



스플라인 너트

THK 종합 카탈로그

A 제품해설

특징	A14-2
스플라인 너트의 특징	A14-2
• 구조와 특징	A14-2
• 전용 전조축의 특징	A14-3
• 고강도 아연합금	A14-3
• 회전방향 클리어런스	A14-4
선택 포인트	A14-5
스플라인 너트 선정	A14-5
치수도, 치수표	
DPM형	A14-8
DP형	A14-10
설계의 포인트	A14-12
끼워맞춤	A14-12
장착	A14-12
운행	A14-13
호칭형번	A14-14
• 호칭형번의 구성예	A14-14
• 발주시의 주의점	A14-14
취급상의 주의사항	A14-15

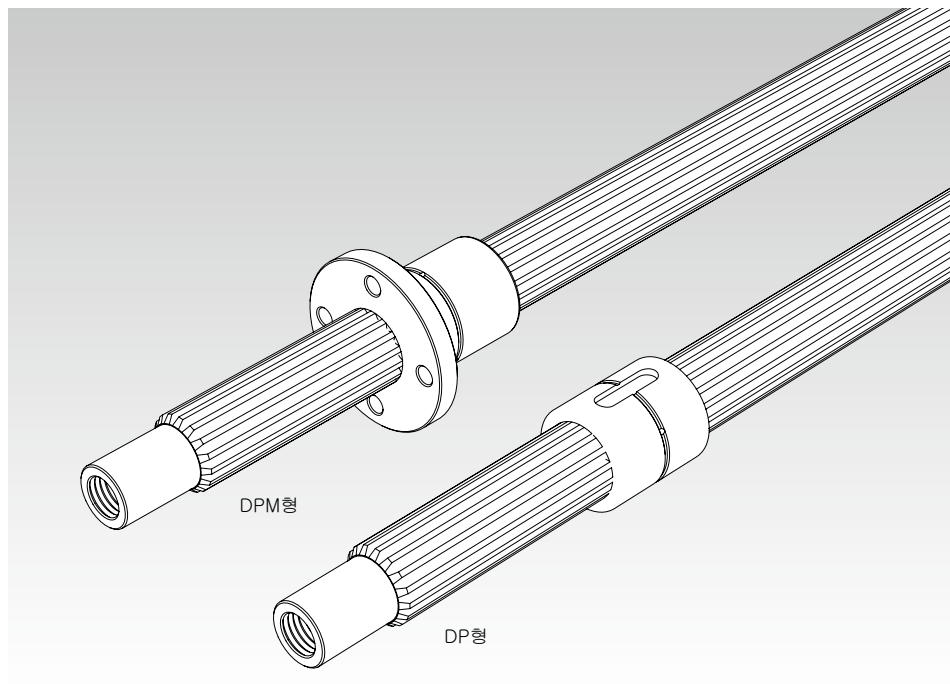
B 기술해설 (별권)

특징	B14-2
스플라인 너트의 특징	B14-2
• 구조와 특징	B14-2
• 전용 전조축의 특징	B14-3
• 고강도 아연합금	B14-3
• 회전방향 클리어런스	B14-4
선택 포인트	B14-5
스플라인 너트 선정	B14-5
• 미끄럼 속도V의 산출	B14-7
• 계산예	B14-7
메인터넌스	B14-8
운행	B14-8
호칭형번	B14-9
• 호칭형번의 구성예	B14-9
• 발주시의 주의점	B14-9
취급상의 주의사항	B14-10

특징

스플라인 너트

스플라인 너트의 특징



구조와 특징

스플라인 너트 DPM형/DP형은 정도가 높은 스플라인 축을 중심으로 특수합금(▲14-3참조)을 다이캐스트 성형한 저가격의 베어링입니다. 종래의 기계 가공품과 달리 미끄럼면에는 주조시에 형성된 칠층이 그대로 잔류하고 있기 때문에 내마모성이 우수합니다.

조합할 스플라인 축은 전조 성형에 의해 표면이 가공경화 된 동시에 경면마감 되어 매끄러운 구동이 가능합니다.

특수 설계된 스플라인 치형은 접촉 면적이 크고 토크가 부하되면 자동으로 중심이 결정되는 동심성이 있으므로 토크 전달에 안정적인 성능을 발휘합니다.

전용 전조축의 특징

표준 길이의 전용 전조축을 스플라인 너트에 사용할 수 있습니다.

【내마모성 향상】

축 치형은 냉간전조에 의해서 성형되므로, 톱니 표면은 250HV이상으로 가공경화되어 있고, 더구나 매끄럽게 사상되어 있으므로, 내마모성이 좋고 너트의 조합에 의한 움직임도 부드럽습니다.

【기계적 특성의 향상】

전조축의 치면 내부는 파이버 플로우가 치형의 윤곽을 따라 생겨서, 치원부의 조직이 대단히 조밀하게 되어 있어 피로강도가 증가됩니다.

【축단 지지부의 추가 가공】

각 축은 전조되므로, 축단의 지지 베어링의 추가 가공을 선반이나 밀링으로 손쉽게 실행할 수 있습니다.

고강도 아연합금

스플라인너트에 사용되는 고강도 아연합금은 내소부성, 내마모성 및 내하중성에 우수한 재료입니다. 그 기계적 성질, 물리적 성질, 내마모성은 아래와 같습니다.

* 하기의 값은 목표치로 보증값은 아닙니다.

【기계적 특성】

표1

항목	내용
인장강도	275 ~ 314 N/mm ²
인장내력 (0.2%)	216 ~ 245 N/mm ²
압축강도	539 ~ 686 N/mm ²
압축내력 (0.2%)	294 ~ 343 N/mm ²
피로강도	132 N/mm ² ×10 ⁷ (Schenk 휨 테스트)
Charpy 충격치	0.098 ~ 0.49 N·m/mm ²
신장율	1 ~ 5 %
경도	120 ~ 145 HV

【물리적 특성】

표2

항목	내용
비중	6.8
비열	460 J/ (kg·K)
용융점	390 ℃
열팽창계수	24×10^{-6}

【내마모성】

표3 [시험 조건: Amsler식 마모시험기]

항목	내용
시험편 회전회전수	185 min ⁻¹
하중	392 N
윤활제	다이아몬드 오일

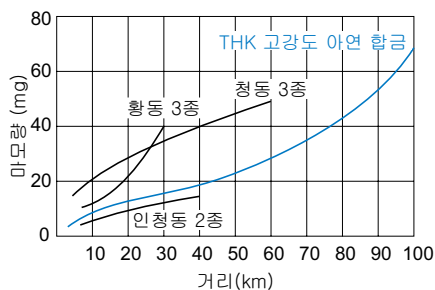


그림1 고강도 아연합금의 내마모성

회전방향 클리어런스

회전방향 클리어런스: $\alpha \leq 20'$ MAX

스플라인 너트 선정

【동적허용 토크T】

동적허용 토크(T)와는 베어링의 치면에 작용하는 접촉압력이 9.8N/mm^2 가 될 때의 토크치를 나타냅니다. 이 값은 스플라인 너트 강도의 기준으로 사용됩니다.

【pV값】

미끄럼 베어링의 경우, 접촉면 압력(p)와 슬라이딩 속도(V)의 곱인 pV값은 사용 가능 여부의 기준으로 합니다. 그림1에 나타난 pV값을 스플라인 너트 선정의 기준으로 이용하십시오. pV값은 윤활 조건에 따라서도 다릅니다.

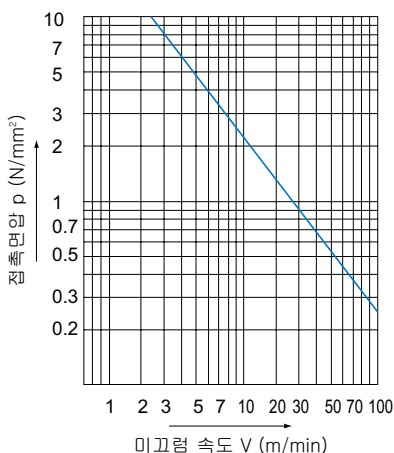


그림1 pV값

표1 안전계수 (f_s)

하중의 종류	f_s 의 하한
사용빈도가 적은 정적하중의 경우	1 ~ 2
일반적인 한방향 하중의 경우	2 ~ 3
진동/충격에따른 하중의 경우	4이상

● f_s : 안전계수

스플라인 너트에 가해진 하중을 계산하기위하여는, 물체의 중량과 동적 속도와 함께 변화하는 관성의 효과를 정확하게 구할 필요가 있습니다. 일반적으로, 왕복 또는 회전운동하는 기계의 경우, 기동정지시의 모든 충격등 항상 반복되는 모든 인자를 정확하게 구하는 것은 어렵습니다. 그러므로, 실제의 하중을 구할 수 없는 경우에는, 표1에 보여지는 실험적으로 구해진 안전계수(f_s)를 고려하여 베어링을 선택할 필요가 있습니다.

● f_r : 온도계수

스플라인너트의 온도가 상온의 범위를 초과하면 내소부성 및 소재의 강도가 감소하기 때문에 그림2의 온도계수를 동적허용 토크(T)에 곱합니다.

따라서, 스플라인 너트를 선정할 때에는, 그 강도에 있어서 다음 식을 만족할 필요가 있습니다.

동적허용토크(T)

$$f_s \leq \frac{f_r \cdot T}{P_r}$$

f_s : 정적안전계수 (A14-5의 표1을 참조.)

f_r : 온도계수 (그림2를 참조.)

T : 동적허용토크 (N·m)

P_r : 부하 토크 (N·m)

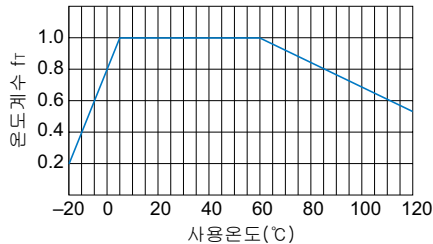


그림2 온도계수

● 표면경도와 내마모성

축의 경도는 스플라인 너트의 내마모성에 큰 영향을 미칩니다. 경도가 250HV이하인 경우, 마찰 손실은 그림3 과 같이 증가합니다. 표면 거칠기는 Ra0.8이하가 바람직합니다.

특수전조축은 전조가공경화에 의해 250HV이상의 표면경도와 Ra0.2이하의 표면 거칠기를 달성하므로, 전용 전조축의 내마모성이 높아집니다.

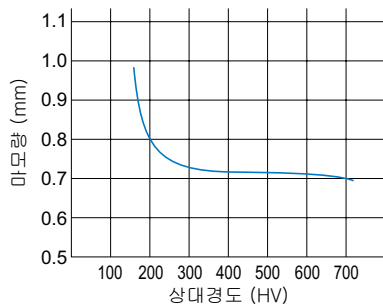


그림3 표면 경도와 내마모성

【접촉면압 p 의 산출】

$$p = \frac{P_r}{T} \times 9.8$$

p : 부하토크(P_r)가 부하된 경우의 접촉면압 (N/mm²)

T : 동적허용토크 (N·m)

P_r : 부하 토크 (N·m)

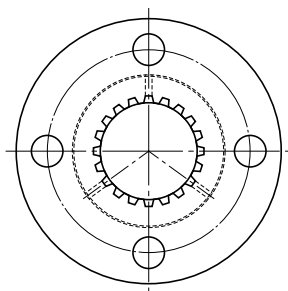
선정 포인트

스플라인 너트 선정

【미끄럼 속도의 산출】

스플라인의 경우, 치면의 미끄럼 속도는 이송속도와 같습니다.

V : 치면의 미끄럼속도 (m/min)



호칭형번	외형 치수			스플라인 너트 치수							
	외경		길이 L	플랜지경 D _f	H	B	PCD	r	F	d	
	D	허용차 h9									
DPM 1220	22	0 -0.052	20	44	6	5.4	31	1.5	7	1.5	
DPM 1230			30								
DPM 1520	20		44	6	5.4	31	1.5	7	1.5		
DPM 1530	30										
DPM 1723	28		23	51	7	6.6	38	1.5	8	1.5	
DPM 1735			35								
DPM 2028	32		28	56	7	6.6	42	1.5	10.5	1.5	
DPM 2040			40								
DPM 2536	36	0 -0.062	36	61	8	6.6	47	2	14	2	
DPM 2550			50								
DPM 3040	44		40	76	10	9	58	2	15	2	
DPM 3056			56								
DPM 3544	52		0 -0.074	44	84	10	9	66	2.5	17	2.5
DPM 3560				60							
DPM 4050	58	50		98	12	11	76	2.5	19	3	
DPM 4068		68									
DPM 4555	64	55		104	12	11	80	2.5	21.5	3	
DPM 4575		75									
DPM 5060	68	60	109	12	11	85	2.5	24	3.5		
DPM 5080		80									

주) 동적허용토크(T)는 스플라인 치면의 접촉면적이 9.8 N/mm²인 토크를 나타냅니다.

회전방향 클리어런스: $\alpha \leq 20'$ MAX

1축에 다수의 스플라인 너트를 장착할 때에 각각의 스플라인 너트의 플랜지 장착구멍 위치나 키 홈 위치가 약간 어긋나는 경우가 있습니다.

1개의 하우징에 여러 개의 스플라인 너트를 장착하지 마십시오.

호칭형번의 구성예

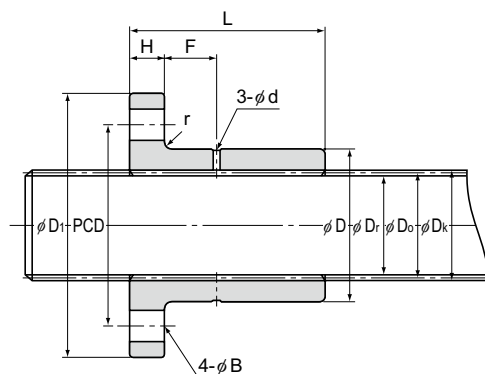
스플라인 너트와 스플라인 축을 조합한 경우

2 DPM2040 +360L

스플라인 축 길이(mm단위)

스플라인 너트의 호칭형번

1본의 축에 조합된 스플라인 너트의 수



단위: mm

호칭형번	스플라인 축	스플라인부 상세				표준 축 길이	최대 축 길이	동적허용 토크 T ^(*) N·m	질량	
		피치경 D _p	대경 D _k	소경 D _f	치수 Z				스플라인 너트 g	스플라인 축 kg/m
SS 12	12	12.8	10.9	16	1500	1500	17.6 26.5	80 90	0.9	
SS 15	15	16.1	13.5	16	1500	2000	30.4 46.1	70 80		
SS 17	17	18.2	15.4	16	1500	2000	43.1 65.7	120 150	1.7	
SS 20	20	21.5	18.3	16	1500	3200	70.6 100	160 200		
SS 25	25	26.9	22.6	16	1500	3200	152 211	220 270	3.8	
SS 30	30	31.8	28.2	20	1500	3200	212 297	400 480		
SS 35	35	37.1	32.8	20	1500	3200	325 443	560 670	7.5	
SS 40	40	42.4	37.5	20	1500	3200	480 673	830 970		
SS 45	45	47.7	42.1	20	1500	3200	680 927	980 1110	12.4	
SS 50	50	53	46.8	20	1500	3200	910 1220	1080 1290		

호칭형번의 구성예

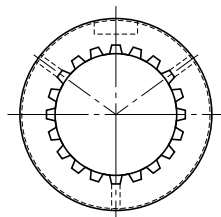
스플라인 축

SS20 +1500L

스플라인 축 길이(mm단위)

스플라인 축의 호칭형번

DP형



호칭형번	외형 치수			스플라인 너트 치수					
	외경		L 0 -0.3	키홈 치수					
	D	허용차 h9		b	허용차 N9	t	ℓ	d	
DP 12	22	0 -0.052	22	4	0 -0.030	2	16	1.5	1
DP 15	22		22	4		2	16	1.5	1
DP 17	28		26	5		2.5	18	1.5	1
DP 20	32	0 -0.062	31	7	0 -0.036	2.5	22	1.5	1
DP 25	36		40	7		2.5	26	2	1
DP 30	44		45	10		4	32	2	1.5
DP 35	52	0 -0.074	49	12	0 -0.043	4.5	40	2.5	1.5
DP 40	58		57	15		5	42	3	1.5
DP 45	64		62	15		5	48	3	1.5
DP 50	68		67	15		5	52	3.5	1.5

주) 동적허용토크(T)는 스플라인 치면의 접촉면압이 9.8 N/mm²인 토크를 나타냅니다.

회전방향에서의 클리어런스: $\alpha \leq 20'$ MAX

1축에 여러 개의 스플라인너트를 장착할 때에 각각의 스플라인너트의 키홈 위치가 약간 어긋날 수 있습니다.

1개의 하우징에 여러 개의 스플라인 너트를 장착하지 마십시오.

호칭형번의 구성예

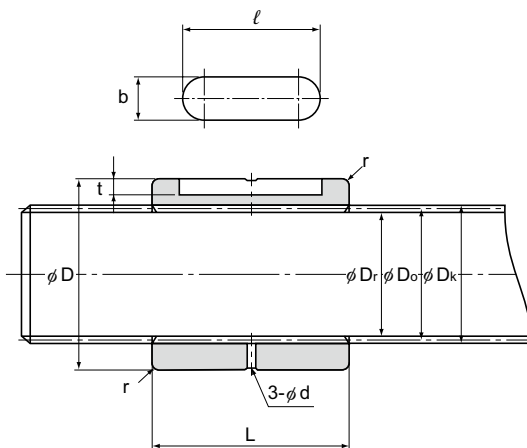
스플라인 너트와 스플라인 축을
조합한 경우

2 DP20 +360L

스플라인 축 길이(mm단위)

스플라인 너트의 호칭형번

1본의 축에 조합된 스플라인 너트의 수



단위: mm

	스플라인 축 호칭형번	스플라인부 상세				표준 축 길이	최대 축 길이	동적허용 토크 T ₀₁ N·m	질량	
		피치경 D ₀	대경 D _s	소경 D _i	치수 Z				스플라인 너트 g	스플라인 축 kg/m
	SS 12	12	12.8	10.9	16	1500	1500	19.6	40	0.9
	SS 15	15	16.1	13.5	16	1500	2000	33.3	30	1.4
	SS 17	17	18.2	15.4	16	1500	2000	48	65	1.7
	SS 20	20	21.5	18.3	16	1500	3200	77.5	100	2.5
	SS 25	25	26.9	22.6	16	1500	3200	169	135	3.8
	SS 30	30	31.8	28.2	20	1500	3200	238	230	5.5
	SS 35	35	37.1	32.8	20	1500	3200	362	360	7.5
	SS 40	40	42.4	37.5	20	1500	3200	547	510	9.8
	SS 45	45	47.7	42.1	20	1500	3200	767	640	12.4
	SS 50	50	53	46.8	20	1500	3200	1020	710	15.4

호칭형번의 구성예

스플라인 축

SS20 +1500L

스플라인 축 길이(mm단위)

스플라인 축의 호칭형번

설계의 포인트

스플라인 너트

끼워맞춤

스플라인너트 외경과 하우징과의 끼워맞춤은 헐거운 끼워맞춤을 권장합니다.

하우징 내경공차 : G7

장착

【하우징 입구의 면취에 대해서】

스플라인 너트의 플랜지 부분은 강도를 증가시키기 위해 모서리가 R형상으로 가공되어 있습니다. 그러므로, 하우징 입구의 내부 테두리를 면취할 필요가 있습니다.

표1 하우징 입구의 면취

단위: mm

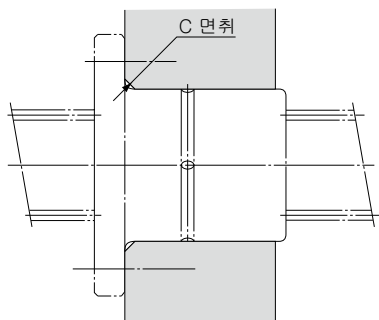


그림1

호칭형번 DPM	입구의 면취 C (최소)
12	2
15	
17	
20	
25	2.5
30	
35	3
40	
45	
50	

윤활

스플라인 너트의 사용조건에 따라 윤활 방법을 선택하여 주십시오.

【오일 윤활】

스플라인 너트의 윤활로는 오일 윤활을 권장합니다. 특히, 유욕윤활 또는 적하윤활이 적합합니다. 유욕윤활은 고속, 중하중 또는 외부열전달과 같은 거친 사용조건을 만족하므로 가장 적절한 방법이며 스플라인 너트도 냉각시켜줍니다. 적하윤활은 저속에서 중속, 그리고 경하중에서 중하중에 적합합니다. 표2에 표시된 조건에 따라서 윤활을 선정하여 주십시오.

표2 윤활유의 선택

사용조건	윤활제의 종류
저속, 고하중, 고온	점도가 높은 습동면용 오일 또는 터빈 오일
저속, 경하중, 저온	점도가 낮은 습동면용 오일 또는 터빈 오일

【그리스 윤활】

사용빈도가 적은 저속 이송에서, 정기적으로 그리스를 도포하거나, 스플라인 너트의 급유구를 이용해서 윤활할 수 있습니다. 리튬-비누기계 그리스 No.2를 사용할 것을 권장합니다.

호칭형번

스플라인 너트

호칭형번의 구성예

호칭형번은 각 형번의 특징에 따라 구성이 다르므로 대응하는 호칭형번의 구성예를 참조하여 주십시오.

【스플라인 너트】

● DP형, DPM형, SS형

● 스프라인 너트만

DPM2040

스플라인 너트의 호칭형번

● 스프라인 축만

SS20 +1500L

스플라인 축 전장(mm 표시)

스플라인 축의 호칭형번

● 스프라인 너트와 스플라인 축을 조합한 경우

2 DPM2040 +360L

스플라인 축 전장(mm 표시)

스플라인 너트의 호칭형번

1본의 축에 조합된 스프라인 너트의 수

발주시의 주의점

1축에 여러 개의 스프라인너트를 장착할 때에 각각의 스프라인너트의 플랜지 장착구멍위치와 키홈 위치가 약간 어긋나는 경우가 있습니다. 1개의 하우징에 여러 개의 스프라인너트를 장착하지 마십시오.

취급상의 주의사항

스플라인 너트

【취급】

- (1) 스플라인 너트 및 스플라인 축을 기울이면 자중에 의해 낙하하는 경우가 있으므로 주의하여 주십시오.
- (2) 스플라인 너트를 떨어뜨리거나 두드리지 마십시오. 손상이나 파손의 원인이 됩니다. 또한, 충격을 가한 경우, 외관상 파손이 보이지 않더라도 기능 손실이 발생할 수 있습니다.
- (3) 제품 취급시에는 필요에 따라 보호장갑, 안전화 등을 착용하여 안전을 확보하여 주십시오.

【사용상의 주의】

- (1) 절삭분과 쿨런트 등의 이물질이 유입되지 않도록 주의하여 주십시오. 파손의 원인이 됩니다.
- (2) 절삭분, 쿨런트, 부식성이 있는 용제, 물 등이 제품 내부로 유입되는 환경하에서 사용하는 경우에는 자바라 또는 커버 등으로 이물질 유입을 방지하여 주십시오.
- (3) 절삭분등의 이물이 부착된 경우는 세정한 후, 윤활제를 재봉입하여 주십시오.
- (4) 제품에 위치결정부품(핀, 키 등)을無理하게 장착하지 마십시오. 구동면에 압흔이 생겨 기능 손실의 원인이 됩니다.
- (5) 스플라인축의 지지부와 스플라인너트의 축심의 차이나 기울어짐이 있으면 극단적으로 수명이 짧아질 수 있으므로 장착부품, 조립정도에 주의하여 주십시오.
- (6) 장착부품의 강성 및 정도가 부족하면 베어링의 하중이 국부적으로 집중되어 베어링 성능이 현저히 떨어집니다. 따라서 하우징과 베이스의 강성·정도, 고정용 볼트의 강도에 대해서 충분히 검토하여 주십시오.

【윤활】

- (1) 제품을 사용하기 전에는 방청유를 완전히 제거하고 윤활제를 봉입하시기 바랍니다.
- (2) 다른 윤활제를 혼합하여 사용하지 마십시오. 증주제가 같은 종류의 그리스라도 첨가제등이 달라 서로 악영향을 미칠 수 있습니다.
- (3) 상시 진동이 작용하는 장소, 클린룸, 진공, 저온·고온 등 특수환경에서 사용되는 경우는 사양·환경에 적합한 그리스를 사용하여 주십시오.
- (4) 윤활의 경우, 제품 내부에 그리스가 들어가도록 여러 번 스트로크 시켜주십시오.
- (5) 온도에 따라 그리스의 조도는 변화합니다. 조도의 변화에 따라서 스플라인너트의 구동저항도 변화하므로 주의하여 주십시오.
- (6) 급유는 그리스의 교반저항에 따라 스플라인너트의 구동저항이 증가할 수 있습니다. 반드시 시운전을 하여 그리스를 충분히 도포한 후, 구동하여 주십시오.
- (7) 급유직후에는 여분의 그리스가 비산 될 수 있으므로 필요에 따라 닦아내고 사용하여 주십시오.
- (8) 그리스는 사용시간과 함께 성상은 열화하고 윤활성능은 저하되므로 사용빈도에 따라 그리스 점검과 보급이 필요합니다.
- (9) 사용조건과 사용환경에 따라 급지간격이 달라집니다. 최종적인 급지간격·양은 실제 사용하는 기기에 따라 설정바랍니다.
- (10) 오일 윤활의 경우, 스플라인 너트의 장착자세에 따라 제품 전체에 윤활유가 도포되지 않을 수 있으므로 설계시에 충분히 검토하여 주십시오.

【보관】

스플라인너트는 당사에서 제작된 포장에 넣어 고온, 저온, 다습한 곳을 피해 수평 상태로 실내에 보관하여 주십시오.

【파기】

제품은 산업폐기물로서 적절한 폐기처리를 하여 주십시오.



스플라인 너트

THK 종합 카탈로그

B 기술해설

특징	B14-2
스플라인 너트의 특징	B14-2
• 구조와 특징	B14-2
• 전용 전조축의 특징	B14-3
• 고강도 아연합금	B14-3
• 회전방향 클리어런스	B14-4
선택 포인트	B14-5
스플라인 너트 선정	B14-5
• 미끄럼 속도V의 산출	B14-7
• 계산예	B14-7
메인テナンス	B14-8
윤회	B14-8
호칭형번	B14-9
• 호칭형번의 구성예	B14-9
• 발주시의 주의점	B14-9
취급상의 주의사항	B14-10

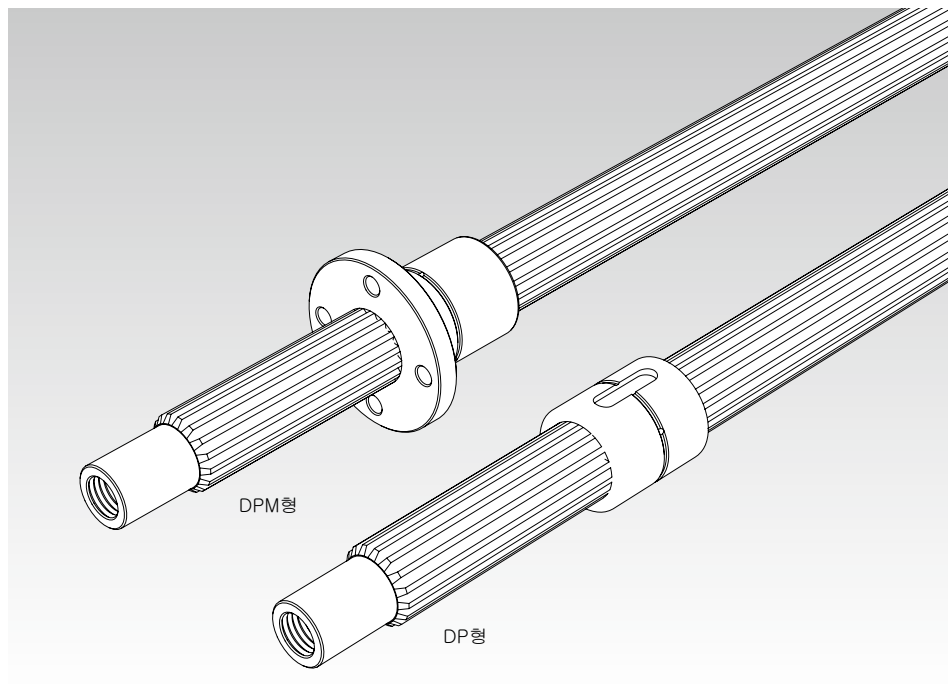
A 제품해설 (별권)

특징	A14-2
스플라인 너트의 특징	A14-2
• 구조와 특징	A14-2
• 전용 전조축의 특징	A14-3
• 고강도 아연합금	A14-3
• 회전방향 클리어런스	A14-4
선택 포인트	A14-5
스플라인 너트 선정	A14-5
치수도, 치수표	
DPM형	A14-8
DP형	A14-10
설계의 포인트	A14-12
끼워맞춤	A14-12
장착	A14-12
윤회	A14-13
호칭형번	A14-14
• 호칭형번의 구성예	A14-14
• 발주시의 주의점	A14-14
취급상의 주의사항	A14-15

특징

스플라인 너트

스플라인 너트의 특징



구조와 특징

스플라인 너트 DPM형/DP형은 정도가 높은 스플라인 축을 중심으로 특수합금(■14-3참조)을 다이캐스트 성형한 저가격의 베어링입니다. 종래의 기계 가공품과 달리 미끄럼면에는 주조시에 형성된 칠층이 그대로 잔류하고 있기 때문에 내마모성이 우수합니다.

조합할 스플라인 축은 전조 성형에 의해 표면이 가공경화 된 동시에 경면마감 되어 매끄러운 구동이 가능합니다.

특수 설계된 스플라인 치형은 접촉 면적이 크고 토크가 부하되면 자동으로 중심이 결정되는 동심성이 있으므로 토크 전달에 안정적인 성능을 발휘합니다.

전용 전조축의 특징

표준 길이의 전용 전조축을 스플라인 너트에 사용할 수 있습니다.

【내마모성 향상】

축 치형은 냉간전조에 의해서 성형되므로, 톱니 표면은 250HV이상으로 가공경화되어 있고, 더구나 매끄럽게 사상되어 있으므로, 내마모성이 좋고 너트의 조합에 의한 움직임도 부드럽습니다.

【기계적 특성의 향상】

전조축의 치면 내부는 파이버 플로우가 치형의 윤곽을 따라 생겨서, 치원부의 조직이 대단히 조밀하게 되어 있어 피로강도가 증가됩니다.

【축단 지지부의 추가 가공】

각 축은 전조되므로, 축단의 지지 베어링의 추가 가공을 선반이나 밀링으로 손쉽게 실행할 수 있습니다.

고강도 아연합금

스플라인너트에 사용되는 고강도 아연합금은 내소부성, 내마모성 및 내하중성에 우수한 재료입니다. 그 기계적 성질, 물리적 성질, 내마모성은 아래와 같습니다.

* 하기의 값은 목표치로 보증값은 아닙니다.

【기계적 특성】

표1

항목	내용
인장강도	275 ~ 314 N/mm ²
인장내력 (0.2%)	216 ~ 245 N/mm ²
압축강도	539 ~ 686 N/mm ²
압축내력 (0.2%)	294 ~ 343 N/mm ²
피로강도	132 N/mm ² ×10 ⁷ (Schenk 휨 테스트)
Charpy 충격치	0.098 ~ 0.49 N·m/mm ²
신장율	1 ~ 5 %
경도	120 ~ 145 HV

【물리적 특성】

표2

항목	내용
비중	6.8
비열	460 J/ (kg·K)
용융점	390 ℃
열팽창계수	24×10^{-6}

【내마모성】

표3 [시험 조건: Amsler식 마모시험기]

항목	내용
시험편 회전회전수	185 min ⁻¹
하중	392 N
윤활제	다이아몬드 오일

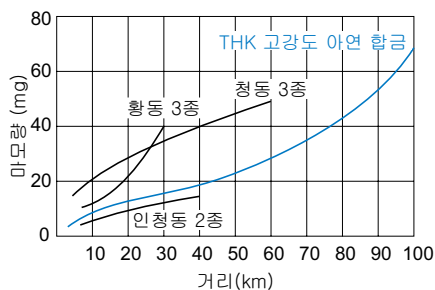


그림1 고강도 아연합금의 내마모성

회전방향 클리어런스

회전방향 클리어런스: $\alpha \leq 20'$ MAX

스플라인 너트 선정

【동적허용 토크T】

동적허용 토크(T)와는 베어링의 치면에 작용하는 접촉압력이 9.8N/mm^2 가 될 때의 토크치를 나타냅니다. 이 값은 스플라인 너트 강도의 기준으로 사용됩니다.

【pV값】

미끄럼 베어링의 경우, 접촉면 압력(p)과 슬라이딩 속도(V)의 곱인 pV값은 사용 가능 여부의 기준으로 합니다. 그림1에 나타난 pV값을 스플라인 너트 선정의 기준으로 이용하십시오. pV값은 윤활 조건에 따라서도 다릅니다.

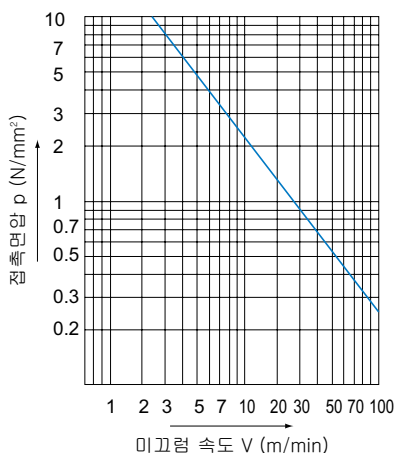


그림1 pV값

표1 안전계수 (f_s)

하중의 종류	f_s 의 하한
사용빈도가 적은 정적하중의 경우	1 ~ 2
일반적인 한방향 하중의 경우	2 ~ 3
진동/충격에따른 하중의 경우	4이상

● f_s : 안전계수

스플라인 너트에 가해진 하중을 계산하기위하여는, 물체의 중량과 동적 속도와 함께 변화하는 관성의 효과를 정확하게 구할 필요가 있습니다. 일반적으로, 왕복 또는 회전운동하는 기계의 경우, 기동정지시의 모든 충격등 항상 반복되는 모든 인자를 정확하게 구하는 것은 어렵습니다. 그러므로, 실제의 하중을 구할 수 없는 경우에는, 표1에 보여지는 실험적으로 구해진 안전계수(f_s)를 고려하여 베어링을 선택할 필요가 있습니다.

● f_r : 온도계수

스플라인너트의 온도가 상온의 범위를 초과하면 내소부성 및 소재의 강도가 감소하기 때문에 그림2의 온도계수를 동적허용 토크(T)에 곱합니다.

따라서, 스플라인 너트를 선정할 때에는, 그 강도에 있어서 다음 식을 만족할 필요가 있습니다.

동적허용토크(T)

$$f_s \leq \frac{f_r \cdot T}{P_r}$$

f_s : 정적안전계수 (B14-5의 표1을 참조.)

f_r : 온도계수 (그림2를 참조.)

T : 동적허용토크 (N·m)

P_r : 부하 토크 (N·m)

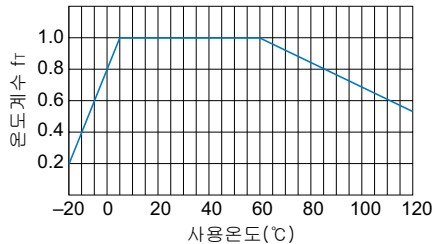


그림2 온도계수

● 표면경도와 내마모성

축의 경도는 스플라인 너트의 내마모성에 큰 영향을 미칩니다. 경도가 250HV이하인 경우, 마찰 손실은 그림3 과 같이 증가합니다. 표면 거칠기는 Ra0.8이하가 바람직합니다.

특수전조축은 전조가공경화에 의해 250HV이상의 표면경도와 Ra0.2이하의 표면 거칠기를 달성하므로, 전용 전조축의 내마모성이 높아집니다.

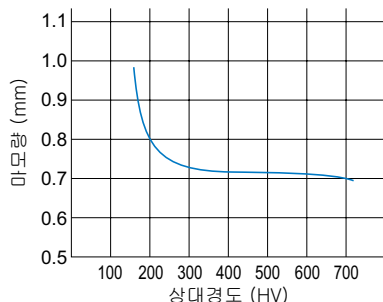


그림3 표면 경도와 내마모성

【접촉면압 p 의 산출】

$$p = \frac{P_r}{T} \times 9.8$$

p : 부하토크(P_r)가 부하된 경우의 접촉면압 (N/mm²)

T : 동적허용토크 (N·m)

P_r : 부하 토크 (N·m)

미끄럼 속도V의 산출

스플라인의 경우, 치면의 미끄럼 속도는 이송속도와 같습니다.

V : 치면의 미끄럼속도 (m/min)

계산예

스플라인 너트 DPM을 사용해서 부하토크 78 N·m를 전달하면서 5 m/min의 축방향 속도로 왕복운동시킵니다. 부하토크는 방향성이 일정하지 않고, 진동과 충격을 동반하는 곳에 사용할 수 있는 스플라인 너트를 선정합니다.

우선, 사용가능한 동적허용토크(T)를 가지는 너트를 선정합니다.

$$T \geq \frac{f_s \cdot P_T}{f_T} = \frac{4 \times 78}{1} = 312 \text{ N} \cdot \text{m}$$

안전계수 (f_s) = 4

온도계수 (f_T) = 1

부하 토크(P_T) = 78 N·m

위의 동적허용토크(T)를 만족하는 스플라인 너트 DPM3560형(동적허용토크 T = 443 N·m)을 선정합니다.

다음에 pV값에 대해서 검토합니다.

접촉면압(p)을 구합니다.

$$p = \frac{P_T}{T} \times 9.8 = \frac{78}{443} \times 9.8 \approx 1.73 \text{ N/mm}^2$$

미끄럼 속도(V)를 구합니다.

$$V = 5 \text{ m/min}$$

pV치 그래프(■14-5, 그림1 참조)로부터, 1.73 N/mm²의 "p"값에 대해서 미끄럼 속도가 13.5 m/min이하인 경우 이상마모가 없는 것으로 판단되므로, DPM3560형을 선정합니다.

윤활

스플라인 너트의 사용조건에 따라 윤활 방법을 선택하여 주십시오.

【오일 윤활】

스플라인 너트의 윤활로는 오일 윤활을 권장합니다. 특히, 유육윤활 또는 적하윤활이 적합합니다. 유육윤활은 고속, 중하중 또는 외부열전달과 같은 거친 사용조건을 만족하므로 가장 적절한 방법이며 스플라인 너트도 냉각시켜줍니다. 적하윤활은 저속에서 중속, 그리고 경하중에서 중하중에 적합합니다. 표1에 표시된 조건에 따라서 윤활을 선정하여 주십시오.

표1 윤활유의 선택

사용조건	윤활제의 종류
저속, 고하중, 고온	점도가 높은 습동면유 오일 또는 터빈 오일
저속, 경하중, 저온	점도가 낮은 습동면유 오일 또는 터빈 오일

【그리스 윤활】

사용빈도가 적은 저속 이송에서, 정기적으로 그리스를 도포하거나, 스플라인 너트의 급유구를 이용해서 윤활할 수 있습니다. 리튬-비누기계 그리스 No.2를 사용할 것을 권장합니다.

호칭형번

스플라인 너트

호칭형번의 구성예

호칭형번은 각 형번의 특징에 따라 구성이 다르므로 대응하는 호칭형번의 구성예를 참조하여 주십시오.

【스플라인 너트】

● DP형, DPM형, SS형

● 스프라인 너트만

DPM2040

스플라인 너트의 호칭형번

● 스프라인 축만

SS20 +1500L

스플라인 축 전장(mm 표시)

스플라인 축의 호칭형번

● 스프라인 너트와 스플라인 축을 조합한 경우

2 DPM2040 +360L

스플라인 축 전장(mm 표시)

스플라인 너트의 호칭형번

1본의 축에 조합된 스프라인 너트의 수

발주시의 주의점

1축에 여러 개의 스프라인너트를 장착할 때에 각각의 스프라인너트의 플랜지 장착구멍위치와 키홀 위치가 약간 어긋나는 경우가 있습니다. 1개의 하우징에 여러 개의 스프라인너트를 장착하지 마십시오.

취급상의 주의사항

스플라인 너트

【취급】

- (1) 스플라인 너트 및 스플라인 축을 기울이면 자중에 의해 낙하하는 경우가 있으므로 주의하여 주십시오.
- (2) 스플라인 너트를 떨어뜨리거나 두드리지 마십시오. 손상이나 파손의 원인이 됩니다. 또한, 충격을 가한 경우, 외관상 파손이 보이지 않더라도 기능 손실이 발생할 수 있습니다.
- (3) 제품 취급시에는 필요에 따라 보호장갑, 안전화 등을 착용하여 안전을 확보하여 주십시오.

【사용상의 주의】

- (1) 절삭분과 쿨런트 등의 이물질이 유입되지 않도록 주의하여 주십시오. 파손의 원인이 됩니다.
- (2) 절삭분, 쿨런트, 부식성이 있는 용제, 물 등이 제품 내부로 유입되는 환경하에서 사용하는 경우에는 자바라 또는 커버 등으로 이물질 유입을 방지하여 주십시오.
- (3) 절삭분등의 이물질이 부착된 경우는 세정한 후, 윤활제를 재봉입하여 주십시오.
- (4) 제품에 위치결정부품(핀, 키 등)을 무리하게 장착하지 마십시오. 구동면에 압흔이 생겨 기능 손실의 원인이 됩니다.
- (5) 스플라인축의 지지부와 스플라인너트의 축심의 차이나 기울어짐이 있으면 극단적으로 수명이 짧아질 수 있으므로 장착부품, 조립정도에 주의하여 주십시오.
- (6) 장착부품의 강성 및 정도가 부족하면 베어링의 하중이 국부적으로 집중되어 베어링 성능이 현저히 떨어집니다. 따라서 하우징과 베이스의 강성·정도, 고정용 볼트의 강도에 대해서 충분히 검토하여 주십시오.

【윤활】

- (1) 제품을 사용하기 전에는 방청유를 완전히 제거하고 윤활제를 봉입하십시오.
- (2) 다른 윤활제를 혼합하여 사용하지 마십시오. 증주제가 같은 종류의 그리스라도 첨가제등이 달라 서로 악영향을 미칠 수 있습니다.
- (3) 상시 진동이 작용하는 장소, 클린룸, 진공, 저온·고온 등 특수환경에서 사용되는 경우는 사양·환경에 적합한 그리스를 사용하여 주십시오.
- (4) 윤활의 경우, 제품 내부에 그리스가 들어가도록 여러 번 스트로크 시켜주십시오.
- (5) 온도에 따라 그리스의 조도는 변화합니다. 조도의 변화에 따라서 스플라인너트의 구동저항도 변화하므로 주의하여 주십시오.
- (6) 급유는 그리스의 교반저항에 따라 스플라인너트의 구동저항이 증가할 수 있습니다. 반드시 시운전을 하여 그리스를 충분히 도포한 후, 구동하여 주십시오.
- (7) 급유직후에는 여분의 그리스가 비산될 수 있으므로 필요에 따라 닦아내고 사용하여 주십시오.
- (8) 그리스는 사용시간과 함께 성상은 열화하고 윤활성능은 저하되므로 사용빈도에 따라 그리스 점검과 보급이 필요합니다.
- (9) 사용조건과 사용환경에 따라 급지간격이 달라집니다. 최종적인 급지간격·양은 실제 사용하는 기기에 따라 설정바랍니다.
- (10) 오일 윤활의 경우, 스플라인 너트의 장착자세에 따라 제품 전체에 윤활유가 도포되지 않을 수 있으므로 설계시에 충분히 검토하여 주십시오.

취급상의 주의사항**【보관】**

스플라인너트는 당사에서 제작된 포장에 넣어 고온, 저온, 다습한 곳을 피해 수평 상태로 실내에 보관하여 주십시오.

【파기】

제품은 산업폐기물로서 적절한 폐기처리를 하여 주십시오.

