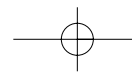
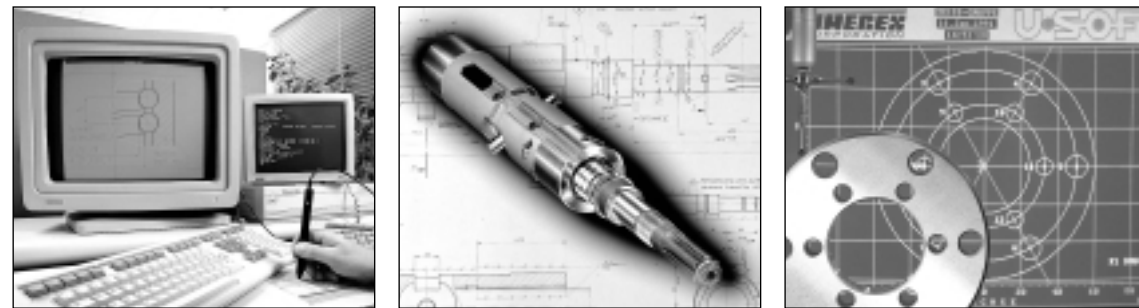


**THOMSON**

**정밀 전조 볼스크류**

THOMSON Precision Rolled Ball Screw





지난 40 여년 동안 볼스크류 분야에서 축적된 기술을 바탕으로 THOMSON 볼스크류는 지속적으로 정확한 표준 품질 및 앞선 기술을 추구하고 있으며 이미 세계적으로 높은 명성을 얻고 있습니다.



**THOMSON 볼스크류는 소비자에게 다음과 같은 다양한 장점을 제공하고 있습니다.**

- ▶ 다양한 기술적인 지원으로 최고의 제품을 가장 경제적인 가격으로 공급
- ▶ 전세계에서 최고의 독일산 생산 설비를 바탕으로 언제나 최고 품질의 제품을 공급
- ▶ 국제 표준 규격인 DIN-ISO 9001 및 NATO 규격 AQAP4 에 따른 엄격한 품질관리.
- ▶ GFAB (독일연방 항공국)으로부터 항공장비 제조 및 관리 업체로 인증.
- ▶ 양산체계로 인한 빠른 납기 및 안정된 공급  
특수 사양의 볼스크류 제작을 위해 THOMSON사는 세계 최고의 볼스크류 연삭기를 보유, 직경 Ø12~Ø200을 생산하고 있으며 최대 스크류 길이 15m 까지 생산 가능합니다. 뿐만 아니라 소비자의 설계에 따라 다음과 같은 사양의 볼스크류도 생산 가능합니다.
- ▶ 표준 이외의 특별 치수
- ▶ 특수 표면처리 사양
- ▶ 특수 가공 사양

**정밀 전조 볼스크류**

**THOMSON 정밀 전조 볼스크류의 특성**

THOMSON 정밀 전조 볼스크류는 정밀 볼스크류에 사용하고 있는 고가의 연삭축 대신에 정밀 스크류의 전조성형과 특수 표면연마 사상을 한 스크류축을 조합시킨 저가격의 이송 스크류이다. 조합되는 너트의 불전동면은 전부 스크류연삭 사상이 되어 있으므로 종래의 전조 볼스크류에 비하여 축방향 클리어런스가 작고 내구성이 있는 부드러운 움직임을 얻을 수 있다. 또 용도에 따라서 최적의 제품을 선택할 수 있도록 풍부한 종류가 표준화되어 있다.

**(1) 리드정도는 C5급을 실현**

나사축은 정밀 스크류 전조성형과 철저한 관리 체계에 의해 누적리드오차를 C7급 이외에 C5급도 표준화되어 있으므로 폭넓은 용도로 사용이 가능하다.

누적리드오차 C5 :  
C7 : ±0.05/300 (mm)

**(2) 나사축 불전동면 조도 0.8S이하**

나사축의 불전동면은 정밀전조후 특수 표면연마를 하여 스크류연삭된 정밀 볼스크류와 동등하게 표면 조도0.8S이하로 사상이 되어 있다.

**(3) 너트의 불전동면은 전부 연삭가능**

전조 볼스크류용 너트도 TOMSON에서는 전부 정밀 전조 볼스크류와 동일하게 불전동면을 연삭사상하고 있으므로 내구성이 있고 부드러운 운동이 얻어진다.

**(4) 저가격**

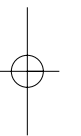
나사축은 정밀스크류 전조 후 고주파 소입 또는 침탄 소입하여 특수 표면연마 사상으로 제작되어 있으므로 스크류 연삭된 고가의 정밀 볼스크류에 비해 상당히 저가격이다.

**(5) 즉납**

너트와 나사축은 표준 길이로 상시 재고품이므로 요구에 따라서 즉시 납품이 가능하다.

**(6) 높은 방진 효과**

너트에는 콤팩트한 라비린스셀이 내장되어 있으므로 저마찰로서 높은 방진 효과가 얻어지고 볼스크류의 수명이 향상된다.

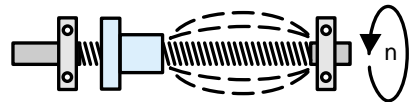


**허용 회전수 계산**

허용 한계 속도 (DN 치): $n_e$ [min <sup>-1</sup> ]	정도등급 P	≤ 5	> 5
	$n_e$ [min <sup>-1</sup> ]	$\frac{100,000}{d_b[\text{mm}]}$	$\frac{80,000}{d_b[\text{mm}]}$

※  $d_b$  : 스크류 축 지름

위험 속도  $n_{cr}$  [min<sup>-1</sup>]



[p.B-5참조]

$$n_{crp} [\text{min}^{-1}] = f_{cs} \cdot n_{cr} \cdot f_{cr} > n_{max} \quad [\text{min}^{-1}] \quad f_{cs} \leq 0.8$$

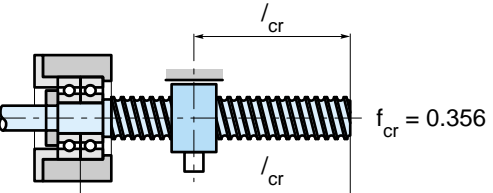
$$n_{cr} [\text{min}^{-1}] = 1.2 \cdot 10^6 \cdot \frac{d}{l_{cr}^2} \quad [\text{min}^{-1}]$$

$$d = \frac{d_b + d_s}{2} \quad [\text{mm}]$$

$f_{cs} \Rightarrow$  안전계수  
index p  $\Rightarrow$  허용치

[ $d_s \Rightarrow$  p.E-10, 12, 14, 16 참조]

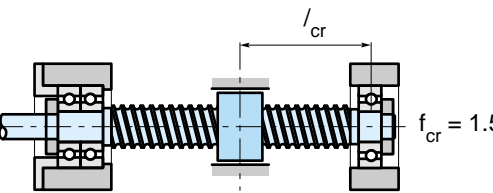
**1A**



$f_{cr} = 0.356$

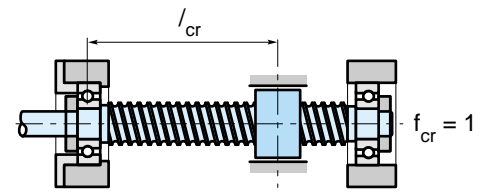
**1B**

**3**



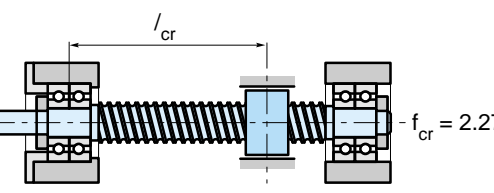
$f_{cr} = 1.56$

**2**



$f_{cr} = 1$

**4**



$f_{cr} = 2.27$

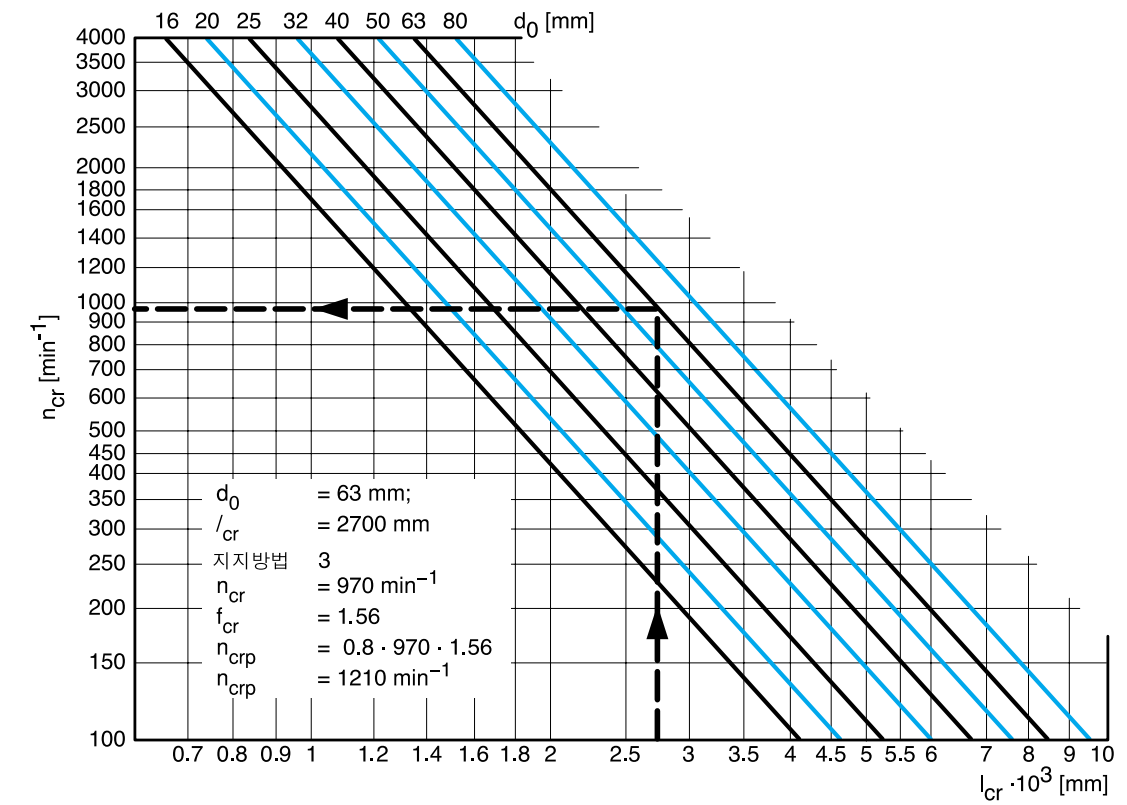
**허용 회전수 계산**

**그림설명**

위험속도  $n_{cr}$ 는 스크류 직경인  $d_0$  와 지지되지 않은 스크류의 최대 길이  $l_{cr}$  와 관련이 있다.

- 1) 볼스크류 회전 제한속도는 볼의 최대 허용 속도의 결과에 따른 것이다. 허용속도는  $n_e$ 와  $n_{crp}$ 의 최소 속도이다.

요청에 따라 지지방법 추천

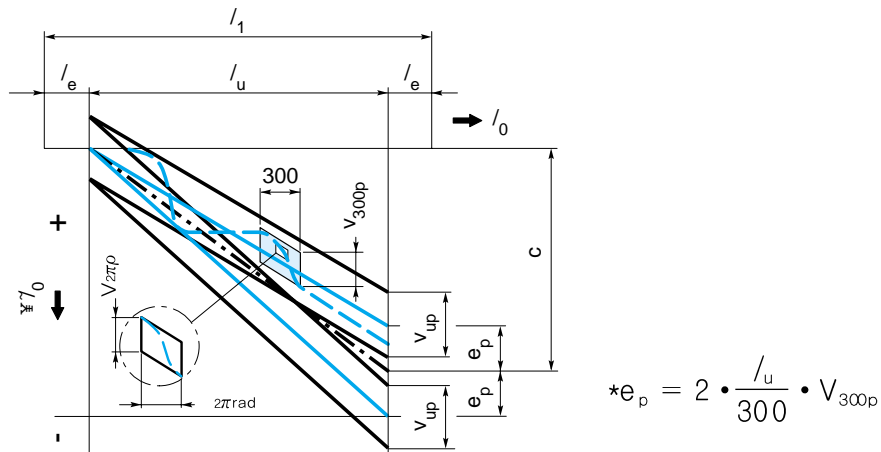


**리드정도 검사 환경/조건**

허용 주행 공차

허용 주행 공차	P	위치결정 볼스크류
----------	---	-----------

$l_1$  = 축방향 나사선 길이     $l_u$  = 유효거리     $l_e$  = 초과거리     $l_0$  = 평균거리     $l_0$  = 주행공차



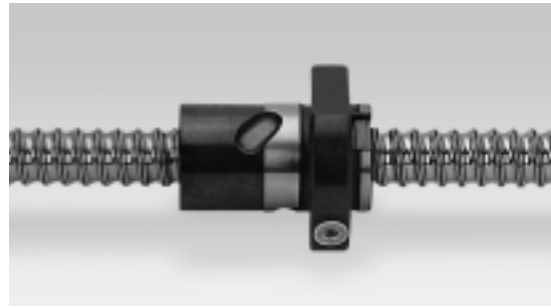
		P1-4	P5	T
$V_{300P}$	300m이내 허용 주행공차	Tab.1	Tab.1	Tab.1
$V_{2\pi p}$	$2\pi$ 주행 내 허용 주행공차	Tab.1	Tab.1	-
c	주행 보정치	-0.01/1000	0	0
$e_p$	유효 거리 $l_u$ 에 대한 누적 대표 리드 오차	Tab.2	Tab.2	*공식
$V_{up}$	유효 거리 $l_u$ 에 대한 누적 실 리드의 최대폭	Tab.2	Tab.2	-

P	1	3	4	5	7	9	10
$V_{300p} [\mu m]$	6	12	18	23	52	130	210
$V_{2\pi p} [\mu m]$	4	6	7	8	12	-	-

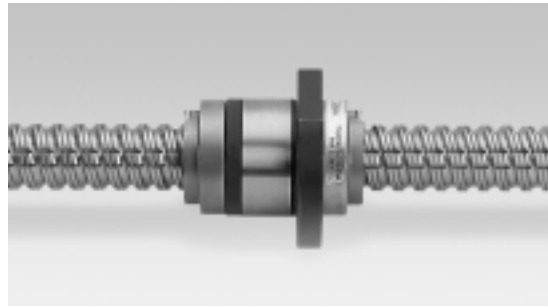
$l_u$	$e_p$	$V_{up}$	[μm]															
			<	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000		
1	$e_p$	$V_{up}$	≤	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	
3	$e_p$	$V_{up}$		6	7	8	9	10	11	13	15	18	22	26	32	-	-	
4	$e_p$	$V_{up}$		6	6	7	7	8	9	10	11	13	15	17	21	-	-	
5	$e_p$	$V_{up}$		12	13	15	16	18	21	24	29	35	41	50	62	76	-	
				12	12	13	14	16	17	19	22	25	29	34	41	49	-	
				16	18	20	22	25	28	33	39	46	55	68	84	102	125	
				18	19	20	21	23	26	29	33	38	44	52	56	60	65	
				23	25	27	30	35	40	46	54	65	77	93	115	140	170	
				23	25	26	29	31	35	39	44	51	59	69	82	99	119	

**정밀 볼스크류의 종류**

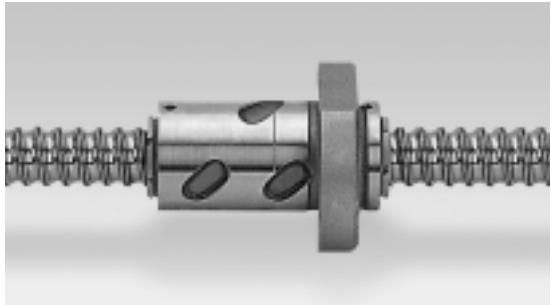
FK형 정밀전조볼스크류



FH형 대리드 정밀전조볼스크류



FL형 예압형 정밀전조볼스크류



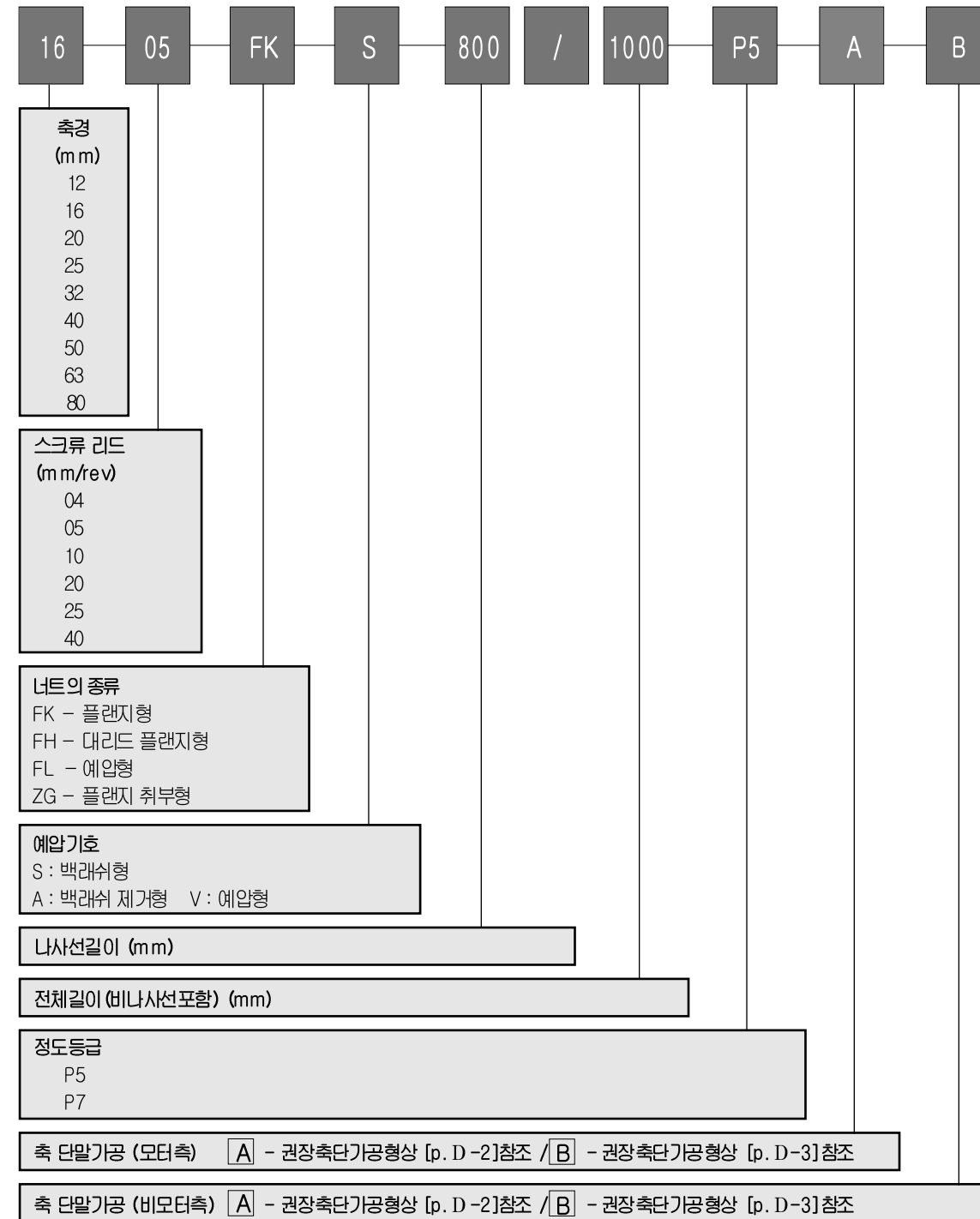
ZG형 정밀전조볼스크류



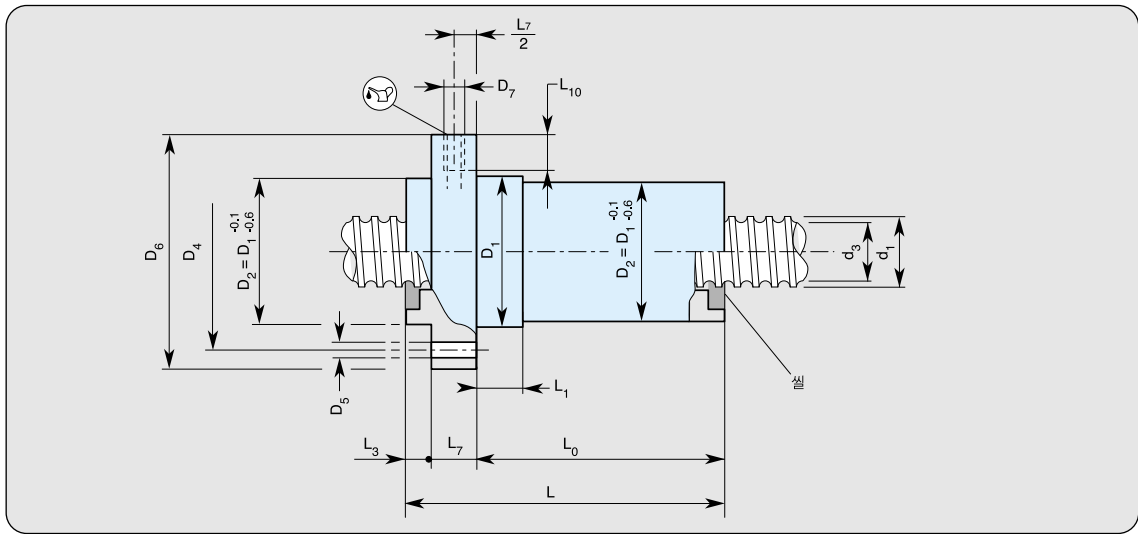
**정밀 전조 볼스크류의 분류**



**정밀 전조 볼스크류 주문방법**



**정밀 전조 볼스크류 FK형**



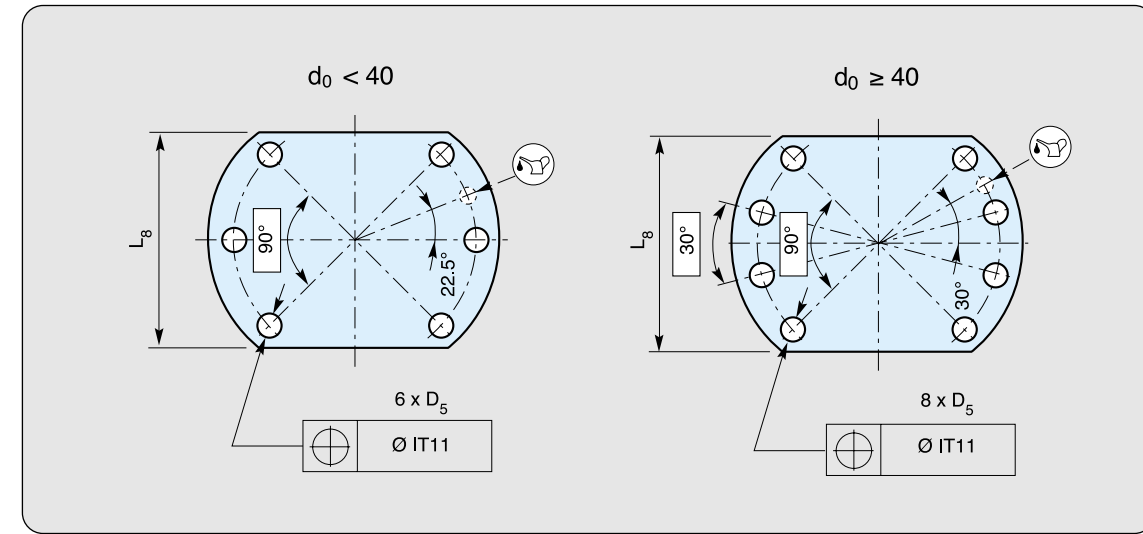
단위 : mm

형번	외경 d <sub>1</sub>	리드 P <sub>no</sub>	볼중심경 d <sub>0</sub>	곡경 d <sub>3</sub>	회로수 i	기본정격하중		축방향 백래쉬 S <sub>a</sub>	너트 외경 D <sub>1g6</sub>	PCD D <sub>4</sub>	취부홀 D <sub>5</sub>	플랜 지경 D <sub>6</sub> h <sub>13</sub>
						Cam kN	Coam kN					
FK1605	15.6	05	16	12.7	3	9.5	10.9	0.09	28	38	5.5	48
FK2005	19.6	05	20	16.7	3	11.5	15.5	0.09	36	47	6.6	58
FK2505	24.6	05	25	21.7	3	13.1	20.2	0.09	40	51	6.6	62
FK3205	31.6	05	32	28.7	4	19.3	36.3	0.09	50	65	9	80
FK3210	31.6	10	32	27.1	3	26.4	39.0	0.14	50	65	9	80
FK4005	39.6	05	40	36.7	5	26.3	59.2	0.09	63	78	9	93
FK4010	39.6	10	40	34.0	4	64.9	109.0	0.15	63	78	9	93
FK5010	49.5	10	50	43.8	4	66.41	34.3	0.15	75	93	11	110
FK6310	62.5	10	63	56.9	5	93.8	229.7	0.15	90	108	11	125
FK8010	79.5	10	80	73.9	6	121.9	374.9	0.15	105	125	13.5	145

수직형 윤활구



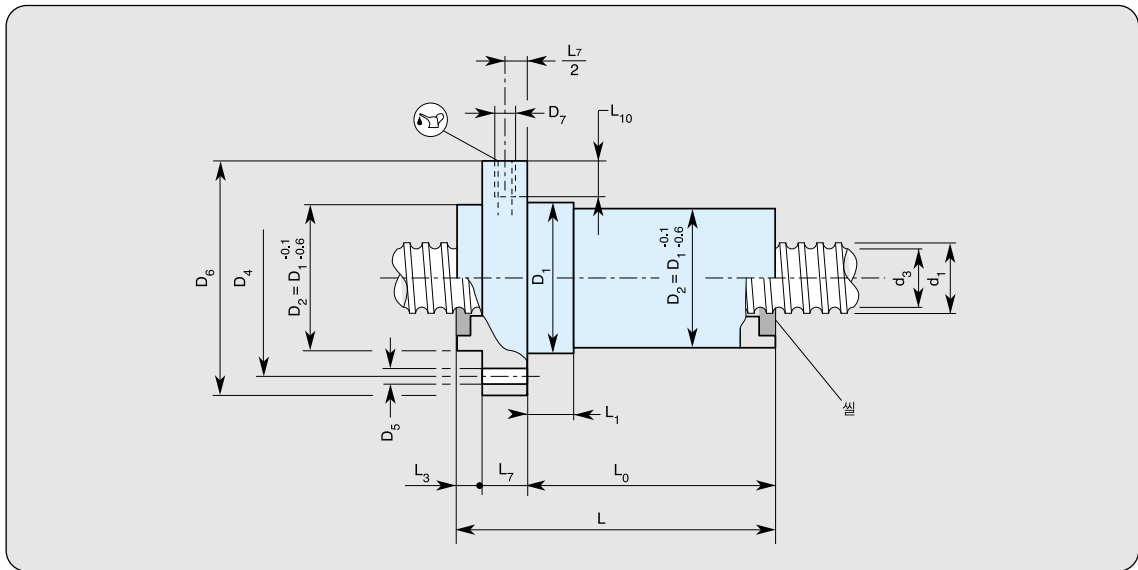
	D <sub>7</sub>	L <sub>10</sub>
d <sub>0</sub> < 40	M6	8
d <sub>0</sub> ≥ 40	M8x1	10



단위 : mm

전장 L±1	L <sub>0</sub> ±1	L <sub>1</sub> +2	L <sub>3</sub> -0.5	L <sub>7</sub> h13	L <sub>8</sub> h13	기름구멍		최대 길이 Lmax	너트 질량 Mmu (kg)	축질량 Msp (kg/m)	스크류축 관성모멘트 I <sub>sp</sub> kg·mm <sup>2</sup> /m
						D <sub>7</sub>	L <sub>10</sub>				
48.5	33.0	10	5.5	10	40	M6	8	3000	0.25	1.2	32
48.5	33.0	10	5.5	10	44	M6	8	4000	0.35	2.0	85
49.0	33.0	10	6.0	10	48	M6	8	5000	0.37	3.3	225
57.0	39.0	10	6.0	12	62	M6	8	6000	0.70	5.6	645
73.0	55.0	16	6.0	12	62	M6	8	6000	0.80	5.3	580
66.0	45.0	10	7.0	14	70	M8×1	10	6000	1.20	9.0	1650
88.5	67.5	16	7.0	14	70	M8×1	10	6000	1.40	8.3	1400
92.0	69.0	16	7.0	16	85	M8×1	10	6000	2.00	13.5	3700
103.5	78.5	16	7.0	18	95	M8×1	10	6000	3.00	22.0	9870
121.0	92.0	16	9.0	20	110	M8×1	10	7000	3.90	36.4	26850

**정밀 전조 볼스크류 FH형**



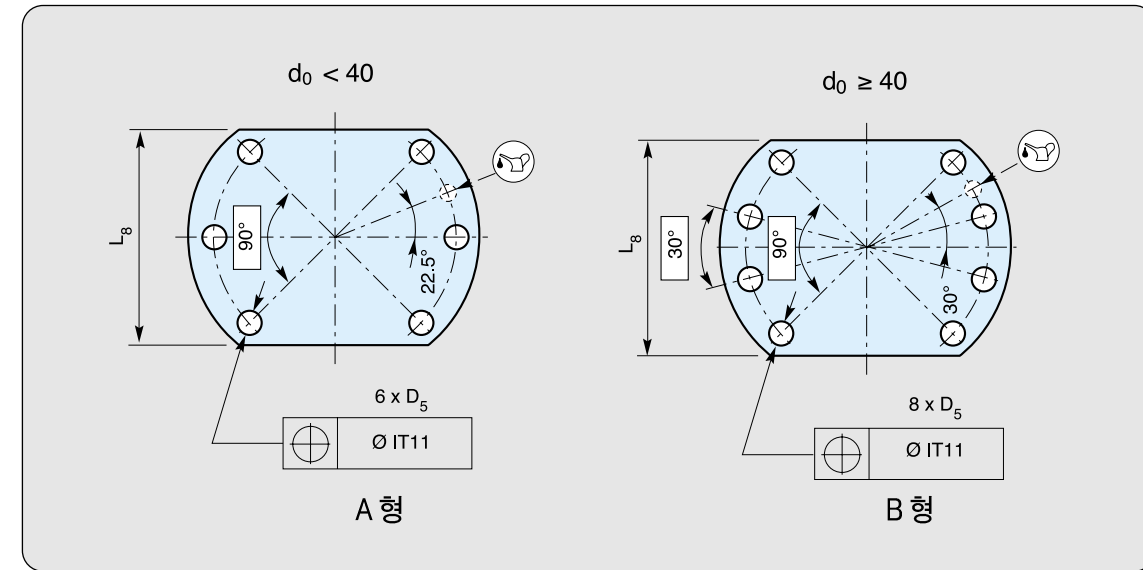
단위 : mm

형번	외경 d <sub>1</sub>	리드 P <sub>ro</sub>	볼중심경 d <sub>0</sub>	곡경 d <sub>3</sub>	회로수 i	기본정격하중		축방향 백래쉬 S <sub>a</sub>	너트 외경 D <sub>1g6</sub>	PCD D <sub>4</sub>	취부홀 D <sub>5</sub>	플랜 지경 D <sub>8h13</sub>
						Cam kN	Coam kN					
FH2020	19.6	20	20	16.7	3.6	11.5	17.5	0.09	36	47	6.6	58
FH2510	24.6	10	25	21.7	5.6	22.9	41.2	0.09	40	51	6.6	62
FH2525	24.6	25	25	21.7	3.6	13.0	22.6	0.09	40	51	6.6	62
FH3220	31.6	20	32	27.1	5.6	47.2	83.2	0.15	56	71	9	86
FH4020	39.6	20	40	35.2	5.6	52.2	103.6	0.15	63	78	9	93
FH4040	39.6	40	40	34.0	3.6	59.7	108.9	0.18	70	85	9	100
FH5020	49.5	20	50	44.6	5.6	78.8	188.7	0.16	75	93	11	110
FH6320	62.5	20	63	56.9	5.6	103.1	270.8	0.18	95	115	13.5	135

수직형 윤활구



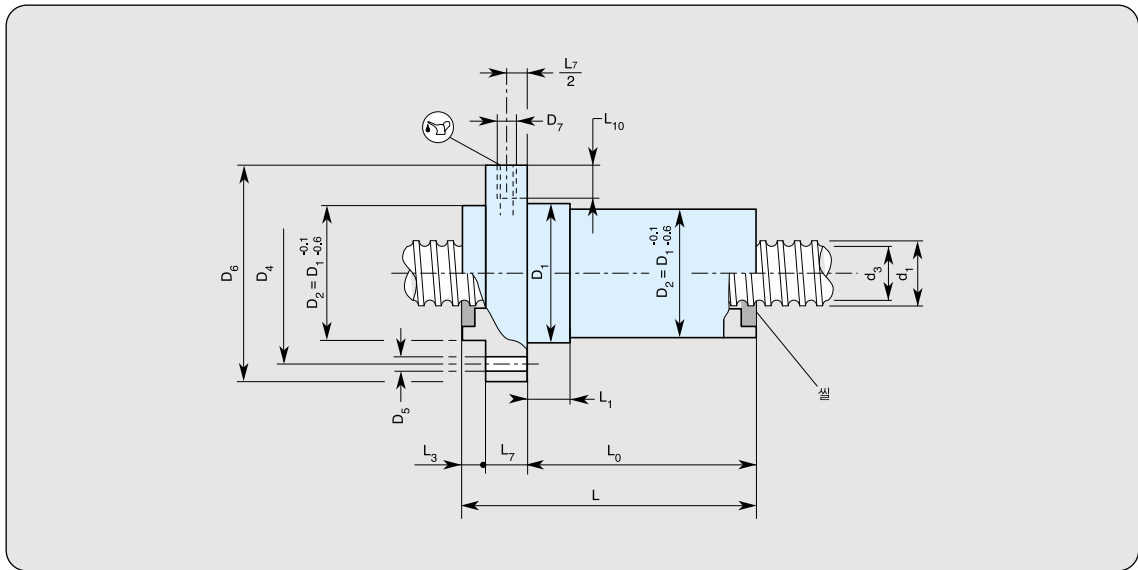
	D <sub>7</sub>	L <sub>10</sub>
d <sub>0</sub> < 40	M6	8
d <sub>0</sub> ≥ 40	M8x1	10



단위 : mm

전장 L±1	L <sub>0</sub> ±1	L <sub>1</sub> +2	L <sub>3</sub> -0.5	L <sub>7</sub> h13	L <sub>8</sub> h13	기름구멍		최대 길이 L <sub>max</sub>	너트 질량 M <sub>mu</sub> (kg)	축질량 M <sub>sp</sub> (kg/m)	스크류축 관성모멘트 I <sub>sp2</sub> (kg·mm <sup>2</sup> /m)
						D <sub>7</sub>	L <sub>10</sub>				
59.0	35.0	20	14.0	10	44	M6	8	4000	0.45	1.9	73
51.0	25.0	9	16.0	10	48	M6	8	5000	0.45	3.3	225
71.0	45.5	20	15.5	10	48	M6	8	5000	0.55	3.3	225
83.0	52.0	25	19.0	12	68	M6	8	6000	1.40	5.3	580
83.0	49.5	16	19.5	14	70	M8×1	10	6000	1.60	7.6	1520
104.0	69.0	25	21.0	14	77	M8×1	10	6000	2.40	8.4	1430
85.0	47.0	16	22.0	16	85	M8×1	10	6000	2.20	13.6	3730
86.0	42.0	18	24.0	20	100	M8×1	10	6000	3.80	22.0	9050

**정밀 전조볼스크류 FL / FZ형**



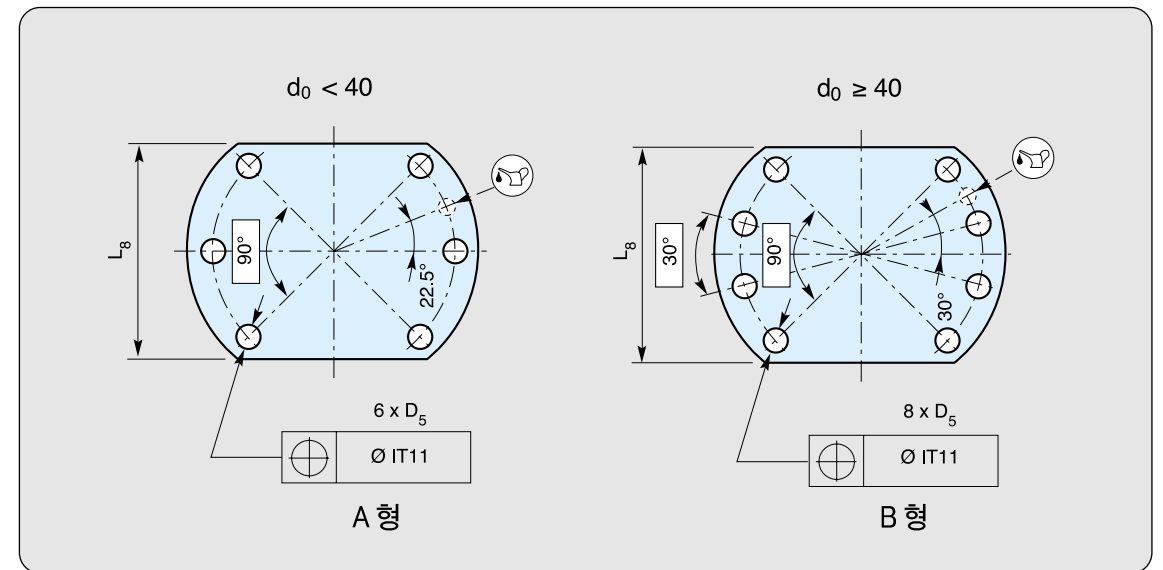
주1. 너트너트 예압형 FZ는 주문제작형임

단위 : mm

형번	외경 d <sub>1</sub>	리드 P <sub>to</sub>	볼중심경 d <sub>0</sub>	곡경 d <sub>3</sub>	회로수 i	기본정격하중		축방향 백래쉬 S <sub>a</sub>	너트 외경 D <sub>1g6</sub>	PCD D <sub>4</sub>	취부홀 D <sub>5</sub>	플랜 지경 D <sub>6h3</sub>
						Cam kN	Coam kN					
FL1605	15.6	5	16	12.7	2	6.7	7.2	0	28	38	5.5	48
FL2005	19.6	5	20	16.7	3	11.5	15.5	0	36	47	6.6	58
FL2505	24.6	5	25	21.7	3	12.6	19.1	0	40	51	6.6	62
FL3205	31.6	5	32	28.7	4	19.3	36.4	0	50	65	9	80
FL3210	31.6	10	32	27.1	3	26.4	39.0	0	50	65	9	80
FL4005	39.6	5	40	36.7	5	26.3	59.2	0	63	78	9	93
FL4010	39.6	10	40	34.0	4	64.9	109.0	0	63	78	9	93
FL5010	49.5	10	50	43.8	4	66.4	134.3	0	75	93	11	110
FL6310	62.5	10	63	56.9	5	93.8	229.7	0	90	108	11	125
FL8010	79.5	10	80	73.9	6	121.9	375.0	0	105	125	13.5	145

수직형윤활구

	D <sub>7</sub>	L <sub>10</sub>
d <sub>0</sub> < 40	M6	8
d <sub>0</sub> ≥ 40	M8x1	10

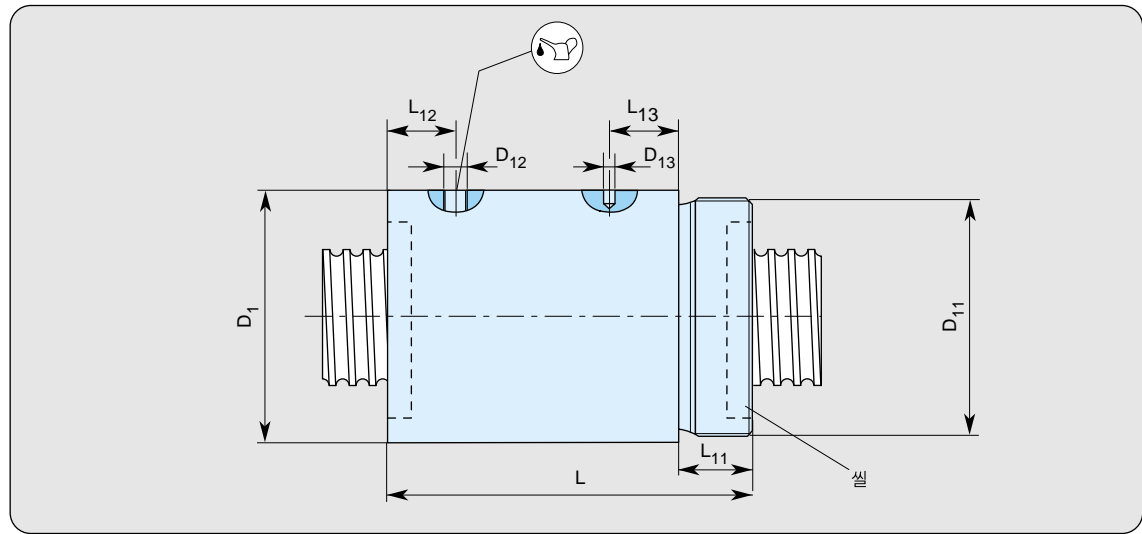


단위 : mm

전장 L±1	L <sub>0</sub> ±1	L <sub>1</sub> +2	L <sub>3</sub> -0.5	L <sub>7</sub> h13	L <sub>8</sub> h13	기름구멍		최대 길이 Lmax	너트 질량 Mmu (kg)	축질량 Msp (kg/m)	스크류축 관성모멘트 I <sub>sp</sub> kg·mm <sup>2</sup> /m
						D <sub>7</sub>	L <sub>10</sub>				
55.0	39.5	10	5.5	10	40	M6	8	3000	0.21	1.2	32
68.5	53.0	10	5.5	10	44	M6	8	4000	0.38	2.0	85
69.5	53.5	10	6.0	10	48	M6	8	5000	0.38	3.3	225
83.0	65.0	10	6.0	12	62	M6	8	6000	0.72	5.6	645
105.5	87.5	16	6.0	12	62	M6	8	6000	0.82	5.3	580
97.0	76.0	10	7.0	14	70	M8×1	10	6000	1.30	9.0	1650
142.0	121.0	16	7.0	14	70	M8×1	10	6000	1.50	8.3	1400
144.0	121.0	16	7.0	16	85	M8×1	10	6000	2.20	13.5	3700
166.0	141.0	16	7.0	18	95	M8×1	10	6000	3.30	22.0	9870
192.0	163.0	16	9.0	20	110	M8×1	10	7000	4.30	36.4	26850



**정밀 전조 볼스크류 ZG형**



단위 : mm

형번	외경 d <sub>1</sub>	리드 P <sub>no</sub>	볼중심경 d <sub>0</sub>	곡경 d <sub>3</sub>	회로수 i	기본정격하중		축방향 백래쉬 S <sub>a</sub>	네트 외경 D <sub>1g6</sub>	취부홀 D <sub>5</sub>
						Cam kN	Coam kN			
ZG1204	11.6	4	12	9.7	3	3.5	4.0	0.07	25.5	M20×1.0
ZG1605	15.6	5	16	12.7	4	12.1	14.5	0.09	32	M30×1.5
ZG2005	19.6	5	20	16.7	4	14.8	20.7	0.09	38	M35×1.5
ZG2505	24.6	5	25	21.7	5	20.4	33.7	0.09	42	M40×1.5
ZG2510	24.6	10	25	21.7	6	19.9	31.8	0.09	42	M40×1.5
ZG3205	31.6	5	32	28.7	5	23.3	45.5	0.09	52	M48×1.5
ZG3210	31.6	10	32	27.1	4	33.8	52.0	0.15	52	M48×1.5
ZG4005	39.6	5	40	36.7	5	26.3	59.2	0.09	58	M56×1.5
ZG4010	39.6	10	40	34.0	5	78.6	136.2	0.18	65	M60×2.0
ZG5010	49.5	10	50	43.8	6	97.8	213.2	0.18	78	M72×2.0
ZG6310	62.5	10	63	56.9	6	109.7	275.6	0.18	92	M80×2.0
ZG8010	79.5	10	80	73.9	6	121.9	375.0	0.18	120	M110×2.0



단위 : mm

기름구멍 D <sub>12</sub>	L <sub>13</sub> ±1	전장 L±1	L <sub>11</sub> ±0.5	L <sub>12</sub> ±2	L <sub>13</sub> ±2	최대 길이 L <sub>max</sub>	네트 질량 M <sub>mu</sub> (kg)	축질량 M <sub>sp</sub> (kg/m)	스크류축 관성모멘트 I <sub>sp</sub> kg·mm <sup>2</sup> /m
3.2		34.0	10.0	12.0		3000	0.10	0.7	
M6×1	4	57.5	16.5	10.5	22.0	3000	0.22	1.2	32
M6×1	4	57.5	16.5	10.5	22.0	4000	0.30	2.0	85
M6×1	4	63.5	17.0	10.5	23.0	5000	0.37	3.3	225
M6×1	4	61	17.0	10.0	21.0	5000	0.38	3.3	225
M6×1	5	65.5	19.0	10.5	23.0	6000	0.55	5.6	645
M6×1	5	85.0	19.0	12.0	43.0	6000	0.65	5.3	580
M8×1	5	67.5	19.0	12.0	22.5	6000	0.60	9.0	1650
M8×1	6	105.5	27.0	13.0	43.0	6000	1.25	8.3	1400
M8×1	6	118.0	29.0	13.0	53.0	6000	1.95	13.5	3700
M8×1	6	118.0	29.0	13.0	53.0	6000	2.40	22.0	9870
M8×1	8	126.0	34.0	15.5	53.0	7000	4.90	36.4	26850