × 1 3.5 × 1 5 × 1	1010 1470 1910 2350	2480 3860 5240 6610		74	94 114	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8 × 1P	33 48 63 77
	20	6.35	2.5 × 1 3.5 × 1 5 × 1	2830 3680 4490	6090 8270 10450		104	144	124	18	88	41	82	15	11	17.5	11	M8 × 1P	54 69 85



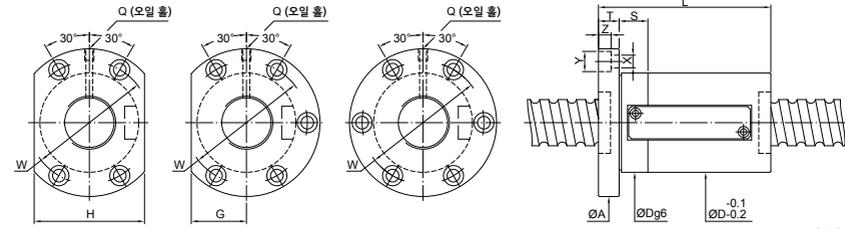
FSWE



단위: mm

스크류크기		볼 직경	볼 열의 수 열×권	기본 정격 하중(kgf)		너트		플랜지					피트		볼트	오일 홀	강성		
O.D.	리드			동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X				Y	Z
36	10	6.35	3.5×1	3890	9390	75	84	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	76	
			5×1	4750	11860	94	94												93
	12	6.35	2.5×1	2990	6920	85													58
			3.5×1	3890	9390	75	97	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	76	
	16	6.35	5×1	4750	11860	109													93
			2.5×1	2990	6920	91													58
	20	6.35	3.5×1	3890	9390	75	107	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	76	
			5×1	4750	11860	123													93
			1.5×1	2050	4450	91													41
	40	10	6.35	2.5×1	2990	6920	111												58
3.5×1				3890	9390	75	131	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	PT1/8"	76	
12		6.35	5×1	4750	11860	151												93	
			2.5×1	3180	7780	86	86	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	82	
16		6.35	5×1	5050	13340	96												101	
			2.5×1	3180	7780	86	86	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	82	
20		6.35	3.5×1	4130	10560	86	98	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	82	
			5×1	5050	13340	110													101
40		16	6.35	2.5×1	3180	7780	92												63
				3.5×1	4130	10560	86	108	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	82
	20	6.35	5×1	5050	13340	124												101	
			2.5×1	3740	8790	92												65	
	40	6.35	3.5×1	4870	11930	86	108	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	84	
			5×1	5950	15070	124													103
40	6.35	1.5×1	2.5×1	2180	5000	84												43	
			3.5×1	4130	10560	124													82
			5×1	5050	13340	144													101
			1.5×1	2180	5000	86	130	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	43	

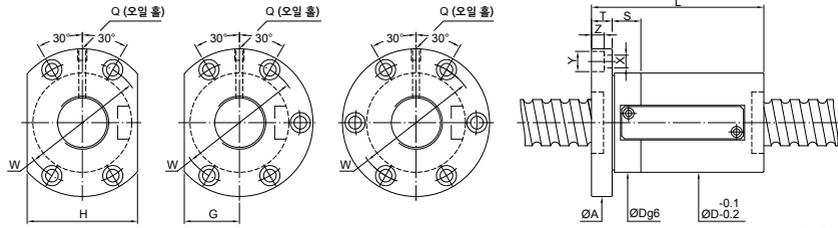
FSWE



단위: mm

스크류크기		볼 직경	볼 열의 수 열×권	기본 정격 하중(kgf)		너트		플랜지					피트		볼트	오일 홀	강성		
O.D.	리드			동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X				Y	Z
50	10	6.35	3.5×1	4560	13230	93	85	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	97	
			5×1	5580	16710	95	95												119
	12	6.35	2.5×1	3510	9750	80													74
			3.5×1	4560	13230	93	92	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	97	
	16	6.35	5×1	5580	16710	104													119
			2.5×1	4080	11260	93													75
	20	6.35	3.5×1	5300	15280	100	105	146	25	122	55	110	20	14	20	13	PT1/8"	99	
			5×1	6480	19300	117													121
			2.5×1	3510	9750	94													74
	50	16	7.144	3.5×1	4560	13230	93	110	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	97
5×1				5580	16710	126													119
20		7.144	2.5×1	4080	11260	100													75
			3.5×1	5300	15280	100	124	146	25	122	55	110	15	14	20	13	PT1/8"	99	
40		6.35	5×1	6480	19300	132													121
			2.5×1	4750	12090	119													78
50		7.938	3.5×1	6180	16400	105	139	152	25	128	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	101	
			5×1	7550	20720	159													124
50		7.938	1.5×1	2.5×1	3250	7770	105	157	152	25	128	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	53
				2.5×1	3250	7770	105	157	152	25	128	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	53

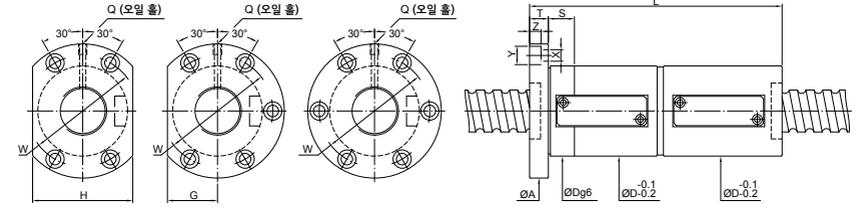
FSWE



단위: mm

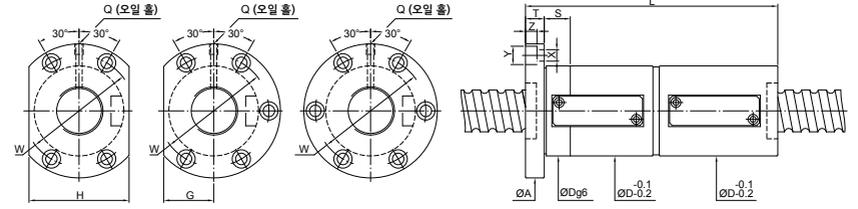
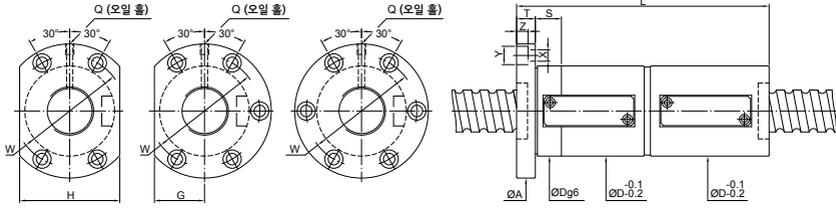
스크류크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		너트	플랜지						피트	볼트			오일 홀	강성	
O.D.				동정격 (1×106 REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ µm	
63	10	6.35	3.5×1 5×1	5030	17020	108	86	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	115	
				6150	21500		96											84	141
	12	6.35	3.5×1 5×1	5030	17020	108	96	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	115	
				6150	21500		108											84	141
	12	7.144	3.5×1 5×1	4540	14460	115	90	102	161	22	137	61	122	20	14	20	13	PT1/8"	89
				5900	19620		115												102
	16	7.144	3.5×1 5×1	4540	14460	115	97	113	161	22	137	61	122	20	14	20	13	PT1/8"	145
				5900	19620		115												129
	16	7.938	3.5×1 5×1	5260	15430	120	112	128	180	28	150	72	144	25	18	26	17.5	PT1/8"	91
				6840	20940		120												144
	20	6.35	3.5×1 5×1	3870	12540	108	104	124	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	87
				6150	21500		144												105
20	9.525	3.5×1 5×1	8870	25870	122	120	140	182	28	150	72	144	25	18	26	17.5	PT1/8"	105	
			11530	35110		122												167	136
80	10	6.35	3.5×1 5×1	5630	21660	130	90	176	22	152	66	132	20	14	20	13	PT1/8"	133	
				6880	27360		100											105	164
	12	7.938	3.5×1 5×1	7670	27030	136	101	182	22	158	68	136	20	14	20	13	PT1/8"	143	
				9380	34140		113											124	177
	16	9.525	3.5×1 5×1	9900	33200	143	108	124	204	28	172	77	154	30	18	26	17.5	PT1/8"	124
				12990	45050		140												201
20	9.525	3.5×1 5×1	9900	33200	143	120	140	204	28	172	77	154	30	18	26	17.5	PT1/8"	124	
			12990	45050		140												201	162
100	16	9.525	3.5×1 5×1	11320	41820	170	115	131	243	32	205	91	182	30	22	32	21.5	PT1/8"	139
				14720	56750		147												226
	20	9.525	3.5×1 5×1	11320	41820	170	128	148	243	32	205	91	182	30	22	32	21.5	PT1/8"	139
				14720	56750		147												226
				17990	71690		168											226	

FDWE



단위: mm

스크류크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		너트	플랜지						피트	볼트			오일 홀	강성	
O.D.				동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ µm	
12	10	2.381	2.5 × 1	420	720	30	102	50	10	40	16	32	10	4.5	8	4.4	M6 × 1P	30	
20	10	3.969	2.5 × 1 3.5 × 1	1210	2380	46	113	73.5	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6 × 1P	51	
				1580	3230		133											68	
	16	3.969	1.5 × 1 2.5 × 1	830	1530	46	128	73.5	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6 × 1P	35	
				1210	2380		160											51	
20	3.969	1.5 × 1	830	1530	46	130	73	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6 × 1P	35		
25	16	3.969	1.5 × 1 2.5 × 1	920	1930	58	126	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6 × 1P	41	
				1340	3000		158											61	
	20	4.762	2.5 × 1 3.5 × 1	1170	2300	58	154	194	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6 × 1P	43
				1710	3580		234												63
16	3.969	1.5 × 1 2.5 × 1	1010	2480	62	132	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8 × 1P	49		
			1470	3860		164											73		
16	6.35	3.5 × 1 5 × 1	1910	5240	62	196	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8 × 1P	96		
			2340	6620		228											120		
32	16	6.35	3.5 × 1 5 × 1	2830	6090	74	173	205	108	18	90	41	82	15	11	17.5	11	M8 × 1P	80
				3680	8270		237												105
	20	3.969	1.5 × 1 2.5 × 1	1010	2480	62	134	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8 × 1P	49	
				1470	3860		174											73	
	20	6.35	3.5 × 1 5 × 1	1910	5240	62	214	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8 × 1P	96	
				2350	6610		254											120	
20	9.525	3.5 × 1 5 × 1	2830	6090	74	204	244	108	18	88	41	82	15	11	17.5	11	M8 × 1P	80	
			3680	8270		284												105	
				4490	10450		284											131	



단위: mm

단위: mm

스크류 크기		볼 직경	볼 영의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		너트		플랜지					피트			볼트		오일 홀	강성
O.D.	리드			동정격 (1×10° REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q		
36	10	6.35	3.5×1	3890	9390	75	155	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	115	
			5×1	4750	11860	175	143												
	12	6.35	2.5×1	2990	6920	140													88
			3.5×1	3890	9390	75	164	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	115	
	16	6.35	5×1	4750	11860	188													143
			2.5×1	2990	6920	171													
	20	6.35	3.5×1	3890	9390	75	203	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	115	
			5×1	4750	11860	235													143
1.5×1			2050	4450	164														59
40	10	6.35	2.5×1	2990	6920	75	204	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	PT1/8"	88	
			3.5×1	3890	9390	244	115												
	12	6.35	5×1	4750	11860	284													143
			3.5×1	4130	10560	86	155	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	125	
	16	6.35	5×1	5050	13340	175													155
			2.5×1	3180	7780	141													
40	12	6.35	3.5×1	4130	10560	86	165	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	125	
			5×1	5050	13340	189													
	16	6.35	2.5×1	3180	7780	173													95
			3.5×1	4130	10560	86	205	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	125	
	20	6.35	5×1	5050	13340	237													155
			2.5×1	3740	8790	173													
40	16	7.144	3.5×1	4870	11930	86	205	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	128	
			5×1	5950	15070	237													
	20	6.35	1.5×1	2180	5000	143													64
			2.5×1	3180	7780	183													
40	6.35	3.5×1	4130	10560	86	223	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	125		
		5×1	5050	13340	163														155
40	6.35	1.5×1	2180	5000	86	242	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	64		

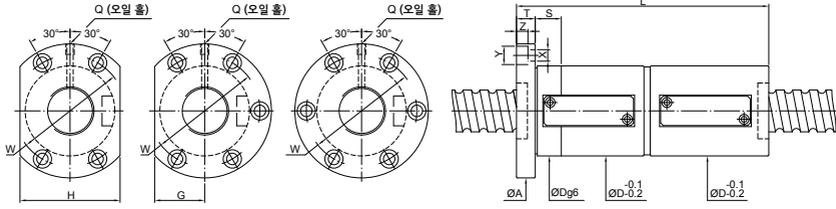
스크류 크기		볼 직경	볼 영의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		너트		플랜지					피트			볼트		오일 홀	강성
O.D.	리드			동정격 (1×10° REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q		
50	10	6.35	3.5×1	4560	13230	93	155	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	149	
			5×1	5580	16710	175	185												
	12	6.35	2.5×1	3510	9750	141													112
			3.5×1	4560	13230	93	165	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	149	
	16	7.144	5×1	5580	16710	189													185
			2.5×1	4080	11260	161													
	20	6.35	3.5×1	5300	15280	100	185	146	25	122	55	110	20	14	20	13	PT1/8"	151	
			5×1	6480	19300	209													187
2.5×1			3510	9750	174														112
50	16	6.35	3.5×1	4560	13230	93	206	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	149	
			5×1	5580	16710	238													
	20	7.144	2.5×1	4080	11260	173													114
			3.5×1	5300	15280	100	205	146	25	122	55	110	20	14	20	13	PT1/8"	151	
	20	7.144	5×1	6480	19300	137													187
			1.5×1	2790	7240	164													
50	20	7.144	2.5×1	4080	11260	100	204	146	25	122	55	110	20	14	20	13	PT1/8"	114	
			3.5×1	5300	15280	244													
	20	7.938	5×1	6480	19300	284													187
			2.5×1	4750	12090	219													
50	7.938	3.5×1	6180	16400	105	259	152	25	128	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	154		
		5×1	7550	20720	299														191
50	7.938	1.5×1	3250	7770	105	305	152	25	128	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	79		

FDWE

제품

BALLSCREWS

제품 사양
하이리드 볼스크류



단위: mm

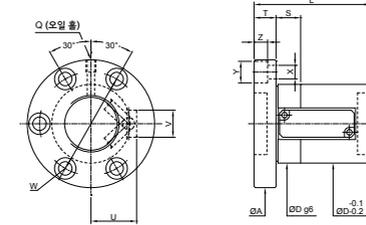
스크류크기	리드	볼 직경	볼 영의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트 Dg6 L	플랜지 A T W G H S	피트 X Y Z	볼트	오일 홀 Q	강성 kgf/ μm
63	10	6.35	3.5×1	5030	17020	108 155	154 22 130 58 116 20	14 20 13	PT1/8"	178	
			5×1	6150	21500	175		220			
	12	6.35	2.5×1	3870	12540	153					134
			5×1	6150	21500	201					178
	12	7.144	2.5×1	4540	14460	158					136
			3.5×1	5900	19620	115 182	161 22 137 61 122 20	14 20 13	PT1/8"	180	
	16	7.144	5×1	7210	24780	206					224
			2.5×1	4540	14460	177					136
	16	7.938	3.5×1	5900	19620	115 209	161 22 137 61 122 20	14 20 13	PT1/8"	180	
			5×1	7210	24780	241					224
	16	7.938	2.5×1	5260	15430	207					139
			3.5×1	6840	20940	120 239	180 28 150 72 144 25	18 26 17.5	PT1/8"	184	
20	6.35	5×1	8360	26450	271					228	
		2.5×1	3870	12540	205					134	
20	9.525	3.5×1	5030	17020	108 245	154 22 130 58 116 20	14 20 13	PT1/8"	178		
		5×1	6150	21500	285					220	
20	9.525	2.5×1	8870	25870	219					158	
		3.5×1	11530	35110	122 259	182 28 150 72 144 25	18 26 17.5	PT1/8"	208		
80	10	6.35	5×1	14090	44350	299				258	
			3.5×1	5630	21660	130 159	176 22 152 66 132 20	14 20 13	PT1/8"	207	
12	7.938	5×1	6880	27360	179					256	
		3.5×1	7670	27030	184					222	
16	9.525	5×1	9380	34140	208					275	
		2.5×1	9900	33200	188					189	
20	9.525	3.5×1	12990	45050	143 220	204 28 172 77 154 30	18 26 17.5	PT1/8"	251		
		5×1	15880	56910	252					311	
20	9.525	2.5×1	9900	33200	220					189	
		3.5×1	12990	45050	143 260	204 28 172 77 154 30	18 26 17.5	PT1/8"	251		
100	16	9.525	5×1	15880	56910	300				311	
			2.5×1	11320	41820	211					213
20	9.525	3.5×1	14720	56750	170 243	243 32 205 91 182 30	22 32 21.5	PT1/8"	283		
		5×1	17990	71690	275					351	
20	9.525	2.5×1	11320	41820	228					213	
		3.5×1	14720	56750	170 268	243 32 205 91 182 30	22 32 21.5	PT1/8"	283		
20	9.525	5×1	17990	71690	308					351	

FSVE

제품

BALLSCREWS

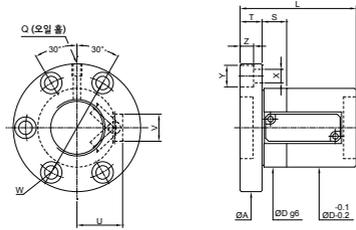
제품 사양
하이리드 볼스크류



단위: mm

스크류크기	리드	볼 직경	볼 영의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트 Dg6 L	플랜지 A T W S	피트 X Y Z	볼트	복귀튜브 U V	오일 홀 Q	강성 kgf/ μm
12	10	2.381	2.5 × 1	420	720	25 50	48 10 36	10 4.5	8 4.4	14 12	M6 × 1P	20
			3.5 × 1	1210	2380	38 63	62 13 50	10 5.5 9.5 5.5	23 15	M6 × 1P	34	
20	16	3.969	1.5 × 1	830	1530	38 63	62 13 50	10 5.5 9.5 5.5	23 15	M6 × 1P	24	
			2.5 × 1	1210	2380	38 79	62 13 50	10 5.5 9.5 5.5	23 15	M6 × 1P	34	
20	16	3.969	1.5 × 1	830	1530	38 70	62 13 50	10 5.5 9.5 5.5	23 15	M6 × 1P	24	
			2.5 × 1	1210	2380	42 84	68 15 55	15 6.5 11 6.6	26 14	M6 × 1P	28	
25	20	4.762	1.5 × 1	920	1930	42 84	68 15 55	15 6.5 11 6.6	26 14	M6 × 1P	28	
			2.5 × 1	1340	3000	74					40	
25	20	4.762	1.5 × 1	1170	2300	74					29	
			2.5 × 1	1710	3580	44 94	72 15 59	15 6.6 11 6.5	28 14	M6 × 1P	42	
32	16	3.969	3.5 × 1	2220	4860	114					55	
			1.5 × 1	1010	2480	67					33	
32	16	3.969	2.5 × 1	1470	3860	49 83	78 15 63	15 6.6 11 6.5	30 16	M8 × 1P	48	
			3.5 × 1	1910	5240	99					63	
32	16	6.35	5 × 1	2340	6610	115					77	
			2.5 × 1	2830	8200	92					54	
32	20	3.969	3.5 × 1	3680	11120	57 108	98 18 77	20 11 17.5 11	34 22	M8 × 1P	69	
			5 × 1	4490	14050	124					85	
32	20	3.969	1.5 × 1	1010	2480	74					33	
			2.5 × 1	1470	3860	49 94	78 15 63	15 6.6 11 6.5	30 16	M8 × 1P	48	
32	20	6.35	3.5 × 1	1910	5240	114					63	
			5 × 1	2350	6610	134					77	
32	20	6.35	2.5 × 1	2830	8200	104					54	
			3.5 × 1	3680	11120	57 124	98 18 77	20 11 17.5 11	34 22	M8 × 1P	69	
32	20	9.525	5 × 1	4490	14050	144					85	

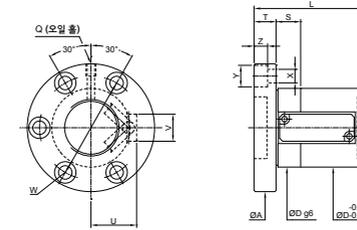
FSVE



단위: mm

스크류크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트 Dg6	플랜지 L	피트 A T W S X Y Z	볼트 U V	복귀튜브 Q	오일 홀	강성 kgf/ μm
36	10	6.35	3.5 × 1	3890	9390	60	84	100 18 80 20 11 17.5 11	36 22	M8 ×	76	
			5 × 1	4750	11860	94	94	100 18 80 20 11 17.5 11	36 22	1P	93	
	12	6.35	2.5 × 1	2990	6920	85					M8 ×	58
			3.5 × 1	3890	9390	60	97	100 18 80 20 11 17.5 11	36 22	1P	76	
	16	6.35	5 × 1	4750	11860	109						93
			2.5 × 1	2990	6920	91						58
		3.5 × 1	3890	9390	60	107	100 18 80 20 11 17.5 11	36 22	M8 ×	76		
		5 × 1	4750	11860	123						93	
20	6.35	1.5 × 1	2050	4450	91						41	
		2.5 × 1	2990	6920	60	111	100 18 80 20 11 17.5 11	36 22	M8 ×	58		
		3.5 × 1	3890	9390	60	131	100 18 80 20 11 17.5 11	36 22	1P	76		
40	10	6.35	3.5 × 1	4130	10560	64	86	104 18 84 20 11 17.5 11	38 22	PT1/8"	82	
			5 × 1	5050	13340	96	96	104 18 84 20 11 17.5 11	38 22	PT1/8"	101	
	12	6.35	2.5 × 1	3180	7780	86						63
			3.5 × 1	4130	10560	64	98	104 18 84 20 11 17.5 11	38 22	PT1/8"	82	
	16	6.35	5 × 1	5050	13340	110						101
			2.5 × 1	3180	7780	93						63
		3.5 × 1	4130	10560	64	109	104 18 84 20 11 17.5 11	38 22	PT1/8"	82		
		5 × 1	5050	13340	125						101	
	16	7.144	2.5 × 1	3740	8790	92						65
			3.5 × 1	4870	11930	64	108	104 18 84 15 11 17.5 11	39 20	PT1/8"	84	
	20	6.35	5 × 1	5950	15070	124						103
			1.5 × 1	2180	5000	84						43
2.5 × 1		3180	7780	64	104	104 18 84 20 11 17.5 11	38 22	PT1/8"	63			
3.5 × 1		4130	10560	64	124	104 18 84 20 11 17.5 11	38 22	PT1/8"	82			
5 × 1		5050	13340	144						101		
40		6.35	1.5 × 1	2180	5000	64	130	104 18 84 20 11 17.5 11	38 20	PT1/8"	43	

FSVE



단위: mm

스크류크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf) 동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	너트 Dg6	플랜지 L	피트 A T W S X Y Z	볼트 U V	복귀튜브 Q	오일 홀	강성 kgf/ μm
50	10	6.35	3.5 × 1	4560	13230	73	85	118 18 96 20 11 17.5 11	43 22	PT1/8"	97	
			5 × 1	5580	16710	95	95	118 18 96 20 11 17.5 11	43 22	PT1/8"	119	
	12	6.35	2.5 × 1	3510	9750	82						74
			3.5 × 1	4560	13230	73	94	118 18 96 20 11 17.5 11	43 22	PT1/8"	97	
	12	7.144	5 × 1	5580	16710	106						119
			2.5 × 1	4080	11260	93						75
		3.5 × 1	5300	15280	75	105	122 20 98 15 14 20 13 44	24 24	PT1/8"	99		
		5 × 1	6480	19300	117						121	
	16	6.35	2.5 × 1	3510	9750	94						74
			3.5 × 1	4560	13230	73	110	118 18 96 20 11 17.5 11	43 22	PT1/8"	97	
			5 × 1	5580	16710	126						119
	16	7.144	2.5 × 1	4080	11260	100						75
3.5 × 1			5300	15280	75	116	122 20 98 15 14 20 13 44	22 22	PT1/8"	99		
20		7.144	5 × 1	6480	19300	132						121
			1.5 × 1	2790	7240	98						52
20		7.144	2.5 × 1	4080	11260	75	118	122 20 98 15 14 20 13 44	20 20	PT1/8"	75	
			3.5 × 1	5300	15280	75	138	122 20 98 15 14 20 13 44	20 20	PT1/8"	99	
20	7.938	5 × 1	6480	19300	158						121	
		2.5 × 1	4750	12090	119						78	
20	7.938	3.5 × 1	6180	16400	76	139	123 25 99 20 14 20 13 46	25 25	PT1/8"	101		
		5 × 1	7550	20720	159						124	
50	7.938	1.5 × 1	3250	7770	76	157	123 25 99 20 14 20 13 46	25 25	PT1/8"	53		

FSVE

FDVE

제품

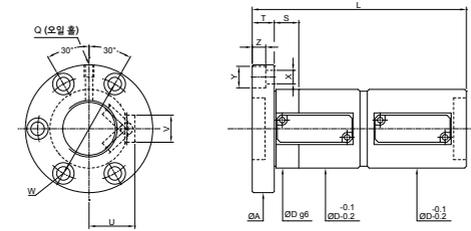
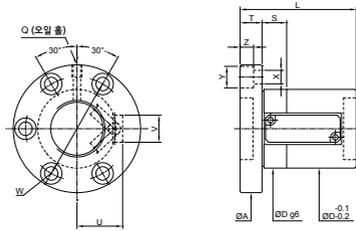
제품

BALLSCREWS

BALLSCREWS

제품 사양 | 하이리드 볼스크류

제품 사양 | 하이리드 볼스크류

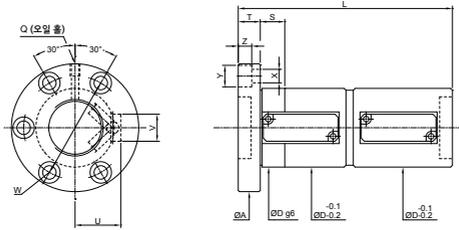


단위: mm

단위: mm

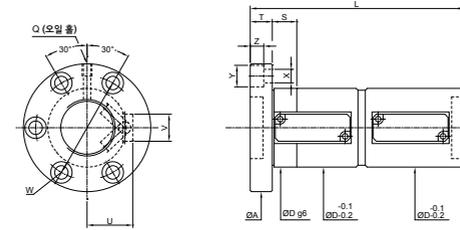
스크류크기	리드	볼 직경	볼 외경 × 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		너트	플랜지		피트		볼트		복귀튜브		오일 홀	강성			
O.D.				동정격 (1×106 REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kgf/ μm	
63	10	6.35	3.5×1	5030	17020	86	86	133	22	108	20	14	20	13	49	24	PT1/8"	115	
			5×1	6150	21500	96	96	133	22	108	20	14	20	13	49	24	PT1/8"	141	
	12	6.35	2.5×1	3870	12540	84	84												87
			3.5×1	5030	17020	86	96	133	22	108	20	14	20	13	49	24	PT1/8"	115	
	12	7.144	5×1	6150	21500	108	108												141
			2.5×1	4540	14460	90	90												89
	16	7.144	3.5×1	5900	19620	87	102	134	22	110	20	14	20	13	50	25	PT1/8"	117	
			5×1	7210	24780	114	114												145
	16	7.938	2.5×1	4540	14460	97	97												89
			3.5×1	5900	19620	87	113	134	22	110	20	14	20	13	50	25	PT1/8"	117	
	20	9.525	5×1	7210	24780	129	129												145
			2.5×1	5260	15430	112	112												91
20	7.938	3.5×1	6840	20940	89	128	148	28	118	25	18	26	17.5	52	25	PT1/8"	120		
		5×1	8360	26450	144	144												147	
20	6.35	2.5×1	3870	12540	104	104												87	
		3.5×1	5030	17020	86	124	133	22	108	20	14	20	13	49	24	PT1/8"	115		
20	7.938	5×1	6150	21500	144	144												141	
		2.5×1	5260	15430	120	120												91	
20	9.525	3.5×1	6840	20940	89	140	148	28	118	25	18	26	17.5	52	25	PT1/8"	120		
		5×1	8360	26450	160	160												147	
20	9.525	2.5×1	8870	25870	120	120												105	
		3.5×1	11530	35110	93	140	152	28	122	25	18	26	17.5	54	28	PT1/8"	136		
20	9.525	5×1	14090	44350	160	160												167	
		2.5×1	5630	21660	103	90	150	22	126	20	14	20	13	58	25	PT1/8"	133		
80	7.938	5×1	6880	27360	100	100												164	
		3.5×1	7670	27030	123	101	170	22	146	20	14	20	13	66	28	PT1/8"	143		
80	9.525	5×1	9380	34140	113	113												177	
		2.5×1	9900	33200	108	108												124	
80	9.525	3.5×1	12990	45050	126	124	185	28	155	30	18	26	17.5	70	28	PT1/8"	162		
		5×1	15880	56910	140	140												201	
80	9.525	2.5×1	9900	33200	120	120												124	
		3.5×1	12990	45050	126	140	185	28	155	30	18	26	17.5	70	28	PT1/8"	162		
80	9.525	5×1	15880	56910	160	160												201	
		2.5×1	11320	41820	115	115												139	
100	9.525	3.5×1	14720	56750	146	131	217	32	181	30	22	32	21.5	82	35	PT1/8"	182		
		5×1	17990	71690	147	147												226	
100	9.525	2.5×1	11320	41820	128	128												139	
		3.5×1	14720	56750	146	148	217	32	181	30	22	32	21.5	82	35	PT1/8"	182		
100	9.525	5×1	17990	71690	168	168												226	

스크류크기	리드	볼 직경	볼 외경 × 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		너트	플랜지		피트		볼트		복귀튜브		오일 홀	강성		
O.D.				동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kgf/ μm
12	10	2.381	2.5 × 1	420	720	25	102	48	10	36	10	4.5	8	4.4	14	12	M6 × 1P	30
			3.5 × 1	1210	2380	38	113	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6 × 1P	51
20	10	3.969	2.5 × 1	420	720	25	102	48	10	36	10	4.5	8	4.4	14	12	M6 × 1P	30
			3.5 × 1	1580	3230	38	133	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6 × 1P	68
20	16	3.969	1.5 × 1	830	1530	38	128	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6 × 1P	35
			2.5 × 1	1210	2380	38	160	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6 × 1P	51
20	16	3.969	1.5 × 1	830	1530	38	130	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6 × 1P	35
			2.5 × 1	1210	2380	38	160	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6 × 1P	51
25	16	3.969	1.5 × 1	920	1930	42	126	68	15	55	15	6.6	11	6.5	26	14	M6 × 1P	41
			2.5 × 1	1340	3000	42	158	68	15	55	15	6.6	11	6.5	26	14	M6 × 1P	61
25	20	4.762	1.5 × 1	1170	2300	44	154	78	15	59	15	6.6	11	6.5	28	14	M6 × 1P	43
			2.5 × 1	1710	3580	44	194	72	15	59	15	6.6	11	6.5	28	14	M6 × 1P	63
25	20	4.762	3.5 × 1	2220	4860	44	234	78	15	59	15	6.6	11	6.5	28	14	M6 × 1P	83
			1.5 × 1	1010	2480	49	132	78	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8 × 1P	49
32	16	3.969	2.5 × 1	1470	3860	49	164	78	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8 × 1P	73
			3.5 × 1	1910	5240	49	196	78	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8 × 1P	96
32	16	3.969	5 × 1	2340	6610	49	228	78	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8 × 1P	120
			2.5 × 1	2830	8200	57	173	78	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8 × 1P	80
32	16	6.35	3.5 × 1	3680	11120	57	205	98	18	77	20	11	17.5	11	34	22	M8 × 1P	105
			5 × 1	4490	14050	57	237	98	18	77	20	11	17.5	11	34	22	M8 × 1P	131
32	20	3.969	1.5 × 1	1010	2480	49	134	78	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8 × 1P	49
			2.5 × 1	1470	3860	49	174	78	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8 × 1P	73
32	20	3.969	3.5 × 1	1910	5240	49	214	78	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8 × 1P	96
			5 × 1	2350	6610	49	254	78	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8 × 1P	120
32	20	6.35	2.5 × 1	2830	8200	57	204	98	18	77	20	11	17.5	11	34	22	M8 × 1P	80
			3.5 × 1	3680	11120	57	244	98	18	77	20	11	17.5	11	34	22	M8 × 1P	105
32	20	6.35	5 × 1	4490	14050	57	284	98	18	77	20	11	17.5	11	34	22	M8 × 1P	131



단위: mm

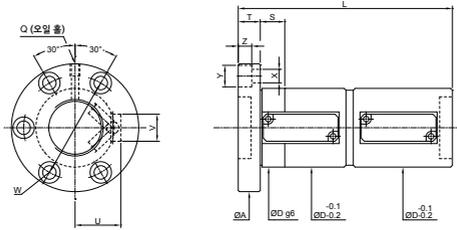
스크류크기		볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		너트 Dg6	플랜지				피트				볼트	복귀류브 U V	오일 홀 Q	강성 kgf/ μm	
O.D.	리드			동정격 (1×10 ⁴ REV.) Ca	정정격 Co		L	A	T	W	S	X	Y	Z					동정격 (1×10 ⁴ REV.) Ca
36	10	6.35	3.5 × 1 5 × 1	3890	9390	155 175	100	18	80	20	11	17.5	11	36	22	M8 × 1P	115	143	
				2990	6920												152	88	
	12	6.35	3.5 × 1 5 × 1	3890	9390	60	176	100	18	80	20	11	17.5	11	36	22	M8 × 1P	115	143
				2990	6920													173	88
	16	6.35	3.5 × 1 5 × 1	3890	9390	60	205	100	18	80	20	11	17.5	11	36	22	M8 × 1P	115	143
				2990	6920													237	143
	20	6.35	3.5 × 1 5 × 1	2050	4450	60	204	100	18	80	20	11	17.5	11	36	22	M8 × 1P	59	88
				2990	6920													244	115
40	10	6.35	3.5 × 1 5 × 1	4130	10560	64	155	104	18	84	20	11	17.5	11	38	22	PT1/8"	125	155
				5050	13340													175	95
	12	6.35	3.5 × 1 5 × 1	4130	10560	64	165	104	18	84	20	11	17.5	11	38	22	PT1/8"	125	155
				5050	13340													189	95
	16	6.35	3.5 × 1 5 × 1	4130	10560	64	205	104	18	84	20	11	17.5	11	38	22	PT1/8"	125	155
				5050	13340													237	98
	16	7.144	3.5 × 1 5 × 1	3740	8790	64	205	104	18	84	15	11	17.5	11	39	20	PT1/8"	128	159
				4870	11930													237	64
	20	6.35	3.5 × 1 5 × 1	2180	5000	64	183	104	18	84	20	11	17.5	11	38	22	PT1/8"	64	95
				3180	7780													223	125
				4130	10560													263	155
				5050	13340													263	155
40	6.35	1.5 × 1	2180	5000	64	242	104	18	84	20	11	17.5	11	38	20	PT1/8"	64		



단위: mm

스크류크기		볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		너트 Dg6	플랜지				피트				볼트	복귀류브 U V	오일 홀 Q	강성 kgf/ μm	
O.D.	리드			동정격 (1×10 ⁴ REV.) Ca	정정격 Co		L	A	T	W	S	X	Y	Z					동정격 (1×10 ⁴ REV.) Ca
50	10	6.35	3.5 × 1 5 × 1	4560	13230	73	155	118	18	96	20	11	17.5	11	43	22	PT1/8"	149	185
				5580	16710													175	112
	12	6.35	3.5 × 1 5 × 1	3510	9750	73	176	118	18	96	20	11	17.5	11	43	22	PT1/8"	149	185
				4560	13230													200	114
	12	7.144	2.5 × 1 3.5 × 1 5 × 1	4080	11260	75	185	122	20	98	15	14	20	13	44	24	PT1/8"	151	187
				5300	15280													209	112
	16	6.35	3.5 × 1 5 × 1	3510	9750	73	206	118	18	96	20	11	17.5	11	43	22	PT1/8"	149	185
				4560	13230													238	114
	16	7.144	2.5 × 1 3.5 × 1 5 × 1	4080	11260	75	205	122	20	98	15	14	20	13	44	22	PT1/8"	151	187
				5300	15280													237	77
	20	7.144	1.5 × 1 2.5 × 1 3.5 × 1 5 × 1	2790	7240	75	204	122	20	98	15	14	20	13	44	20	PT1/8"	114	151
				4080	11260													244	117
20	7.938	2.5 × 1 3.5 × 1 5 × 1	4750	12090	76	259	123	25	99	20	14	20	13	46	25	PT1/8"	154	191	
			6180	16400													299	79	
50	7.938	1.5 × 1	3250	7770	76	305	123	25	99	20	14	20	13	46	25	PT1/8"	79		

FDVE

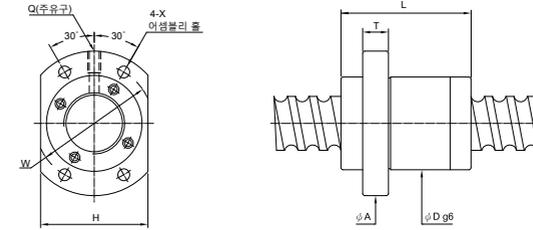


단위: mm

스크류크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수 권×나사 사수	기본 정격 하중(kgf)		네트	플랜지				피트		볼트		복귀류브	오일홀	강성	
					동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co		Dg6	L	A	T	W	S	X	Y				Z
63	10	6.35	3.5×1	5×1	5030	17020	86	155	133	22	108	20	14	20	13	49	24	PT1/8"	178
				5×1	6150	21500	175	220											
	12	6.35	3.5×1	5×1	5030	17020	86	177	133	22	108	20	14	20	13	49	24	PT1/8"	178
				5×1	6150	21500	201	220											
	12	7.144	3.5×1	2.5×1	4540	14460	158	136	134	22	110	20	14	20	13	50	25	PT1/8"	180
				5×1	7210	24780	206	224											
	16	7.144	3.5×1	2.5×1	4540	14460	177	139	134	22	110	20	14	20	13	50	25	PT1/8"	184
				5×1	7210	24780	241	228											
	16	7.938	3.5×1	2.5×1	5260	15430	207	134	148	28	118	25	18	26	17.5	52	25	PT1/8"	178
				5×1	8360	26450	271	220											
	20	6.35	3.5×1	2.5×1	3870	12540	205	134	133	22	108	20	14	20	13	49	24	PT1/8"	178
				5×1	6150	21500	285	220											
20	7.938	3.5×1	2.5×1	5260	15430	221	139	148	28	118	25	18	26	17.5	52	25	PT1/8"	184	
			5×1	8360	26450	301	228												
20	9.525	3.5×1	2.5×1	8870	25870	219	158	152	28	122	25	18	26	17.5	54	28	PT1/8"	208	
			5×1	14090	44350	299	258												
80	10	6.35	3.5×1	5×1	5630	21660	103	159	150	22	126	20	14	20	13	58	25	PT1/8"	207
				5×1	6880	27360	179	256											
	12	7.938	3.5×1	5×1	7670	27030	184	222	170	22	146	20	14	20	13	66	28	PT1/8"	275
				5×1	9380	34140	208	275											
16	9.525	3.5×1	2.5×1	9900	33200	188	189	185	28	155	30	18	26	17.5	70	28	PT1/8"	251	
			5×1	15880	56910	252	311												
20	9.525	3.5×1	2.5×1	9900	33200	220	189	185	28	155	30	18	26	17.5	70	28	PT1/8"	251	
			5×1	15880	56910	300	311												
100	16	9.525	3.5×1	2.5×1	11320	41820	211	213	202	32	181	30	22	32	21.5	82	35	PT1/8"	283
				5×1	17990	71690	275	351											
	20	9.525	3.5×1	2.5×1	11320	41820	228	213	202	32	181	30	22	32	21.5	82	35	PT1/8"	283
				5×1	17990	71690	308	351											

정밀 연삭 볼스크류 엔드 캡 시리즈

FSKC

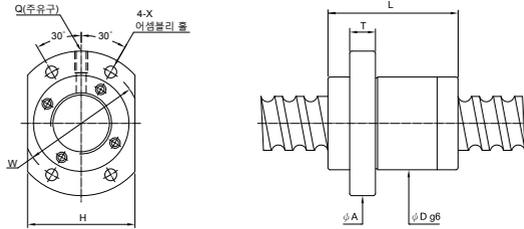


단위: mm

스크류크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수 권×나사 수	기본 정격 하중(kgf)		볼직경									
					동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	네트		플랜지				어셈블리 홀		오일 홀	강성
							Dg6	L	A	T	H	W	X	Q	kgf/μm	
15	10	3.175	2.8×2	1410	2800	34	44	57	10	40	45	5.5	M6×1P	34		
16	16	3.175	1.8×2	700	1400	32	38	53	10	38	42	4.5	M6×1P	18		
20	20	3.175	1.8×2	1100	2500	39	52	62	10	46	50	5.5	M6×1P	29		
25	25	3.969	1.8×2	1650	3900	47	62	74	12	60	56	6.6	M6×1P	35		
32	32	4.762	1.8×2	2360	5940	58	78	92	15	68	74	9	M6×1P	44		
				4280	11800									87		
36	24	7.144	2.8×2	6450	15220	75	94	115	18	86	94	11	M6×1P	77		
40	40	6.35	1.8×2	3860	9900	73	95	114	17	84	93	11	M6×1P	55		
				7000	19880									108		
50	50	7.938	1.8×2	5800	15800	90	122	135	20	104	112	14	M6×1P	68		
			1.8×4	10520	31600									135		

초고리드-엔드 캡 시리즈

FSKC



단위: mm

스크류 사이즈	외경	리드	볼 직경	순환수 권 × 나사수	기본정격하중(kgf)		너트사이즈							강성 kgf/μm	
					동격하중 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정격하중 Co	너트		플랜지			나사홀 X	오일홀 Q		
							Dg6	L	A	T	H				W
15	30	3.175	3.175	0.8 × 2	480	800	32	34	53	10	33	43	5.5	M6 × 1P	12
				1.8 × 1	530	900	64	64				13			
20	40	3.175	3.175	0.8 × 2	550	1110	38	41	58	10	40	48	5.5	M6 × 1P	14
				1.8 × 1	610	1250	81	81				16			
25	50	3.969	3.969	0.8 × 2	820	1730	46	50	70	12	48	58	6.6	M6 × 1P	17
				1.8 × 1	910	1950	100	100				19			

고하중 시리즈

특징

FSVH는 볼과 나사산 홈의 접촉점, 볼 직경, 순환 시스템 개선에 초점을 맞춘 새로운 타입의 제품입니다. 동정격하중이 기존 타입의 제품인 FSVC보다 2배나 높습니다.

긴 수명

새롭게 개발된 순환 시스템의 구조가 모든 하중 볼에 동일한 하중을 신도록 설계되어 있으며, 볼 스크류의 수명을 연장합니다. 기존 타입의 순환 시스템 FSVC의 경우, 순환튜브가 수직으로 전진각을 구성하는 볼 너트의 홈에 꽂혀 있습니다. 볼이 순환튜브로 이동하지만, 볼이 튜브 끝 부분을 치고 난 후에 순환튜브로 이동하게 됩니다. 새로운 순환 시스템 FSVH의 경우, 볼이 진입각과 방향이 동일한 접선 때문에 순환튜브로 부드럽게 이동합니다. 이로 인해 순환 시스템 구조의 수명이 연장됩니다.

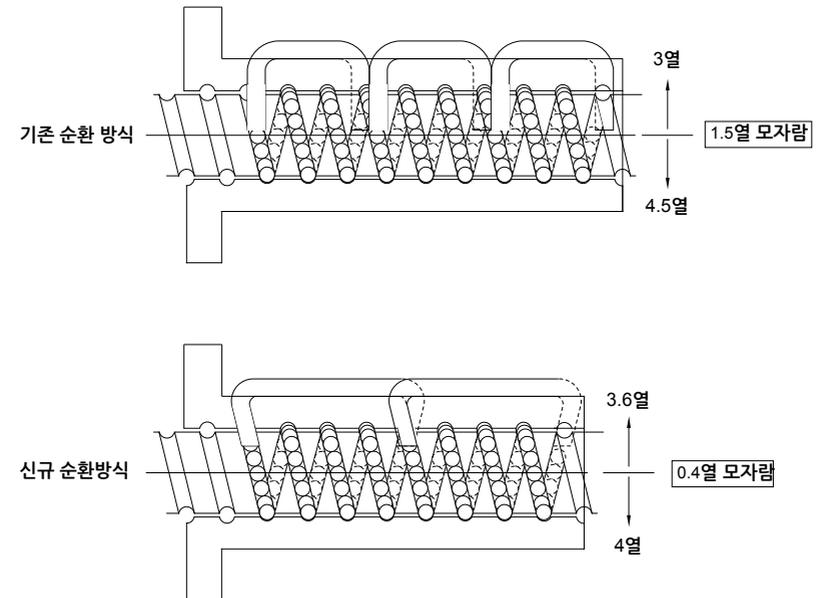


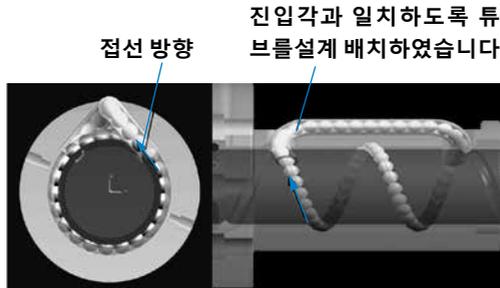
그림4. 고하중볼스크류의 신규 순환 열수 차이 비교

탁월한 DN값

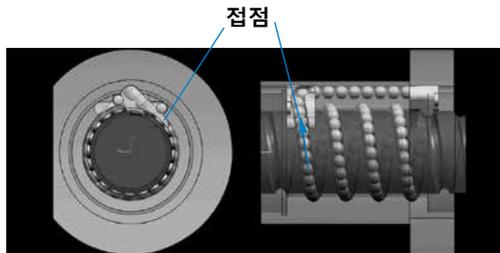
새로 개발된 순환 시스템을 사용하는 경우, 볼스크류가 DN값이 높은 고속 회전이 가능합니다.

저소음

접선을 따라 작용하는 순환 시스템 구조를 사용하는 경우, 볼이 순환튜브로 들어가는 동안 발생하는 소음을 제거할 수 있습니다.

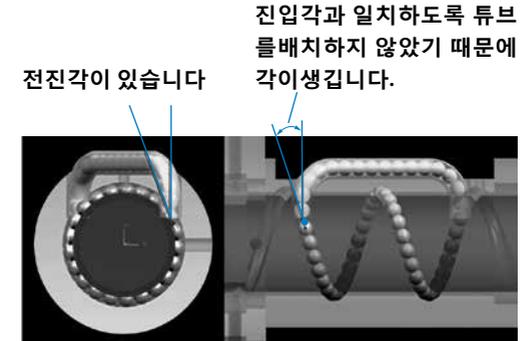


FSVH 순환구조 (NEW)



FSDH 순환구조 (NEW)

그림5. FSVH, FSDH 순환 구조



F SVC 순환 구조

그림6. 구 형식 F SVC 순환 구조

다양한 제품사양 조합

PMI는 현재 외경 $\varnothing 40 \sim \varnothing 120$ & 리드 10 ~ 60 의 표준규격까지 제작이 가능합니다.

(특수한 규격을 요구하실 경우 PMI 기술부로 연락주시기 바랍니다.)

고하중 볼스크류 조립방법

스크류 축와 너트 받는 하중이 일치하기 위해서는 7그림상의 조립방법을 참고하여 주시기 바랍니다. 축, 너트 및 볼 마모, 하중 불균형으로 인한 진동을 방지하여 볼스크류 사용수명을 보장할 수 있습니다.

정밀등급 및 축방향 간격

기타 정밀등급 있거나 혹은 축방향 간격이 0보다 작은 현상을 발견하면 PMI에 연락주시기 바랍니다.

단위: mm

정밀등급	축방향 간격	S	N
	C6	0.010 이하	C6S

용도

플라스틱 사출기 / 프레스 및 단조기 / 반도체 장비 / 일반 기계

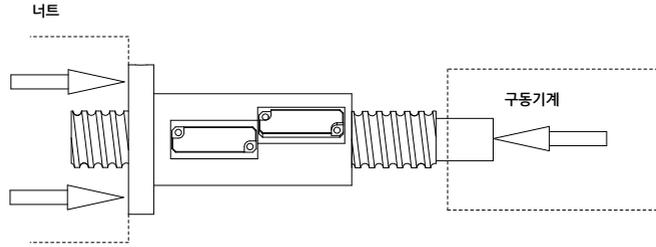


그림7. 고하중볼스크류 조립방법

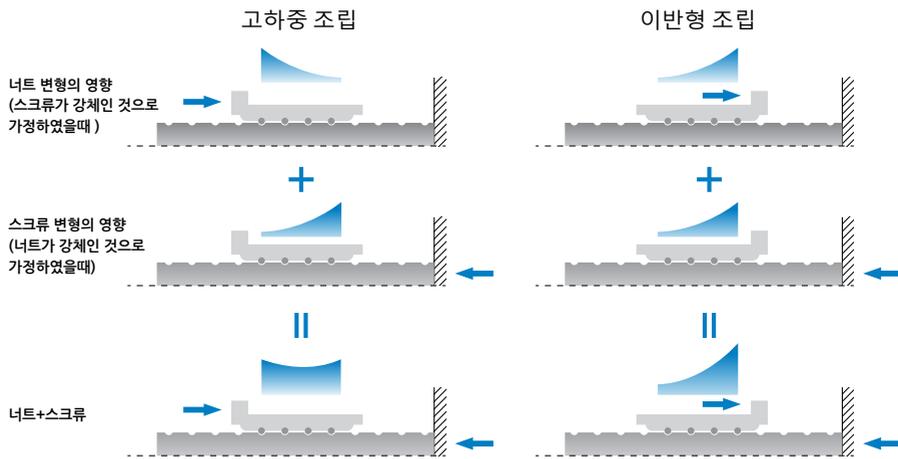
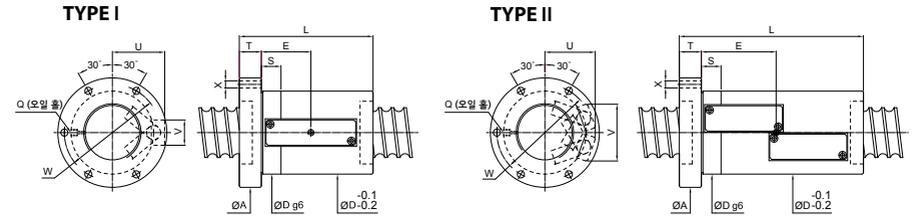


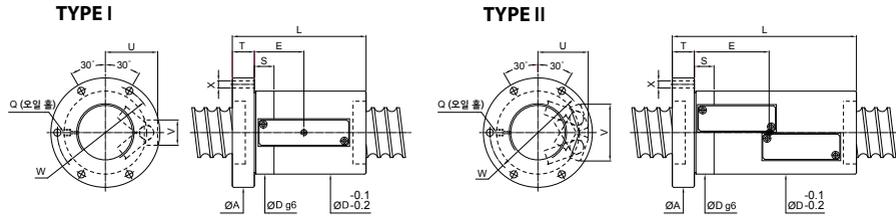
그림8. 하중분포도



단위: mm

스크류크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf)		너트	플랜지	피트	오일 홈	볼트	복귀류	강성				
					동정격 Ca (1x10 ⁶ REV.)	정정격 Co											
40	10	7.938	3.5x2	15000	41800	66	124	98	18	83	20	M6x1P	50.75	9	51	43	II
	12	9.525	3.5x2	18600	48200	70	156	103	18	86	20	M6x1P	58	9	55	45	II
45	10	7.938	3.5x2	15900	47300	70	134	104	18	87	20	M6x1P	54.2	9	54	45	II
	16	12.7	6x1	24800	63700	95	168	128	28	112	20	PT1/8"	70.5	9	32	60	I
50	12.7	3.5x2	31200	83500	95	200	128	28	112	20	PT1/8"	86	9	72	62	II	
	20	12.7	3.5x2	31200	84800	95	235	128	28	112	20	PT1/8"	97	9	72	62	II
55	10	7.938	3.5x2	17500	58500	80	153	114	28	97	20	PT1/8"	62.1	9	61	49	II
	16	12.7	6x1	25800	71800	100	168	133	28	115	20	PT1/8"	69.5	9	32	63	I
63	3.5x2	32600	94000	100	200	133	28	115	20		84.5	9	77	64	II		
	16	12.7	3.5x2	27800	81700	105	168	138	28	122	25	PT1/8"	65.25	9	32	66	I
63	3.5x2	35000	107000	105	202	138	28	122	25		82.25	9	80	67	II		
	6x2	50300	164000	105	266	138	28	122	25		114.25	9	80	67	II		
80	20	15.875	2.5x2	35900	99300	117	210	157	32	137	25	PT1/8"	96	11	88	74	II
	3.5x2	46600	134700	117	246	157	32	137	25		105.5	11	88	74	II		
80	25	15.875	2.5x2	35900	99300	117	235	157	32	137	25	PT1/8"	91	11	88	75	II
	6x1	30900	104400	120	172	158	32	139	25		66	9	36	73	I		
80	16	12.7	3.5x2	39000	136700	120	205	158	32	139	25	PT1/8"	84	9	89	74	II
	6x2	56000	208700	120	275	158	32	139	25		122	9	89	74	II		
80	2.5x2	40100	127000	130	210	168	32	150	25		87.5	11	90	83	II		
	20	15.875	3.5x2	52100	172400	130	250	168	32	150	25	PT1/8"	107.5	11	90	83	II
80	6x2	75000	263200	130	330	168	32	150	30		147.5	11	90	83	II		
	3.5x2	67700	206100	145	305	188	40	165	25		119	11	108	94	II		
80	25	19.05	6x2	97200	314600	145	402	188	40	165	30	PT1/8"	169	11	108	94	II

FSVH



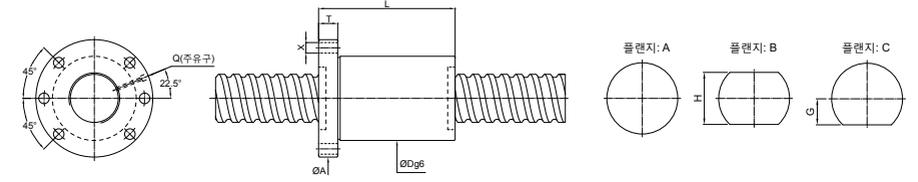
단위: mm

스크류 크기	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf)		너트		플랜지			피트	오일 홀		볼트	복귀튜브	강성		
			동정격 Ca (1x10 ⁶ REV)	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W		S	Q				E	X
100	16	12.7	6x1	34200	133200	145	172	185	32	165	25	PT1/8"	63.5	11	38	85	I
			3.5x2	43200	174500	145	205	185	32	165	25		79.5	11	98	85	II
			6x2	62000	266300	145	275	185	32	165	25		117.5	11	98	85	II
	20	15.875	2.5x2	44800	160900	150	205	194	32	172	30	PT1/8"	82	11	107	92	II
			3.5x2	58300	218400	150	245	194	32	172	30		102	11	107	92	II
			6x2	83800	333300	150	330	194	32	172	30		147	11	107	92	II
25	19.05	3.5x2	74900	260200	165	305	218	40	190	30	PT1/8"	122	11	111	102	II	
		6x2	107700	397100	165	410	218	40	190	30		177	11	111	102	II	
120	16	12.7	6x1	36840	157360	173	205	213	40	193	30	PT1/8"	84	11	38	93	I
			3.5x2	46480	206200	173	230	213	40	193	30		101	11	108	94	II
	20	15.875	6x1	46000	160800	173	222	213	40	193	30	PT1/8"	95	11	54	100	I
3.5x2			58100	210700	173	260	213	40	193	30	116		11	121	104	II	
25	19.15	6x1	59200	194500	173	261	213	40	193	30	PT1/8"	109.5	11	50	106	I	
		3.5x2	82100	314300	173	314	213	40	193	30		135.5	11	129	109	II	

정밀 연삭 볼스크류

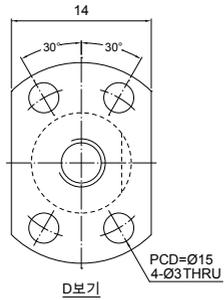
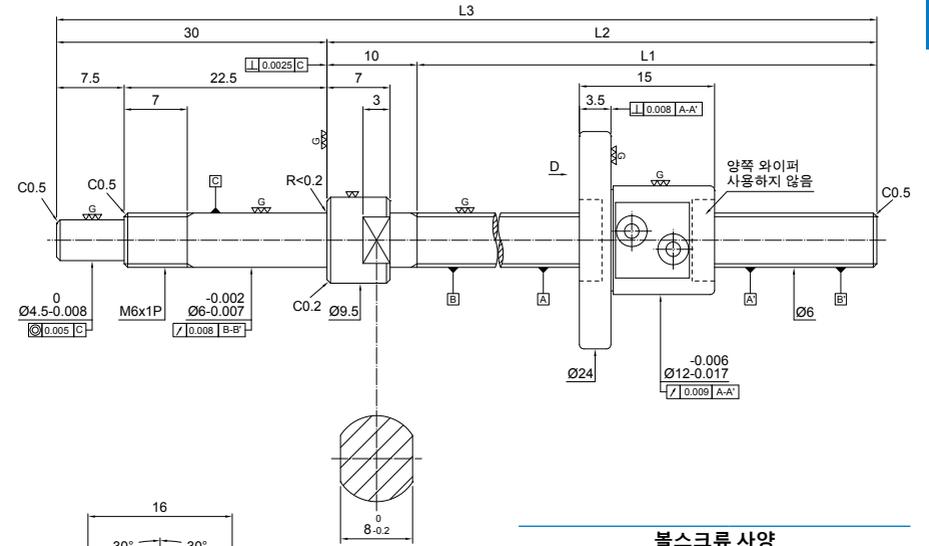
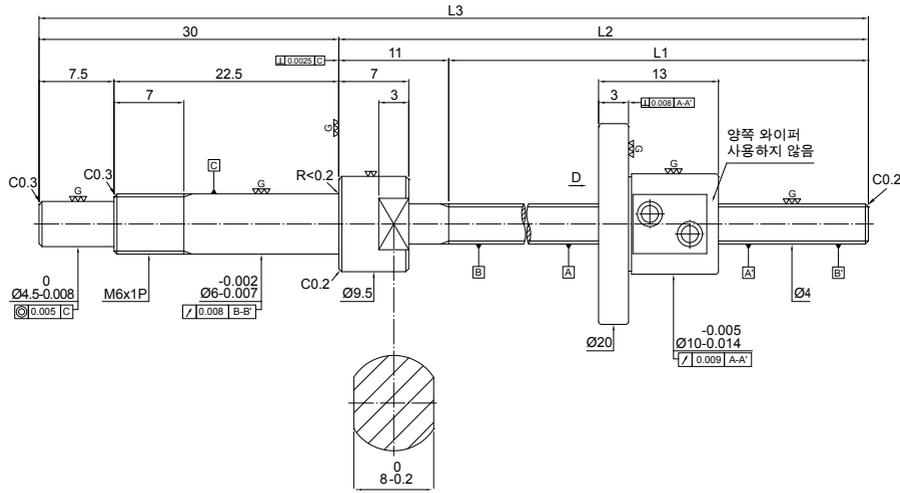
엔드 디플렉터 고하중 시리즈

FSDH

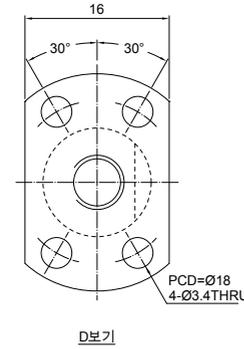


단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중(kgf)		너트		플랜지					오일 홀	볼트
				동정격 Ca (1x10 ⁶ REV)	정정격 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H		
45	12	9.525	5x1	13600	35400	84	98	128	24	106	57	114	PT1/8"	14
	16	9.525	5x1	13500	35300	84	122	128	24	106	57	114	PT1/8"	14
	20	9.525	4x1	11000	27900	84	122	128	24	106	57	114	PT1/8"	14
50	16	12.7	5x1	21100	53700	102	125	146	28	124	65	130	PT1/8"	14
	20	12.7	4x1	17200	42400	102	124	146	28	124	65	130	PT1/8"	14
	40	12.7	3x2	23400	61200	102	163	146	28	124	65	130	PT1/8"	14
63	32	15.875	4x1	25500	66000	126	176	182	32	154	81	162	PT1/8"	18
	40	15.875	3x2	35300	96600	126	169	182	32	154	81	162	PT1/8"	18
80	50	19.05	4x2	66600	204000	155	255	224	40	190	100	200	PT1/8"	22
100	60	19.05	4x2	73400	251500	175	295	244	40	210	100	200	PT1/8"	22



볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/오른쪽	
BCD	4.1	
리드	1	
볼 직경	0.8	
유효 회전수 (서킷x로우)	2.5 x 1	
진입각	4.44	
정정격하중 Ca (kgf)	49	
동정격하중 Co (kgf)	70	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.01~0.1	0.03이하



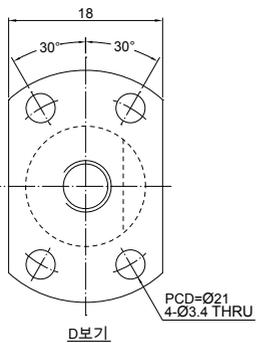
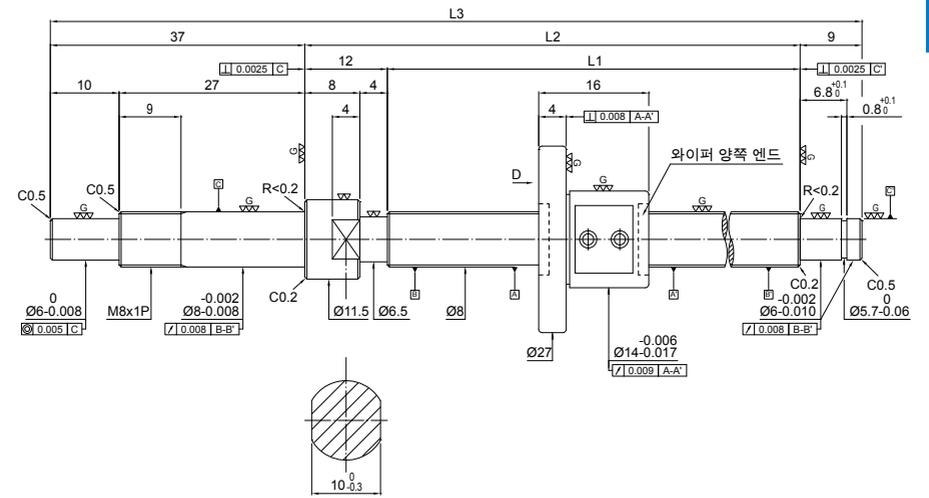
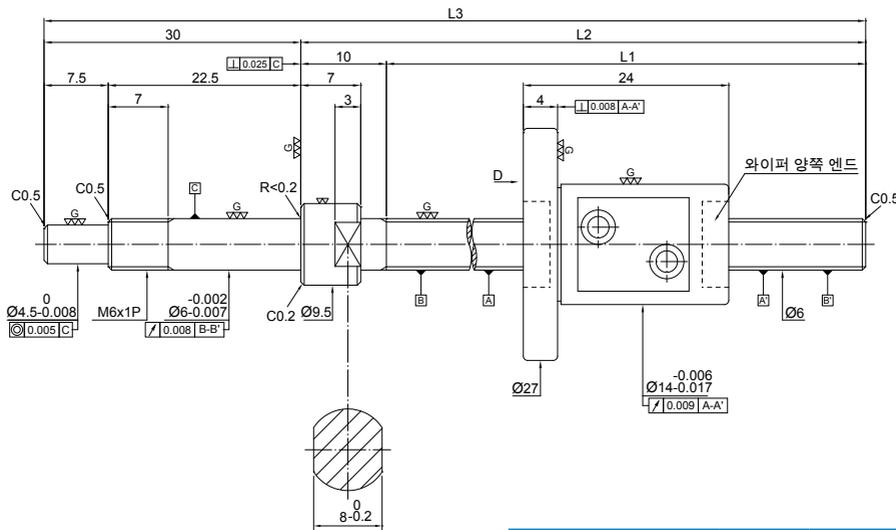
볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/오른쪽	
BCD	6.1	
리드	1	
볼 직경	0.8	
유효 회전수 (서킷x로우)	2.5 x 1	
진입각	2.99	
정정격하중 Ca (kgf)	58	
동정격하중 Co (kgf)	100	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.01~0.15	0.03이하

단위: mm

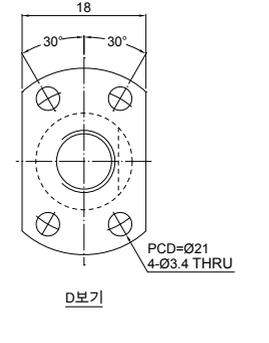
단위: mm

모델 번호	나사 스펀들 (샤프트) 길이			정도 등급	리드 정도		
	L1	L2	L3		지정된 왕복운동 (T)	축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서 의 리드 도출
FSM0401-C3-1R-0085	44	55	85	3	0	0.012	0.008
FSM0401-C3-1R-0105	64	75	105	3	0	0.012	0.008
FSM0401-C3-1R-0135	94	105	135	3	0	0.012	0.008

모델 번호	나사 스펀들 (샤프트) 길이			정도 등급	리드 정도		
	L1	L2	L3		지정된 왕복운동 (T)	축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서 의 리드 도출
FSM0601-C3-1R-0105	65	75	105	3	0	0.012	0.008
FSM0601-C3-1R-0135	95	105	135	3	0	0.012	0.008
FSM0601-C3-1R-0165	125	135	165	3	0	0.012	0.008



볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/오른쪽	
BCD	6.3	
리드	2	
볼 직경	1.588	
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 1	
진입각	5.77	
정정격하중 Ca (kgf)	160	
동정격하중 Co (kgf)	210	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.01~0.2	0.05이하



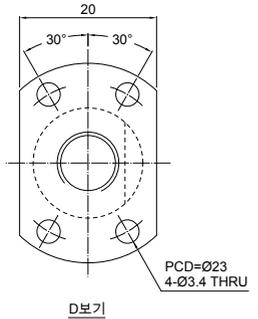
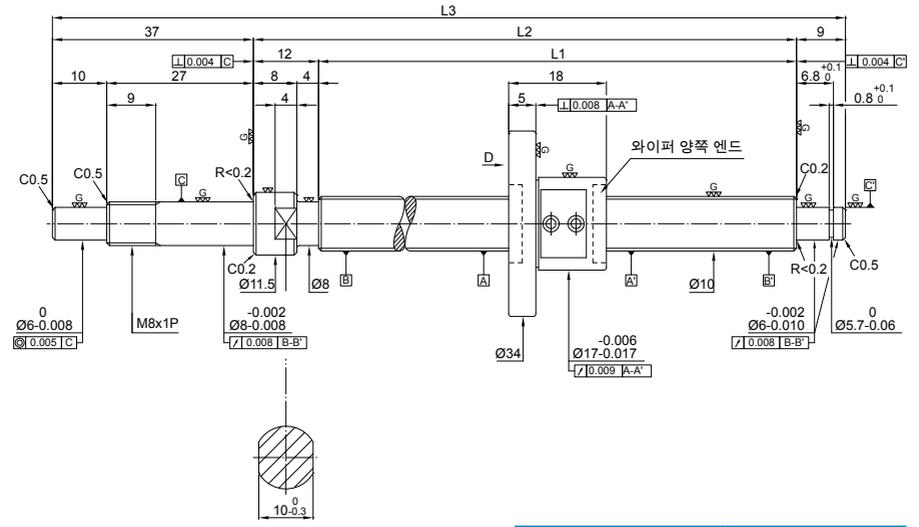
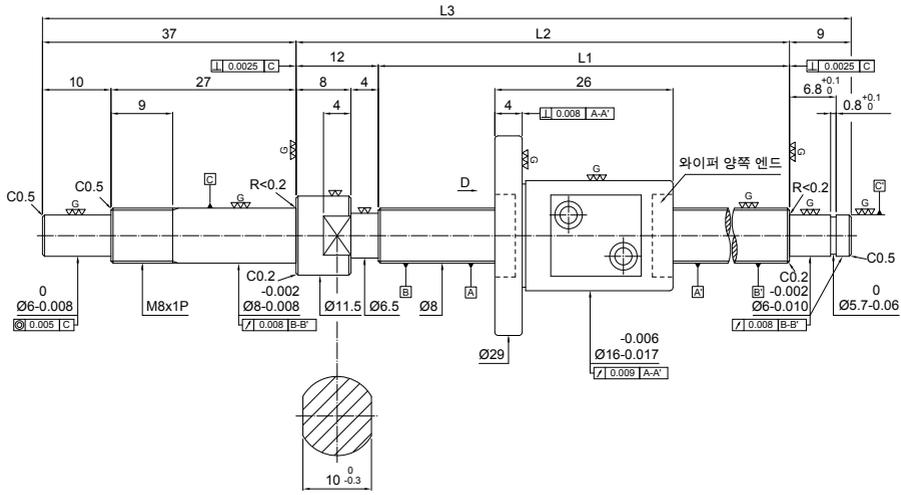
볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/오른쪽	
BCD	8.1	
리드	1	
볼 직경	0.8	
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 1	
진입각	2.25	
정정격하중 Ca (kgf)	66	
동정격하중 Co (kgf)	140	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.01~0.2	0.05이하

단위: mm

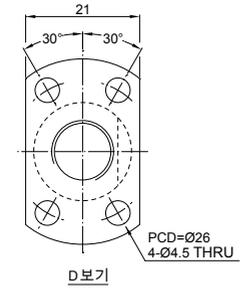
단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이			정도 등급	리드 정도		
	L1	L2	L3		지정된 왕복운동 (T)	축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서 의 리드 도출
FSM0602-C3-1R-0105	65	75	105	3	0	0.012	0.008
FSM0602-C3-1R-0135	95	105	135	3	0	0.012	0.008
FSM0602-C3-1R-0165	125	135	165	3	0	0.012	0.008

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이			정도 등급	리드 정도		
	L1	L2	L3		지정된 왕복운동 (T)	축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서 의 리드 도출
FSM0801-C3-1R-0138	80	92	138	3	0	0.012	0.008
FSM0801-C3-1R-0168	110	122	168	3	0	0.012	0.008
FSM0801-C3-1R-0198	140	152	198	3	0	0.012	0.008
FSM0801-C3-1R-0248	190	202	248	3	0	0.012	0.008



볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/오른쪽	
BCD	8.3	
리드	2	
볼 직경	1.588	
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 1	
진입각	4.39	
정정격하중 Ca (kgf)	190	
동정격하중 Co (kgf)	290	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.01~0.2	0.05이하



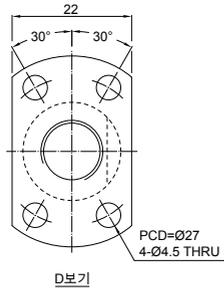
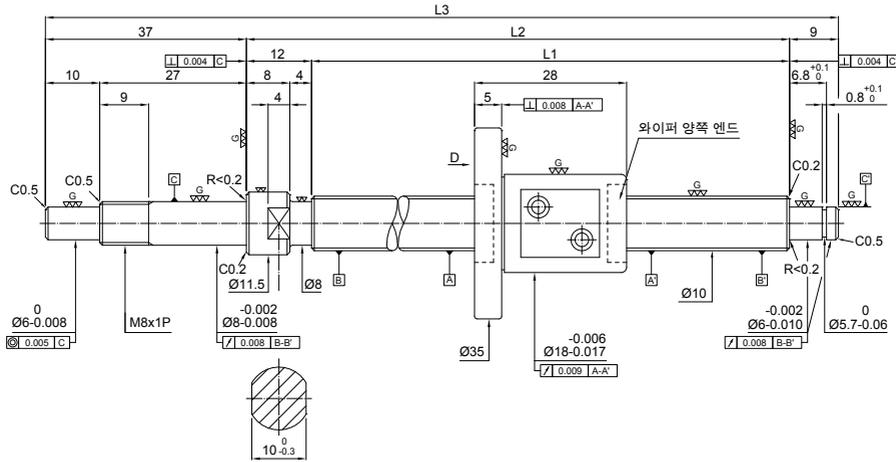
볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/오른쪽	
BCD	10.1	
리드	1	
볼 직경	0.8	
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 1	
진입각	1.8	
정정격하중 Ca (kgf)	73	
동정격하중 Co (kgf)	180	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.01~0.3	0.05이하

단위: mm

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이			정도 등급	리드 정도		
	L1	L2	L3		지정된 왕복운동 (T)	축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
FSM0802-C3-1R-0138	80	92	138	3	0	0.012	0.008
FSM0802-C3-1R-0168	110	122	168	3	0	0.012	0.008
FSM0802-C3-1R-0198	140	152	198	3	0	0.012	0.008
FSM0802-C3-1R-0248	190	202	248	3	0	0.012	0.008

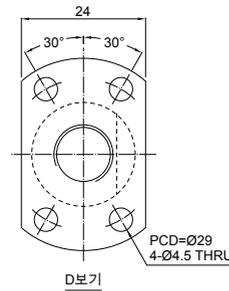
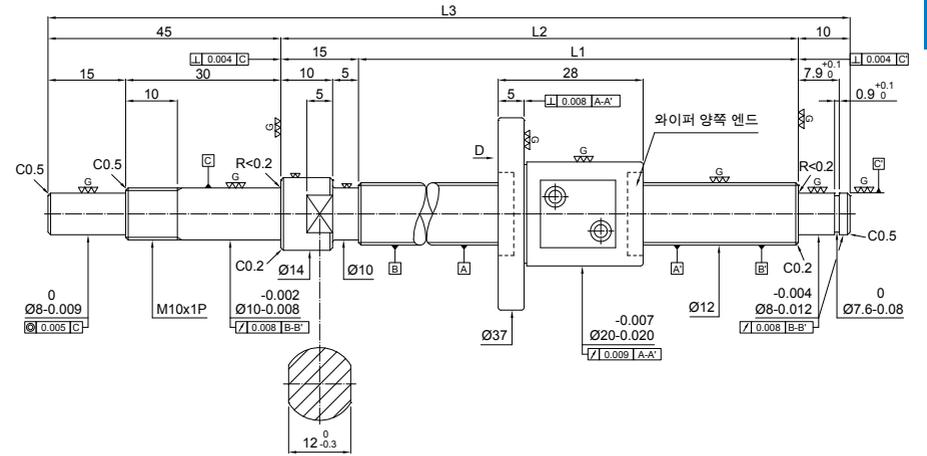
모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이			정도 등급	리드 정도		
	L1	L2	L3		지정된 왕복운동 (T)	축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
FSM1001-C3-1R-0168	110	122	168	3	0	0.012	0.008
FSM1001-C3-1R-0218	160	172	218	3	0	0.012	0.008
FSM1001-C3-1R-0268	210	222	268	3	0	0.012	0.008
FSM1001-C3-1R-0318	260	272	318	3	0	0.012	0.008
FSM1001-C3-1R-0368	310	322	368	3	0	0.013	0.008



볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/오른쪽	
BCD	10.3	
리드	2	
볼 직경.	1.588	
유효 회전수 (서킷x로우)	2.5 x 1	
진입각	3.54	
정정격하중 Ca (kgf)	220	
동정격하중 Co (kgf)	370	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.01~0.3	0.05이하

단위: mm

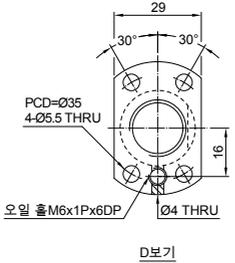
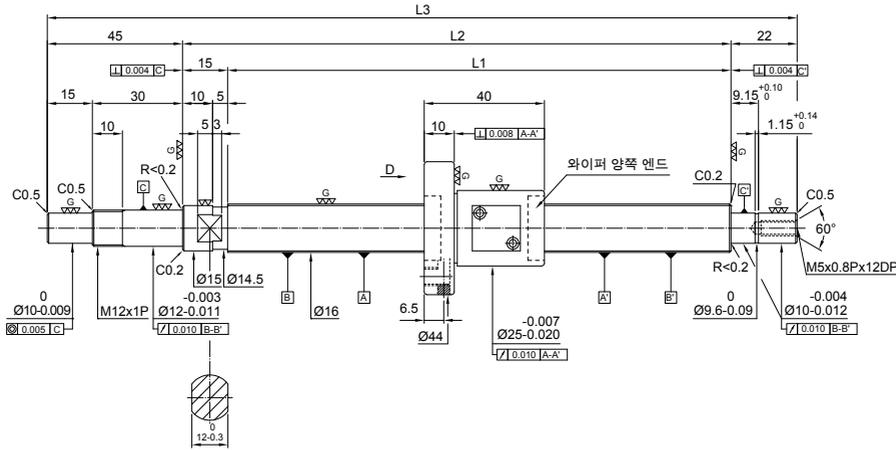
모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이			정도 등급	리드 정도		
	L1	L2	L3		지정된 왕복운동 (T)	축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
FSM1002-C3-1R-0168	110	122	168	3	0	0.012	0.008
FSM1002-C3-1R-0218	160	172	218	3	0	0.012	0.008
FSM1002-C3-1R-0268	210	222	268	3	0	0.012	0.008
FSM1002-C3-1R-0318	260	272	318	3	0	0.012	0.008
FSM1002-C3-1R-0368	310	322	368	3	0	0.012	0.008



볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/오른쪽	
BCD	12.3	
리드	2	
볼 직경.	1.588	
유효 회전수 (서킷x로우)	2.5 x 1	
진입각	2.96	
정정격하중 Ca (kgf)	240	
동정격하중 Co (kgf)	450	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.04~0.4	0.1이하

단위: mm

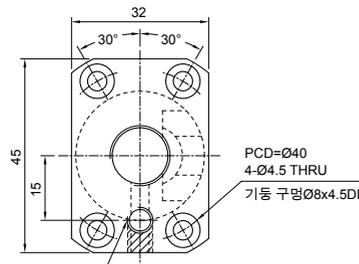
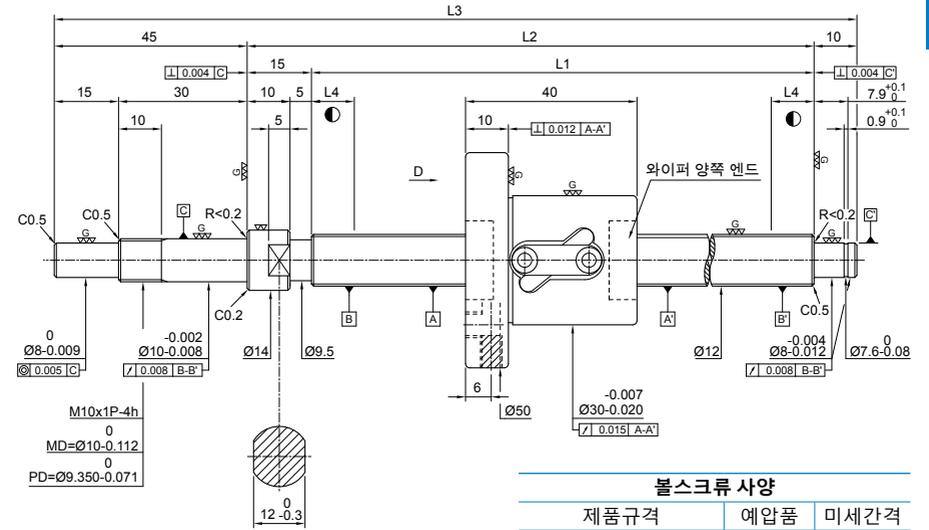
모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이			정도 등급	리드 정도		
	L1	L2	L3		지정된 왕복운동 (T)	축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
FSM1202-C3-1R-0180	110	125	180	3	0	0.012	0.008
FSM1202-C3-1R-0230	160	175	230	3	0	0.012	0.008
FSM1202-C3-1R-0280	210	225	280	3	0	0.012	0.008
FSM1202-C3-1R-0330	260	275	330	3	0	0.012	0.008
FSM1202-C3-1R-0380	310	325	380	3	0	0.012	0.008



볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/오른쪽	
BCD	16.3	
리드	2	
볼 직경	1.588	
유효 회전수 (서킷×로우)	3.5 × 1	
진입각	2.24	
정정격하중 Ca (kgf)	360	
동정격하중 Co (kgf)	850	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.05~0.5	0.15이하

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이			정도 등급	리드 정도		
	L1	L2	L3		지정된 왕복운동 (T)	축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
FSM1602-C3-1R-0221	139	154	221	3	0	0.012	0.008
FSM1602-C3-1R-0271	189	204	271	3	0	0.012	0.008
FSM1602-C3-1R-0321	239	254	321	3	0	0.012	0.008
FSM1602-C3-1R-0371	289	304	371	3	0	0.012	0.008
FSM1602-C3-1R-0471	389	404	471	3	0	0.013	0.008

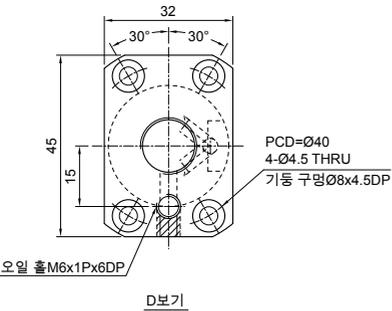
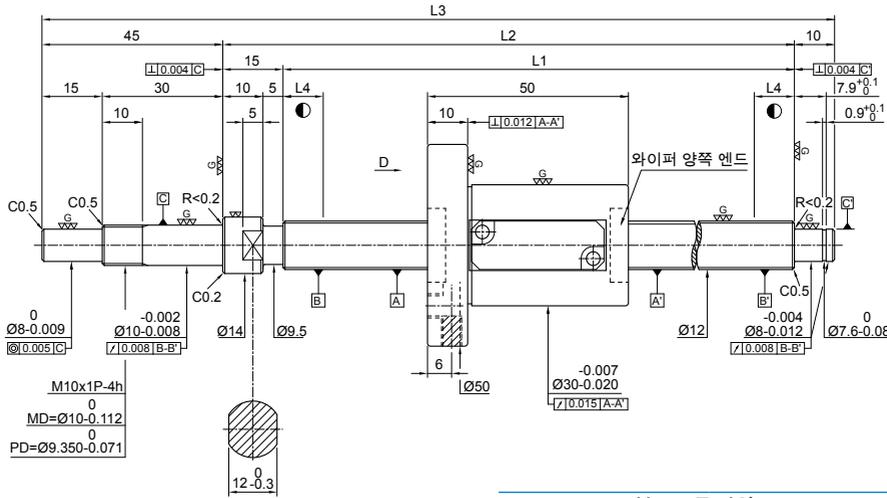


볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/오른쪽	
BCD	12.4	
리드	5	
볼 직경	2.381	
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 1	
진입각	7.31	
정정격하중 Ca (kgf)	380	
동정격하중 Co (kgf)	640	
축운동	0	0.005 이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.01~0.45	0.1 이하

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도		
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출	
1R12-05B1-1FSWC-110-180-0.008	110	125	180	10	3	0.012	0.008	
1R12-05B1-1FSWC-160-230-0.008	160	175	230	10	3	0.012	0.008	
1R12-05B1-1FSWC-210-280-0.008	210	225	280	10	3	0.012	0.008	
1R12-05B1-1FSWC-260-330-0.008	260	275	330	10	3	0.012	0.008	
1R12-05B1-1FSWC-310-380-0.008	310	325	380	10	3	0.012	0.008	
1R12-05B1-1FSWC-410-480-0.008	410	425	480	15	3	0.013	0.008	
1R12-05B1-1FSWC-510-580-0.008	510	525	580	15	3	0.015	0.008	

FSWE 표준 볼스크류 축경 Ø12 리드 10



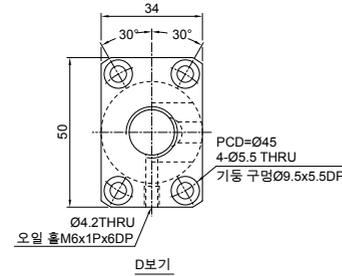
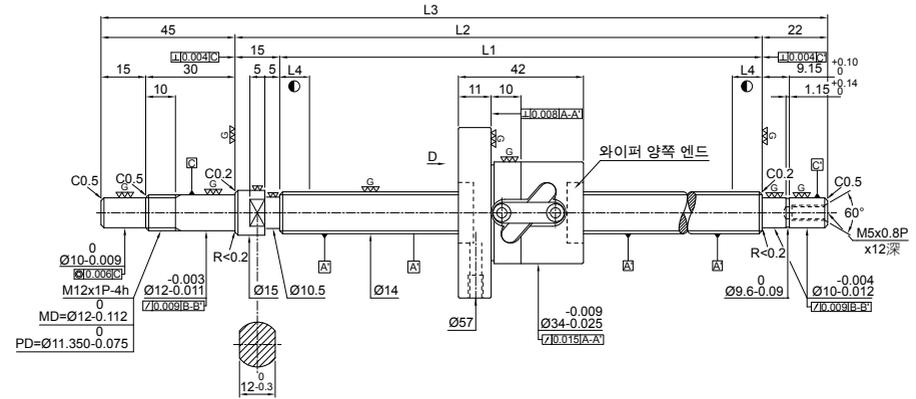
볼스크류 사양

제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽	
BCD	12.4	
리드	10	
볼 직경	2.381	
유효 회전수 (서킷x로우)	2.5 x 1	
진입각	14.4	
정정격하중 Ca (kgf)	420	
동정격하중 Co (kgf)	720	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.1~0.5	0.1 이하

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R12-10B1-1FSWE-160-230-0.008	160	175	230	10	3	0.012	0.008
1R12-10B1-1FSWE-210-280-0.008	210	225	280	10	3	0.012	0.008
1R12-10B1-1FSWE-310-380-0.008	310	325	380	15	3	0.012	0.008
1R12-10B1-1FSWE-410-480-0.008	410	425	480	15	3	0.013	0.008
1R12-10B1-1FSWE-510-580-0.008	510	525	580	15	3	0.015	0.008

표준 볼스크류 FSWC 축경 Ø14 리드 05

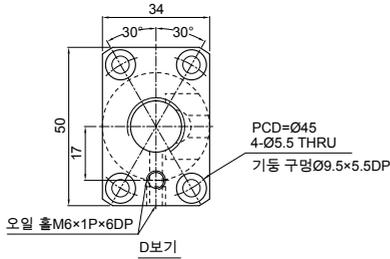
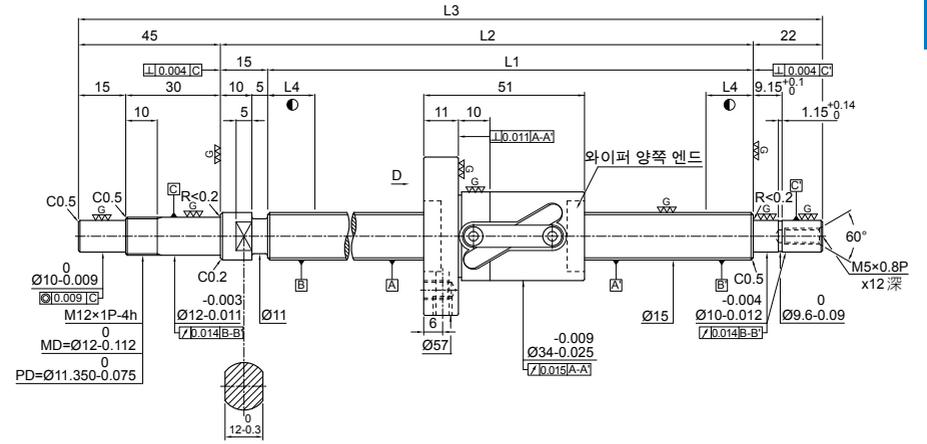
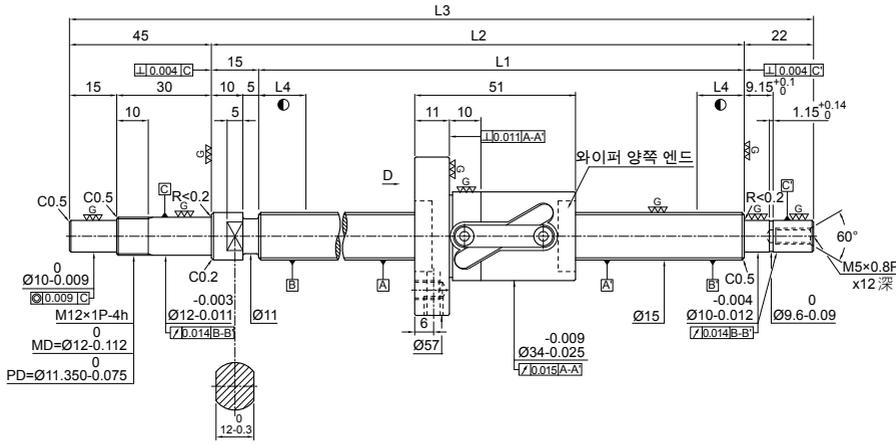


볼스크류 사양

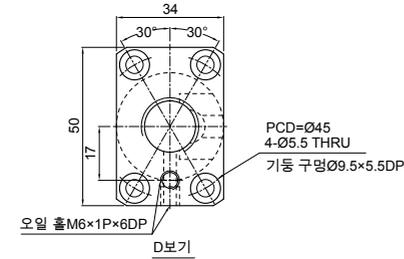
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽	
BCD	14.6	
리드	5	
볼 직경	3.175	
유효 회전수 (서킷x로우)	2.5 x 1	
진입각	6.22	
정정격하중 Ca (kgf)	675	
동정격하중 Co (kgf)	1145	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.15~0.7	0.2 이하

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R14-05B1-1FSWC-189-271-0.008	189	204	271	10	3	0.012	0.008
1R14-05B1-1FSWC-239-321-0.008	239	254	321	10	3	0.012	0.008
1R14-05B1-1FSWC-339-421-0.008	339	354	421	15	3	0.012	0.008
1R14-05B1-1FSWC-439-521-0.008	439	454	521	15	3	0.012	0.008
1R14-05B1-1FSWC-539-621-0.008	539	554	621	15	3	0.012	0.008
1R14-05B1-1FSWC-689-771-0.008	689	704	771	15	3	0.013	0.008



볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽	
BCD	15.6	
리드	10	
볼 직경	3.175	
유효 회전수 (서킷x로우)	2.5 x 1	
진입각	11.53	
정정격하중 Ca (kgf)	680	
동정격하중 Co (kgf)	1210	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.1~0.79	0.24 이하



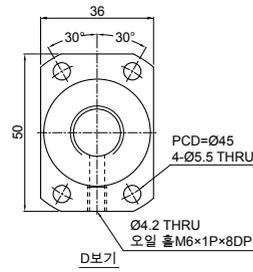
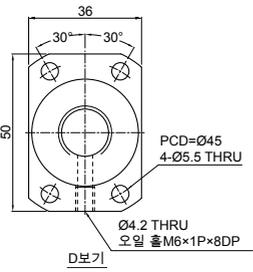
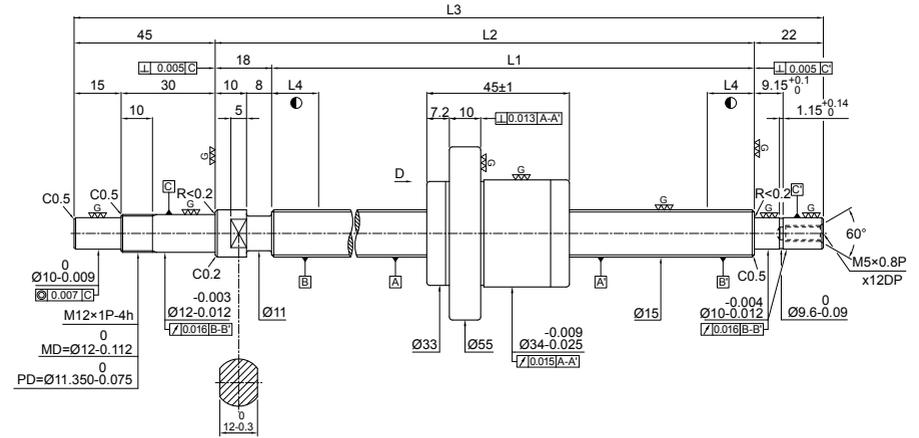
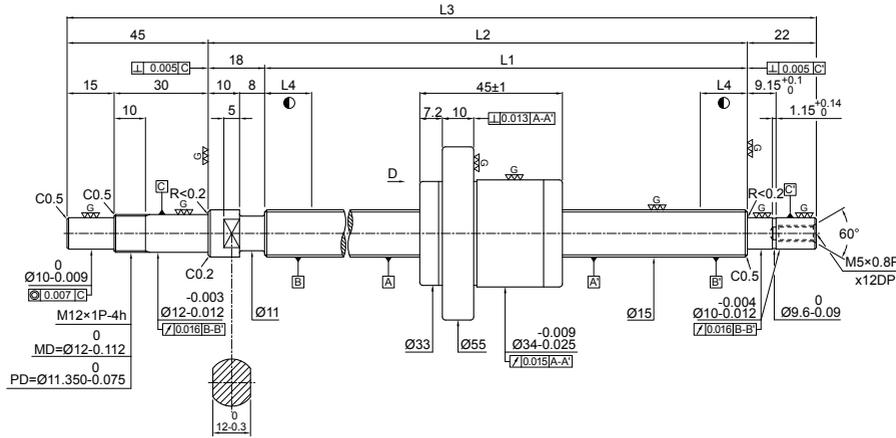
볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽	
BCD	15.6	
리드	10	
볼 직경	3.175	
유효 회전수 (서킷x로우)	2.5 x 1	
진입각	11.53	
정정격하중 Ca (kgf)	680	
동정격하중 Co (kgf)	1210	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.1~0.79	0.24 이하

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R15-10B1-1FSWC-189-271-0.018	189	204	271	10	5	0.023	0.018
1R15-10B1-1FSWC-239-321-0.018	239	254	321	10	5	0.023	0.018
1R15-10B1-1FSWC-289-371-0.018	289	304	371	15	5	0.023	0.018
1R15-10B1-1FSWC-339-421-0.018	339	354	421	15	5	0.023	0.018
1R15-10B1-1FSWC-389-471-0.018	389	404	471	15	5	0.025	0.018
1R15-10B1-1FSWC-439-521-0.018	439	454	521	15	5	0.025	0.018
1R15-10B1-1FSWC-489-571-0.018	489	504	571	15	5	0.027	0.018

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R15-10B1-1FSWC-539-621-0.018	539	554	621	15	5	0.027	0.018
1R15-10B1-1FSWC-589-671-0.018	589	604	671	15	5	0.030	0.018
1R15-10B1-1FSWC-639-721-0.018	639	654	721	15	5	0.030	0.018
1R15-10B1-1FSWC-689-771-0.018	689	704	771	15	5	0.035	0.018
1R15-10B1-1FSWC-789-871-0.018	789	804	871	15	5	0.035	0.018
1R15-10B1-1FSWC-889-971-0.018	889	904	971	15	5	0.040	0.018
1R15-10B1-1FSWC-1089-1171-0.018	1089	1104	1171	15	5	0.046	0.018



볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽	
BCD	15.6	
리드	20	
볼 직경	3.175	
유효 회전수 (서킷×로우)	1.8 × 1	
진입각	22.2	
정정격하중 Ca (kgf)	780	
동정격하중 Co (kgf)	1400	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.15~0.8	0.24 이하

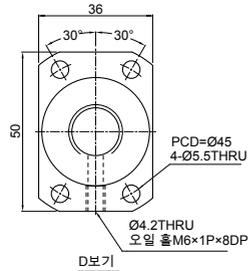
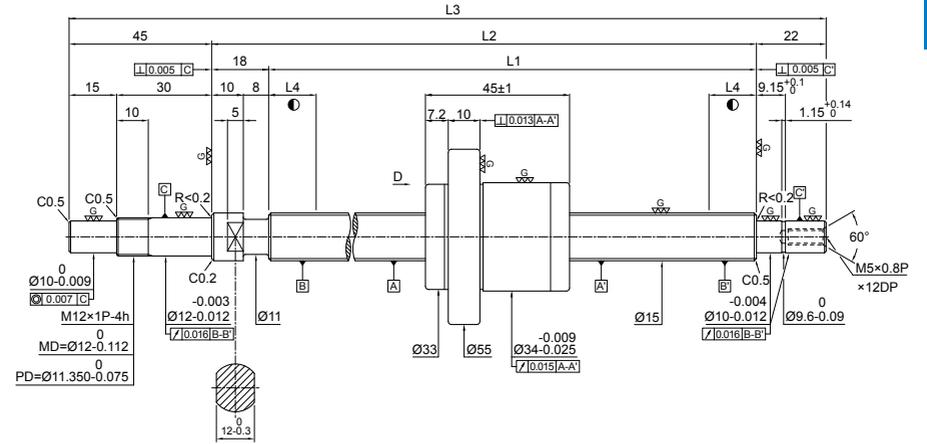
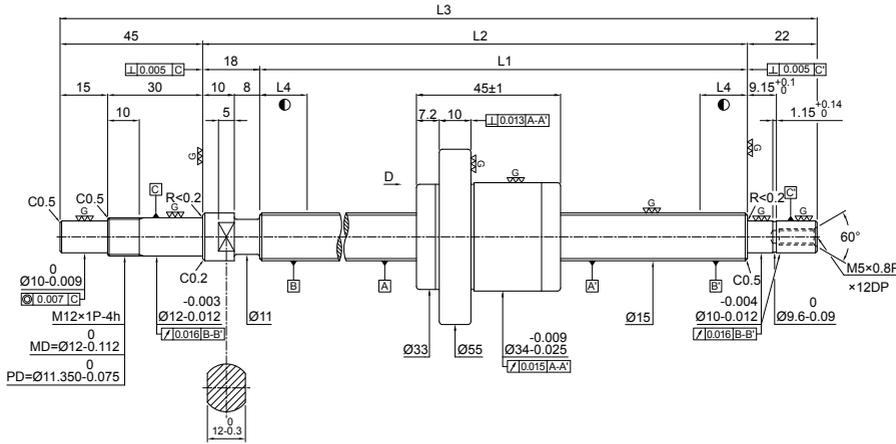
볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽	
BCD	15.6	
리드	20	
볼 직경	3.175	
유효 회전수 (서킷×로우)	1.8 × 1	
진입각	22.2	
정정격하중 Ca (kgf)	780	
동정격하중 Co (kgf)	1400	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.15~0.8	0.24 이하

단위: mm

단위: mm

모델 번호	나사 스퀘들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R15-20A1-1FSKC-186-271-0.018	186	204	271	10	5	0.023	0.018
1R15-20A1-1FSKC-236-321-0.018	236	254	321	10	5	0.023	0.018
1R15-20A1-1FSKC-286-371-0.018	286	304	371	15	5	0.023	0.018
1R15-20A1-1FSKC-336-421-0.018	336	354	421	15	5	0.023	0.018
1R15-20A1-1FSKC-386-471-0.018	386	404	471	15	5	0.025	0.018
1R15-20A1-1FSKC-436-521-0.018	436	454	521	15	5	0.025	0.018
1R15-20A1-1FSKC-486-571-0.018	486	504	571	15	5	0.027	0.018

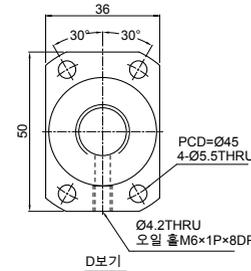
모델 번호	나사 스퀘들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R15-20A1-1FSKC-536-621-0.018	536	554	621	15	5	0.027	0.018
1R15-20A1-1FSKC-586-671-0.018	586	604	671	15	5	0.030	0.018
1R15-20A1-1FSKC-636-721-0.018	636	654	721	15	5	0.030	0.018
1R15-20A1-1FSKC-686-771-0.018	686	704	771	15	5	0.030	0.018
1R15-20A1-1FSKC-786-871-0.018	786	804	871	15	5	0.035	0.018
1R15-20A1-1FSKC-886-971-0.018	886	904	971	15	5	0.040	0.018
1R15-20A1-1FSKC-1086-1171-0.018	1086	1104	1171	15	5	0.046	0.018



볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	2/ 오른쪽	
BCD	15.6	
리드	20	
볼 직경	3.175	
유효 회전수 (서킷×로우)	1.8 × 2	
진입각	22.2	
정정격하중 Ca (kgf)	1400	
동정격하중 Co (kgf)	2800	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.2~0.9	-

단위: mm

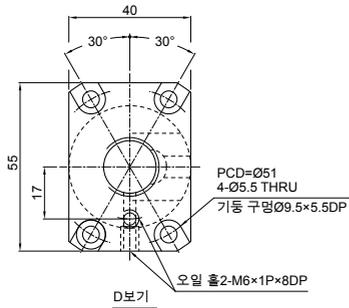
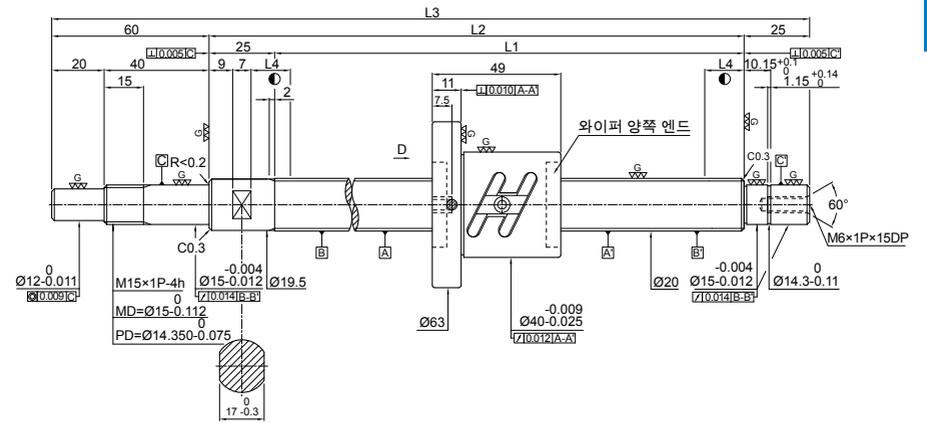
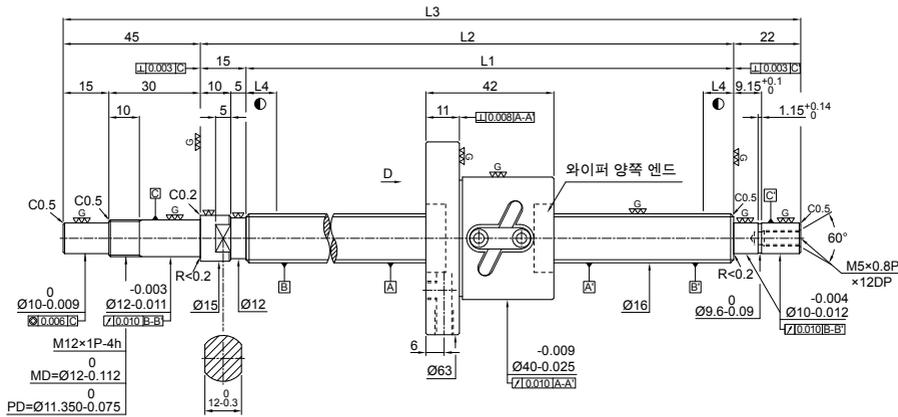
모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
2R15-20A1-1FSKC-236-321-0-018	236	254	321	10	5	0.023	0.018
2R15-20A1-1FSKC-286-371-0-018	286	304	371	10	5	0.023	0.018
2R15-20A1-1FSKC-336-421-0-018	336	354	421	15	5	0.023	0.018
2R15-20A1-1FSKC-386-471-0-018	386	404	471	15	5	0.025	0.018
2R15-20A1-1FSKC-436-521-0-018	436	454	521	15	5	0.025	0.018
2R15-20A1-1FSKC-486-571-0-018	486	504	571	15	5	0.027	0.018



볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	2/ 오른쪽	
BCD	15.6	
리드	20	
볼 직경	3.175	
유효 회전수 (서킷×로우)	1.8 × 2	
진입각	22.2	
정정격하중 Ca (kgf)	1400	
동정격하중 Co (kgf)	2800	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.2~0.9	-

단위: mm

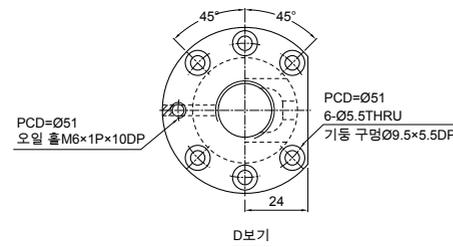
모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
2R15-20A1-1FSKC-536-621-0-018	536	554	621	15	5	0.027	0.018
2R15-20A1-1FSKC-586-671-0-018	586	604	671	15	5	0.030	0.018
2R15-20A1-1FSKC-636-721-0-018	636	654	721	15	5	0.030	0.018
2R15-20A1-1FSKC-686-771-0-018	686	704	771	15	5	0.030	0.018
2R15-20A1-1FSKC-786-871-0-018	786	804	871	15	5	0.035	0.018
2R15-20A1-1FSKC-886-971-0-018	886	904	971	15	5	0.040	0.018



볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽	
BCD	16.6	
리드	5	
볼 직경	3.175	
유효 회전수 (서킷x로우)	2.5 x 1	
진입각	5.48	
정정격하중 Ca (kgf)	690	
동정격하중 Co (kgf)	1270	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.15~0.8	0.2 이하

단위: mm

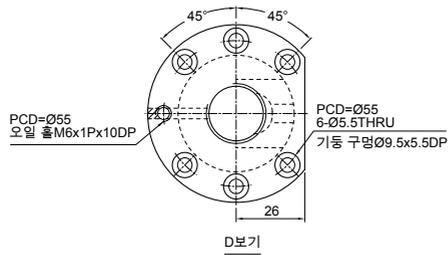
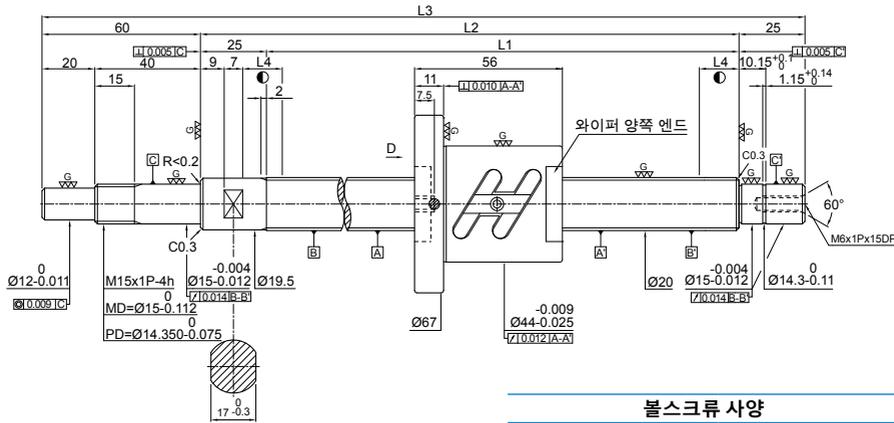
모델 번호	나사 스펀들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R16-05B1-1FSWC-189-271-0.018	189	204	271	10	5	0.023	0.018
1R16-05B1-1FSWC-289-371-0.018	289	304	371	10	5	0.023	0.018
1R16-05B1-1FSWC-389-471-0.018	389	404	471	15	5	0.025	0.018
1R16-05B1-1FSWC-489-571-0.018	489	504	571	15	5	0.027	0.018
1R16-05B1-1FSWC-689-771-0.018	689	704	771	15	5	0.035	0.018
1R16-05B1-1FSWC-889-971-0.018	889	904	971	15	5	0.040	0.018



볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽	
BCD	20.4	
리드	4	
볼 직경	2.381	
유효 회전수 (서킷x로우)	2.5 x 2	
진입각	3.57	
정정격하중 Ca (kgf)	820	
동정격하중 Co (kgf)	2110	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.12~0.68	0.2 이하

단위: mm

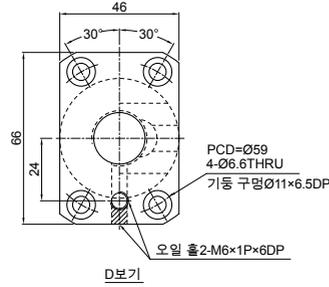
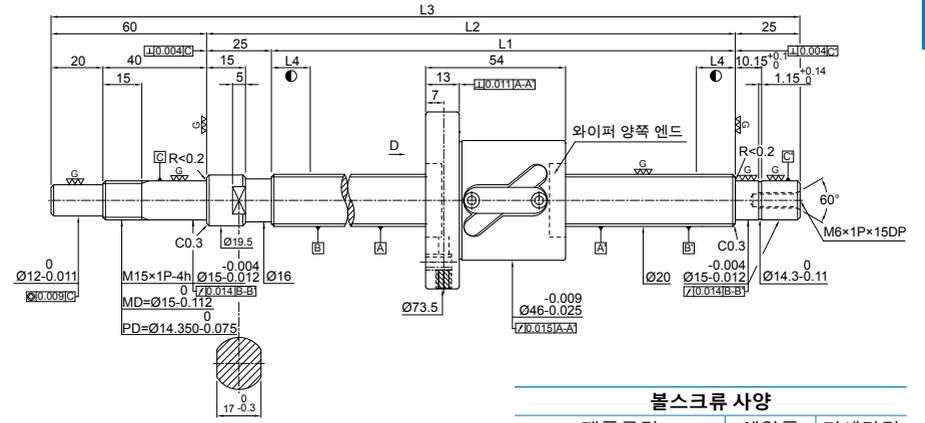
모델 번호	나사 스펀들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R20-04B2-1FSWC-225-335-0.018	225	250	335	10	5	0.023	0.018
1R20-04B2-1FSWC-275-385-0.018	275	300	385	10	5	0.023	0.018
1R20-04B2-1FSWC-375-485-0.018	375	400	485	15	5	0.025	0.018
1R20-04B2-1FSWC-475-585-0.018	475	500	585	15	5	0.027	0.018
1R20-04B2-1FSWC-575-685-0.018	575	600	685	15	5	0.030	0.018
1R20-04B2-1FSWC-675-785-0.018	675	700	785	15	5	0.035	0.018



볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	20.6
리드	5
볼 직경	3.175
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2
진입각	4.42
정정격하중 Ca (kgf)	1510
동정격하중 Co (kgf)	3460
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	0.28~1.32

단위: mm

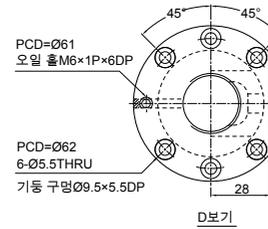
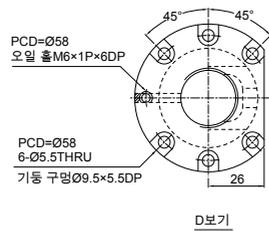
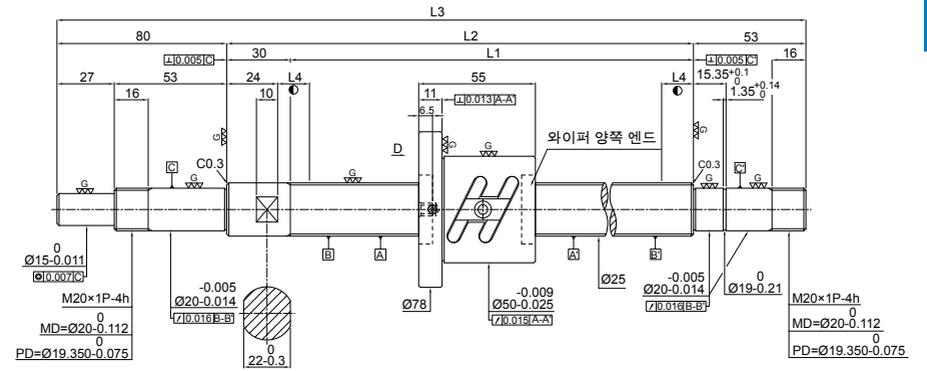
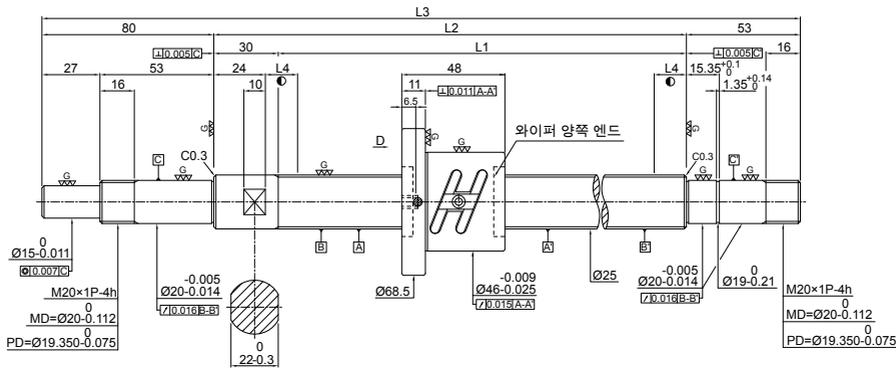
모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R20-05B2-1FSWC-225-335-0.018	225	250	335	10	5	0.023	0.018
1R20-05B2-1FSWC-275-385-0.018	275	300	385	10	5	0.023	0.018
1R20-05B2-1FSWC-375-485-0.018	375	400	485	15	5	0.025	0.018
1R20-05B2-1FSWC-475-585-0.018	475	500	585	15	5	0.027	0.018
1R20-05B2-1FSWC-575-685-0.018	575	600	685	15	5	0.030	0.018
1R20-05B2-1FSWC-775-885-0.018	775	800	885	10	5	0.035	0.018



볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽	
BCD	20.7	
리드	10	
볼 직경	3.969	
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 1	
진입각	8.78	
정정격하중 Ca (kgf)	1100	
동정격하중 Co (kgf)	2120	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.2~0.1.2	0.3 이하

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R20-10B1-1FSWC-289-399-0.018	289	314	399	10	5	0.023	0.018
1R20-10B1-1FSWC-389-499-0.018	389	414	499	10	5	0.025	0.018
1R20-10B1-1FSWC-489-599-0.018	489	514	599	15	5	0.027	0.018
1R20-10B1-1FSWC-589-699-0.018	589	614	699	15	5	0.030	0.018
1R20-10B1-1FSWC-689-799-0.018	689	714	799	15	5	0.035	0.018
1R20-10B1-1FSWC-789-899-0.018	789	814	899	15	5	0.035	0.018
1R20-10B1-1FSWC-889-999-0.018	889	914	999	15	5	0.040	0.018
1R20-10B1-1FSWC-989-1099-0.018	989	1014	1099	15	5	0.040	0.018
1R20-10B1-1FSWC-1089-1199-0.018	1089	1114	1199	15	5	0.046	0.018
1R20-10B1-1FSWC-1189-1299-0.018	1189	1214	1299	15	5	0.046	0.018
1R20-10B1-1FSWC-1289-1399-0.018	1289	1314	1399	15	5	0.046	0.018



볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	25.4
리드	4
볼 직경	2.381
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2
진입각	2.87
정정격하중 Ca (kgf)	930
동정격하중 Co (kgf)	2710
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	0.15~0.85

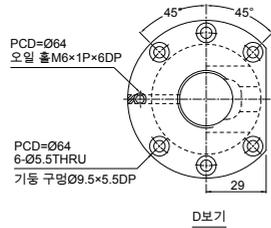
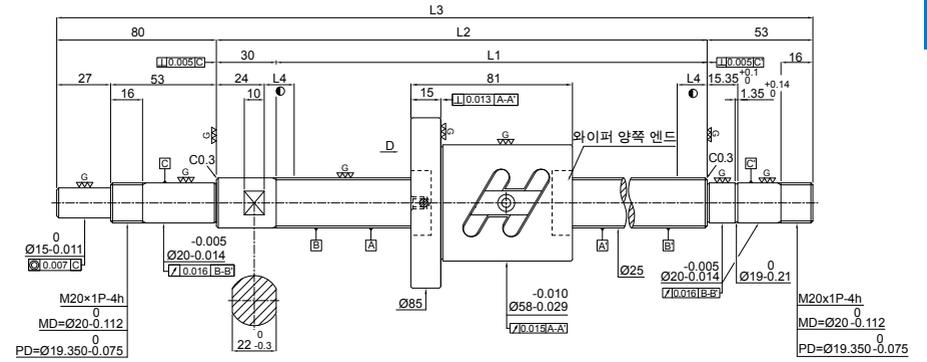
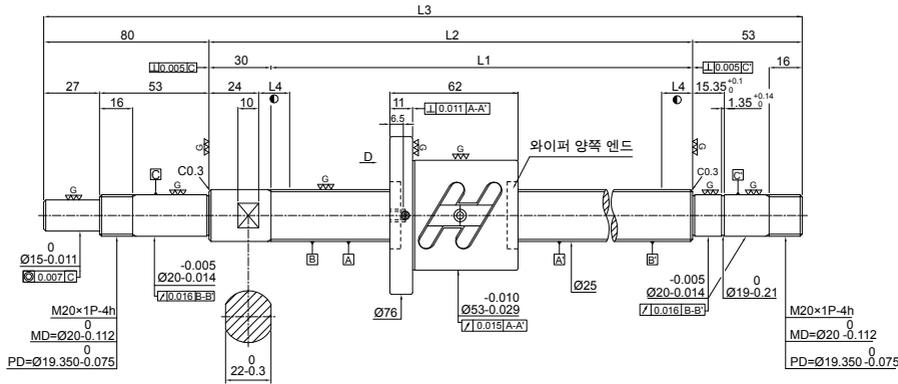
볼스크류 사양		
제품규격	예압품	미세간격
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽	
BCD	20.7	
리드	5	
볼 직경	3.969	
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2	
진입각	8.78	
정정격하중 Ca (kgf)	1100	
동정격하중 Co (kgf)	2120	
축운동	0	0.005이하
전하중 토크 (kgf-cm)	0.2~0.1.2	0.3 이하

단위: mm

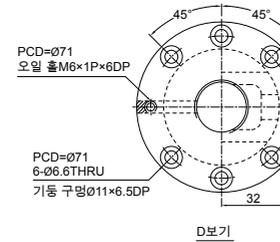
단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R25-04B2-1FSWC-220-383-0.018	220	250	383	10	5	0.023	0.018
1R25-04B2-1FSWC-270-433-0.018	270	300	433	10	5	0.023	0.018
1R25-04B2-1FSWC-370-533-0.018	370	400	533	15	5	0.025	0.018
1R25-04B2-1FSWC-470-633-0.018	470	500	633	15	5	0.027	0.018
1R25-04B2-1FSWC-570-733-0.018	570	600	733	15	5	0.030	0.018
1R25-04B2-1FSWC-770-933-0.018	770	800	933	10	5	0.035	0.018

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R25-05B2-1FSWC-220-383-0.018	220	250	383	10	5	0.023	0.018
1R25-05B2-1FSWC-270-433-0.018	270	300	433	10	5	0.023	0.018
1R25-05B2-1FSWC-370-533-0.018	370	400	533	15	5	0.025	0.018
1R25-05B2-1FSWC-470-633-0.018	470	500	633	15	5	0.027	0.018
1R25-05B2-1FSWC-570-733-0.018	570	600	733	15	5	0.030	0.018
1R25-05B2-1FSWC-670-833-0.018	670	700	833	15	5	0.030	0.018
1R25-05B2-1FSWC-770-933-0.018	770	800	933	15	5	0.035	0.018
1R25-05B2-1FSWC-970-1133-0.018	970	1000	1133	15	5	0.040	0.018
1R25-05B2-1FSWC-1170-1333-0.018	1170	1200	1333	15	5	0.046	0.018



볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	25.7
리드	6
볼 직경	3.969
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2
진입각	4.25
정정격하중 Ca (kgf)	2190
동정격하중 Co (kgf)	5360
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	0.42~2.4



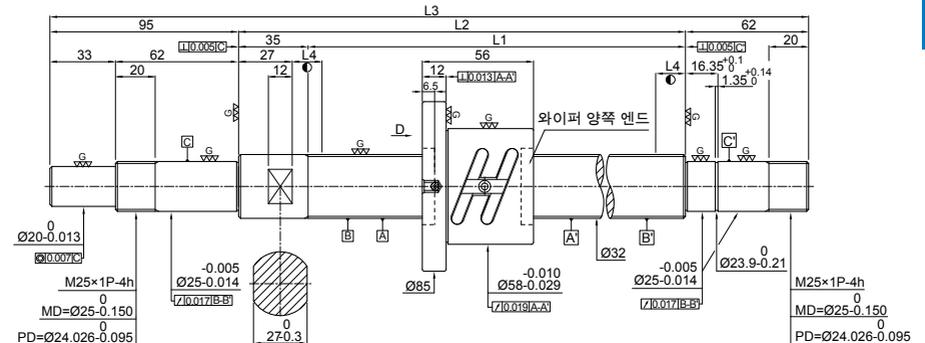
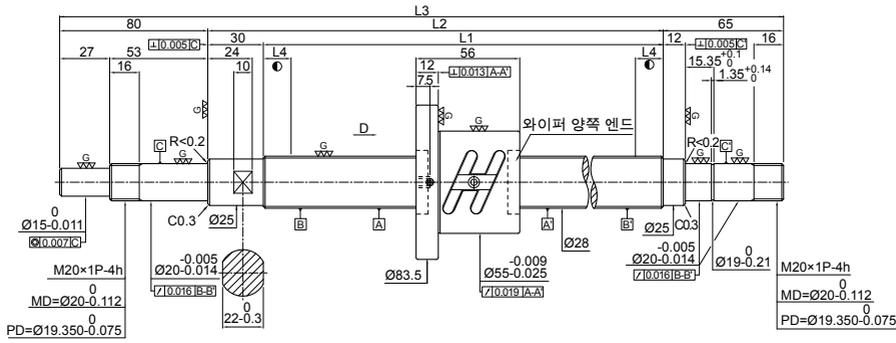
볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	26
리드	10
볼 직경	4.762
유효 회전수 (서킷×로우)	1.5 × 2
진입각	6.98
정정격하중 Ca (kgf)	1820
동정격하중 Co (kgf)	3840
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	0.42~2.4

단위: mm

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (소프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R25-06B2-1FSWC-370-533-0.018	370	400	533	15	5	0.025	0.018
1R25-06B2-1FSWC-570-733-0.018	570	600	733	15	5	0.030	0.018
1R25-06B2-1FSWC-770-933-0.018	770	800	933	15	5	0.035	0.018
1R25-06B2-1FSWC-1170-1333-0.018	1170	1200	1333	15	5	0.046	0.018

모델 번호	나사 스피들 (소프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R25-10A2-1FSWC-370-533-0.018	370	400	533	10	5	0.025	0.018
1R25-10A2-1FSWC-570-733-0.018	570	600	733	10	5	0.030	0.018
1R25-10A2-1FSWC-770-933-0.018	770	800	933	15	5	0.035	0.018
1R25-10A2-1FSWC-970-1133-0.018	970	1000	1133	15	5	0.040	0.018
1R25-10A2-1FSWC-1170-1333-0.018	1170	1200	1333	15	5	0.046	0.018
1R25-10A2-1FSWC-1470-1633-0.018	1470	1500	1633	15	5	0.054	0.018

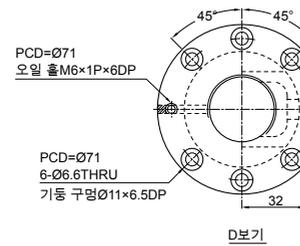
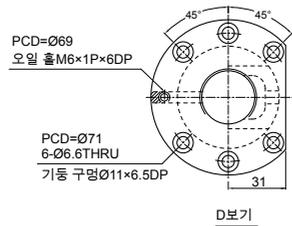


볼스크류 사양

제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	28.6
리드	5
볼 직경	3.175
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2
진입각	3.19
정정격하중 Ca (kgf)	1720
동정격하중 Co (kgf)	4940
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	0.3~1.7

볼스크류 사양

제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	32.6
리드	5
볼 직경	3.175
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2
진입각	2.79
정정격하중 Ca (kgf)	1830
동정격하중 Co (kgf)	5680
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	0.48~1.92

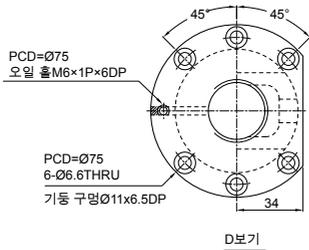
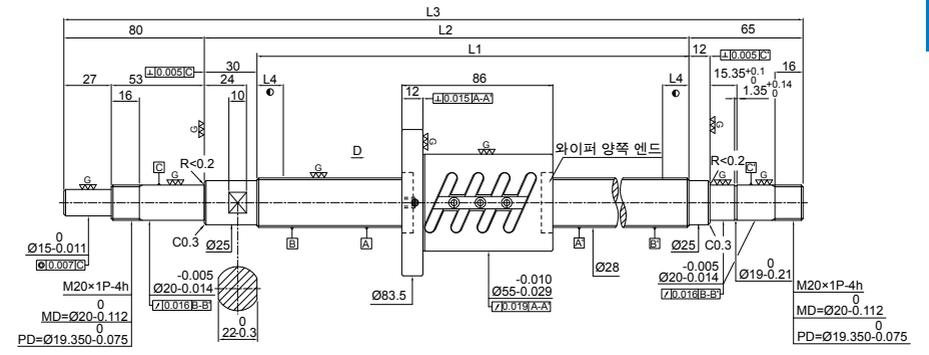
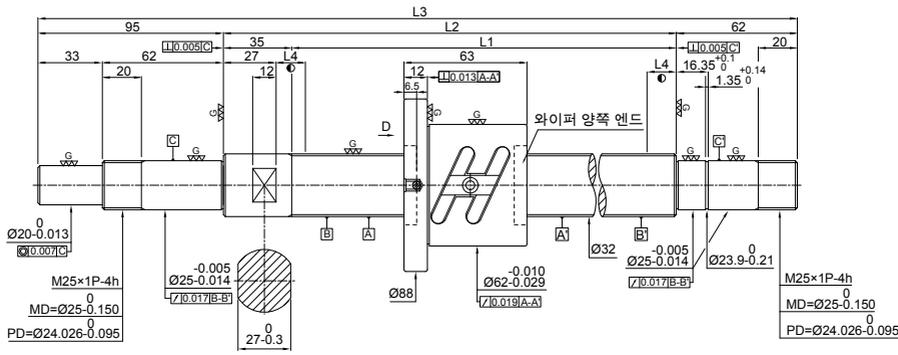


단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (사프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R28-05B2-1FSWC-370-545-0.018	370	400	545	15	5	0.023	0.018
1R28-05B2-1FSWC-470-645-0.018	470	500	645	15	5	0.023	0.018
1R28-05B2-1FSWC-558-733-0.018	558	588	733	15	5	0.023	0.018
1R28-05B2-1FSWC-758-933-0.018	758	788	933	15	5	0.025	0.018
1R28-05B2-1FSWC-958-1133-0.018	958	988	1133	15	5	0.025	0.018
1R28-05B2-1FSWC-1158-1333-0.018	1158	1188	1333	15	5	0.027	0.018

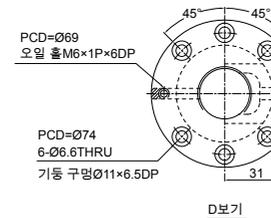
단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (사프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R32-05B2-1FSWC-365-557-0.018	365	400	557	15	5	0.025	0.018
1R32-05B2-1FSWC-465-657-0.018	465	500	657	15	5	0.027	0.018
1R32-05B2-1FSWC-565-757-0.018	565	600	757	15	5	0.030	0.018
1R32-05B2-1FSWC-665-857-0.018	665	700	857	15	5	0.030	0.018
1R32-05B2-1FSWC-765-957-0.018	765	800	957	15	5	0.035	0.018
1R32-05B2-1FSWC-965-1157-0.018	965	1000	1157	15	5	0.040	0.018
1R32-05B2-1FSWC-1165-1357-0.018	1165	1200	1357	15	5	0.046	0.018
1R32-05B2-1FSWC-1465-1657-0.018	1465	1500	1657	15	5	0.054	0.018



D보기

볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	32.7
리드	6
볼 직경	3.969
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2
진입각	3.34
정정격하중 Ca (kgf)	2410
동정격하중 Co (kgf)	6900
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	0.48~2.72



D보기

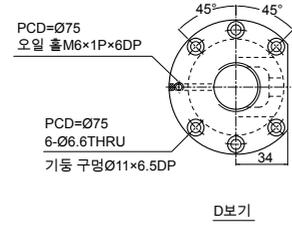
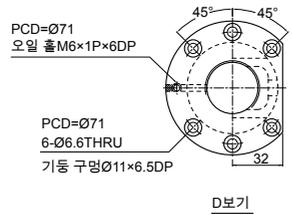
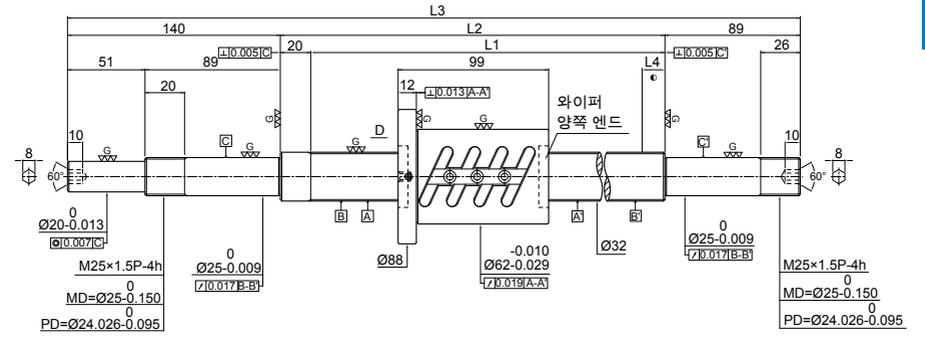
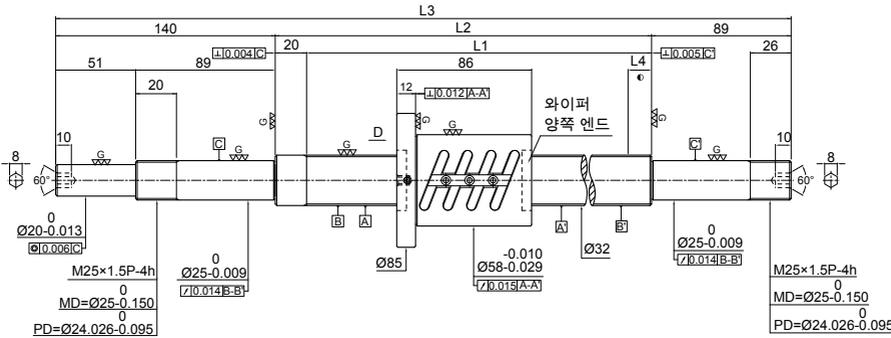
볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	28.6
리드	5
볼 직경	3.175
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2(2)
진입각	3.19
정정격하중 Ca (kgf)	1720
동정격하중 Co (kgf)	4940
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	1.1~3.3

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R32-06B2-1FSWC-365-557-0.018	365	400	557	15	5	0.025	0.018
1R32-06B2-1FSWC-565-757-0.018	565	600	757	15	5	0.030	0.018
1R32-06B2-1FSWC-765-957-0.018	765	800	957	15	5	0.035	0.018
1R32-06B2-1FSWC-965-1157-0.018	965	1000	1157	15	5	0.040	0.018
1R32-06B2-1FSWC-1165-1357-0.018	1165	1200	1357	15	5	0.046	0.018
1R32-06B2-1FSWC-1465-1657-0.018	1465	1500	1657	15	5	0.054	0.018

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R28-05B2-1FOWC-270-445-0.018	270	300	445	10	5	0.023	0.018
1R28-05B2-1FOWC-370-545-0.018	370	400	545	15	5	0.025	0.018
1R28-05B2-1FOWC-470-645-0.018	470	500	645	15	5	0.027	0.018
1R28-05B2-1FOWC-558-733-0.018	558	588	733	15	5	0.030	0.018
1R28-05B2-1FOWC-758-933-0.018	758	788	933	15	5	0.035	0.018
1R28-05B2-1FOWC-958-1133-0.018	958	988	1133	15	5	0.040	0.018
1R28-05B2-1FOWC-1158-1333-0.018	1158	1188	1333	15	5	0.046	0.018



볼스크류 사양

제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	32.6
리드	5
볼 직경.	3.175
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2(2)
진입각	2.79
정정격하중 Ca (kgf)	1830
동정격하중 Co (kgf)	5680
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	1.2~3.6

볼스크류 사양

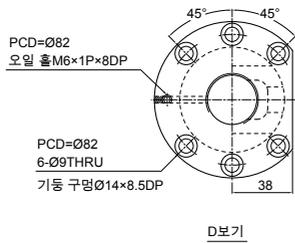
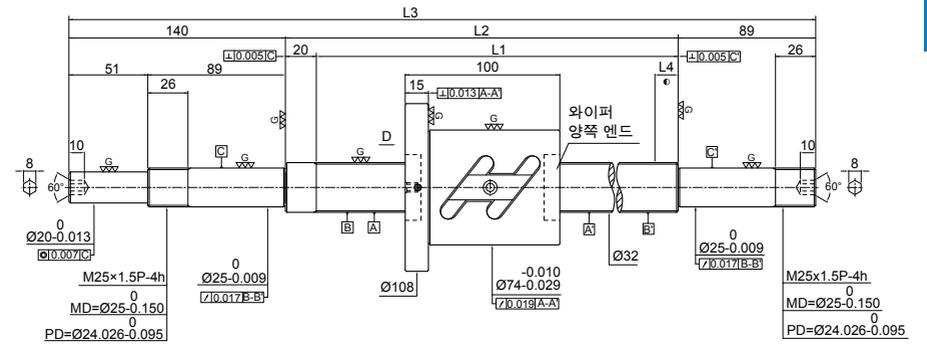
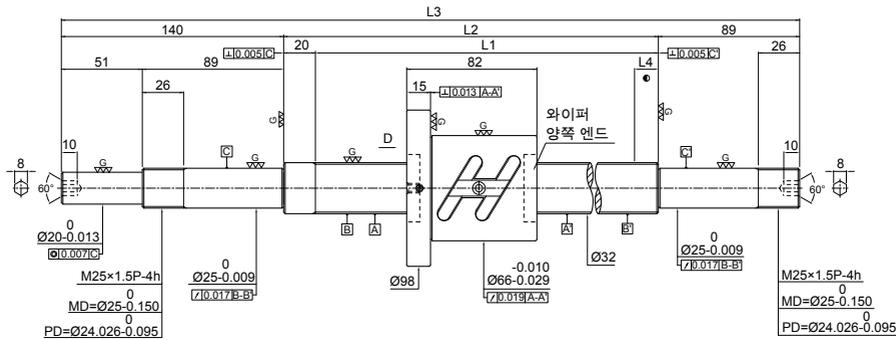
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	32.7
리드	6
볼 직경.	3.969
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2(2)
진입각	3.34
정정격하중 Ca (kgf)	2410
동정격하중 Co (kgf)	6900
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	2.32~4.82

단위: mm

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R32-05B2-1FOWC-280-529-0.018	280	300	529	10	5	0.023	0.018
1R32-05B2-1FOWC-380-629-0.018	380	400	629	15	5	0.025	0.018
1R32-05B2-1FOWC-480-729-0.018	480	500	729	15	5	0.027	0.018
1R32-05B2-1FOWC-580-829-0.018	580	600	829	15	5	0.030	0.018
1R32-05B2-1FOWC-680-929-0.018	680	700	929	15	5	0.035	0.018
1R32-05B2-1FOWC-780-1029-0.018	780	800	1029	15	5	0.035	0.018
1R32-05B2-1FOWC-980-1229-0.018	980	1000	1229	15	5	0.040	0.018
1R32-05B2-1FOWC-1180-1429-0.018	1180	1200	1429	15	5	0.046	0.018
1R32-05B2-1FOWC-1480-1729-0.018	1480	1500	1729	15	5	0.054	0.018

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R32-06B2-1FOWC-380-629-0.018	380	400	629	15	5	0.025	0.018
1R32-06B2-1FOWC-580-829-0.018	580	600	829	15	5	0.030	0.018
1R32-06B2-1FOWC-780-1029-0.018	780	800	1029	15	5	0.035	0.018
1R32-06B2-1FOWC-980-1229-0.018	980	1000	1229	15	5	0.040	0.018
1R32-06B2-1FOWC-1180-1429-0.018	1180	1200	1429	15	5	0.046	0.018
1R32-06B2-1FOWC-1480-1729-0.018	1480	1500	1729	15	5	0.054	0.018

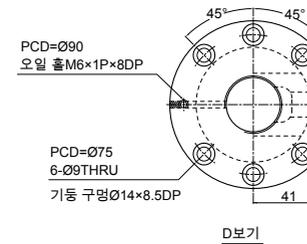


D보기

볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	33
리드	8
볼 직경	4.762
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 1(2)
진입각	4.41
정정격하중 Ca (kgf)	1720
동정격하중 Co (kgf)	4180
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	1.26~5.06

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R32-08B1-1FOWC-380-629-0.018	380	400	629	15	5	0.025	0.018
1R32-08B1-1FOWC-580-829-0.018	580	600	829	15	5	0.030	0.018
1R32-08B1-1FOWC-780-1029-0.018	780	800	1029	15	5	0.035	0.018
1R32-08B1-1FOWC-980-1229-0.018	980	1000	1229	15	5	0.040	0.018
1R32-08B1-1FOWC-1480-1729-0.018	1480	1500	1729	15	5	0.054	0.018

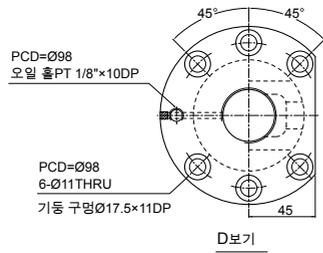
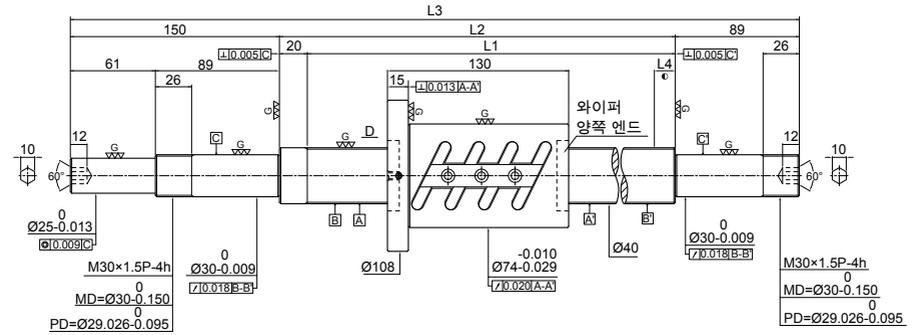
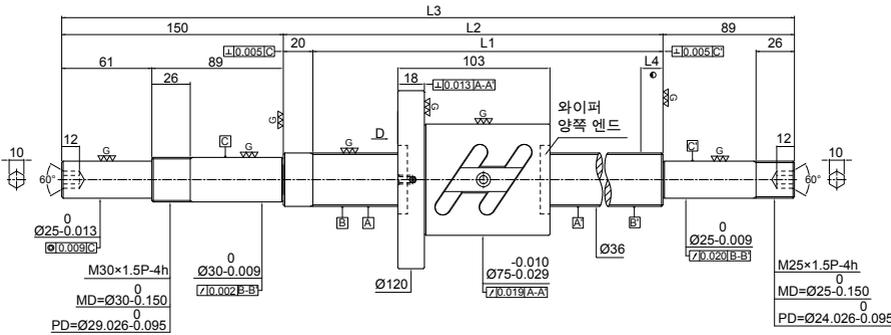


D보기

볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	33.4
리드	10
볼 직경	6.35
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 1(2)
진입각	5.44
정정격하중 Ca (kgf)	2570
동정격하중 Co (kgf)	5440
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	3.58~7.44

단위: mm

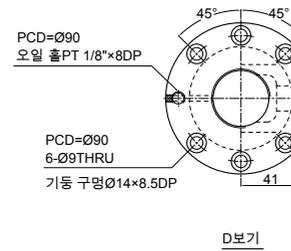
모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R32-10B1-1FOWC-380-629-0.018	380	400	629	15	5	0.025	0.018
1R32-10B1-1FOWC-480-729-0.018	480	500	729	15	5	0.027	0.018
1R32-10B1-1FOWC-580-829-0.018	580	600	829	15	5	0.030	0.018
1R32-10B1-1FOWC-680-929-0.018	680	700	929	15	5	0.030	0.018
1R32-10B1-1FOWC-780-1029-0.018	780	800	1029	15	5	0.035	0.018
1R32-10B1-1FOWC-980-1229-0.018	980	1000	1229	15	5	0.040	0.018
1R32-10B1-1FOWC-1180-1429-0.018	1180	1200	1429	15	5	0.046	0.018
1R32-10B1-1FOWC-1480-1729-0.018	1480	1500	1729	15	5	0.054	0.018
1R32-10B1-1FOWC-1780-2029-0.018	1780	1800	2029	15	5	0.065	0.018



볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	37.4
리드	10
볼 직경	6.35
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 1(2)
진입각	4.86
정정격하중 Ca (kgf)	2720
동정격하중 Co (kgf)	6180
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	3.91~8.13

단위: mm

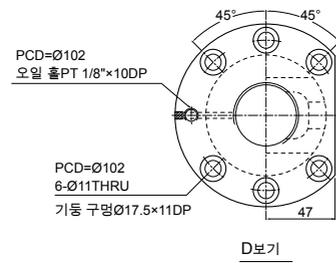
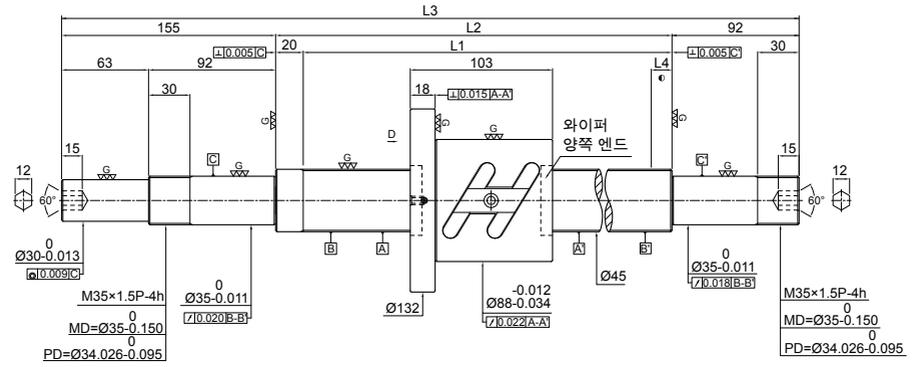
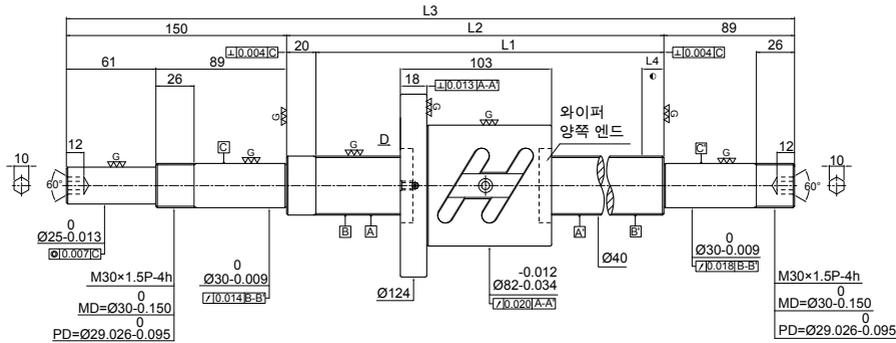
모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R36-10B1-1FOWC-680-939-0.018	680	700	939	15	5	0.030	0.018
1R36-10B1-1FOWC-980-1239-0.018	980	1000	1239	15	5	0.040	0.018
1R36-10B1-1FOWC-1380-1639-0.018	1380	1400	1639	15	5	0.054	0.018
1R36-10B1-1FOWC-1780-2039-0.018	1780	1800	2039	15	5	0.065	0.018



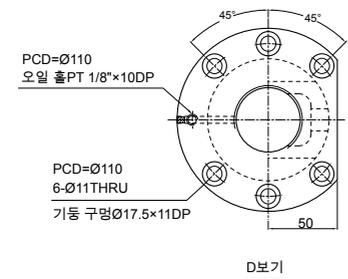
볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	41
리드	8
볼 직경	4.762
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2(2)
진입각	3.55
정정격하중 Ca (kgf)	3450
동정격하중 Co (kgf)	10540
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	4.24~8.82

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에 서의 리드 도출
1R40-08B2-1FOWC-580-839-0.018	580	600	839	15	5	0.030	0.018
1R40-08B2-1FOWC-780-1039-0.018	780	800	1039	15	5	0.035	0.018
1R40-08B2-1FOWC-980-1239-0.018	980	1000	1239	15	5	0.040	0.018
1R40-08B2-1FOWC-1180-1439-0.018	1180	1200	1439	15	5	0.046	0.018
1R40-08B2-1FOWC-1580-1839-0.018	1580	1600	1839	15	5	0.054	0.018



볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	41.4
리드	10
볼 직경	6.35
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 1(2)
진입각	4.4
정정격하중 Ca (kgf)	2880
동정격하중 Co (kgf)	6950
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	4.57~8.49



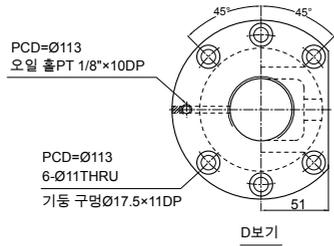
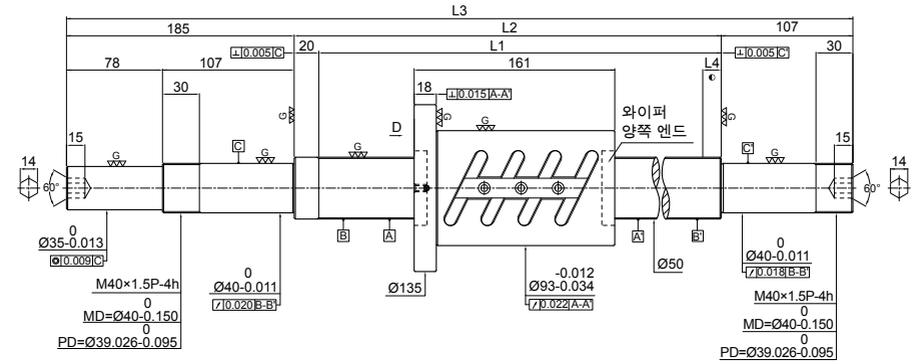
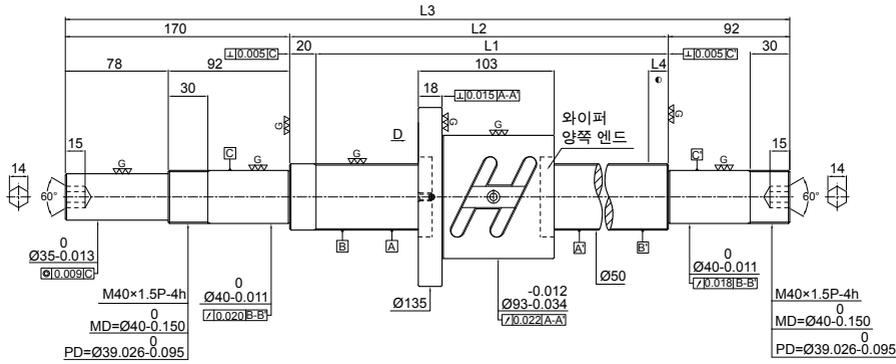
볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	46.4
리드	10
볼 직경	6.35
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 1(2)
진입각	4.4
정정격하중 Ca (kgf)	3020
동정격하중 Co (kgf)	7850
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	4.58~9.5

단위: mm

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R40-10B1-1FOWC-480-739-0.018	480	500	739	15	5	0.027	0.018
1R40-10B1-1FOWC-580-839-0.018	580	600	839	15	5	0.030	0.018
1R40-10B1-1FOWC-680-939-0.018	680	700	939	15	5	0.030	0.018
1R40-10B1-1FOWC-780-1039-0.018	780	800	1039	15	5	0.035	0.018
1R40-10B1-1FOWC-980-1239-0.018	980	1000	1239	15	5	0.040	0.018
1R40-10B1-1FOWC-1180-1439-0.018	1180	1200	1439	15	5	0.046	0.018
1R40-10B1-1FOWC-1380-1639-0.018	1380	1400	1639	15	5	0.054	0.018
1R40-10B1-1FOWC-1580-1839-0.018	1580	1600	1839	15	5	0.054	0.018
1R40-10B1-1FOWC-1780-2039-0.018	1780	1800	2039	15	5	0.065	0.018
1R40-10B1-1FOWC-2380-2639-0.018	2380	2400	2639	15	5	0.077	0.018

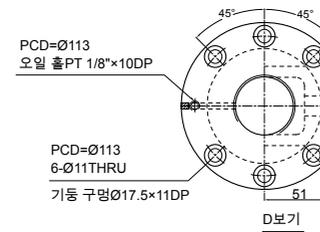
모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R45-10B1-1FOWC-680-947-0.018	680	700	947	15	5	0.035	0.018
1R45-10B1-1FOWC-980-1247-0.018	980	1000	1247	15	5	0.04	0.018
1R45-10B1-1FOWC-1380-1647-0.018	1380	1400	1647	15	5	0.054	0.018
1R45-10B1-1FOWC-1780-2047-0.018	1780	1800	2047	15	5	0.065	0.018
1R45-10B1-1FOWC-2480-2747-0.018	2480	2500	2747	15	5	0.077	0.018



볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	51.4
리드	10
볼 직경	6.35
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2(2)
진입각	3.54
정정격하중 Ca (kgf)	3190
동정격하중 Co (kgf)	8710
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	4.84~11.28

단위: mm

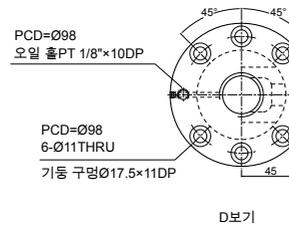
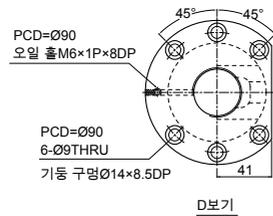
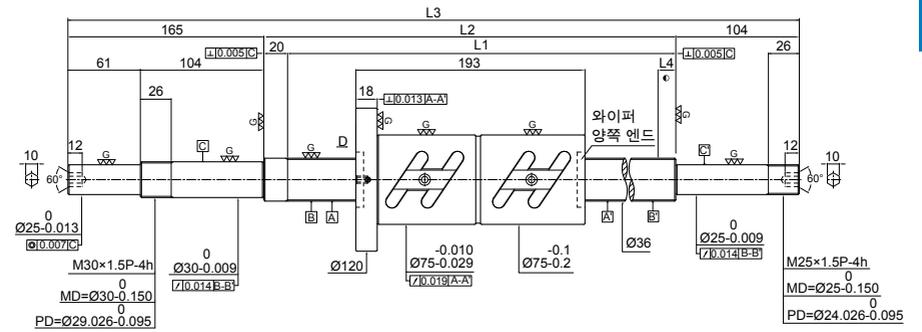
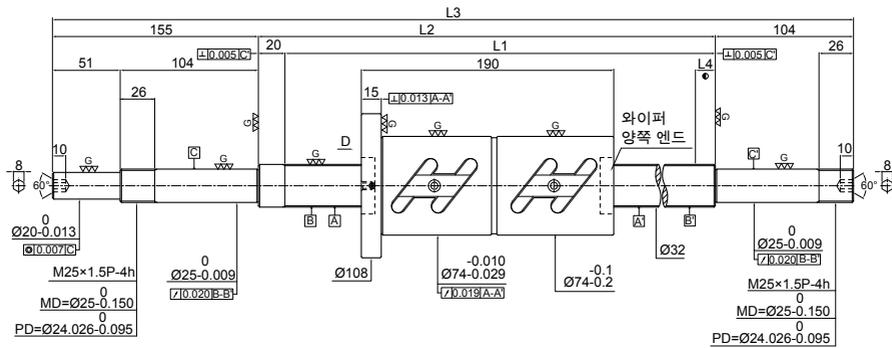
모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R50-10B1-1FOWC-580-862-0.018	580	600	862	15	5	0.030	0.018
1R50-10B1-1FOWC-780-1062-0.018	780	800	1062	15	5	0.035	0.018
1R50-10B1-1FOWC-980-1262-0.018	980	1000	1262	15	5	0.040	0.018
1R50-10B1-1FOWC-1180-1462-0.018	1180	1200	1462	15	5	0.046	0.018
1R50-10B1-1FOWC-1480-1762-0.018	1480	1500	1762	15	5	0.054	0.018
1R50-10B1-1FOWC-1980-2262-0.018	1980	2000	2262	15	5	0.065	0.018
1R50-10B1-1FOWC-2580-2862-0.018	2580	2600	2862	15	5	0.093	0.018



볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	51.4
리드	10
볼 직경	6.35
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2(2)
진입각	3.54
정정격하중 Ca (kgf)	5790
동정격하중 Co (kgf)	17420
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	10.48~17.48

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R50-10B2-1FOWC-580-892-0.018	580	600	892	15	5	0.030	0.018
1R50-10B2-1FOWC-780-1092-0.018	780	800	1092	15	5	0.035	0.018
1R50-10B2-1FOWC-980-1292-0.018	980	1000	1292	15	5	0.040	0.018
1R50-10B2-1FOWC-1180-1492-0.018	1180	1200	1492	15	5	0.046	0.018
1R50-10B2-1FOWC-1480-1792-0.018	1480	1500	1792	15	5	0.054	0.018
1R50-10B2-1FOWC-1980-2292-0.018	1980	2000	2292	15	5	0.065	0.018
1R50-10B2-1FOWC-2580-2892-0.018	2580	2600	2892	15	5	0.093	0.018



볼스크류 사양

제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	33.4
리드	10
볼 직경	6.35
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2
진입각	5.44
정정격하중 Ca (kgf)	4660
동정격하중 Co (kgf)	10880
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	5.51~11.43

볼스크류 사양

제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	37.4
리드	10
볼 직경	6.35
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2
진입각	4.86
정정격하중 Ca (kgf)	4930
동정격하중 Co (kgf)	12360
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	6.64~12.34

단위: mm

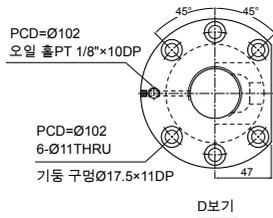
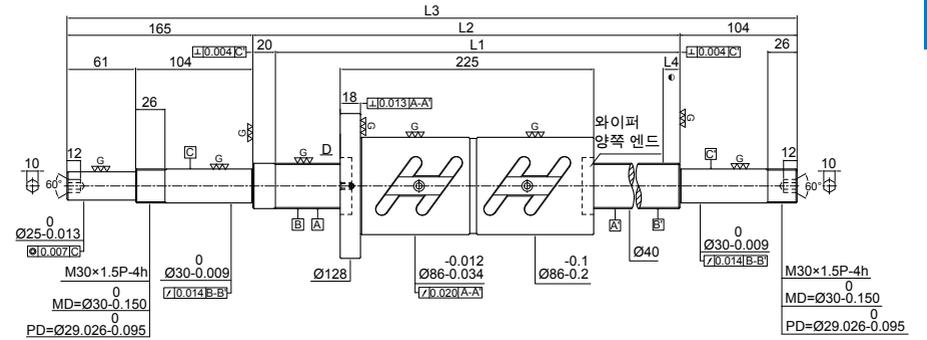
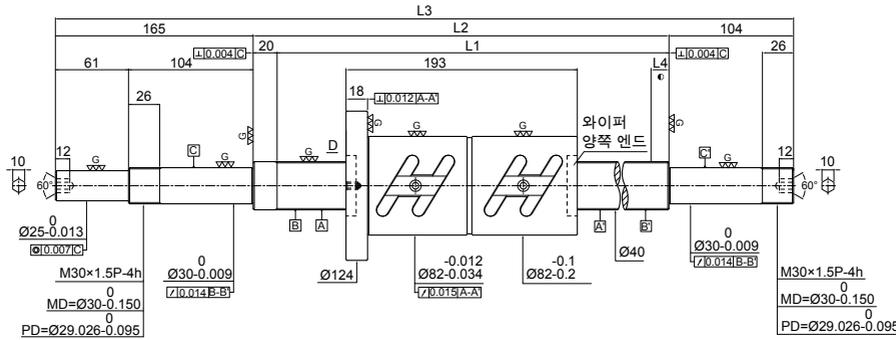
모델 번호	나사 스피들 (소프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R32-10B2-1FDWC-480-759-0.018	480	500	759	15	5	0.027	0.018
1R32-10B2-1FDWC-580-859-0.018	580	600	859	15	5	0.030	0.018
1R32-10B2-1FDWC-680-959-0.018	680	700	959	15	5	0.030	0.018
1R32-10B2-1FDWC-780-1059-0.018	780	800	1059	15	5	0.035	0.018
1R32-10B2-1FDWC-980-1259-0.018	980	1000	1259	15	5	0.040	0.018
1R32-10B2-1FDWC-1180-1459-0.018	1180	1200	1459	15	5	0.046	0.018
1R32-10B2-1FDWC-1480-1759-0.018	1480	1500	1759	15	5	0.054	0.018
1R32-10B2-1FDWC-1780-2059-0.018	1780	1800	2059	15	5	0.065	0.018

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (소프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R36-10B2-1FDWC-680-969-0.018	680	700	969	15	5	0.035	0.018
1R36-10B2-1FDWC-980-1269-0.018	980	1000	1269	15	5	0.040	0.018
1R36-10B2-1FDWC-1380-1669-0.018	1380	1400	1669	15	5	0.054	0.018
1R36-10B2-1FDWC-1780-2069-0.018	1780	1800	2069	15	5	0.065	0.018

FDWC 표준 볼스크류 축경 Ø40 리드 10

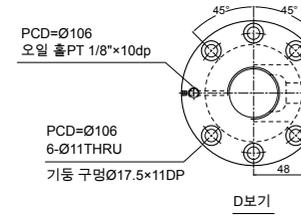
표준 볼스크류 축경 Ø40 리드 12 FDWC



볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	41.4
리드	10
볼 직경	6.35
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2
진입각	4.4
정정격하중 Ca (kgf)	5220
동정격하중 Co (kgf)	13900
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	8.26~13.78

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R40-10B2-1FDWC-480-769-0.018	480	500	769	15	5	0.027	0.018
1R40-10B2-1FDWC-580-869-0.018	580	600	869	15	5	0.030	0.018
1R40-10B2-1FDWC-680-969-0.018	680	700	969	15	5	0.030	0.018
1R40-10B2-1FDWC-780-1069-0.018	780	800	1069	15	5	0.035	0.018
1R40-10B2-1FDWC-980-1269-0.018	980	1000	1269	15	5	0.040	0.018
1R40-10B2-1FDWC-1180-1469-0.018	1180	1200	1469	15	5	0.046	0.018
1R40-10B2-1FDWC-1380-1669-0.018	1380	1400	1669	15	5	0.054	0.018
1R40-10B2-1FDWC-1580-1869-0.018	1580	1600	1869	15	5	0.054	0.018
1R40-10B2-1FDWC-1780-2069-0.018	1780	1800	2069	15	5	0.065	0.018
1R40-10B2-1FDWC-2380-2269-0.018	2380	2400	2269	15	5	0.077	0.018



볼스크류 사양	
제품규격	예압품
나사산 수/나사산 방향	1/ 오른쪽
BCD	41.5
리드	12
볼 직경	7.144
유효 회전수 (서킷×로우)	2.5 × 2
진입각	5.26
정정격하중 Ca (kgf)	6170
동정격하중 Co (kgf)	15700
축운동	0
전하중 토크 (kgf-cm)	9.79~18.17

단위: mm

모델 번호	나사 스피들 (샤프트) 길이				정도 등급	리드 정도	
	L1	L2	L3	L4		축적 기준 리드 편차 E	랜덤 300mm e ₃₀₀ 에서의 리드 도출
1R40-12B2-1FDWC-680-969-0.018	680	700	969	15	5	0.030	0.018
1R40-12B2-1FDWC-980-1269-0.018	980	1000	1269	15	5	0.040	0.018
1R40-12B2-1FDWC-1380-1669-0.018	1380	1400	1669	15	5	0.054	0.018
1R40-12B2-1FDWC-1780-2069-0.018	1780	1800	2069	15	5	0.065	0.018
1R40-12B2-1FDWC-2480-2769-0.018	2480	2500	2769	15	5	0.077	0.018

PMI 전조 볼스크류

전조 볼스크류 소개

PMI 전조 볼스크류 생산에 다른 제조업체와는 다른 제조공정 및 장비를 도입해 왔습니다. 고급 기술 및 Bad Düben 디지털 전기 나사전조기를 함께 사용해, PMI에서는 볼스크류 원자재 선택 및 전조 가공부터 고주파 경화 열처리 및 후반작업에 이르기까지 생산의 모든 단계에서 엄격한 품질관리 정책을 준수합니다. PMI는 고객 여러분께 최고의 품질을 자랑하는 제품을 제공하기 위해 최선을 다하고 있습니다. 전조 볼스크류 및 연삭 너트를 결합해 전통적인 ACME 스크류 및 사다리꼴 스크류를 대신해 왔습니다. 이를 통해 마찰 및 백래시를 줄이는 동시에 좀 더 부드럽게 작업을 할 수 있습니다. 게다가 새로운 기술에는 생산 속도 향상 및 원가 절감이라는 장점이 있습니다. 리드 편차 및 기하공차 정의에서의 차이점 외에도 전조 및 연삭 볼스크류는 예압을 가해 축 운동을 제거시킬 수 있습니다. 관련 기술 정보는 PMI에 문의하십시오.

PMI에서는 최첨단 디지털 전기 나사전조기를 사용합니다. 제조 과정에서 나사전조 다이 2개의 축에 있는 오일 실린더는 유압 및 위치결정 정밀도를 보정하기 위해 서보 유압시스템을 사용합니다.

PMI에서는 나사전조기의 안정성 및 전조 제품의 품질을 유지하기 위해 독일에서 수입한 Bad Düben 롤러를 사용합니다.



PMI에서는 최첨단 디지털 전기 나사전조기를 사용합니다. 제조 과정에서 나사전조 다이 2개의 축에 있는 오일 실린더는 유압 및 위치결정 정밀도를 보정하기 위해 서보 유압시스템을 사용합니다.



PMI에서는 나사전조기의 안정성 및 전조 제품의 품질을 유지하기 위해 독일에서 수입한 Bad Düben 롤러를 사용합니다.

PMI 전조 볼스크류 특징

고정도 전조 너트

전조 너트의 제조 과정은 연삭 너트의 제조 과정과 동일합니다. 표면 경화 처리 및 내부 나사산 연삭을 통해 내구성 및 평활도를 보증합니다.

너트 교체 가능

예압 없이 최대 허용 축운동 범위 내에서 다른 종류의 너트를 동일한 스크류에 사용할 수 있습니다.

전조 스크류 리드 정확도(e₃₀₀)

ISO 3408-3, 따르면, PMI 전조 볼스크류에 대한 리드 정도의 정의는 다음과 같습니다: 유효 나사산 길이 내 랜덤 300mm에서 축적 리드 편차의 허용 값. 표 1과 같습니다:

표 1 리드 정도
e₃₀₀ (유효 나사산 길이 내 랜덤 300mm에서 축적 리드 편차의 허용 값) 단위: μm

등급	C5	C7	C8	C10
ISO, DIN	23	52	-	210
JIS	18	50	-	210
PMI	23	50	100	210

단위 e_p (유효 나사산 길이 내 축적 리드 편차의 허용 값) 단위: μm

등급	C5	C7	C8	C10
PMI	e _p = ±(lu/300) × e ₃₀₀ lu: 유효 나사산 길이 (단위: mm)			

단위: μm

e ₃₀₀ 측정 길이 \ 등급	C5	C7	C8	C10
0~100	20	44	84	178
101~200	22	48	92	194
201~315	25	50	100	210

PMI 전조 스크류의 외경 및 리드에 대한 기준표

PMI 전조 볼스크류는 표2~3에서 확인할 수 있듯이 사양, 리드 정도, 최대 구름 길이가 매우 다양합니다.

표2 전조 볼스크류 사양

스크류 공칭 외경 Ø	리드															최대 전조 볼스크류 길이
	1	2	2.5	4	5	5.08	6	10	12	16	20	25	32	40	50	
8	●	●	●													1000
10		●						●								1000
12				●	●			●	●							1500
14				●	●											3000
15					●			●	●	●						3000
16				●	●			●	●							3000
20				●	●			●		●				●		3000
25				●	●/○	●/○		●				●				6000
28					●		●									6000
32				●/○	●/○			●		●		●/○				6000
36								●								6000
38								●		●				●		6000
40					●			●		●				●		6000
50								●		●					●	6000
63								●		●						6000
80								●								6000

● : 오른나사 ○ : 왼나사

유의: 전조 볼스크류는 길이 및 정도에 제한이 있습니다. 기타 요건은 PMI에 문의하십시오

표3 리드 정도 및 최대 전조 길이 스크류 외경

스크류 공칭 외경 Ø(mm)	리드 정도 등급(ε300) 최대 구름 길이 (mm)			
	C5	C7	C8	C10
8	-	1000	1000	1000
10	-	1000	1000	1000
12	1500	1500	1500	1500
14	3000	3000	3000	3000
15				
16				
20				
25				
28				
32				
36	6000	6000	6000	
38				
40				
50				
63	-	6000	6000	6000
80	-	6000	6000	6000

축운동

예압이 없는 일반적인 조건에서 최대 축운동은 표4와 같습니다.

표4 최대 축운동스크류

볼 직경 Ød (mm)	0.8~1.2	1.588~2.381	2.778~4.762	6.35~7.938
최대 축운동 (mm)	<0.01	<0.02	<0.04	<0.07

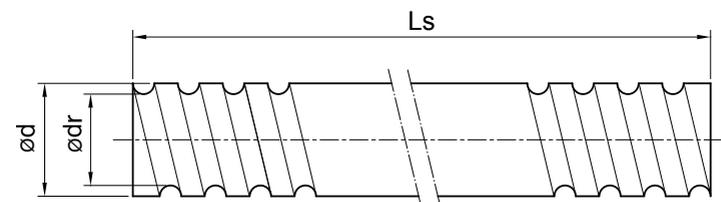
재질 및 경도

PMI 전조 스크류의 표준 자재 및 표면 경도는 표5와 같습니다.

표5

명칭	재질	열처리	경도 (HRC)
전조 스크류	S55C/동일	고주파 경화	58~62
너트	SCM420H/동일	침탄 경화	58~62

전조 스크류 타입 및 치수



단위: mm

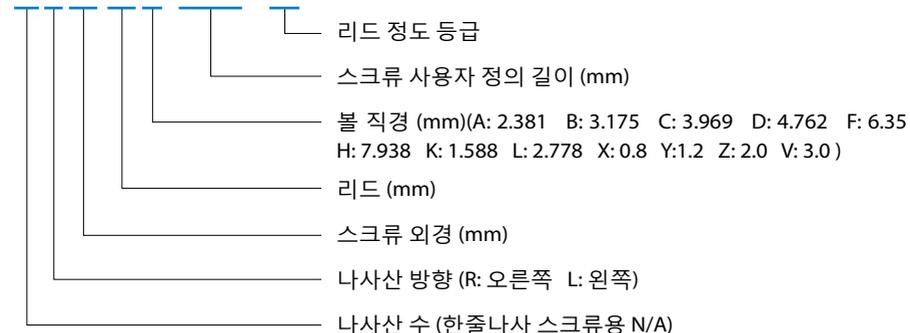
O.D.	스크류크기		리드 정도 등급	나사산 방향	나사산 수	최대 구름 길이	스크류 번호
	리드	볼 직경		L:왼쪽 / R:오른쪽			
8	1	0.8	C7,C8,C10	R	1	1000	R0801X
	2	1.2		R	1		R0802Y
	2.5	2		R	1		R08I2Z
10	2	1.588	C7,C8,C10	R	1	1000	R1002K
	10	2.381		R	2		2R1010A
12	4	2.381	C5,C7,C8,C10	R	1	1500	R1204A
	5	2		R	1		R1205Z
	10	2		R	1		R1210Z
14	12	2.381	C5,C7,C8,C10	R	2	3000	2R1212A
	4	2.381		R	1		R1404A
	5	3.175		R	1		R1405B
15	5	3	C5,C7,C8,C10	R	1	3000	R1505V
	10	3		R	2		2R1510V
	10	3.175		R	2		2R1510B
	16	3	R	2	2R1516V		
	20	3.175	C7,C8,C10	R	4		4R1520B
	20	2.778		R	4		4R1520L
16	4	2.381	C5,C7,C8,C10	R	1	3000	R1604A
	5	3.175		R	1		R1605B
	10	3.175		R	2		2R1610B
	16	3.175		R	2		2R1616B
20	4	2.381	C5,C7,C8,C10	R	1	3000	R2004A
	5	3.175		R	1		R2005B
	10	4.762		R	1		R2010D
	20	3.175		R	2		2R2020B
	40	3.175		C7,C8,C10	R		4

단위: mm

O.D.	스크류크기		리드 정도 등급	나사산 방향	나사산 수	최대 구름 길이	스크류 번호
	리드	볼 직경		L:왼쪽 / R:오른쪽			
25	4	2.381	C5,C7,C8,C10	R	1	6000	R2504A
	5	3.175		R/L	1		R(L)2505B
	5.08	3.175		R/L	1		R(L)2515B
	10	3.175		R	2		2R2510B
	10	4.762		R	1		R2510D
	10	6.350		R	1		R2510F
	25	3.175		R	4		4R2525B
	25	3.969		R	4		4R2525C
28	5	3.175	C5,C7,C8,C10	R	1	6000	R2805B
	6	3.175		R	1		R2806B
32	5	3.175	C5,C7,C8,C10	R/L	1	6000	R(L)3205B
	5.08	3.175		R/L	1		R(L)3215B
	10	3.969		R	1		R3210C
	10	6.350		R	1		R3210F
	20	3.969		R	2		2R3220C
	20	6.350		R	2		2R3220F
	32	3.969		R	4		4R3232C
	32	4.762		R/L	4		4R(L)3232D
36	10	6.350	C5,C7,C8,C10	R	1	6000	R3610F
38	10	6.350	C5,C7,C8,C10	R	1	6000	R3810F
	20	6.350		R	2		2R3820F
	40	6.350		R	4		4R3840F
40	5	3.175	C5,C7,C8,C10	R	1	6000	R4005B
	10	6.350		R	1		R4010F
	20	6.350		R	2		2R4020F
	40	6.350		R	4		4R4040F
50	10	6.350	C5,C7,C8,C10	R	1	6000	R5010F
	20	6.350		R	2		2R5020F
	50	7.938		R	4		4R5050H
63	10	6.350	C7,C8,C10	R	1	6000	R6310F
	20	6.350		R	2		2R6320F
80	10	6.350	C7,C8,C10	R	1	6000	R8010F

주문 코드

1 R 25 05 A -1000 C7



전조 볼스크류 너트

표준 모델



선택 모델

FSWW



FSVW



RSVW



SSVW



FSBW



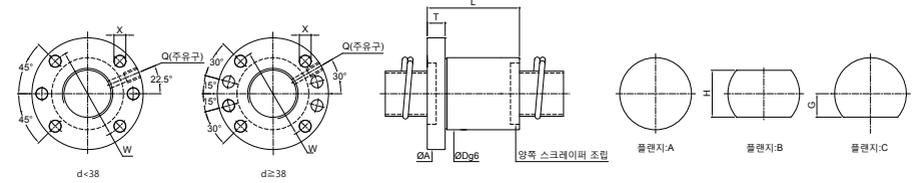
FSMW



주문 코드

R F S D N 25 05 A 4 T

- 유효 회전수 (서킷 x 로우)
- 볼 직경 (mm)(A: 2.381 B: 3.175 C: 3.969 D: 4.762 F: 6.35 H: 7.938
K: 1.588 L: 2.778 X: 0.8 Y: 1.2 Z: 2.0 V: 3.0)
- 리드 (mm)
- 스크류 외경 (mm)
- W: 전조 볼스크류 N: 유럽 표준 모델 U: DIN 표준규격+단면 스크레이퍼 체결
- 볼 순환 타입 D : 엔드디플렉터
I : 내부 볼 순환
W : 외순환 원주형
V : 외순환 돌출형
K : 엔드 캡 시리즈
M : 미니어처
- 싱글 너트
- 너트 타입 (F: 플랜지형 R: 비플랜지형 S: 사각 너트)
- 나사산 방향 (R: 오른쪽 L: 왼쪽)



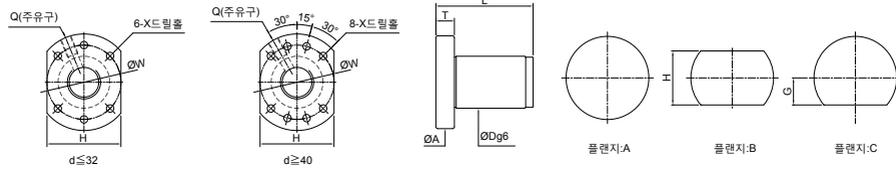
단위: mm

스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수 권×나사수	수정 후 정적 하중 (kgf)	볼 직경													
						동정격 (1×10° REV) Cam	정정격 Coam	외경 길이						플랜지		오일 홀		어셈블리 홀	
						D	L	A	T	W	G	H	Q	X	kgf/μm				
15	5	3	4×1	1210	2130	28	39	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	22	FSDN1505V-4.0P			
	10		3×1	950	1650	28	47	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	17	FSDN1510V-3.0P			
	16		3×1	910	1600	28	64	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	17	FSDN1516V-3.0P			
20	5	3.175	4×1	1570	3270	36	40	58	10	47	22	44	M6×1P	6.6	28	FSDN2005B-4.0P			
	20		2×2	1460	3120	36	58	58	10	47	22	44	M6×1P	6.6	28	FSDN2020B-4.0P			
25	5	3.175	5×1	2130	5230	40	46	62	10	51	24	48	M6×1P	6.6	41	FSDN2505B-5.0P			
	10		4×1	1740	4120	40	60	62	10	51	24	48	M6×1P	6.6	33	FSDN2510B-4.0P			
	25		2×2	1610	3900	40	68	62	10	51	24	48	M6×1P	6.6	33	FSDN2525B-4.0P			
32	5	3.175	6×1	2800	8180	50	53	80	12	65	31	62	M6×1P	9	59	FSDN3205B-6.0P			
	10		5×1	3240	8480	50	73	80	12	65	31	62	M6×1P	9	52	FSDN3210C-5.0P			
	20	3.969	4×1	2600	6630	50	101	80	12	65	31	62	M6×1P	9	42	FSDN3220C-4.0P			
	32		2×2	2460	6340	50	84	80	12	65	31	62	M6×1P	9	41	FSDN3232C-4.0P			
38	10	6.35	5×1	6500	15610	63	78	93	14	78	35	70	M8×1P	9	64	FSDN3810F-5.0P			
	20		4×1	5250	12240	63	107	93	14	78	35	70	M8×1P	9	52	FSDN3820F-4.0P			
	40		2×2	4940	11770	63	104	93	14	78	35	70	M8×1P	9	51	FSDN3840F-4.0P			

비고: Coam 및 Cam은 각각 수정 후 동적 및 정적 하중을 표시하고 계산식은 DIN69051의 표준을 참조하십시오.

비고: 너트 강성 : 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가할 때 볼과 홀간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향하중과 이온조건이 상이 할 때 이 내용 참조하십시오.

FSDU



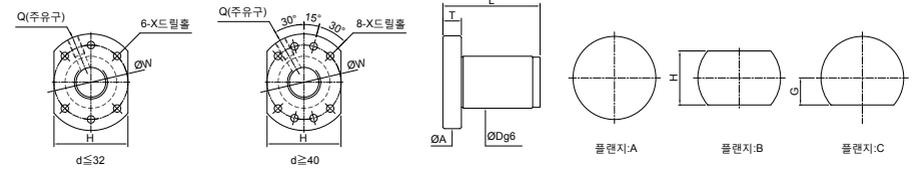
단위: mm

스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수 권×나사 수	수정 후 정격 하중(kgf)		볼 직경												
					동정격 (1×10° REV.) Cam	정정격 Coam	외경		길이		플랜지						오일 홀	어셈블리 리홀	너트 모델 번호
							D	L	A	T	W	G	H	Q	X				
12	5	2	3x1	630	1060	24	31	40	10	32	15	30	M6×1P	4.5	FSDU1205Z-3.0P				
	10			620	1040	24	45	40	10	32	15	30	M6×1P	4.5	FSDU1210Z-3.0P				
	20	2.381	2x1	590	1070	24	53	40	10	32	15	30	M6×1P	4.5	FSDU1220A-2.0P				
15	20	2.778	2x1	560	970	28	53	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	FSDU1520L-2.0P				
	5	3	4x1	1210	2130	28	36	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	FSDU1505V-4.0P				
	10		3x1	950	1650	28	45	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	FSDU1510V-3.0P				
16	2x1		620	1040	28	46	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	FSDU1516V-2.0P					
20	16	3.175	3x1	910	1600	28	62	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	FSDU1516V-3.0P				
	5		4x1	1570	3270	36	40	58	10	47	22	44	M6×1P	6.6	FSDU2005B-4.0P				
	10		4x1	1560	3250	36	58	58	10	47	22	44	M6×1P	6.6	FSDU2010B-4.0P				
	20		2x1	810	1550	36	58	58	10	47	22	44	M6×1P	6.6	FSDU2020B-2.0P				
25	20	3.175	3x1	1180	2430	36	78	58	10	47	22	44	M6×1P	6.6	FSDU2020B-3.0P				
	5		4x1	1750	4150	40	40	62	10	51	24	48	M6×1P	6.6	FSDU2505B-4.0P				
	10		4x1	1740	4120	40	59	62	10	51	24	48	M6×1P	6.6	FSDU2510B-4.0P				
	20		2x1	910	1990	40	59	62	12	51	24	48	M6×1P	6.6	FSDU2520B-2.0P				
	25		2x1	900	1950	40	70	62	12	51	24	48	M6×1P	6.6	FSDU2525B-2.0P				
25	3x1	1290	3040	40	95	62	12	51	24	48	M6×1P	6.6	FSDU2525B-3.0P						

비고: Coam 및 Cam은 각각 수정후 동적 및 정적 하중을 표시하고 계산식은 DIN69051의 표준을 참조바랍니다.

비고: 너트 강성 : 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가할때 볼과 홈간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향하중과 이론조건이 상이 할때 이 내용 참조바랍니다.

FSDU



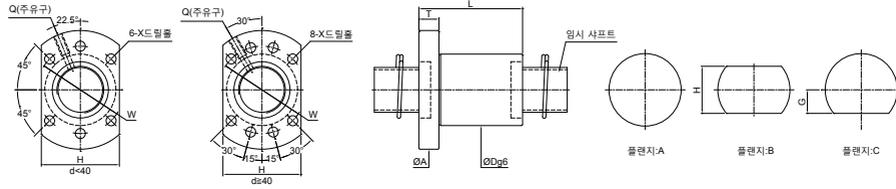
단위: mm

스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수 권×나사 수	수정 후 정격 하중(kgf)		볼 직경												
					동정격 (1×10° REV.) Cam	정정격 Coam	외경		길이		플랜지						오일 홀	어셈블리 리홀	너트 모델 번호
							D	L	A	T	W	G	H	Q	X				
32	5	3.175	4x1	1940	5360	50	42	80	12	65	31	62	M6×1P	9	FSDU3205B-4.0P				
	10	3.969	4x1	2660	6710	50	62	80	12	65	31	62	M6×1P	9	FSDU3210C-4.0P				
	20		3x1	2000	4870	50	81	80	12	65	31	62	M6×1P	9	FSDU3220C-3.0P				
	32		2x1	1350	3170	50	84	80	13	65	31	62	M6×1P	9	FSDU3232C-2.0P				
38	32	6.35	3x1	1980	4920	50	116	80	13	65	31	62	M6×1P	9	FSDU3232C-3.0P				
	10		4x1	5110	13800	63	67	93	14	78	35	70	M8×1P	9	FSDU3810F-4.0P				
	20		3x1	4030	9020	63	86.4	93	14	78	35	70	M8×1P	9	FSDU3820F-3.0P				
	40		2x1	2730	5890	63	103	93	15	78	35	70	M8×1P	9	FSDU3840F-2.0P				
40	40	3.175	3x1	3980	7160	63	143	93	15	78	35	70	M8×1P	9	FSDU3840F-3.0P				
	5		4x1	1760	6260	63	43	93	15	78	35	70	M8×1P	9	FSDU4005B-4.0P				

비고: Coam 및 Cam은 각각 수정후 동적 및 정적 하중을 표시하고 계산식은 DIN69051의 표준을 참조바랍니다.

비고: 너트 강성 : 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가할때 볼과 홈간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향하중과 이론조건이 상이 할때 이 내용 참조바랍니다.

FSIN



단위: mm

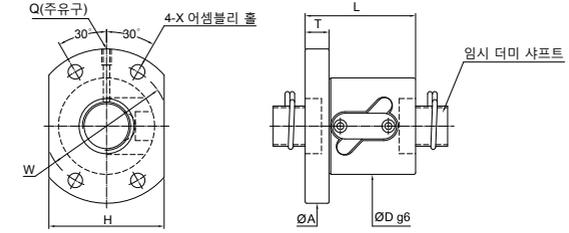
스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수	수정 후 정격 하중(kgf)		볼 직경												
					동정격 Cam (1x10° REV)	정정격 Coam	외경 D	길이 L	플랜지					오일 홀 Q	어셈블리 홀 X	강성 kgf/μm	너트 모델 번호		
16	5	3.175	3	1050	2200	28	42	48	10	38	20	40	M6 × 1P	5.5	17	FSIN1605B-3.0P			
20	5	3.175	4	1530	3720	36	50	58	12	47	22	44	M6 × 1P	6.5	25	FSIN2005B-4.0P			
25	5	3.175	4	1700	4720	40	50	62	12	51	24	48	M6 × 1P	6.5	37	FSIN2505B-4.0P			
	10	4.762	4	2900	6990		85	62	12	51	24	48	M6 × 1P	6.5	32	FSIN2510D-4.0P			
32	5	3.175	4	1900	6090	50	50	80	12	65	31	62	M6 × 1P	9	50	FSIN3205B-4.0P			
	10	6.35	4	4720	11670	50	80	80	13	65	31	62	M6 × 1P	9	50	FSIN3210F-4.0P			
40	5	3.175	4	2090	7670	63	54	93	15	78	35	70	M8 × 1P	9	52	FSIN4005B-4.0P			
	10	6.35	4	5310	14850		82								60	FSIN4010F-4.0P			
50	10	6.35	4	5890	18780	75	88	110	18	93	42.5	85	M8 × 1P	11	70	FSIN5010F-4.0P			

비고: Coam 및 Cam은 각각 수정 후 동적 및 정적 하중을 표시하고 계산식은 DIN69051의 표준을 참조바랍니다.

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가할때 볼과 홈간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이온 조건이 상이 할때 이 내용 참조바랍니다.

외부 볼 순환 너트

FSWW

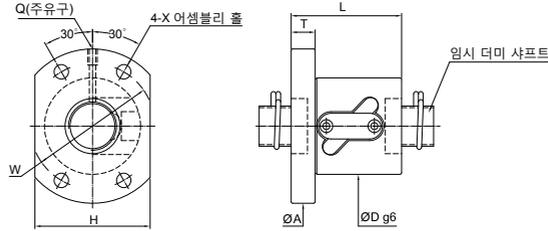


단위: mm

스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		볼 직경												
					동정격 Ca (1x10° REV)	정정격 Co	외경 D	길이 L	플랜지					어셈블리 홀 X	오일 홀 Q	강성 kgf/μm	너트 모델 번호		
12	4	2.381	2.5x1	285	533	30	40	52	10	40	31	4.5	M6x1P	9	FSWW1204A-2.5P				
	5	2	2.5x1	270	350	26	40	47	10	37	30	4.5	M6x1P	8.2	FSWW1205Z-2.5P				
14	4	2.381	3.5x1	500	1100	35	42	57	10	45	40	4.5	M6x1P	15	FSWW1404A-3.5P				
	5	3.175	2.5x1	515	990	40	40	57	10	45	40	4.5	M6x1P	11	FSWW1405B-2.5P				
15	10	3.175	2.5x1	440	680	34	55	57	10	45	34	5.5	M6x1P	12	FSWW1510B-2.5P				
16	4	2.381	3.5x1	610	1470	34	42	57	11	45	34	5.5	M6x1P	17	FSWW1604A-3.5P				
	5	3.175	2.5x1	550	1140	40	41	63	11	51	42	5.5	M6x1P	13	FSWW1605B-2.5P				
20	10	3.175	2.5x1	550	990	40	56	63	11	51	42	5.5	M6x1P	13	FSWW1610B-2.5P				
	4	2.381	2.5x2	1140	3120	40	56	67	11	55	52	5.5	M6x1P	30	FSWW2004A-5.0P				
25	5	3.175	2.5x1	625	1450	44	41	67	10	55	52	5.5	M6x1P	15	FSWW2005B-2.5P				
	10	4.762	2.5x1	1100	2200	52	61	82	12	67	64	6.6	M6x1P	16	FSWW2010D-2.5P				
25	5	3.175	2.5x2	1120	3710	50	56	73	11	61	56	6.6	M6x1P	37	FSWW2505B-5.0P				
	10	4.762	2.5x1	1270	2780	58	65	85	15	71	64	6.6	M6x1P	20	FSWW2510D-2.5P				
25	10	6.35	2.5x2	3200	7170	60	97	96	15	78	72	9	M6x1P	40	FSWW2510F-5.0P				

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이온 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

FSWW

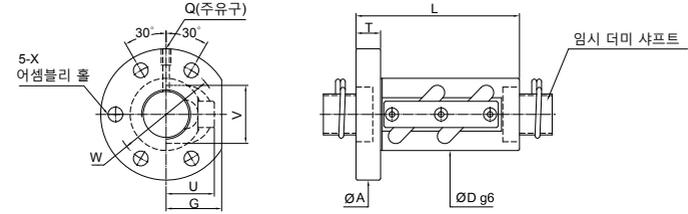


단위: mm

스크류 크기		볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		볼 직경															
O.D.	리드			동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	외경	길이	플랜지					어셈블리 홀 X	오일 홀 Q	강성 kgf/ µm	너트 모델 번호					
								D	L	A	T	W					H				
28	5	3.175	1.5x2	910	2470	46													21	FSWW2805B-3.0P	
			2.5x1	780	2060	42														18	FSWW2805B-2.5P
			2.5x2	1410	4120	55	83	12	69	62	6.6	M8x1P								33	FSWW2805B-5.0P
			3.5x1	1040	2880	47														24	FSWW2805B-3.5P
32	5	3.175	2.5x2	1540	4720	58	57	85	12	71	64	6.6	M8x1P	41	FSWW3205B-5.0P						
	10	6.35	2.5x2	3130	9410	67	97	103	15	85	78	9	M6x1P	49	FSWW3210F-5.0P						
36	10	6.35	1.5x2	2170	6480	81													30	FSWW3610F-3.0P	
			2.5x2	3370	10800	70	99	110	17	90	82	11	M6x1P	29	FSWW3610F-5.0P						
			3.5x1	2480	7560	81														35	FSWW3610F-3.5P
40	5	3.175	2.5x2	1830	5940	67	60	101	15	83	78	9	M8x1P	60	FSWW4005B-5.0P						
	10	6.35	2.5x2	3520	12000	76	100	116	17	96	88	11	M6x1P	59	FSWW4010F-5.0P						
50	10	6.35	2.5x2	3900	15000	88	101	128	18	108	100	11	M6x1P	72	FSWW5010F-5.0P						
63	10	6.35	2.5x2	4770	18660	108	105	154	22	130	116	14	M8x1P	75	FSWW6310F-5.0P						
80	10	6.35	2.5x2	5340	23750	130	105	176	22	152	132	14	M8x1P	90	FSWW8010F-5.0P						

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이론 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

FSVW

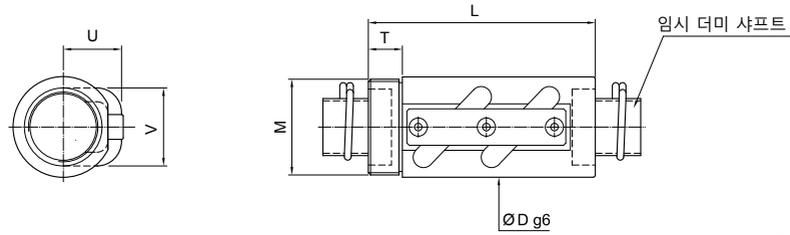


단위: mm

스크류 크기		볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		볼 직경															
O.D.	리드			동정격 (1×10 ⁶ REV.) Ca	정정격 Co	외경	길이	플랜지					복귀튜브		어셈블리 홀 X	오일 홀 Q	강성 kgf/ µm	너트 모델 번호			
								D	L	A	T	W	G	U					V		
14	4	2.381	3.5x1	500	1100	25	42	55	10	40	19	19	21	4.5	M6x1P	15	FSVW1404A-3.5P				
	5	3.175	2.5x1	515	990	30	43	50	10	40	22	19	21	4.5	M6x1P	11	FSVW1405B-2.5P				
16	5	3.175	2.5x2	1000	2280	31	60	54	12	41	24	20	23	5.5	M6x1P	23	FSVW1605B-5.0P				
20	5	3.175	2.5x2	1130	2900	40	60	60	12	50	28	23	27	4.5	M6x1P	28	FSVW2005B-5.0P				
	10	4.762	2.5x1	1100	2200	40	60	67	12	53	30	27	30	6.6	M6x1P	16	FSVW2010D-2.5P				
25	5	3.175	2.5x1	720	1830	42	45	71	12	57	28	25	32	6.6	M6x1P	18	FSVW2505B-2.5P				
	10	4.762	3.5x1	1690	3900	45	75	72	16	58	34	29	34	6.6	M6x1P	27	FSVW2510D-3.5P				
	10	6.35	2.5x1	1720	3590	44	68	79	15	62	34	30	37	9	M6x1P	21	FSVW2510F-2.5P				
28	5	3.175	1.5x2	910	2470	50													21	FSVW2805B-3.0P	
			2.5x1	780	2060	44	45													18	FSVW2805B-2.5P
			2.5x2	1410	4120	60	70	12	56	28	28	35	6.6	M6x1P					33	FSVW2805B-5.0P	
			3.5x1	1040	2880	50														24	FSVW2805B-3.5P
32	5	3.175	2.5x2	1540	4720	50	60	76	12	63	36	30	39	6.6	M6x1P	41	FSVW3205B-5.0P				
	10	6.35	2.5x2	3130	9410	55	101	97	18	75	39	37	44	11	M6x1P	49	FSVW3210F-5.0P				
36	10	6.35	1.5x2	2170	6480	60	82	105	18	80	42	40	49	11	M6x1P	30	FSVW3610F-3.0P				
40	5	3.175	3.5x1	1350	4160	58	55	92	16	72	42	34	46	9	M8x1P	43	FSVW4005B-3.5P				
	10	6.35	3.5x1	2590	8400	65	82	106	18	85	44	42	52	11	PT1/8"	45	FSVW4010F-3.5P				
50	10	6.35	3.5x2	4940	21000	80	125	138	22	110	52	48	62	18	M6x1P	98	FSVW5010F-7.0P				
63	10	6.35	2.5x2	4770	18660	108	105	154	22	130	44	53	76	14	M8x1P	75	FSVW6310F-5.0P				
80	10	6.35	2.5x2	5340	23750	130	105	176	22	152	48	64	91	14	M8x1P	90	FSVW8010F-5.0P				

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이론 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

RSVW

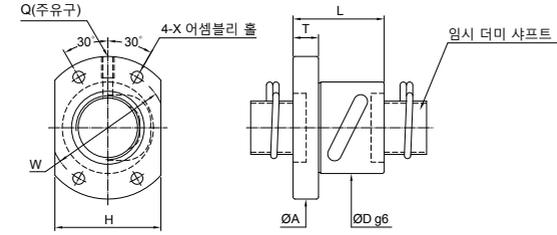


단위: mm

스크류 크기		볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		볼 직경								강성 kgf/μm	너트모델 번호
O.D.	리드			동정격 Ca (1×10 ⁶ REV.)	정정격 Co	외경 D	길이 L	플랜지 M T		복귀류브 U V		강성 kgf/μm			
14	4	2.381	3.5×1	500	1100	25	42	M24×1.0P	10	19	21		15	RSVW1404A-3.5P	
	5	3.175	2.5×1	515	990	30	43	M26×1.5P	10	19	21	11	RSVW1405B-2.5P		
20	5	3.175	2.5×1	625	1450	40	43	M36×1.5P	12	23	27	15	RSVW2005B-2.5P		
25	5	3.175	2.5×1	720	1830	42	48	M40×1.5P	15	28	32	18	RSVW2505B-2.5P		
			2.5×2	1120	3710								63	37	RSVW2505B-5.0P
	10	6.350	2.5×1	1720	3590	44	68	M42×1.5P	15	34	37	21	RSVW2510F-2.5P		
		2.5×2	3200	7170	98								40	RSVW2510F-5.0P	
32	10	6.350	2.5×1	1930	4680	55	72	M50×1.5P	18	37	44	25	RSVW3210F-2.5P		
			2.5×2	3130	9410								101	49	RSVW3210F-5.0P
40	10	6.350	3.5×2	4450	16800	65	128	M60×2.0P	25	44	52	81	RSVW4010F-7.0P		
50	10	6.350	3.5×2	4940	21000	80	143	M75×2.0P	40	48	62	98	RSVW5010F-7.0P		

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이론 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

FSBW



단위: mm

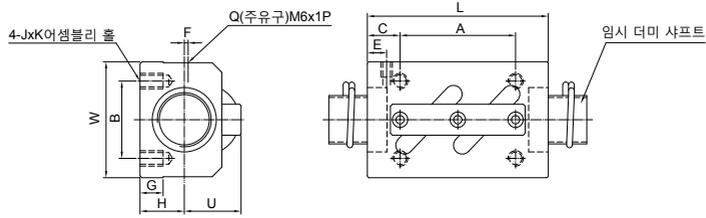
스크류 크기		볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중(kgf)		볼 직경										강성 kgf/μm	너트모델 번호
O.D.	리드			동정격 Ca (1×10 ⁶ REV.)	정정격 Co	외경 D	길이 L	플랜지 A T W H			어셈블리 홈 X Q		강성 kgf/μm				
12	5	2.000	2.5 × 1	270	350	26	40	47	10	37	30	4.5		M6 × 1P	8.2	FSBW1205Z-2.5P	
14	4	2.381	3.5 × 1	500	1100	31	40	50	10	40	37	4.5	M6 × 1P	15	FSBW1404A-3.5P		
	5	3.175	2.5 × 1	515	990	32	40	50	10	40	38	4.5	M6 × 1P	11	FSBW1405B-2.5P		
16	5	3.175	2.5 × 1	570	1130	34	40	54	10	44	40	4.5	M6 × 1P	13	FSBW1605B-2.5P		
20	4	2.381	2.5 × 1	415	850	40	41	59	10	50	46	4.5	M6 × 1P	14	FSBW2004A-2.5P		
	5	3.175	2.5 × 1	620	1450	40	40	59	10	50	46	4.5	M6 × 1P	16	FSBW2005B-2.5P		
25	4	2.381	2.5 × 1	450	980	43	41	67	10	55	50	4.5	M6 × 1P	17	FSBW2504A-2.5P		
	5	3.175	2.5 × 1	720	1830	43	40	67	10	55	50	5.5	M6 × 1P	18	FSBW2505B-2.5P		

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이론 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

SSVW

PMI 전조 볼스크류
엔드캡시리즈

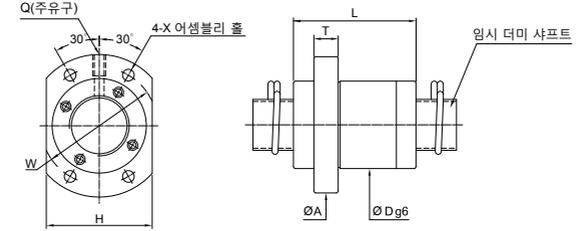
FSKW



단위: mm

스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 열 × 권	기본 정격 하중 (kgf)		볼 직경													너트 모델 번호
				동정격 (1×10° REV.)Ca	정정격 Co	외경 L	폭 W	높이 H	어셈블리 홀			오일홀 위치		참조표 면높이		강도			
O.D.									A	B	C	JxK	E	F	G	U	kgf/ μm		
14	4	2.381	3.5×1	500	1110	35	34	13	22	26	6.5	M4×7	6	2	6	18	15	SSVW1404A-3.5P	
	5	3.175	2.5×1	515	990	35	34	13	22	26	6.5	M4×7	6	2	6	18	11	SSVW1405B-2.5P	
16	5	3.175	2.5×1	590	1210	35	42	16	22	32	6.5	M5×8	6	2	8	21	13	SSVW1605B-2.5P	
20	5	3.175	2.5×1	625	1450	35	48	17	22	35	6.5	M6×10	6	3	9.15	22	15	SSVW2005B-2.5P	
	10	4.762	2.5×1	1100	2220	58	48	18	35	35	11.5	M6×10	10	2	9.5	25	16	SSVW2010D-2.5P	
25	5	3.175	2.5×1	720	1830	35	60	20	22	40	6.5	M8×12	7	5	9.5	25	18	SSVW2505B-2.5P	
	10	6.350	2.5×2	3240	7170	94	60	23	60	40	17	M8×12	10	-	10	30	40	SSVW2510F-5.0P	
28	6	3.175	2.5×2	1380	4140	67	60	22	40	40	13.5	M8×12	8	5	10	27	39	SSVW2806B-5.0P	
32	10	6.350	2.5×1	1930	4680	64			45	9.5							25	SSVW3210F-2.5P	
			2.5×2	3130	9410	94			70	26	50	17	M8×12	10	-	12	36	49	SSVW3210F-5.0P

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이른 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.



단위: mm

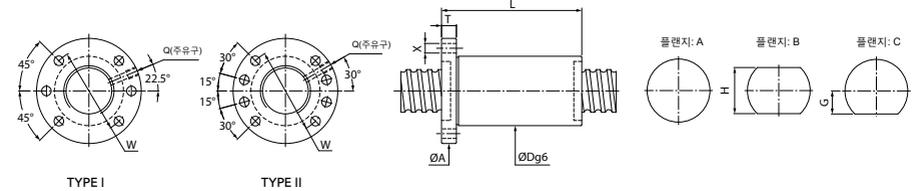
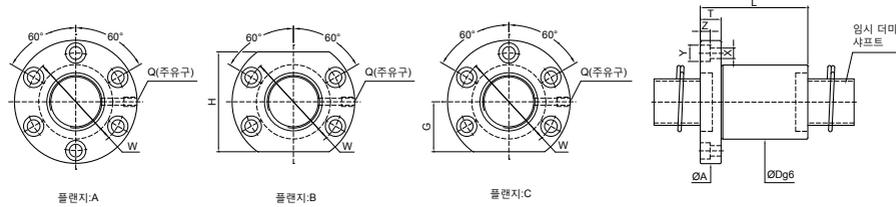
스크류 크기	리드	볼 직경	볼 열의 수 권×사수	기본 정격 하중(kgf)		볼 직경													너트 모델 번호
				동정격 (1×10° REV.) Ca	정정격 Co	외경 D	길이 L	플랜지					어셈블리 리홀	오일홀	강성				
O.D.								A	T	W	H	X	Q	kgf/ μm					
12	12	2.381	1.8x2	410	850	25	31	40	6	32	21	4.5	M4x0.7P	13	FSKW1212A-3.6P				
	10	3.175	2.8x2	1000	2570	34	44	57	10	45	40	5.5	M6x1P	26	FSKW1510B-5.6P				
15	20	3.175	1.8x1	380	830	34	45	57	10	45	40	5.5	M6x1P	26	FSKW1520B-1.8P				
16	16	3.175	1.8x1	330	640	32	38	53	10	42	38	4.5	M6x1P	9	FSKW1616B-1.8P				
20	20	3.175	1.8x2	780	2280	39	52	62	10	50	46	5.5	M6x1P	21	FSKW2020B-3.6P				
	40	3.175	0.8x2	390	1010	38	41	58	10	40	48	5.5	M6x1P	14	FSKW2040B-1.6P				
25	25	3.969	1.8x1	430	1140	81								16	FSKW2040B-1.8P				
			1.8x2	1230	3570	47	62	74	12	60	56	6.6	M6x1P	27	FSKW2525C-3.6P				
32	32	4.762	1.8x4	2230	7140									52	FSKW2525C-7.2P				
			1.8x2	1760	5500	58	70	92	15	74	68	9	M6x1P	33	FSKW3232D-3.6P				
40	40	6.350	1.8x4	3200	11000									65	FSKW3232D-7.2P				
			1.8x2	2870	9170	73	95	114	17	93	84	11	M6x1P	42	FSKW4040F-3.6P				
50	50	7.938	1.8x4	7890	26330	90	122	135	20	112	104	14	M6x1P	103	FSKW5050H-7.2P				

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이른 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

내부 볼 순환 너트

FSIW

FSDW



단위: mm

단위: mm

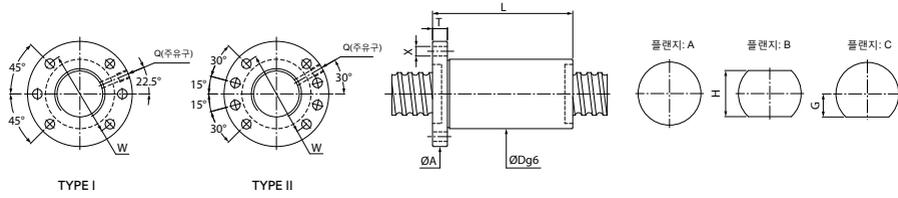
스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수	기본 정격 하중 (kgf)		볼 직경													강성	너트 모델 번호
					동정격 (1×10° REV.)Ca	정정격 Co	외경 D	길이 L	플랜지					어셈블리 홀			오일 홀 Q	kgf/μm			
14	4	2.381	4	400	890	26	47	46	10	36	20	40	4.5	8	4.5	M6x1P	18	FSIW1404A-4.0P			
16	4	2.381	3	320	760	28	42	48.5	10	39	20	40	4.5	8	4.5	M6x1P	13	FSIW1604A-3.0P			
	5	3.175	3	570	1030	30	42	49	10	39	20	40	4.5	8	4.5	M6x1P	17	FSIW1605B-3.0P			
20	4	2.381	4	450	1270	34	44	60	12	48	22	44	5.5	9.5	5.5	M6x1P	19	FSIW2004A-4.0P			
	5	3.175	4	830	1890	34	53	57	12	45	20	40	5.5	9.5	5.5	M6x1P	21	FSIW2005B-4.0P			
25	4	2.381	3	380	1195	40	40	63	12	51	22	44	5.5	9.5	5.5	M8x1P	17	FSIW2504A-3.0P			
	5	3.175	4	940	2420	40	53	63.5	12	51	22	44	5.5	9.5	5.5	M8x1P	26	FSIW2505B-4.0P			
	10	4.762	4	1550	3540	42	85	68.5	15	55	26	52	6.6	11	6.5	M8x1P	28	FSIW2510D-4.0P			
28	6	3.175	3	770	2180	43	50	68	12	55	26	52	6.6	11	6.5	M8x1P	22	FSIW2806B-3.0P			
32	5	3.175	4	1050	3390	48	53	73.5	12	60	30	60	6.6	11	6.5	M8x1P	32	FSIW3205B-4.0P			
	10	6.35	4	2510	5880	54	90	88	16	70	34	68	9	14	8.5	M8x1P	34	FSIW3210F-4.0P			
36	10	6.35	4	2570	6870	58	89	98	18	77	36	72	11	17.5	11	M8x1P	39	FSIW3610F-4.0P			
	5	3.175	4	1180	4390	55	56	88.5	16	72	29	58	9	14	8.5	M8x1P	38	FSIW4005B-4.0P			
40	10	6.35	4	2630	7860	64	93	106	18	84	43	86	11	17.5	11	M8x1P	41	FSIW4010F-4.0P			
	5	3.175	4	1180	4390	55	56	88.5	16	72	29	58	9	14	8.5	M8x1P	38	FSIW4005B-4.0P			
50	10	6.35	4	2770	10290	74	93	116	18	94	42	84	11	17.5	11	M8x1P	50	FSIW5010F-4.0P			
63	10	6.35	4	3760	13700	85	98	132	22	107	48	96	14	20	13	M8x1P	60	FSIW6310F-4.0P			
80	10	6.35	4	4130	17660	105	98	151	22	127	57	114	14	20	13	M8x1P	73	FSIW8010F-4.0P			

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이룬 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

스크류 크기	O.D.	리드	볼 직경	볼 열의 수	Q(주유구)	수정 후 정격 하중 (kgf)		볼 직경													강성	너트 모델 번호
						동정격 (1×10° REV.) Cam	정정격 Coam	외경 D	길이 L	플랜지					어셈블리 홀			오일 홀 Q	kgf/μm			
12	4	2.381	3x1	410	990	24	28	44	10	34	16	32	I	M6x1P	4.5	13	FSDW1204A-3.0P					
14	4	2.381	3x1	460	1210	26	28	46	10	36	17	34	I	M6x1P	4.5	14	FSDW1404A-3.0P					
	5	3.175	4x1	590	1610	32	32	46	10	36	17	34	I	M6x1P	4.5	18	FSDW1404A-4.0P					
15	5	3.175	3x1	550	1260	29	32	51	10	36	16	32	I	M6x1P	4.5	14	FSDW1405B-3.0P					
	10	3.175	3x1	560	1340	29	47	51	10	39	19	38	I	M6x1P	5.5	15	FSDW1510B-3.0P					
16	20	3.175	2x1	370	900	29	58	51	10	39	19	38	I	M6x1P	5.5	10	FSDW1520B-2.0P					
	5	3.175	3x1	600	1460	29	35	51	10	39	19	38	I	M6x1P	5.5	16	FSDW1605B-3.0P					
16	10	3.175	3x1	580	1440	29	50	51	10	39	19	38	I	M6x1P	5.5	15	FSDW1610B-3.0P					
	16	3.175	2x1	400	950	29	51	51	10	39	19	38	I	M6x1P	5.5	11	FSDW1616B-2.0P					
20	4	2.381	3x1	520	1660	32	28	54	12	42	19	38	I	M6x1P	5.5	18	FSDW2004A-3.0P					
	5	3.175	3x1	670	1860	36	35	62	12	49	24	48	I	M6x1P	6.6	19	FSDW2005B-3.0P					
20	10	4.762	3x1	1320	3390	40	52	62	12	51	24	48	I	M6x1P	6.6	21	FSDW2010D-3.0P					
	20	3.175	2x1	450	1200	36	56	62	12	49	24	48	I	M6x1P	6.6	13	FSDW2020B-2.0P					
25	40	3.175	1x2	610	1290	36	56	62	12	49	24	48	I	M6x1P	6.6	11	FSDW2040B-1.6P					
	4	2.381	3x1	580	2120	37	28	62	12	49	22	44	I	M6x1P	6.6	21	FSDW2504A-3.0P					
25	5	3.175	3x1	740	2350	40	36	62	12	51	24	48	I	M6x1P	6.6	21	FSDW2505B-3.0P					
	10	4.762	4x1	1920	5700	45	63	65	15	54	25.5	51	I	M6x1P	6.6	32	FSDW2510D-4.0P					
25	6.35	5x1	3380	9550	51	78	84	16	67	32	64	I	M6x1P	9	42	FSDW2510F-5.0P						
	25	3.969	2x1	780	2260	43	71	64	12	51	24	48	I	M6x1P	6.6	16	FSDW2525C-2.0P					
28	5	3.175	5x1	1240	4530	43	48	65	12	51	24	48	I	M8x1P	6.6	38	FSDW2805B-5.0P					
	5	3.175	4x1	1080	4130	50	41	87	16	72	34.5	69	I	M8x1P	9	34	FSDW3205B-4.0P					
32	10	6.35	5x1	3820	12030	57	78	87	16	72	34.5	69	I	M8x1P	9	50	FSDW3210F-5.0P					
	32	4.762	2x1	1100	3420	53	90	87	16	72	34.5	69	I	M8x1P	9	20	FSDW3232D-2.0P					

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이룬 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

FSDW



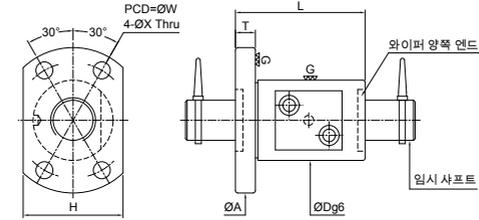
단위: mm

스크류 크기		볼 직경	볼 열의 수 권×나사수	수정 후 정격 하중 (kgf)		볼 직경													
O.D.	리드			동정격 (1×10 ⁶ REV) Cam	정정격 Coam	외경	길이	플랜지						오일 홀	어셈블리 홀	강성	너트 모델 번호		
				D	L	A	T	W	G	H	TYPE	Q	X	kgf/ µm					
36	10	6.35	3×1	2560	7970	61	58								II	M6x1P	9	52	FSDW3610F-3.0P
			5×1	3970	13750	61	78	91	18	76	34	68						9	55
40	10	6.35	4×1	1180	5200	60	42	91	18	76	34	68			II	M8x1P	9	40	FSDW4005B-4.0P
			5×1	4290	15290	65	78	95	18	80	36	72			II	M8x1P	9	59	FSDW4010F-5.0P
			2×1	1810	5770	65	110	98	18	83	37	74			II	M8x1P	11	48	FSDW4020F-4.0P
50	10	6.35	5×1	4780	19360	75	78	118	18	100	46	92			II	M8x1P	11	70	FSDW5010F-5.0P
			5×1	5230	24240	88	84	135	22	115	50	110			II	M8x1P	14	84	FSDW6310F-5.0P
63	20	6.35	5×1	5320	24930	130												137	FSDW6320F-5.0P
			5×1	5840	31540	106	80	165	25	145	65	130			II	M8x1P	14	101	FSDW8010F-5.0P

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이른 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

미니어처 시리즈

FSMW



단위: mm

스크류 크기		볼 직경	볼 열의 수 권 × 권	기본 정격 하중 (kgf)		볼 직경									
O.D.	리드			동정격 (1 × 10 ⁶ REV) Ca	정정격 Co	외경	길이	플랜지					어셈블리 홀	너트 모델 번호	
				D	L	A	T	W	H	X					
8	1	0.8	2.5x1	66	140	14	16	27	4	21	18	3.4	FSMW00801X-2.5P		
	2	1.2	2.5x1	100	190	16	26	29	4	23	20	3.4	FSMW00802Y-2.5P		
	2.5	2	2.5x1	260	370	18	26	29	4	25	20	3.4	FSMW00812Z-2.5P		
10	2	1.588	2.5x1	220	370	18	28	35	5	27	22	4.5	FSMW01002K-2.5P		

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이른 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

제품특성

응용성능

끝단 열가공처리 안된 스크류 양단 중심홀은 보류하여 고객소요에 맞게 가공이 가능합니다.

납기단축

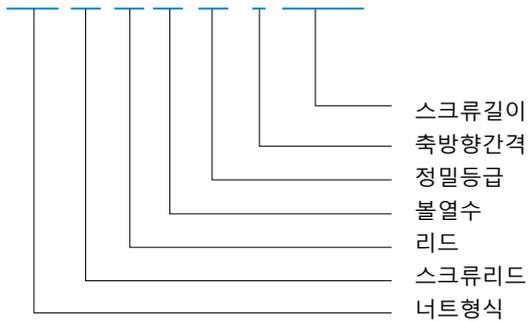
끝단 가공안된 볼스크류를 표준재고로 사용가능합니다.

저렴한 가격

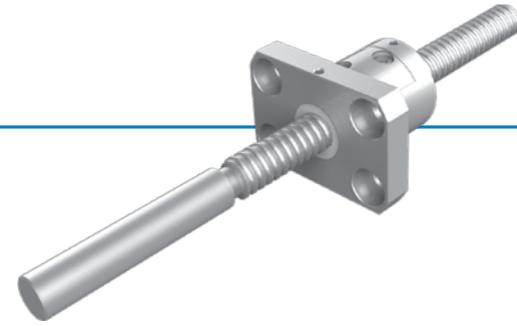
정밀등급은 C5혹은 C7급의 축간력을 설정하여 대량생산하여 원가절감되어 가격은 저렴합니다.

PMI 사양

PTR 20 10 T3 C7 S -1500



- 너트형식** PPR: FSMM (미니어처)
PTR: FSDM (엔드 디플렉터 시리즈)
- 볼열수** PPR (미니어처)
A1: 1.5×1 열 / B1: 2.5×1 열
PTR(엔드 디플렉터 시리즈)
T2: 2 열 / T3: 3 열



단위:mm

축방향간격	Z	T	S	N
	0 (예안)	0.005 이하	0.010 이하	0.030 이하
C5	C5Z	C5T	-	-
C7	-	-	C7S	C7N

PPR 미니추어 너트 특성

공간절약

특수외순환방식으로 설계하여 너트 사이즈와 내순환방식과 같은이 작고 공간절약됩니다.

순환방식

3D의 S형회신설계 방식으로 볼순환에 속도와 부드러움의 효과로 마모를 최소화하여 수명연장 효과를 봅니다.

PTR 엔드 디플렉터 너트 특징

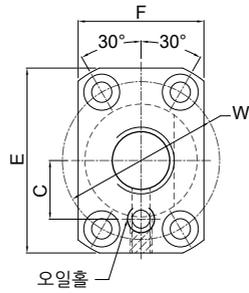
공간절약

너트길이는 단축되어 외경사이는 20%~25% 감소하여 공간절약된 설계에 장착이 가능합니다.

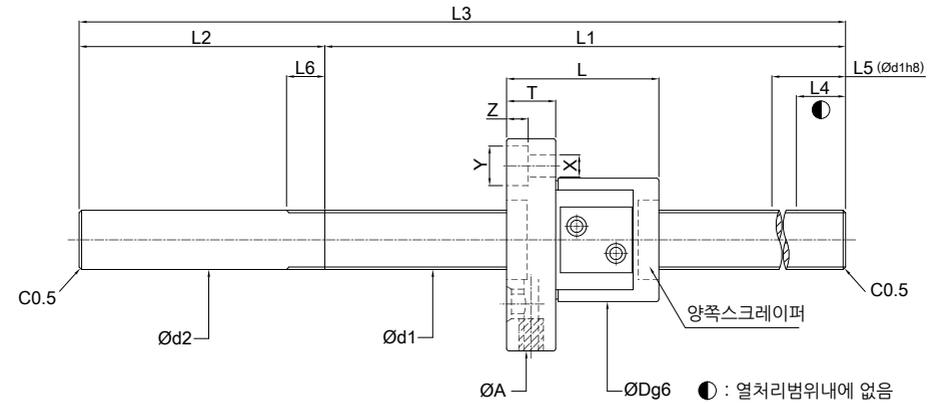
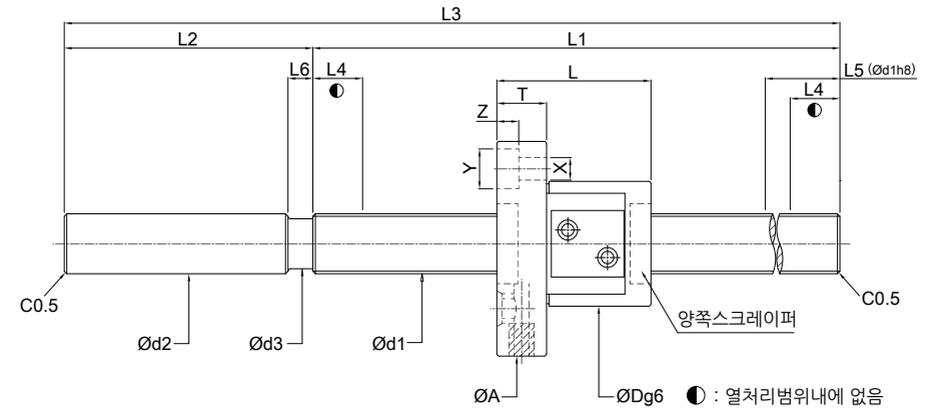
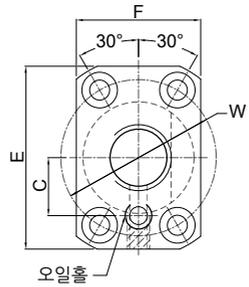
순환방식

재료와 접점경로의 구조설계로 볼순환시 충돌 및 진동을 최소화하여 소음값을감소시킬 수 있습니다.

TYPE I

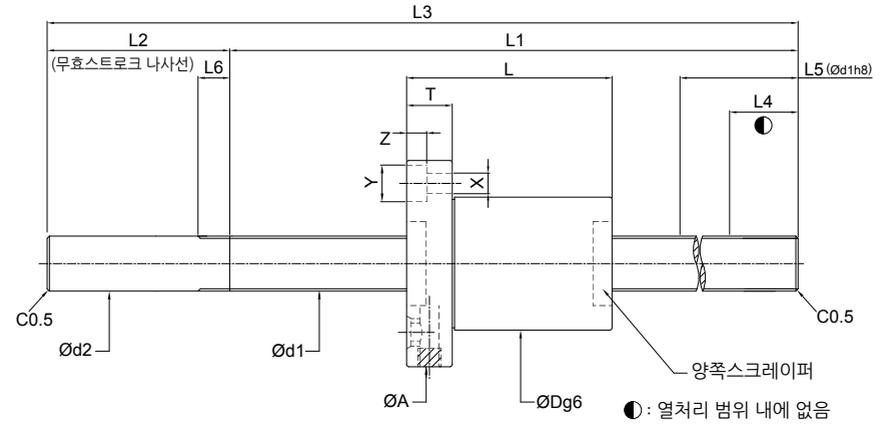
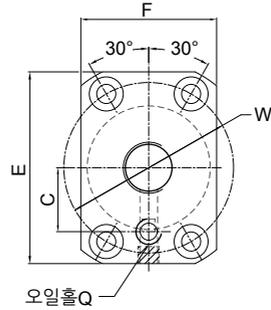


TYPE II



단위: mm

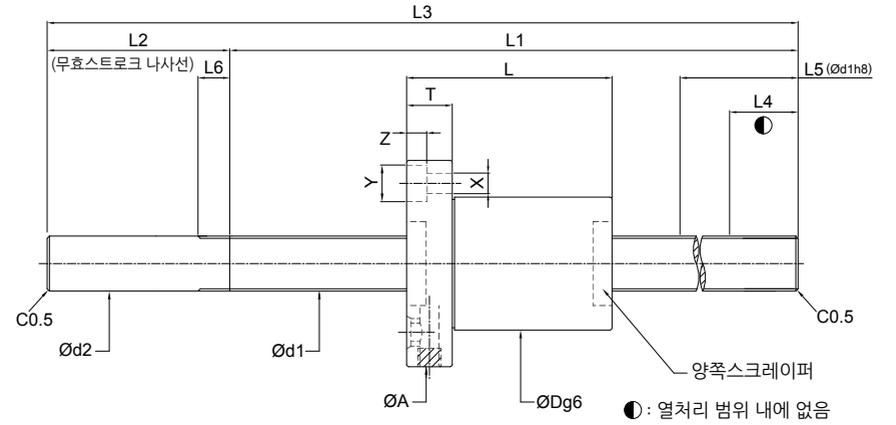
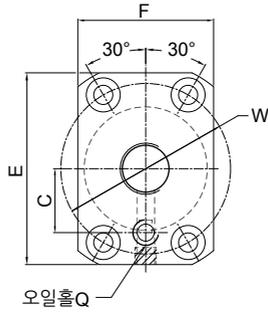
사양	스크류외경		순환턴수	기본정격하중(Kgf)		축사이즈						축사이즈		너트	플랜지						오일홀			나사홀		
	외경 d1	리드		동정격하중 Ca	정정격하중 Co	L1	L2	L3	L4	L5	L6	d2	d3		Dg6	L	A	T	W	E	F	TYPE	C	Q	X	Y
PPR0802B1C5T-0220	8	2	2.5 × 1	190	290	160	60	220	10	50	3	10	6.5	20	25	40	6	30	36	25	I	-	-	4.5	8	4.4
PPR1202B1C5T-0220	12	2	2.5 × 1	240	450	160	60	220	10	80	3	12	-	25	31	45	10	35	41	28	II	13	M6	4.5	8	4.4
PPR1202B1C5T-0300						240	300	15	80																	



단위: mm

사양	스크류외경		순환 턴수	수정 후 정격 하중(Kgf)		축사이즈				축사이즈				너트				플랜지				오일홀		나사홀		
	외경 d1	리드		동정격하중 Cam	정정격하중 Coam	L1	L2	L3	L4	L5	L6	d2	Dg6	L	A	T	W	E	F	C	Q	X	Y	Z		
PTR1205T3C5T-0300	12	5	3	610	1190	240	60	300	10	150	7	12	30	32	50	10	40	45	32	15	M6	4.5	8	4.4		
PTR1205T3C5T-0450						390		450	15	150																
PTR1210T3C5T-0300	12	10	3	590	1160	240	60	300	10	150	7	12	30	45	50	10	40	45	32	15	M6	4.5	8	4.4		
PTR1210T3C5T-0450						390		450	15	150																
PTR1220T2C5T-0450	12	20	2	390	770	390	60	450	15	150	7	12	30	54	50	12	40	45	32	15	M6	4.5	8	4.4		
PTR1220T2C5T-0600						540		600	15	150																
PTR1505T3C5T-0300	15	5	3	850	1640	240	60	300	10	150	7	15	34	35	55	11	45	50	34	18	M6	5.5	9.5	5.4		
PTR1505T3C5T-0450						390		450	10	150																
PTR1505T3C5T-0600						540		600	10	150																
PTR1505T3C5T-0750						690		750	15	150																
PTR1505T3C5T-0900						840		900	15	150																
PTR1510T3C5T-0300						240		300	10	150																
PTR1510T3C5T-0450	390	450	10	150																						
PTR1510T3C5T-0600	540	600	10	150																						
PTR1510T3C5T-0750	690	750	15	150																						
PTR1510T3C5T-0900	840	900	15	200																						
PTR1510T3C5T-1100	1040	1100	15	200																						
PTR1520T2C5T-0450	15	20	2	560	1050	390	60	450	15	150	7	15	34	47	55	11	45	50	34	18	M6	5.5	9.5	5.4		
PTR1520T2C5T-0600						540		600	15	150																
PTR1520T2C5T-0750						690		750	15	150																
PTR1520T2C5T-0900						840		900	15	100																
PTR1520T2C5T-1000						940		1000	15	100																
PTR1520T2C5T-1100						1040		1100	15	200																
PTR1520T2C5T-1300						1240		1300	15	200																
PTR2005T3C5T-0400						20		5	3	1000															2240	320
PTR2005T3C5T-0600	520	600	15	200																						
PTR2005T3C5T-0800	720	800	15	200																						
PTR2005T3C5T-1000	920	1000	15	200																						
PTR2010T3C5T-0600	20	10	3	1530	3280	515	85	600	15	200	8	20	46	52	74	13	59	66	46	24	M6	6.6	11	6.5		
PTR2010T3C5T-0800						715		800	15	200																
PTR2010T3C5T-1000						915		1000	15	200																
PTR2010T3C5T-1300						1215		1300	15	200																
PTR2010T3C5T-1500						1415		1500	15	200																

비고: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.



단위: mm

사양	스크류외경		순환 턴수	수정 후 정격 하중(Kgf)		축사이즈				축사이즈			너트		플랜지					오일홀		나사홀		
	외경 d1	리드		동정격하중 Cam	정정격하중 Coam	L1	L2	L3	L4	L5	L6	d2	Dg6	L	A	T	W	E	F	C	Q	X	Y	Z
PTR1205T3C7S-0300	12	5	3	420	720	240	60	300	15															
PTR1205T3C7S-0450						390		450																
PTR1210T3C7S-0600	12	10	3	420	720	540	60	600	15															
PTR1220T2C7S-0600	12	20	2	290	460	540	60	600	15															
PTR1505T3C7S-0600	15	5	3	750	1360	540	60	600	15															
PTR1510T3C7S-0450						390		450																
PTR1510T3C7S-0600						540		600																
PTR1510T3C7S-0750						690		750																
PTR1510T3C7S-0900	15	10	3	750	1360	840	60	900	15															
PTR1510T3C7S-1000						940		1000																
PTR1510T3C7S-1100						1040		1100																
PTR1510T3C7S-1300						1240		1300																
PTR1520T2C7S-0600						540		600																
PTR1520T2C7S-0750						690		750																
PTR1520T2C7S-0900	15	20	2	510	870	840	60	900	15															
PTR1520T2C7S-1000						940		1000																
PTR1520T2C7S-1100						1040		1100																
PTR1520T2C7S-1300						1240		1300																
PTR2005T3C7S-0600	20	5	3	910	1930	520	80	600	15															
PTR2010T3C7S-0600						515		600																
PTR2010T3C7S-1000	20	10	3	1210	2380	915	85	1000	15															
PTR2010T3C7S-1500						1415		1500																

비고: Cam와 Coam은 수정후의 동정격하중을 나타내며 계산방법은 ISO-3408-5기준에 의한 것입니다.

볼스크류 사용문제 분석

머리말

[볼스크류]는 CNC공작기계 기존 전통적인 [aikemu]스크류를 대신하였으며 기존 제품과 다르게 정도 및 수명연장 성능이 추가 되었습니다.

장비 운행 시간격을 최소화 하기 위해 통상적으로 예압있는 볼스크류를 사용하게 됩니다. 볼스크류 조립이 적합하지 않을 경우에는 고정밀도 및 수명연장 효과를 볼 수 없습니다. 볼스크류 사용시 발생하는 문제점 및 원인을 찾을 있도록 내용을 논술하오니 참고하여 주시기 바랍니다.

볼스크류 조립시 발생하는 문제의 원인 및 예방

아래 3종류 볼스크류에 대하여 발생하는 문제점의 원인 및 방지

작동순조롭지않음

스크류와 너트 처리

- 순환시스템 위치가공이 적합하지 않음.
- 스크류 혹은 너트 볼 홈 연마 조도 양호하지 않음.
- 스크류 혹은 너트 볼 중심도 공차범위 초과.
- 스크류 혹은 너트의 리드 오차 혹은 중심도 공차 범위 초과.

운행길이 초과

운행길이 초과 발생원인은 설정, 극한 ON/OFF 및 충격으로 인하여 발생하게 됩니다.

운행길이 초과는 볼 순환이 파손되어 볼이 정상적으로 운행이 되지 않게 됩니다.

열악한 운행조건에서 스크류 및 너트 홈 표면에서 이탈 현상이 발생하게 됩니다.

재조립이 필요할 경우 볼스크류는 꼭 제조상의 재 검사를 받고 다시 사용하셔야 합니다.

편심

볼스크류 조립 시 양쪽 베어링 지지대 및 너트 세 포인트 동심을 이루어졌을때 최상의 조립 상태라고 볼수 있습니다. 만약 동심이 아닐 경우 너트 및 베어링은 하중을 받게되어 편심량이 증가하게 되며 스크류는 휘어지게 됩니다.

편심으로 인해 스크류는 휘어짐 현상이 심해지고 마모로 인해 스크류 정도는 급격히 떨어지게 됩니다. 볼스크류는 모터와도 동심 상태를 유지하여야 합니다.

이물질이 볼 홈에 유입

볼스크류에 스크레이퍼 미 장착 혹은 파손되었을 때 장비 운행 가공시에 찌꺼기 혹은 먼지가 볼홈에 유입되어 운행 방지 및 정도, 수명단축현상이 나타나게 됩니다.

순환시스템 파손

조립시 심한 충격을 받았을 경우, 볼홈에 손상을 입게 되어 볼순환시스템에서 운행이 손조롭지 않게 됩니다.

너트 조립이 적합하지 않음.

너트 조립시 경사 혹은 편심일 경우, 편심부하로 인해 모터 운행 전류값이 불안정하게 됩니다.

운반 시 볼스크류 파손.

- 조립과정에서 너트가 스크류에서 탈락하는 것을 피해야 합니다.너트 탈락되었을때 볼이 떨어지게 되며 예압변동 및 순환 시스템, 스크레이퍼 파손이 될 우려가 높습니다.
- 볼스크류 마찰은 아주 미세하지만, 운반과정 중에서 수직방치 될 경우 너트와 스크류는 자체 하중에 의해 탈착으로 파손됩니다.이러한 경우에는 반드시 제조사의 재검이 실시를 하여 추가 파손을 방지 하여야 합니다.

간격 큼

무예압 혹은 예압 부족

예압이 없는 볼스크류는 수직방치시 너트 자체무게로 인해 운행하여 내려오게 됩니다.예압이 없는 볼스크류는 충분한 간격이 존재함으로써 작은 작업대에 사용되며 정밀도 요구는 없습니다.PMI에서는 고객 사용 작업대에 따라 예압량을 조정하여 출하를 함으로써 고객님께서 볼스크류를 주문시에 정확한 적용장비 정보를 제공하여 주시기 바랍니다.

베어링선택 부적합 혹은 조립 부적합

- 볼스크류 축방향하중을 받을때 깊은 홈 베어링은 예압방식으로 자체간격을 소화할 수 없으므로 베어링 조립시 고정량의 축방향 간격이 발생함으로 깊은 홈 베어링은 정확하지 않습니다.
- 너트 고정 시 스프링셀 혹은 고정셀로 베어링 고정 시킴으로 운행시 느슨해짐을 막을 수 있습니다

- 베어링면과 끝단고정에 너트 V형축심의 수직도가 아닐 경우, 혹은 너트 면과 평행도가 아닐 경우 베어링 경사가 발생하게 됩니다. 따라서 스크류 끝단 고정 너트 V형과 베어링면은 반드시 동시 가공해야만 수직도를 보장 할 수 있습니다. 가능하다면 연마방식으로 가공하는게 더 좋습니다.
- 베어링조립시 볼스크류와 상호부착이 확실하지 않을 경우, 베어링 하중을 받으면서 간격이 발생하게 됩니다.이런 현상은 보통 스크류 끝단이 많이 길던가 혹은 많이 짧을 경우에 발생되며 간격씰을 사용하여 이 현상을 해결할 수 있습니다.

지지축의 표면 평행도 혹은 평면도

조합부품은 연마 혹은 깎는 방법으로도 평행도 혹은 평면도가 공차범위를 초과하여 반복정밀도는 떨어지게 되어 한대의 장비는 지지대와 기계본체 간에 얇은 씰을 조립하여 정도를 맞추게 됩니다.

너트대와 베어링강성 양호하지 않음

너트대와 베어링 강성이 보족할 경우 부품자체 중량, 기계하중 혹은 운행 시 발생하는 관성으로 인해 스프링 변형, 경사지게 됩니다.

너트대와 베어링 조립 부적합.

- 진동 혹은 스프링씰이 너트에서 고정이 느슨하게 됩니다.
- 고정나사가 끝면, 홀 깊이 얕으면 볼트와 접촉하는 부속품이 밀접히 접촉되지 않아 고정효과를 얻지 못합니다.
- 고정나사가 짧을 경우, 나사의 고정효과를 얻지 못합니다.
- 진동 혹은 고정키를 사용하지 않으면 조합부속품이 느슨하게 됩니다.

모터와 볼스크류 조합 부적합

- 베어링 조합시 고정안됨 혹은 강성이 좋지 않을 경우 스크류와 모터간 운행이 순조롭지 않습니다.
- 키의 느슨함 혹은 키 홈과 스크류간 부적합하게 조합이 되었을 경우 부속품 사이에 간격이 발생하게 됩니다.
- 적합하지 않은 기어구동 혹은 구동구조가 강체가 아닐 경우 벨트를 사용하여 구동시 미끄러짐을 방지해야 합니다.

파손

볼 파손

볼은 통상적으로 재질은 烙铂钢, 한개의 볼 직경3.175mm (1/8)의 볼 파손될 경우 1400kg(3080파운드)~1600kg(3520파운드)를 받게 됩니다.윤활이 없을 경우 볼스크류 운행시 운동상승이 명확하게 나타나며 강구 파손하여 너트 혹은 스크류 홈 파손이 발생하게 됩니다. 따라서 설계과정에서 반드시 윤활유 보충을 해야 합니다.

순환시스템 파손

너트길이 초과 혹은 순환 시스템에 충격으로 인해 순환 시스템 파손되어 불순환 경로를 방해하여 볼은 구동이 아니라 미끄러지는 현상이 나타나게 되어 순환 시스템이 파손됩니다. 예방 방법은 스크류 양쪽에 충격방지기를 추가 조립을 하는 것입니다.

볼스크류 끝단 파손

- 설계부적합: 스크류 끝단에 예각설계를 피해야 하며 극소부위 하중을 줄입니다.
- 스크류 끝단 고정 휘어짐: 베어링과 고정V형 나사 축중심의 직각도 불안정 혹은 너트와의 평행도가 불안정 시 너트 끝단의 휘어짐 혹은 단열현상이 나타납니다. 따라서 고정전후 스크류 끝단 흔들림 량은 0.01mm(0.0004)를 초과해서는 안됩니다.
- 직경방향력과 반복응력 :스크류 조립시 편심은 교변응력변형으로 볼스크류의 수명을 단축시킵니다.
- 스크류끝단 사이즈의 설계: 스크류 면적차이와 많은 차이가 나지 않도록 해야 합니다.

온도가 볼스크류에 대한 영향

볼스크류운행시 온도상승은 고속고정밀을 요구하는 장비에 정도에 영향을 미치게 됩니다.

볼스크류 온도상승의 원인은 아래와 같습니다. (1)예압 (2)윤활 (3) Preloading torque

• 예압의 영향

너트 예압량으로 기존 장비의 위치 이탈 방지를 할 수 있습니다.예압량은 너트로 인해 스크류 마찰을 증가하게 되며 스크류운동시 온도 상승하게 됩니다. PMI에서는 예압력은 축방향하중의 1/3을 초과하지 않고 예압력은 동정격하중이 10%초과하지 않는 조건에서 최상의 수명과 최저의 온도상승 효과를 얻을 수 있습니다.

• Preloading torque 의 영향

스크류축은 온도에 의해 길어지며 변형이 나타나게 되며 위치정도가 악화하게 됩니다.열

장량은 공식으로 값을 구할수 있으며 열장량은 Preloading torque으로 보충이 됩니다. Preloading torque으로 보충하는 목표값은 도면에 표시되는 T값입니다. 너무 큰 Preloading torque는 지지베어링을 파손시킬 수 있습니다. 스크류 직경이 클수록 더 큰 Preloading torque가 필요하므로 이에 지지베어링은 과열로 인해 파손됩니다. *PMI*에서 5°C온도 상승으로 보충 T값을 기준으로 합니다.(한개 스크류 1000MM으로 가정하였을 때, -0.02~-0.03mm)

• 윤활의 영향

윤활제는 볼스크류 온도 상승에 직접적인 영향을 받습니다. *PMI* 볼스크류는 오일 혹은 유지 중 한가지로 윤활제로 사용됩니다. 오일점도는 작업속도, 작업온도 및 하중에 따라 선택해야 합니다. 작업상황이 고속저하중 일 경우에는 저점도 오일을 권장합니다. 고속 운송시 윤활유 40°C 일 경우, 점도지수 범위는 90CST. 고속고하중 운송시, 강제 냉각으로 온도를 내린 후 중 공너트 혹은 냉각 너트를 통해 오일로 냉각효과를 보게 하는 것을 권장드립니다