



볼나사

THK 종합 카탈로그

볼나사

TTHK 종합 카탈로그

A 제품해설

볼나사의 종류.....	A15-6
선정 포인트	A15-8
볼나사 선정 플로우 차트.....	A15-8
볼나사의 정도.....	A15-11
• 리드 정도.....	A15-11
• 장착부 정도.....	A15-14
• 축방향 클리어런스.....	A15-19
• 예압.....	A15-20
나사축의 선정.....	A15-24
• 나사축의 최대 제작길이.....	A15-24
• 정밀 볼나사의 축경과 리드 표준조합.....	A15-26
• 전조 볼나사의 축경과 리드 표준조합.....	A15-27
볼나사 축의 장착방법.....	A15-28
허용 축방향 하중.....	A15-30
허용회전수.....	A15-32
너트의 선정.....	A15-35
• 너트의 종류.....	A15-35
형변의 선정.....	A15-40
• 축방향 하중의 산출.....	A15-40
• 정적안전계수.....	A15-41
• 수명검토.....	A15-42
강성검토.....	A15-45
• 이송 나사계의 축방향 강성.....	A15-45
위치결정정도의 검토.....	A15-49
• 위치결정정도의 오차원인.....	A15-49
• 리드 정도의 검토.....	A15-49
• 축방향 클리어런스의 검토.....	A15-49
• 이송 나사계의 축방향 강성 검토.....	A15-51
• 발열에 의한 열변위 검토.....	A15-53
• 주행중의 자세변화 검토.....	A15-54
회전 토크 검토.....	A15-55
• 외부하중에 의한 마찰 토크.....	A15-55
• 볼나사의 예압에 의한 토크.....	A15-56
• 가속에 필요한 토크.....	A15-57
• 볼나사 축끝단 강도의 검토.....	A15-58
구동모터 검토.....	A15-60
• 서보모터를 사용하는 경우.....	A15-60
• 스텝핑 모터(펄스 모터)를 사용하는 경우.....	A15-62
각 형변의 특징	A15-63
볼리테이너 타입, 정밀 볼나사 SBN-V형 SBK형 SDA-V형 SDA-VZ형 SDAN-V형 HBN-V형 HBN-K형 HBN형 SBKH형.....	A15-64
• 구조와 특징.....	A15-65
• 볼리테이너 효과.....	A15-65
• 종류와 특징.....	A15-68
• HBN-V형, HBN-K형, HBN형, SBKH형의 조립예.....	A15-70

치수도, 치수표

SBN-V형.....	A15-72
SBK형.....	A15-76
SDA-V/SDA-VZ형.....	A15-80
SDAN-V/SDAN-VX형.....	A15-88
HBN-V형.....	A15-90
HBN-K형.....	A15-92
HBN형.....	A15-96
SBKH형.....	A15-98
축단미가공품 정밀 볼나사 BIF형 MDK형 MBF형 BNF형	A15-100
• 구조와 특징.....	A15-101
• 종류와 특징.....	A15-102
• 너트 형식과 축방향 클리어런스.....	A15-103

치수도, 치수표

축단미가공품.....	A15-104
표준재고 BNK형	A15-126
• 특징.....	A15-127
• 종류와 특징.....	A15-127
• 축단 원형품의 종류와 서포트 유니트, 너트 브리켓 대응표.....	A15-128

치수도, 치수표

BNK0401-3 축경:4, 리드:1.....	A15-130
BNK0501-3 축경:5, 리드:1.....	A15-132
BNK0601-3 축경:6, 리드:1.....	A15-134
BNK0801-3 축경:8, 리드:1.....	A15-136
BNK0802-3 축경:8, 리드:2.....	A15-138
BNK0810-3 축경:8, 리드:10.....	A15-140
BNK1002-3 축경:10, 리드:2.....	A15-142
BNK1004-2.5 축경:10, 리드:4.....	A15-144
BNK1010-1.5 축경:10, 리드:10.....	A15-146
BNK1202-3 축경:12, 리드:2.....	A15-148
BNK1205-2.5 축경:12, 리드:5.....	A15-150
BNK1208-2.6 축경:12, 리드:8.....	A15-152
BNK1402-3 축경:14, 리드:2.....	A15-154
BNK1404-3 축경:14, 리드:4.....	A15-156
BNK1408-2.5 축경:14, 리드:8.....	A15-158
BNK1510-5.6 축경:15, 리드:10.....	A15-160
BNK1520-3 축경:15, 리드:20.....	A15-162
BNK1616-3.6 축경:16, 리드:16.....	A15-164
BNK2010-2.5 축경:20, 리드:10.....	A15-166
BNK2020-3.6 축경:20, 리드:20.....	A15-168
BNK2520-3.6 축경:25, 리드:20.....	A15-170

정밀 볼나사

BIF-V형 DIK형 BNFN-V/BNFN형 DKN형	
BLW형 BNF-V/BNF형 DK형 MDK형	
WHF형 BLK/WGF형 BNT형	A15-172
• 구조와 특징	A15-173
• 종류와 특징	A15-174

치수도, 치수표

정밀 볼나사 예압 타입	A15-178
정밀 볼나사 무예압 타입	A15-198
정밀 볼나사 무예압 타입(각형 너트)	A15-222
• 호칭형번의 구성예	A15-224

정밀 로터리 볼나사

DIR형 BLR형	A15-226
• 구조와 특징	A15-227
• 종류	A15-229
• 정도규격	A15-230
• 장착 예	A15-232

치수도, 치수표

DIR형 표준 리드 너트회전 볼나사	A15-234
BLR형 대리드 너트회전 정밀 볼나사	A15-236
• 로터리 볼나사의 허용회전수	A15-238

정밀 볼나사/스플라인

BNS-B형 BNS-A형 BNS형 NS-A형 NS형	A15-240
• 구조와 특징	A15-241
• 종류	A15-242
• 정도규격	A15-243
• 동작 패턴	A15-244
• 조립 예	A15-247
• 사용예	A15-248
• 사용상의 주의	A15-249

치수도, 치수표

BNS-B형 콤팩트 타입: 직선운동+회전운동	A15-250
BNS-A형 콤팩트 타입: 직선운동+회전운동	A15-252
BNS형-중하중 타입: 직선운동+회전운동	A15-254
NS-A형 콤팩트 타입: 직선운동	A15-256
NS형-중하중 타입: 직선운동	A15-258

전조 볼나사

JPF형 BTK-V형 MTF형 BLK/WTF형 CNF형 BNT형	A15-260
• 구조와 특징	A15-261
• 종류와 특징	A15-262

치수도, 치수표

전조 볼나사 예압 타입	A15-266
--------------	---------

전조 볼나사 무예압 타입	A15-268
전조 볼나사 무예압 타입(각형 너트)	A15-276
• 호칭형번의 구성예	A15-279

표준단말 미가공품 전조 볼나사

MTF형	A15-280
• 구조와 특징	A15-281
• 종류와 특징	A15-281

치수도, 치수표

축단미가공품 전조볼나사 MTF형	A15-282
-------------------	---------

전조 로터리 볼나사

BLR형	A15-284
• 구조와 특징	A15-285
• 종류	A15-285
• 정도규격	A15-286
• 장착예	A15-287

치수도, 치수표

BLR형 대리드 너트회전 전조 볼나사	A15-290
• 볼나사 축의 제작한계 길이	A15-292

볼나사 주변기기

서포트 유니트	A15-295
EK형 BK형 FK형 EF형 BF형 FF형	A15-296
• 구조와 특징	A15-296
• 종류	A15-298
• 서포트 유니트의 종류와 적용 나사축 외경	A15-299
• 베어링 형번과 특성치	A15-300
• 장착예	A15-301
• 장착 순서	A15-302
• 축단 권장 형상의 종류	A15-304

치수도, 치수표

EK형 서포트 유니트 고정축 각형	A15-306
BK형 서포트 유니트 고정축 각형	A15-308
FK형 서포트 유니트 고정축 환형	A15-310
EF형 서포트 유니트 지지축 각형	A15-314
BF형 서포트 유니트 지지축 각형	A15-316
FF형 서포트 유니트 지지축 환형	A15-318
축단의 권장 형상H형(H1, H2, H3)(서포트 유니트 FK형, EK형용)	A15-320
축단의 권장 형상J형(J1, J2, J3)(서포트 유니트 BK형용)	A15-322
축단의 권장 형상K형(서포트 유니트 FF형, EF형, BF형용)	A15-324

너트 브라켓(MC형)

• 구조와 특징	A15-326
• 종류	A15-326

치수도, 치수표

너트 브라켓 A 15-327

로크 너트(RN형) A 15-328

- 구조와 특징 A 15-328
- 종류 A 15-328

치수도, 치수표

로크 너트 A 15-329

옵션 A 15-331

방진 A 15-332

윤활 A 15-333

방청(표면처리 등) A 15-333

볼나사용 방진씰 A 15-334

와이퍼 링 W A 15-335

캔버스 씰 CC A 15-337

볼나사용 방진 커버 A 15-339

윤활장치 QZ A 15-340

각 형변의 옵션 장착 후 치수 A 15-342

- 와이퍼 링 W, 윤활장치 QZ 장착 후 볼나사 너트 치수 .. A 15-342
- 캔버스 씰 부착 볼 나사 너트 치수 A 15-350
- 자바라 사양서 A 15-352

호칭형번 A 15-353

- 호칭형번의 구성예 A 15-353
- 발주 시의 주의점 A 15-357

취급상의 주의사항 A 15-358

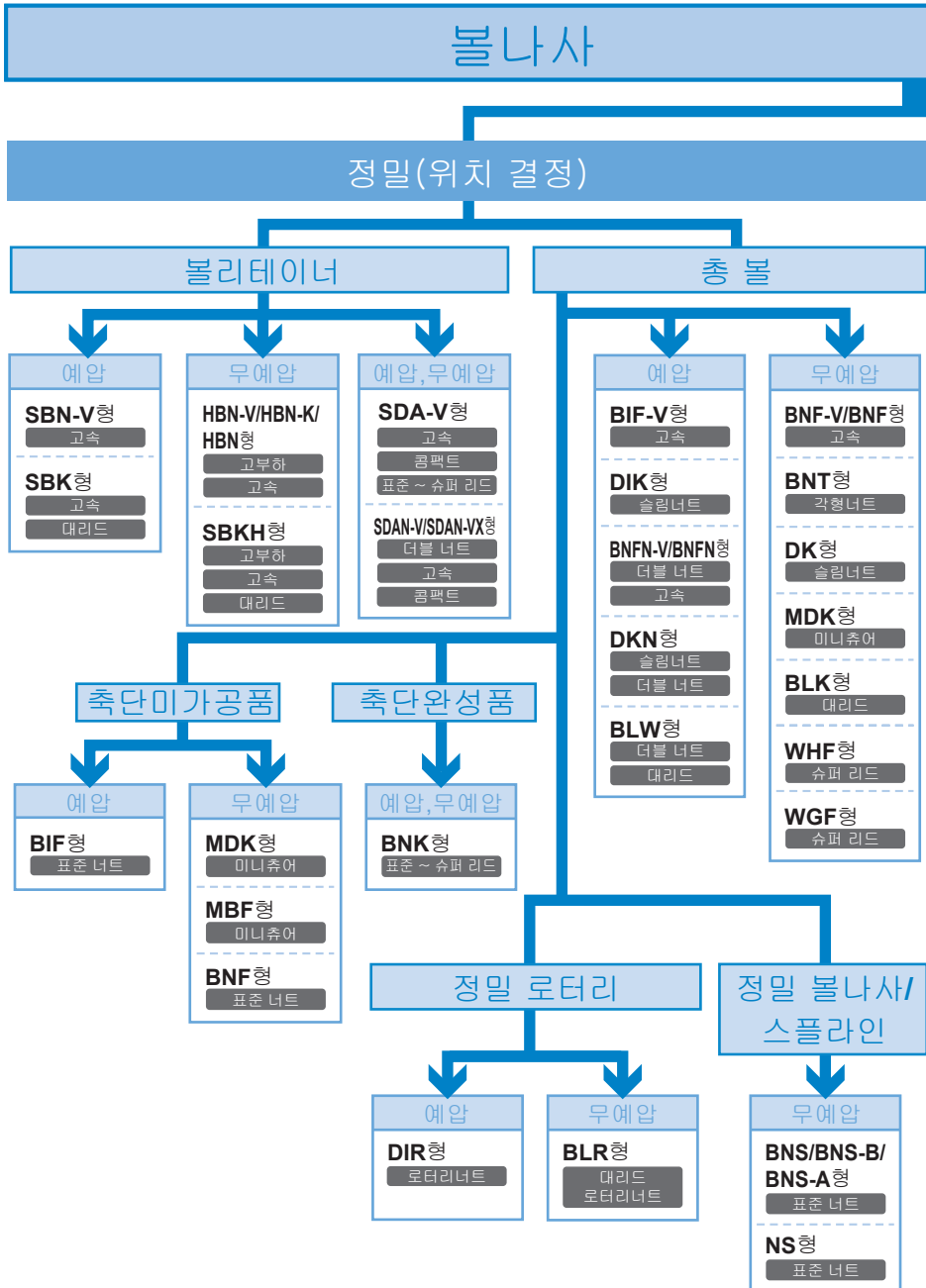
볼나사용 옵션 취급시 주의사항 A 15-360

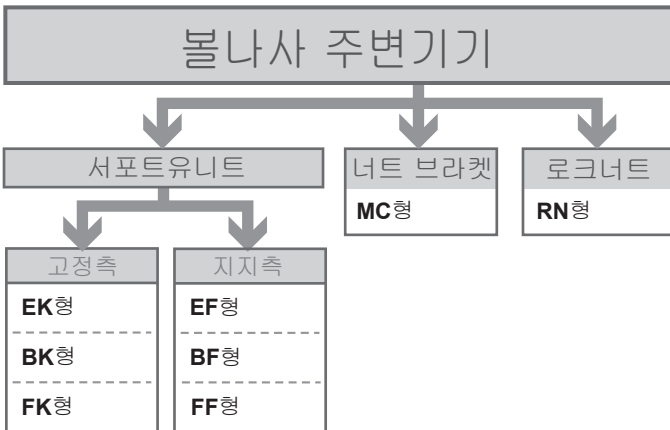
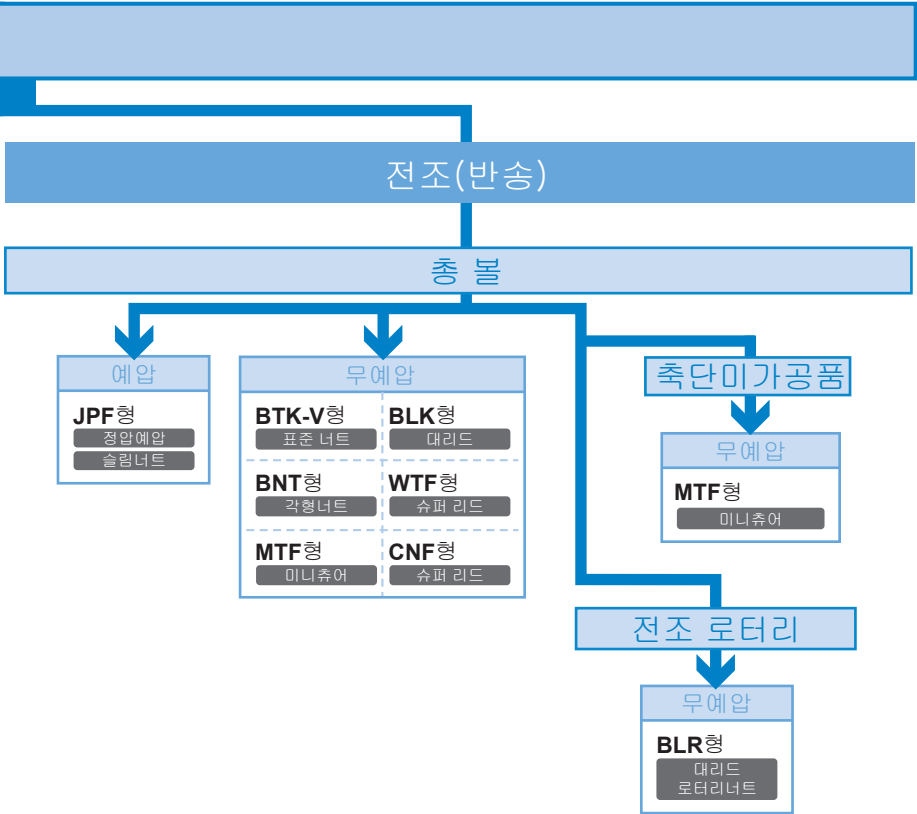
- 볼나사용 윤활장치QZ A 15-360

B 기술해설 (별권)

특징과 분류	B15-6	볼나사 선정에	B15-69
볼나사의 특징.....	B15-6	• 고속 반송장치(수평 사용).....	B15-69
• 미끄럼나사에 비해 구동토크가 1/3로 감소..	B15-6	• 수직 반송장치.....	B15-83
• 구동토크 산출예.....	B15-8	옵션	B15-95
• 고정도를 보증한다.....	B15-9	방진.....	B15-96
• 미동이송이 가능.....	B15-10	윤활.....	B15-97
• 백래쉬가 적고 강성이 높다.....	B15-11	방청(표면처리 등).....	B15-97
• 고속 이송이 가능.....	B15-12	볼나사용 방진씰.....	B15-98
볼나사의 종류.....	B15-14	와이퍼 링 W.....	B15-99
선정 포인트	B15-16	캔버스 씰 CC.....	B15-101
볼나사 선정 플로우 차트.....	B15-16	볼나사용 방진 커버.....	B15-103
볼나사의 정도.....	B15-19	윤활장치 QZ.....	B15-104
• 리드 정도.....	B15-19	장착 순서와 메인テナンス	B15-106
• 장착부 정도.....	B15-22	장착 순서.....	B15-106
• 축방향 클리어런스.....	B15-27	• 서포트 유닛 장착.....	B15-106
• 예압.....	B15-28	• 테이블 및 베이스 조립.....	B15-106
• 예압토크 산출예.....	B15-31	• 정도 확인 및 체결.....	B15-107
나사축의 선정.....	B15-32	• 모터와 연결.....	B15-107
• 나사축의 최대 제작길이.....	B15-32	메인テナンス 방법.....	B15-108
• 정밀 볼나사의 축경과 리드 표준조합.....	B15-34	• 윤활량.....	B15-108
• 전조 볼나사의 축경과 리드 표준조합.....	B15-35	호칭형번	B15-109
볼나사 축의 장착방법.....	B15-36	• 호칭형번의 구성에.....	B15-109
허용 축방향 하중.....	B15-38	• 발주 시의 주의점.....	B15-113
허용회전수.....	B15-40	취급상의 주의사항	B15-114
너트의 선정.....	B15-43	볼나사용 옵션 취급시 주의사항.....	B15-116
• 너트의 종류.....	B15-43	• 볼나사용 윤활장치QZ.....	B15-116
형번의 선정.....	B15-46		
• 축방향 하중의 산출.....	B15-46		
• 정적안전계수.....	B15-47		
• 수명검토.....	B15-48		
강성검토.....	B15-51		
• 이송 나사계의 축방향 강성.....	B15-51		
위치결정정도의 검토.....	B15-55		
• 위치결정정도의 오차원인.....	B15-55		
• 리드 정도의 검토.....	B15-55		
• 축방향 클리어런스의 검토.....	B15-55		
• 이송 나사계의 축방향 강성 검토.....	B15-57		
• 이송나사계의 강성 검토 예.....	B15-57		
• 발열에 의한 열변위 검토.....	B15-59		
• 주행중의 자세변화 검토.....	B15-60		
회전 토크 검토.....	B15-61		
• 외부하중에 의한 마찰 토크.....	B15-61		
• 볼나사의 예압에 의한 토크.....	B15-62		
• 가속에 필요한 토크.....	B15-63		
• 볼나사 축끝단 강도의 검토.....	B15-64		
구동모터 검토.....	B15-66		
• 서보모터를 사용하는 경우.....	B15-66		
• 스탭핑 모터(펄스 모터)를 사용하는 경우..	B15-68		

볼나사의 종류

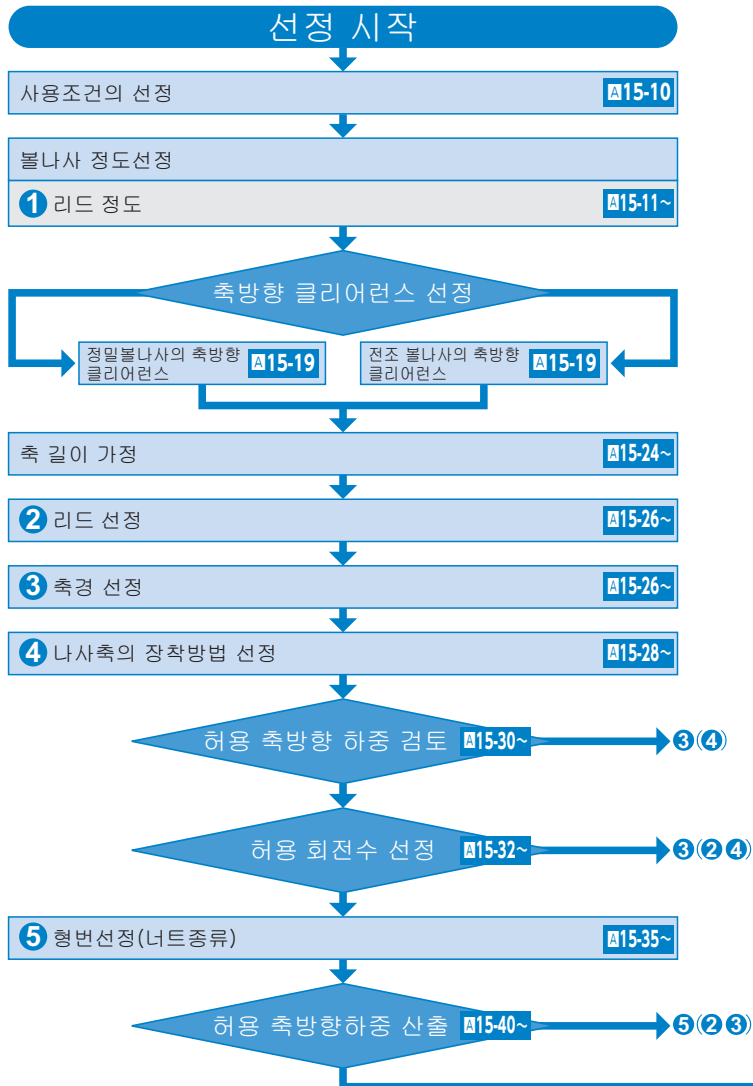




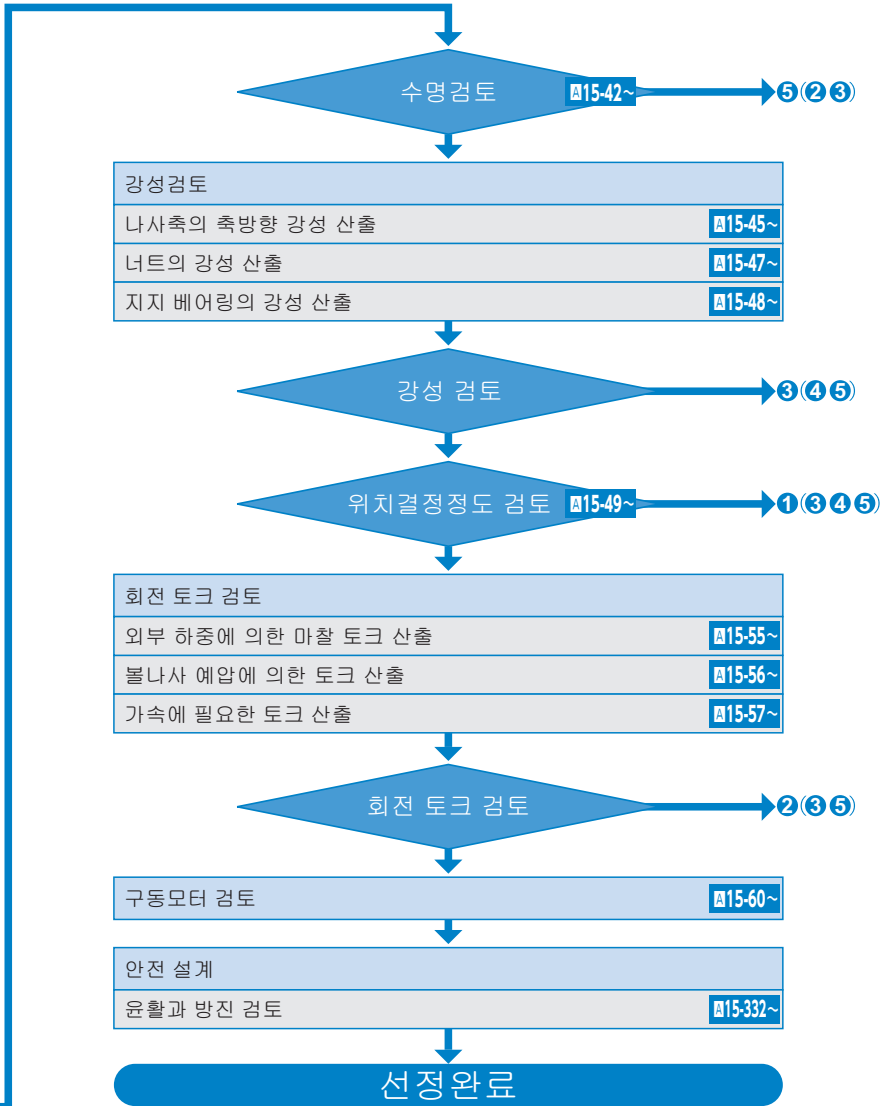
볼나사 선정 플로우 차트

【볼나사 선정순서】

볼나사를 선정할 때에는, 다양한 각도로부터 선정할 필요가 있습니다. 다음은 볼나사를 선정하기 위한 측정 기준으로서의 플로우 차트입니다.



선정 포인트
볼나사 선정 플로우 차트



【볼나사의 사용조건】

다음 조건은 볼나사를 선정할 때에 필요한 조건입니다.

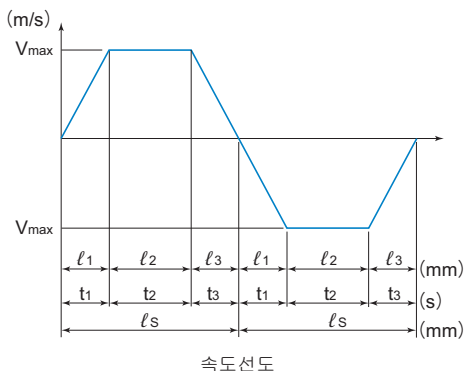
반송방향	(수평, 수직, 기타)
반송질량	m (kg)
테이블 안내방법	(미끄럼, 구름)
안내면 마찰계수	μ (—)
안내면의 저항	f(N)
축방향 외부 하중	F (N)
희망수명시간	L_h (h)

스트로크 길이	l_s (mm)
사용 속도	V_{max} (m/s)
가속 시간	t_1 (s)
등속 시간	t_2 (s)
감속 시간	t_3 (s)
가속도	$\alpha = \frac{V_{max}}{t_1}$ (m/s ²)

가속 거리	$l_1 = V_{max} \times t_1 \times 1000 / 2$ (mm)
등속 거리	$l_2 = V_{max} \times t_2 \times 1000$ (mm)
감속 거리	$l_3 = V_{max} \times t_3 \times 1000 / 2$ (mm)
분당왕복횟수	n (min ⁻¹)

위치결정정도	(mm)
반복위치결정정도	(mm)
백래쉬	(mm)
최소 이송량	s(mm/펄스)

구동 모터(AC 서보모터, 스텝핑 모터 등)	
모터의 정격 회전수	N_{MG} (min ⁻¹)
모터의 관성 모멘트	J_M (kg·m ²)
모터 분해능	(펄스/rev)
감속비	A (—)



볼나사의 정도

리드 정도

볼나사의 리드 정도는 JIS규격JIS B 1192(ISO 3408) 에 준하여 정도관리가 되고 있습니다.

정도등급 C0 ~ C5는 직선성과 방향성으로, C7 ~ C10은 300mm에 대한 이동량 오차로서 규정되어 있습니다.

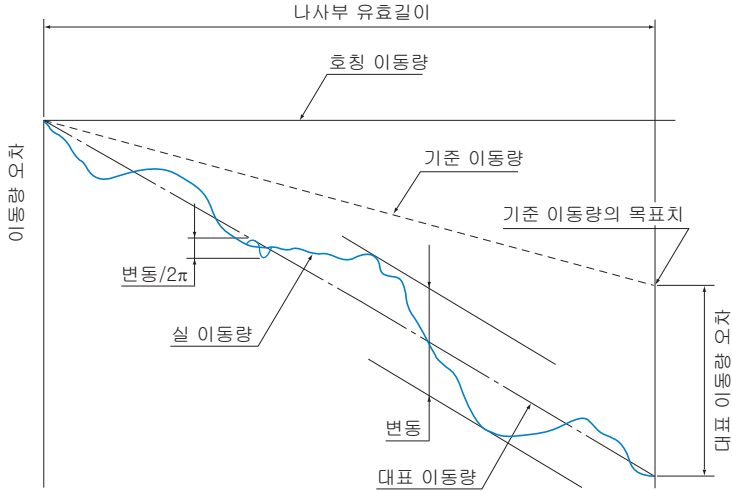


그림1 리드 정도 용어

【실 이동량】

실제 볼나사로 측정된 이동량 오차.

【기준 이동량】

일반적으로, 호칭 이동량과 같지만, 사용용도에 따라 의도적으로 호칭 이동량을 보정한 값을 가질 수 있습니다.

【기준 이동량의 목표치】

나사축의 흔들림 방지를 위해서 텐션을 가하거나 외부 하중이나 온도에 의한 신축을 고려해서 미리 기준 이동량을 "마이너스" 또는 "플러스"로 설정할 수가 있습니다. 그런 경우에는, 기준 이동량의 목표치를 지시하여 주십시오.

【대표 이동량】

실 이동량의 경향을 나타내는 직선이며, 실 이동량을 나타내는 곡선으로부터 최소 이승법에 의해서 얻어집니다.

【대표 이동량 오차 (± 표시)】

대표 이동량과 기준 이동량의 차이.

【변동】

대표 이동량에 평행하게 그려진 두 직선 간의 실제 이동량의 최대폭입니다.

【변동/300】

임의의 나사 길이 300mm에 대한 변동을 나타냅니다.

【변동/2π】

나사축의 1회전내의 변동입니다.

표1 리드 정도(허용치)

단위: μm

정도 등급		정밀 볼나사										전조 볼나사		
		C0		C1		C2		C3		C5		C7	C8	C10
나사부 유효길이 초과	이하	대표 이동량 오차	변동	대표 이동량 오차	변동	대표 이동량 오차	변동	대표 이동량 오차	변동	대표 이동량 오차	변동	이동량 오차	이동량 오차	이동량 오차
		—	100	3	3	3.5	5	5	7	8	8			
100	200	3.5	3	4.5	5	7	7	10	8	20	18			
200	315	4	3.5	6	5	8	7	12	8	23	18			
315	400	5	3.5	7	5	9	7	13	10	25	20			
400	500	6	4	8	5	10	7	15	10	27	20			
500	630	6	4	9	6	11	8	16	12	30	23			
630	800	7	5	10	7	13	9	18	13	35	25			
800	1000	8	6	11	8	15	10	21	15	40	27			
1000	1250	9	6	13	9	18	11	24	16	46	30			
1250	1600	11	7	15	10	21	13	29	18	54	35			
1600	2000	—	—	18	11	25	15	35	21	65	40			
2000	2500	—	—	22	13	30	18	41	24	77	46			
2500	3150	—	—	26	15	36	21	50	29	93	54			
3150	4000	—	—	30	18	44	25	60	35	115	65			
4000	5000	—	—	—	—	52	30	72	41	140	77			
5000	6300	—	—	—	—	65	36	90	50	170	93			
6300	8000	—	—	—	—	—	—	110	60	210	115			
8000	10000	—	—	—	—	—	—	—	—	260	140			

주) 나사부 유효길이의 단위: mm

표2 나사부 길이 300mm 및 1회전에 대한 변동(허용치)

단위: μm

정도 등급	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C8	C10
변동/300	3.5	5	7	8	18	—	—	—
변동/2 π	3	4	5	6	8	—	—	—

표3 종류와 등급

종류	등급	비고
위치 결정용	0, 1, 3, 5	ISO 대응
반송용	0, 1, 3, 5, 7, 10	

선정 포인트

볼나사의 정도

예: 기준 이동량의 목표치 $-9\ \mu\text{m}/500\ \text{mm}$ 로 제작된 볼나사의 리드를 측정한 결과 다음과 같은 데이터가 얻어졌습니다.

표4 이동량 오차에 대한 측정 데이터

단위: mm

지령 위치 (A)	0	50	100	150
이동 거리 (B)	0	49.998	100.001	149.996
이동량 오차 (A-B)	0	-0.002	+0.001	-0.004
지령 위치 (A)	200	250	300	350
이동 거리 (B)	199.995	249.993	299.989	349.985
이동량 오차 (A-B)	-0.005	-0.007	-0.011	-0.015
지령 위치 (A)	400	450	500	
이동 거리 (B)	399.983	449.981	499.984	
이동량 오차 (A-B)	-0.017	-0.019	-0.016	

측정 데이터를 그래프로 나타내면 그림2와 같이 됩니다.

위치결정오차 (A-B)는 실 이동량으로 나타내며, (A-B)의 그래프의 경향을 대표하는 직선은 대표 이동량이 됩니다.

기준 이동량과 대표 이동량 사이의 차이는 대표 이동량 오차로 나타냅니다.

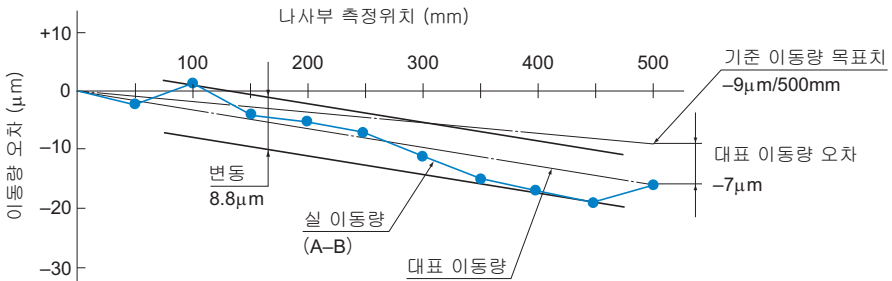


그림2 이동량 오차에 대한 측정 데이터

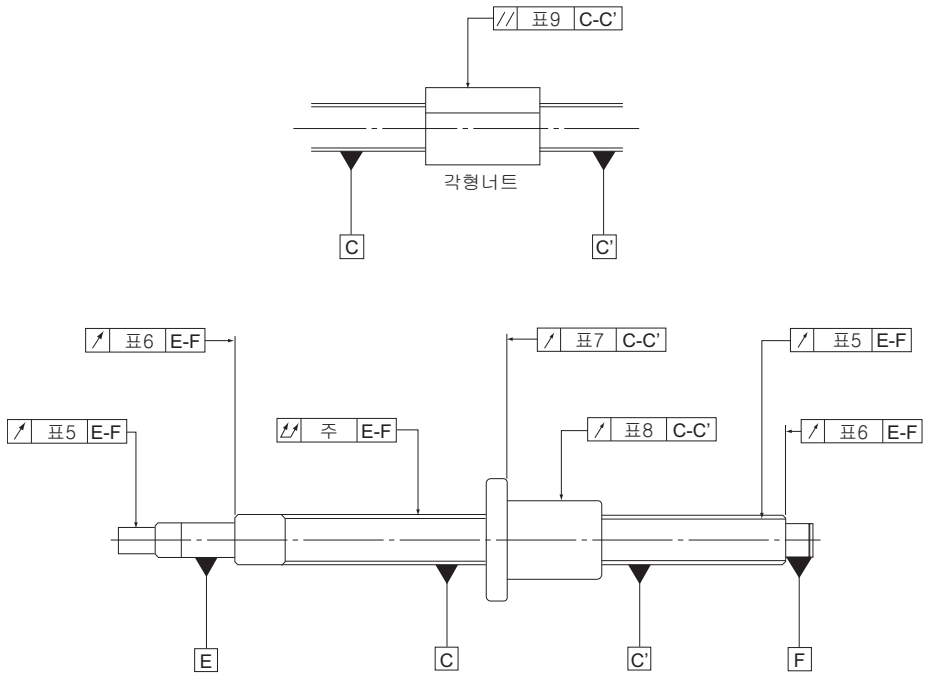
[측정결과]

대표 이동량 오차: $-7\ \mu\text{m}$

변동: $8.8\ \mu\text{m}$

장착부 정도

볼나사 장착부의 정도는 JIS 표준 JIS B 1192 (ISO 3408) 에 준하여 제작합니다.



주) 나사축 지지부 축선에 대한 나사부 외경의 반경방향 전흔들림의 허용치는 JIS B 1192(ISO 3408)을 참조하여 주십시오.

그림3 볼나사 장착부 정도

【장착부 정도규격】

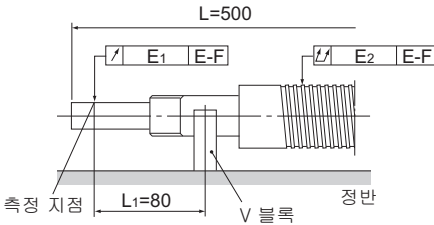
표5~표9는 정밀 볼나사의 장착부에 대한 정도규격을 나타냅니다.

표5 나사축 지지부 축선에 대한 나사홈 면의 반경방향
 원주흔들림과 부품 장착부의 반경방향 원주 흔들림 허용치
 단위: μm

나사축 외경(mm)		흔들림 (최대)					
초과	이하	C0	C1	C2	C3	C5	C7
—	8	3	5	7	8	10	14
8	12	4	5	7	8	11	14
12	20	4	6	8	9	12	14
20	32	5	7	9	10	13	20
32	50	6	8	10	12	15	20
50	80	7	9	11	13	17	20
80	100	—	10	12	15	20	30

주) 이 항목의 측정에는 나사축경의 흔들림의 영향이 포함되어 있으므로, 나사축 전장과 지점, 측정점 거리비율에 의한, 나사축선의 전흔들림으로부터 보정치를 구하여, 위의 표에 추가할 필요가 있습니다.

예: 형번 DIK2005-6RRGO+500LC5



$$E_1 = e + \Delta e$$

e : 표5의 규격치(0.012)

Δe : 보정치

$$\Delta e = \frac{L_1}{L} \times E_2$$

$$= \frac{80}{500} \times 0.06$$

$$= 0.01$$

L : 나사축 전장

L_1 : 지점과 측정점의 거리

E_2 : 나사축 축선의 반경방향 전흔들림(0.06)

$$E_1 = 0.012 + 0.01$$

$$= 0.022$$

주) 나사축 지지부 축선에 대한 나사부 외경의 반경방향 전흔들림의 허용치는 JIS B 1192(ISO 3408)를 참조하여 주십시오.

표6 나사축 지지부 축선에 대한
지지부 단면의 원주 흔들림 허용치

단위: μm

나사축 외경(mm)		원주 흔들림 허용치(최대)					
초과	이하	C0	C1	C2	C3	C5	C7
—	8	2	3	3	4	5	7
8	12	2	3	3	4	5	7
12	20	2	3	3	4	5	7
20	32	2	3	3	4	5	7
32	50	2	3	3	4	5	8
50	80	3	4	4	5	7	10
80	100	—	4	5	6	8	11

표7 나사축 축선에 대한
플랜지 장착면의 원주 흔들림 허용치

단위: μm

너트 외경(mm)		원주 흔들림 허용치(최대)					
초과	이하	C0	C1	C2	C3	C5	C7
—	20	5	6	7	8	10	14
20	32	5	6	7	8	10	14
32	50	6	7	8	8	11	18
50	80	7	8	9	10	13	18
80	125	7	9	10	12	15	20
125	160	8	10	11	13	17	20
160	200	—	11	12	14	18	25

표8 나사축 축선에 대한
너트 외주면의 반경방향 원주 흔들림 허용치

단위: μm

너트 외경(mm)		원주 흔들림 허용치					
초과	이하	C0	C1	C2	C3	C5	C7
—	20	5	6	7	9	12	20
20	32	6	7	8	10	12	20
32	50	7	8	10	12	15	30
50	80	8	10	12	15	19	30
80	125	9	12	16	20	27	40
125	160	10	13	17	22	30	40
160	200	—	16	20	25	34	50

표9 나사축 축선에 대한
너트 외주면(평면형 장착면)의 평행도 허용치

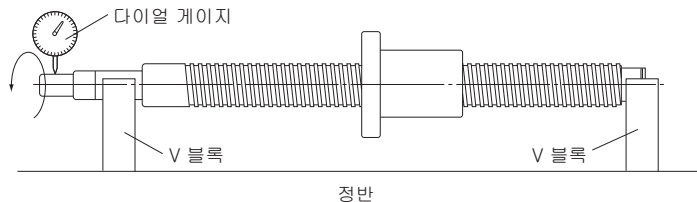
단위: μm

장착 기준 길이 (mm)		평행도 허용치					
초과	이하	C0	C1	C2	C3	C5	C7
—	50	5	6	7	8	10	17
50	100	7	8	9	10	13	17
100	200	—	10	11	13	17	30

[장착부의 정도 측정방법]

● 나사축의 지지부축에 대한 부품 장착부의 반경방향 원주 흔들림 (A15-15표5 참조)

V블록으로 나사축의 지지부를 지지합니다. 부품 장착부의 원호에 측정자를 위치시키고, 나사축을 1회 회전시켰을 때의 다이얼 게이지의 최대차를 측정치로 합니다.



정반

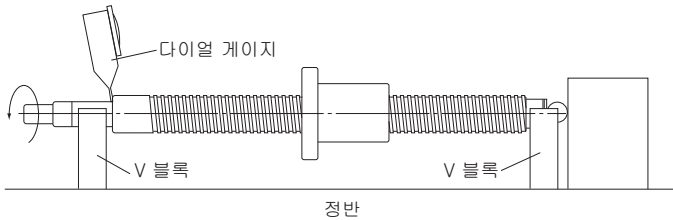
● 나사축의 지지부 축선에 대한 나사홈면의 반경방향 원주 흔들림 (A15-15표5 참조)

V블록으로 나사축의 지지부를 지지합니다. 너트의 원호에 측정자를 위치시키고, 너트를 돌리지 않고, 나사축을 1회전시켰을 때의 다이얼 게이지의 최대차를 측정치로 합니다.



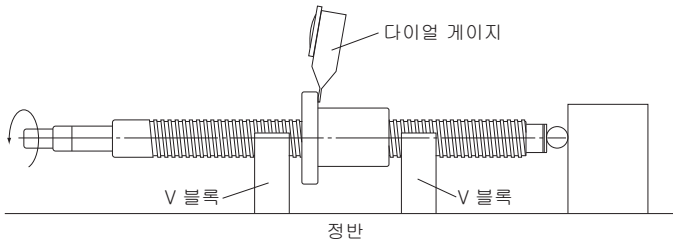
● 나사축 지지부 축선에 대한 지지부 단면의 원주 흔들림 (A15-16표6 참조)

V블록으로 나사축의 지지부를 지지합니다. 나사축의 지지부 단면에 측정자를 위치시키고, 나사축을 1회전 시켰을 때의 다이얼 게이지의 최대차를 측정치로 합니다.



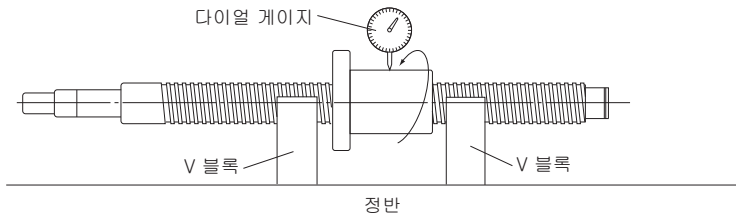
● 나사축 축선에 대한 플랜지 장착면의 원주 흔들림 (A15-16표7 참조)

나사축의 나사부 외경을 너트에 가깝게 V블록으로 지지합니다. 플랜지 단면에 측정자를 위치시키고, 나사축과 너트를 동시에 1회전 시켰을 때의 다이얼 게이지의 최대차를 측정치로 합니다.



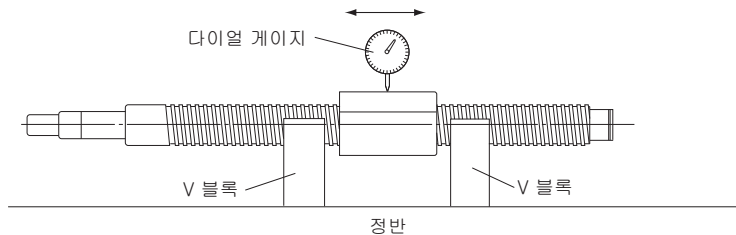
● 나사축의 축선에 대한 너트 외주면의 반경방향 원주 흔들림(▲15-16표8 참조)

나사축의 나사부 외경을 너트에 가깝게 V 블록으로 지지합니다. 너트의 원호에 측정자를 위치시키고, 나사축을 돌리지않고 너트를 1회전 시켰을 때의 다이얼 게이지의 최대차를 측정치로 합니다.



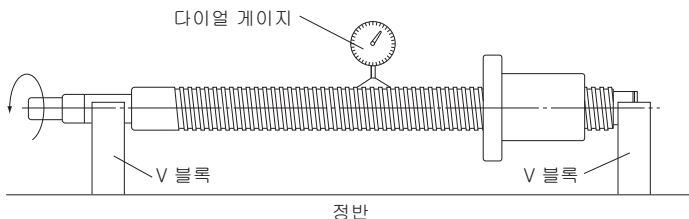
● 나사축의 축선에 대한 너트 외주면(평면형 장착면)의 평행도(▲15-16표9 참조)

나사축의 나사부 외경을 너트에 가깝게 V 블록으로 지지합니다. 너트(평면형 장착면)의 원호에 측정자를 위치시키고, 나사축과 평행하게 다이얼 게이지를 움직인 때의 다이얼 게이지의 최대차를 측정치로 합니다.



● 나사축의 축선의 반경방향 전흔들림

나사축의 나사부 외경을 너트에 가깝게 V 블록으로 지지합니다. 나사축의 원호에 측정자를 위치시키고, 나사축 1회전 시켰을 때에 축방향의 여러 지점에서의 다이얼 게이지의 최대차를 측정치로 합니다.



주) 나사축 지지부 축선에 대한 나사부 외경의 반경방향 전흔들림의 허용치는 JIS B 1192(ISO 3408)을 참조하여 주십시오.

축방향 클리어런스

【정밀 볼나사의 축방향 클리어런스】

표10은 정밀 볼나사의 축방향 클리어런스를 보여줍니다. 제작길이가 표11의 값을 초과하면, 클리어런스는 부분적으로 마이너스(예압 상태)로 될 수 있습니다.

볼리테이너 타입 정밀 볼나사의 축방향 클리어런스에 대해서는 **A15-72~A15-99**를 참조하여 주십시오.

표10 정밀 볼나사의 축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G0	GT	G1	G2	G3
축방향 클리어런스	0 이하	0 ~ 0.005	0 ~ 0.01	0 ~ 0.02	0 ~ 0.05

표11 정밀 볼나사 각 축 방향 클리어런스의 최대 제작 길이

단위: mm

나사축 외경	GT 클리어런스				G1 클리어런스				G2 클리어런스						
	C0	C1	C2·C3	C5	C0	C1	C2·C3	C5	C0	C1	C2	C3	C5	C7	
4·6	80	80	80	100	80	80	80	100	80	80	80	80	100	120	
8	230	250	250	200	230	250	250	250	230	250	250	250	300	300	
10	250	250	250	200	250	250	250	250	250	250	250	250	300	300	
12·13	440	500	500	400	440	500	500	500	440	500	630	680	600	500	
14	500	500	500	400	500	500	500	500	530	620	700	700	600	500	
15	500	500	500	400	500	500	500	500	570	670	700	700	600	500	
16	500	500	500	400	500	500	500	500	620	700	700	700	600	500	
18	720	800	800	700	720	800	800	700	720	840	1000	1000	1000	1000	
20	800	800	800	700	800	800	800	700	820	950	1000	1000	1000	1000	
25	800	800	800	700	800	800	800	700	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
28	900	900	900	800	1100	1100	1100	900	1300	1400	1400	1400	1200	1200	
30·32	900	900	900	800	1100	1100	1100	900	1400	1400	1400	1400	1200	1200	
36·40·45	1000	1000	1000	800	1300	1300	1300	1000	2000	2000	2000	2000	1500	1500	
50·55·63·70	1200	1200	1200	1000	1600	1600	1600	1300	2000	2500	2500	2500	2000	2000	
80·100	—	—	—	—	1800	1800	1800	1500	2000	4000	4000	4000	3000	3000	

* 정도등급 C7의 볼나사를 GT, G1 클리어런스로 제작하는 경우, 클리어런스는 부분적으로 마이너스로 됩니다.

【전조 볼나사의 축방향 클리어런스】

표12는 전조 볼나사의 축방향 클리어런스를 보여줍니다.

표12 전조 볼나사의 축방향 클리어런스

단위: mm

나사축 외경	축방향 클리어런스(최대)
6 ~ 12	0.05
14 ~ 28	0.1
30 ~ 32	0.14
36 ~ 45	0.17
50	0.2

예압

축방향 클리어런스를 없애고 축방향 하중에 의한 변위량을 최소화 하기 위해서는 예압을 가합니다. 고정도 위치결정의 경우, 예압을 가하는 것이 일반적입니다.

【예압하의 볼나사의 강성】

볼나사에 예압이 가해지는 경우, 너트의 강성이 증가합니다.

그림4는 예압이 가해진 경우와 예압이 가해지지 않은 경우의 볼나사의 탄성 변위 곡선을 보여줍니다.

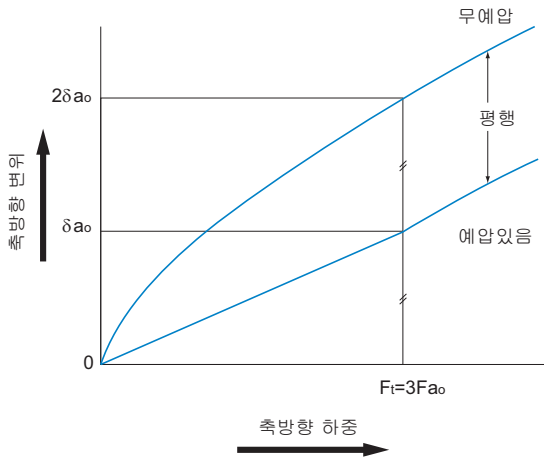
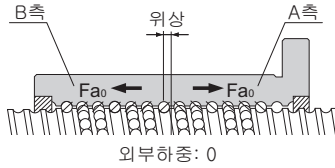
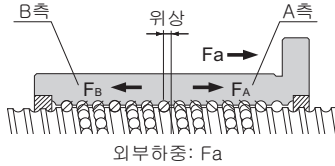


그림4 볼나사의 탄성 변위 곡선

그림5는 싱글너트 타입의 볼나사를 나타냅니다.



외부하중: 0



외부하중: Fa

그림5

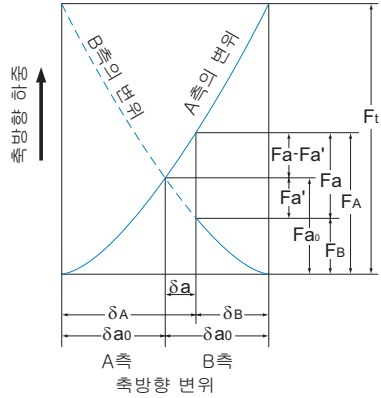


그림6

A, B측은 너트 중앙의 홈피치를 변경하는 것으로 위상을 만들어 예압하중(F_{a0})을 부여하고 있습니다. 예압하중에 따라 A, B측은 δ_{a0} 의 탄성변위를 합니다. 이 상태에서 외부에서 축방향하중(F_a)가 작용하면 A, B측의 변위량은 다음과 같습니다.

$$\delta_A = \delta_{a0} + \delta a \quad \delta_B = \delta_{a0} - \delta a$$

즉, A, B측에 걸리는 하중은 다음과 같습니다.

$$F_A = F_{a0} + (F_a - F_{a'}) \quad F_B = F_{a0} - F_{a'}$$

따라서, 예압을 부여함으로써 A측에 걸리는 하중은 $F_a - F_{a'}$ 가 되고, 예압을 부여하지 않는 경우에는 걸리는 하중의 $F_{a'}$ 만큼 부하하중이 감소하여 변위량은 작아집니다.

그 효과는 B측의 예압하중에 따른 변위량(δ_{a0})이 제로가 될 때까지입니다.

어디까지 탄성 변위량이 감소되는가? 예압이 가해지지 않은 볼나사에서의 축방향 하중과 탄성 변위량간의 관계는 $\delta_{a0} \propto F_{a0}^{2/3}$ 와같이 표현할 수 있습니다. 그림6으로부터 다음 식이 성립됩니다.

$$\delta_{a0} = K F_{a0}^{2/3} \quad (K : \text{정수})$$

$$2\delta_{a0} = K F_t^{2/3}$$

$$\left(\frac{F_t}{F_{a0}}\right)^{2/3} = 2 \quad F_t = 2^{3/2} \times F_{a0} = 2.8F_{a0} \approx 3F_{a0}$$

그러므로, 예압의 약 3배의 축방향 하중(F_t)이 외부에서 가해지는 경우 예압하의 볼나사는 δ_{a0} 만큼 변위량이 발생합니다. 결과적으로, 예압하의 볼나사의 변위량은 무예압 경우의 볼나사의 변위량($2\delta_{a0}$)의 절반이 됩니다.

위에 설명된 것과 같이, 축방향 하중의 예압 효과는 가해진 예압의 약 3배로 되기때문에, 최적 예압은 최대 축하중의 1/3 입니다.

그렇지만 과도한 예압은 수명과 발열에 악영향을 미치므로, 최대 예압 하중은 축 방향 기본 동정격 하중(C_a)의 10%로 설정하십시오.

【예압 토크】

예압 토크는 JIS 규격JIS B 1192 (ISO 3408)에 따라 관리됩니다.

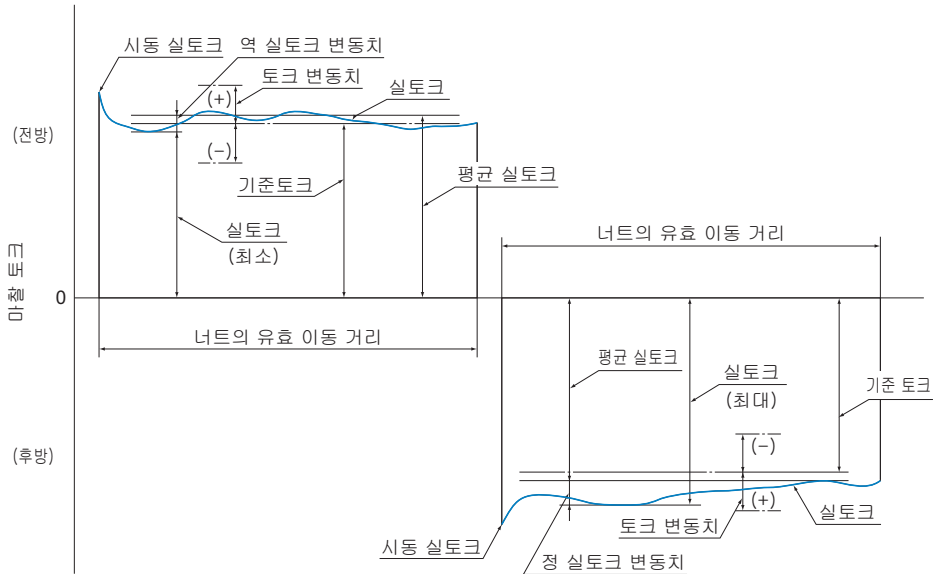


그림7 예압 토크 용어

● 예압 동토크

외부 하중없이 주어진 예압하에서 볼나사의 나사축을 연속적으로 회전시키는데 필요한 토크.

● 실토크

실제 볼나사로 측정된 예압 동토크.

● 토크 변동치

목표치로 설정된 예압 동토크 변동치. 기준 토크에 대해서 플러스 또는 마이너스로 될 수 있습니다.

● 토크 변동율

기준 토크에 대한 토크 변동율.

● 기준 토크

목표로 설정된 예압 동토크.

● 기준 토크 산출

예압을 가한 볼나사의 기준 토크는 식(4)에 의해 얻어집니다.

$$T_p = 0.05 (\tan\beta)^{-0.5} \frac{F_{a0} \cdot Ph}{2\pi} \dots\dots(4)$$

T_p : 기준 토크 (N·mm)

β : 리드각

F_{a0} : 예압하중 (N)

Ph : 리드 (mm)

선정 포인트

볼나사의 정도

예: 볼나사 BIF4010-10G0+1500LC3의 나사부 길이 1300mm(축경 40mm, 볼 중심경 41.75mm, 리드 10mm)에서 예압하중 3000N을 가한 경우의 볼나사 예압토크는 아래와 같이 산출합니다.

■ 기준 토크 산출

β : 리드각

$$\tan\beta = \frac{\text{리드}}{\pi \times \text{볼중심경}} = \frac{10}{\pi \times 41.75} = 0.0762$$

F_{a0} : 예압하중=3000N

Ph : 리드 = 10mm

$$T_p = 0.05 (\tan\beta)^{-0.5} \frac{F_{a0} \cdot Ph}{2\pi} = 0.05 (0.0762)^{-0.5} \frac{3000 \times 10}{2\pi} = 865 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

■ 토크 변동치 산출

$$\frac{\text{나사부 길이}}{\text{나사축 외경}} = \frac{1300}{40} = 32.5 \leq 40$$

따라서, 표13에서의 기준 토크가 600 ~ 1,000N·mm이고, 유효 나사 길이 4,000mm 이하의 ≤ 40 , 정도 등급 C3의 경우, 토크 변동율은 $\pm 30\%$ 가 됩니다.

결과적으로, 토크 변동은 다음과 같습니다.

$$865 \times (1 \pm 0.3) = 606 \text{ N} \cdot \text{mm} \sim 1125 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

■ 결과

기준토크 : 865 N·mm

토크 변동치 : 606 N·mm ~ 1125 N·mm

표13 토크 변동을 허용 범위

기준토크 N·mm		나사부 유효길이												
		4,000mm 이하											4,000mm 초과 10,000mm 이하	
		$\frac{\text{나사부 길이}}{\text{나사축 외경}} \leq 40$						$40 < \frac{\text{나사부 길이}}{\text{나사축 외경}} < 60$					—	
		정도 등급						정도 등급					정도 등급	
초과	이하	C0	C1	C3	C5	C7	C0	C1	C3	C5	C7	C3	C5	C7
200	400	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	$\pm 50\%$	—	$\pm 40\%$	$\pm 40\%$	$\pm 50\%$	$\pm 60\%$	—	—	—	—
400	600	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	—	$\pm 35\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	$\pm 45\%$	—	—	—	—
600	1000	$\pm 20\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	$\pm 30\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	$\pm 45\%$	$\pm 40\%$	$\pm 45\%$	$\pm 50\%$
1000	2500	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 25\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	$\pm 45\%$
2500	6300	$\pm 10\%$	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$
6300	10000	—	$\pm 15\%$	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$	$\pm 30\%$	—	—	$\pm 20\%$	$\pm 25\%$	$\pm 35\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$

나사축의 선정

나사축의 최대 제작길이

정밀 볼나사의 정밀도 등급별 최대 제작 길이를 표14, 전조 볼나사의 정밀도 등급별 최대 제작 길이를 **A15-25**표15에 나타냅니다.

필요한 나사축 치수가 표14, 표15에서의 제작 한계를 초과하는 경우에는 삼익THK에 문의하여 주시기 바랍니다.

표14 정밀 볼나사의 정밀도 등급별 최대 제작 길이

단위: mm

나사축 외경	나사축 전장						
	C0	C1	C2	C3	C5	C7	
4	90	110	120	120	120	120	
6	150	170	210	210	210	210	
8	230	270	340	340	340	340	
10	350	400	500	500	500	500	
12	440	500	630	680	680	680	
13	440	500	630	680	680	680	
14	530	620	770	870	890	890	
15	570	670	830	950	980	1100	
16	620	730	900	1050	1100	1400	
18	720	840	1050	1220	1350	1600	
20	820	950	1200	1400	1600	1800	
25	1100	1400	1600	1800	2000	2400	
28	1300	1600	1900	2100	2350	2700	
30	1450	1700	2050	2300	2570	2950	
32	1600	1800	2200	2500	2800	3200	
36	2000	2100	2550	2950	3250	3650	
40		2400	2900	3400	3700	4300	
45		2750	3350	3950	4350	5050	
50		3100	3800	4500	5000	5800	
55		3450	4150	5300	6050	6500	
63		4000	6300	5200	5800	6700	7700
70				6450	7650	9000	
80				7900	9000	10000	
100				10000	10000		

표15 전조 볼나사의 정도 등급별 최대 제작 길이

단위: mm

나사축 외경	나사축 전장		
	C7	C8	C10
6 ~ 8	320	320	—
10 ~ 12	500	1000	—
14 ~ 15	1500	1500	1500
16 ~ 18	1500	1800	1800
20	2000	2200	2200
25	2000	3000	3000
28	3000	3000	3000
30	3000	3000	4000
32 ~ 36	3000	4000	4000
40	3000	5000	5000
45	3000	5500	5500
50	3000	6000	6000

정밀 볼나사의 축경과 리드 표준조합

정밀 볼나사의 축경과 리드의 표준조합을 표16에 나타냅니다.

볼 리테이너 정밀 볼나사의 축경과 리드의 표준조합에 관해서는 **A15-72~A15-99**를 참조하여 주십시오.

사용상 표 이외의 볼나사가 필요한 경우에는 삼익THK로 문의하여 주시기 바랍니다.

표16 나사축 외경과 리드의 표준조합 (정밀 볼나사)

단위: mm

나사축 외경	리드																					
	1	2	4	5	6	8	10	12	15	16	20	24	25	30	32	36	40	50	60	80	90	100
4	●																					
5	●																					
6	●																					
8	●	●					●	○														
10		●	●				●	○														
12		●		●		●																
13												○										
14		●	●	●		●																
15							●			●		○		○								
16			○	●	○		○		●													
18							●															
20			○	●	○	○	●	○		●							○		○			
25			○	●	○	○	●	○		○	●		○					○				
28				○	●	○	○															
30																		○		○		
32			○	●	●	○	●	○			○				○							
36					○	○	●	○		○	○	○				○						
40				○	○	○	●	●		○	○			○			○			○		
45					○	○	○	○		○	○											
50				○		○	●	○		○	○			○		○		○				○
55								○	○		○	○		○		○						
63								○	○		○	○										
70								○	○			○										
80								○	○			○										
100												○										
120																						

●: 나사축 규격품(축단 미가공품, 축단 완성품)

○: 준표준품

전조 볼나사의 축경과 리드 표준조합

전조 볼나사의 축경과 리드의 표준조합을 표17에 나타냅니다.

표17 나사축 외경과 리드의 표준조합 (전조 볼나사)

단위: mm

나사축 외경	리드																				
	1	2	4	5	6	8	10	12	16	20	24	25	30	32	36	40	50	60	80	100	
6	●																				
8		●																			
10		●			○																
12		●				○															
14			●	●																	
15							●		●		●										
16				●					●												
18						●															
20				●			●		●		●					●					
25				●			●					●					●				
28					●																
30																		●			
32							●							●							
36							●			●	●				●						
40							●									●				●	
45								●													
50									●									●			●

●: 표준 재고

○: 준표준품

볼나사 축의 장착방법

그림8~그림11는 나사축에 대한 대표적인 장착방법을 보여줍니다.

허용 축방향 하중과 허용 회전수는 나사축에 대한 장착방법에 따라 다릅니다. 그러므로, 사용조건에 따라 적합한 장착 방법을 선택할 필요가 있습니다.

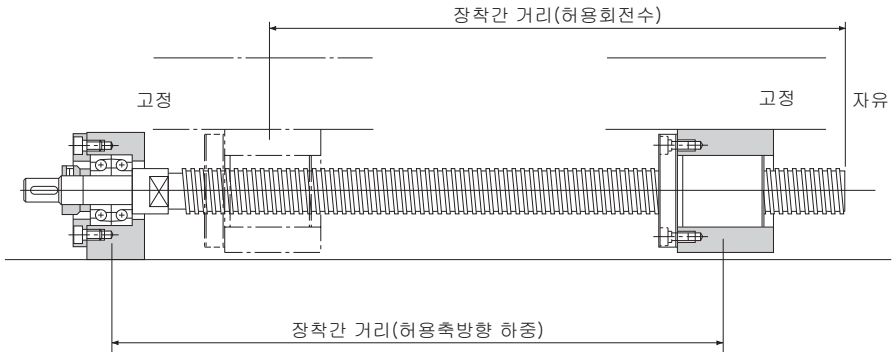


그림8 나사축의 장착방법: 고정-자유

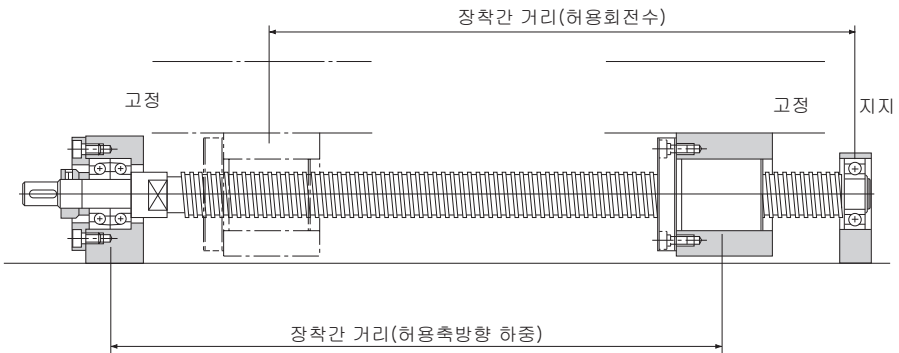


그림9 나사축의 장착방법: 고정-지지

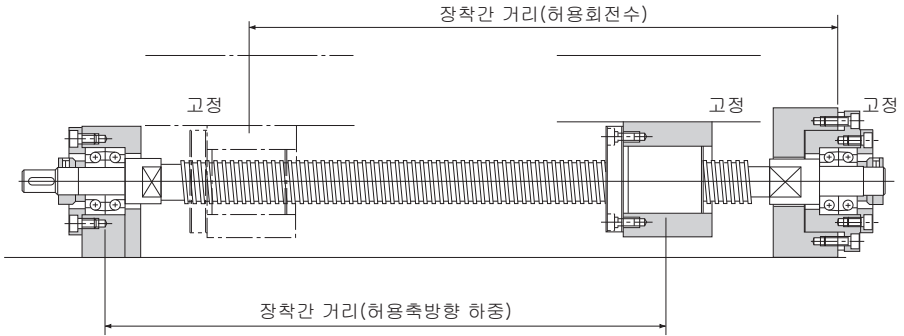


그림10 나사축의 장착방법: 고정-고정

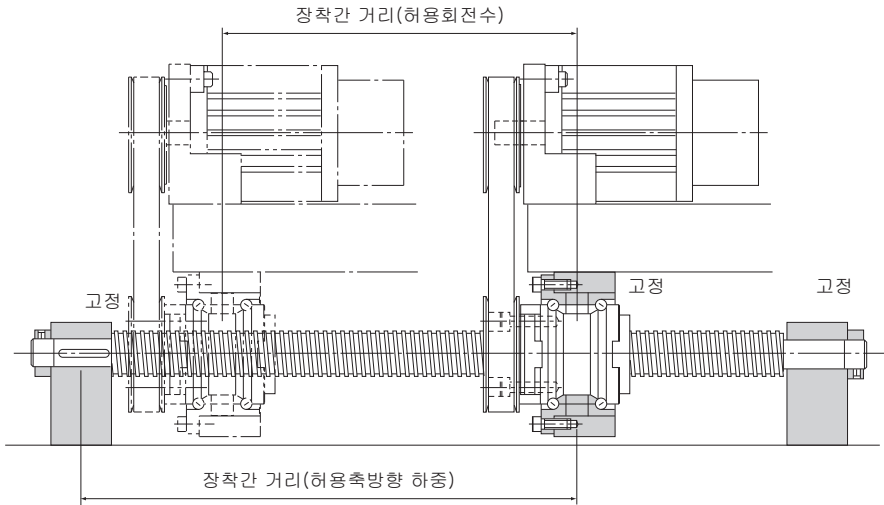


그림11 너트 회전 볼나사에 대한 나사축 장착방법: 고정-고정

허용 축방향 하중

【나사축의 좌굴하중】

볼나사의 경우, 축방향으로 최대 축방향 하중이 작용하였을 때 나사축에 좌굴이 발생하지 않도록 나사축을 선정 할 필요가 있습니다.

■15-31의 그림12은 나사축경과 좌굴하중간의 관계를 보여줍니다.

계산으로 좌굴하중을 결정하는 경우, 아래의 식(5)으로부터 얻을 수 있습니다만, 안전을 위해 0.5를 안전계수로서 곱하여 줍니다.

$$P_1 = \frac{\eta_1 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I}{\ell_a^2} \quad 0.5 = \eta_2 \frac{d_1^4}{\ell_a^2} \cdot 10^4 \quad \dots\dots(5)$$

P_1 : 좌굴하중 (N)

ℓ_a : 장착간 거리 (mm)

E : 영률 (2.06×10^5 N/mm²)

I : 축의 최소 단면 2차 모멘트 (mm⁴)

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

η_1, η_2 =장착 방법에 따른 계수

고정 - 자유 $\eta_1=0.25$ $\eta_2=1.3$

고정 - 지지 $\eta_1=2$ $\eta_2=10$

고정 - 고정 $\eta_1=4$ $\eta_2=20$

【나사축의 허용인장 압축하중】

축방향 하중이 볼나사에 가해진 경우에는 나사축의 항복응력에 대해 좌굴하중 뿐만 아니라 허용인장 압축하중을 고려할 필요가 있습니다.

허용인장 압축하중은 식(6)로부터 얻어집니다.

$$P_2 = \sigma \frac{\pi}{4} d_1^2 = 116d_1^2 \quad \dots\dots(6)$$

P_2 : 허용인장 압축하중 (N)

σ : 허용인장 압축응력 (147 MPa)

d_1 : 나사축 곡경 (mm)

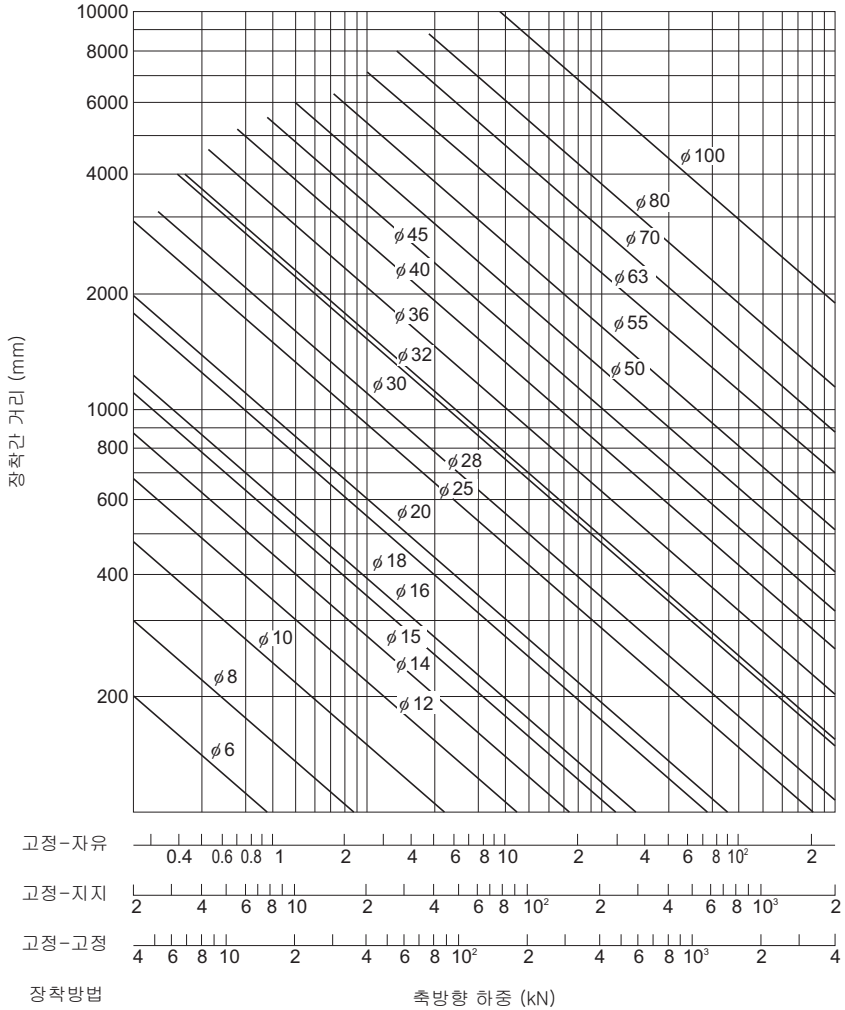


그림12 허용 축방향 하중선도

허용회전수

【나사축의 위험속도】

회전속도가 높아지면 나사축의 고유 진동수에 의해서 공진을 일으켜서 운동불능으로 될 수 있습니다. 그러므로, 공진점(위험속도) 이하로 사용하도록 선정해야 합니다.

■15-34의 그림13는 나사축경과 위험속도간의 관계를 보여줍니다.

계산으로 위험속도를 산출하는 경우, 아래의 식(7)으로부터 얻을 수 있습니다만, 0.8을 안전계수로 곱해줍니다.

$$N_1 = \frac{60 \cdot \lambda_1^2}{2\pi \cdot l_b^2} \times \sqrt{\frac{E \times 10^3 \cdot I}{\gamma \cdot A}} \times 0.8 = \lambda_2 \cdot \frac{d_1}{l_b^2} \cdot 10^7 \dots\dots(7)$$

N_1 : 위험속도에 의한 허용회전수 (min⁻¹)

l_b : 장착간 거리 (mm)

E : 영률 (2.06 × 10⁵ N/mm²)

I : 축의 최소 단면 2차 모멘트 (mm⁴)

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

γ : 밀도(비중) (7.85 × 10⁻⁸kg/mm³)

A : 나사축 단면적 (mm²)

$$A = \frac{\pi}{4} d_1^2$$

λ_1, λ_2 : 장착 방법에 따른 계수

고정 - 자유 $\lambda_1=1.875$ $\lambda_2=3.4$

지지 - 지지 $\lambda_1=3.142$ $\lambda_2=9.7$

고정 - 지지 $\lambda_1=3.927$ $\lambda_2=15.1$

고정 - 고정 $\lambda_1=4.73$ $\lambda_2=21.9$

【DN치】

볼나사의 허용회전수는 나사축의 위험속도와 DN치에 의하여 구하여야 합니다.

DN치에 의해 결정되는 허용회전수는 아래의 식(8) ~ (17)에 의해 산출할 수 있습니다.

형번			DN값에 의한 허용 회전 수 N_2	최고 회전 수의 기준	
정밀	볼리테이너	SBK형 (SBK3636, SBK4040, SBK5050)	대리드	$N_2 = \frac{210000}{D}$(8-1)	5000
		SBK형 (상기 형번, 소형 SBK*이외의 경우)		$N_2 = \frac{160000}{D}$(8-2)	4230
		SBN-V형(중형), HBN-V형	표준리드	$N_2 = \frac{160000}{D}$(9-1)	5000
		SBN-V형(소형), HBN형, SBKH형		$N_2 = \frac{130000}{D}$(9-2)	5000
		HBN-K(대형)		$N_2 = \frac{120000}{D}$(9-3)	1810
		SDA-V형, SDAN-V형	표준/ 대리드	$N_2 = \frac{160000}{D}$(10)	5000
	총 볼	SDA-VZ형, SDAN-VX형 (축경 $\phi 28 \sim 50$)	표준/ 대리드	$N_2 = \frac{130000}{D}$(11-1)	4480
		SDA-VZ형, SDAN-VX형 (축경 $\phi 12 \sim 25$)		$N_2 = \frac{100000}{D}$(11-2)	5000
		WHF형	슈퍼 리드	$N_2 = \frac{120000}{D}$(12-1)	5000
		WGF형		$N_2 = \frac{70000}{D}$(12-2)	5000
		BLW형, BLK형, BLR형, BNS형, BNS-B형, BNS-A형, NS형	대리드	$N_2 = \frac{70000}{D}$(13)	5000
		BIF-V형(중형), BNFN-V형(중형), BNF-V형(중형)	표준리드	$N_2 = \frac{130000}{D}$(14-1)	4950
		BIF-V형(소형), BNFN-V형(소형), BNF-V형(소형)		$N_2 = \frac{100000}{D}$(14-2)	5000
		BIF형, DIK형, BNFN형, DKN형, BNF형, BNT형, DK형, MDK형, MBF형, BNK형, DIR형		$N_2 = \frac{70000}{D}$(14-3)	5000
WTF형, CNF형	슈퍼 리드	$N_2 = \frac{70000}{D}$(15)		4440	
전조	총 볼	BLK형, BLR형	대리드	$N_2 = \frac{70000}{D}$(16)	4440
		BTK-V형	표준리드	$N_2 = \frac{100000}{D}$(17-1)	5000
		JPF형, BNT형, MTF형		$N_2 = \frac{50000}{D}$(17-2)	5000

N_2 : DN치에 의한 허용회전수 (min^{-1})

D : 볼중심경 (각 형번의 치수표에 기재되어 있습니다)

위험속도에 의한 허용회전수(N_1)와 DN치에 의한 허용회전수(N_2) 중에 낮은 회전수를 허용회전수로 합니다.

나사 축의 위험 속도(N_1)와 DN값에 따른 허용 회전 수(N_2), 최고 회전 수의 기준 중 가장 낮은 회전 수를 허용 회전 수로 하여 사용 회전 수를 검토해 주십시오.

또한, 사용회전수가 최고회전수 기준을 초과하는 경우에는 삼익THK로 문의하여 주십시오.

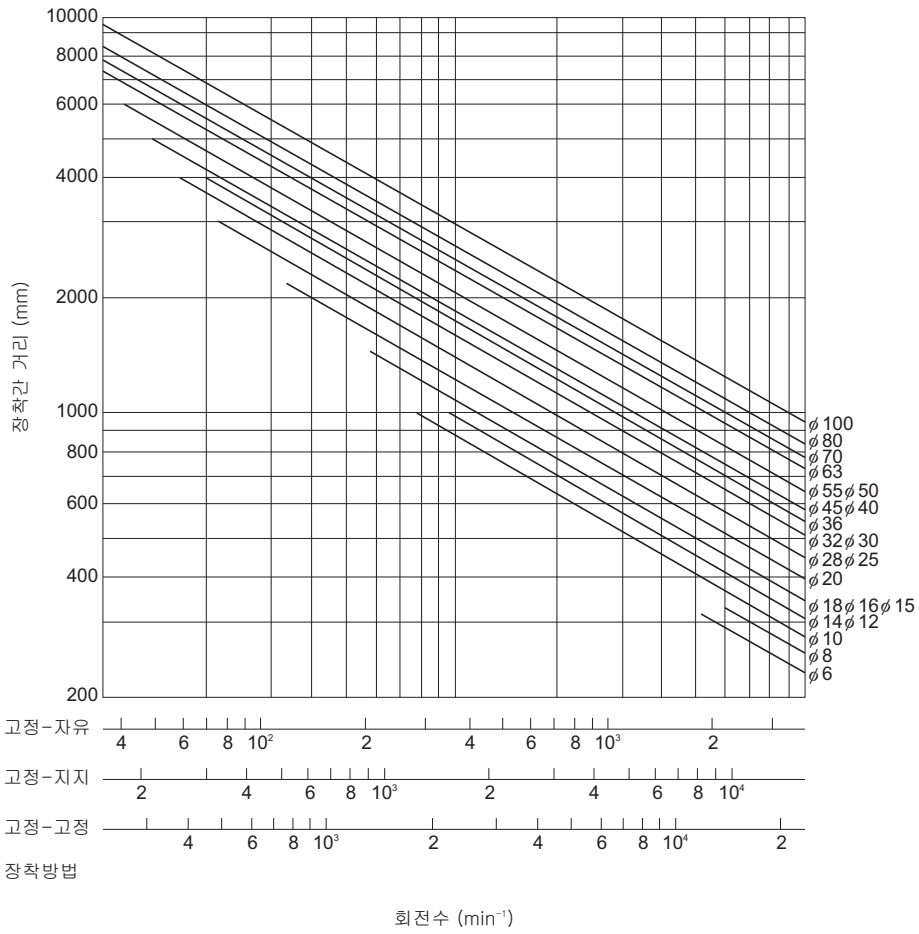


그림13 허용회전수 선도

너트의 선정

너트의 종류

볼나사의 너트는 볼순환 방식에 따라 리턴파이프 타입, 디플렉터 타입, 엔드캡 타입으로 분류됩니다. 각 순환방식의 특징을 아래에 나타냅니다.

순환방식 뿐만 아니라, 볼나사는 예압방법에 의해서도 분류됩니다.

【볼순환 방식에 의한 종류】

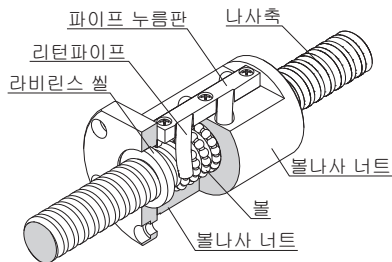
● 리턴파이프 타입

(SBN-V형(중형), BIF-V형(중형), BIF형, BNF-V형(중형), BNF형, BNFN-V형(중형), BNFN형, BNT형, BTK-V형)

리턴피스 타입

(SBN-V형(소형), HBN형, BIF-V형(소형), BNF-V형(소형), BNFN-V형(소형))

가장 일반적으로 볼 순환에 리턴 파이프를 사용합니다. 리턴 파이프에 의해 볼을 나사 축에서 끌어 올려 리턴 파이프, 리턴 피스를 통과하여 원래의 위치로 돌아가 무한 운동합니다.

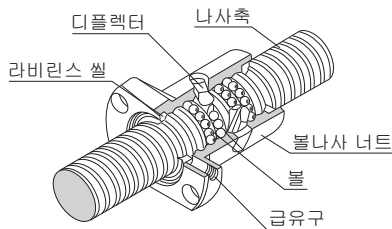


리턴파이프 너트의 구조예

● 디플렉터 타입

(DK형, DKN형, DIK형, JPF형, DIR형, MDK형)

가장 콤팩트한 너트 타입입니다. 볼은 디플렉터에 의해 이동방향이 변경되며, 나사축의 외주면을 따라 원래의 위치로 되돌아가는 무한운동을 합니다.

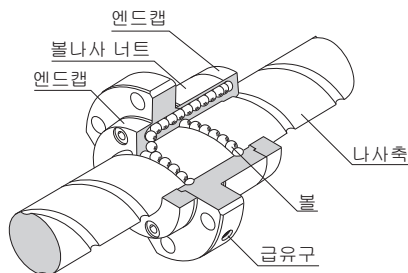


심플 너트의 구조예

● 엔드캡식 : 대리드 너트

(SBK형, SBKH형, WHF형, BLK형, WGF형, BLW형, WTF형, CNF형, BLR형)

고속이송에 가장 적합한 너트 타입입니다. 볼은 엔드캡에 의해 안내되고, 너트의 관통 구멍을 통과해서 원래의 위치로 돌아가 무한 운동을 합니다.



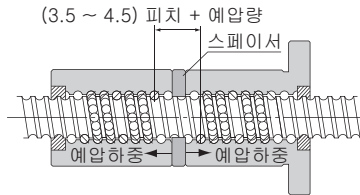
대리드 너트의 구조예

【예압방식에 의한 종류】

● 정위치 예압방식

■ 더블너트 예압(SDAN-V형, BNFN-V형, BNFN형, DKN형, BLW형)

간좌가 2개의 너트 사이에 삽입되어서 예압을 부여합니다.



SDAN-V형



BNFN-V형, BNFN형



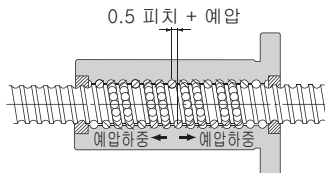
DKN형



BLW형

■ 옅셋 예압방식(SBK형, SBN-V형, BIF-V형, BIF형, DIK형, DIR형)

더블너트방식보다 더욱 콤팩트한 옅셋예압은 간좌를 사용하지 않고 너트의 홈 피치를 변경해서 예압을 부여합니다.



SBK형(2열 위상 간)



SBN-V형



BIF-V형, BIF형



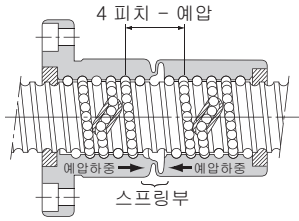
DIK형



DIR형

● 정압 예압방식 (JPF형)

스프링 구조가 너트의 중앙에 설치되어 너트의 중앙에서 홈 피치를 변경하여 예압을 부여합니다.



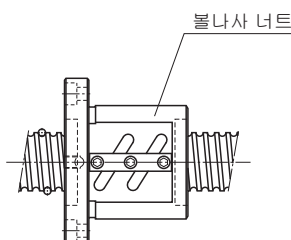
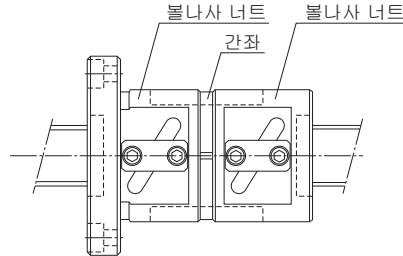
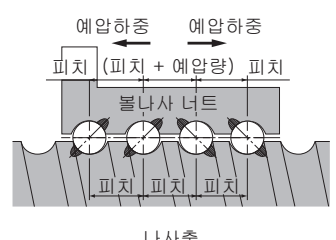

JPF형

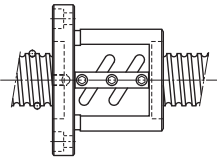
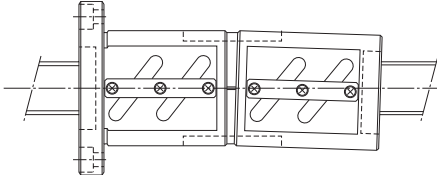
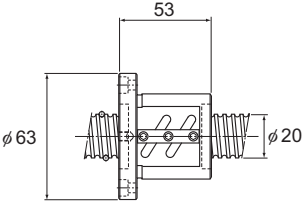
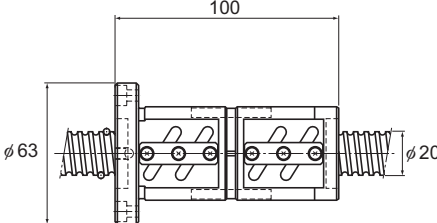
【심플너트 옙셋예압 타입의 구조와 특징】

심플너트는 1개의 볼나사 너트의 중앙에서 좌우 나사에 위상을 주어, 축방향 클리어런스를 제로 이하(예압상태)로 한 옙셋예압 타입입니다.

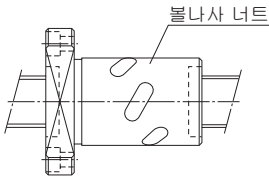
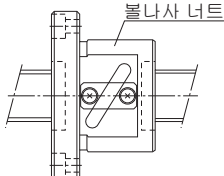
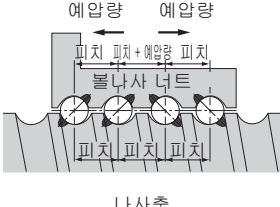
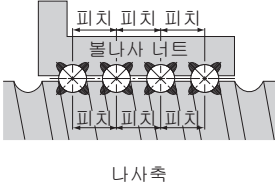
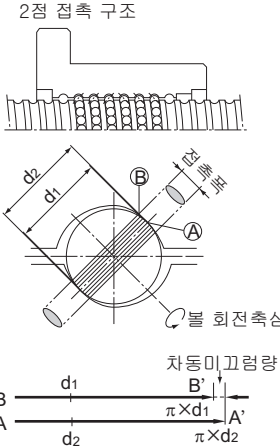
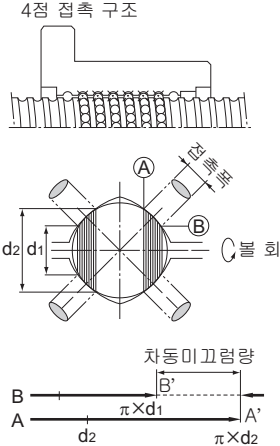
종래의 더블너트 타입(2개의 너트 사이에 간좌를 넣는 방식)에 비하여 콤팩트하며 부드러운 움직임을 얻을 수 있습니다.

【심플너트와 더블너트의 비교】

심플너트	종래형 더블너트
	
예압 구조	
	

심플너트	종래형 더블너트
회전 성능	
<p>심플너트의 예압조정은 볼사이즈로 조정하는 옴셋에 압 타입이므로 볼나사의 성능상 가장 중요한 접촉각의 불균형이 없고, 고강성의 원활한 회전성능을 얻을 수 있어 높은 비틀림정도를 얻을 수 있습니다.</p> 	<p>더블너트는 간좌의 평면도나 볼나사 너트의 직각도에 따라 볼나사 너트가 경사 접촉각의 흐트러짐이 생길 수 있기 때문에, 회전성능에 악영향을 줄 수 있고 특히 흔들림 정도가 나쁘게 됩니다.</p> 
치수	
<p>심플너트는 간좌를 필요로 하지 않는 예압구조이므로 볼나사 너트 전장을 짧게하여 경량·컴팩트화가 가능합니다.</p>  <p style="text-align: center;">심플너트</p>	 <p style="text-align: center;">더블너트</p>

【심플너트 읍셋 예압 타입과 오버사이즈 볼 예압 타입과의 비교】

심플 너트 DIK형	종래형 오버사이즈 볼예압 너트 BNF형
	
예압 구조	
	
정도 수명	
<p>심플너트 DIK형은 1개의 볼나사 너트로 더블너트와 동일한 예압구조로 되어 있어, 차동 미끄럼, 스킨 현상에 의해 회전 토크의 증대 및 발열이 없어 장기간의 정도유지가 가능합니다.</p> 	<p>오버사이즈 볼 예압 너트는 볼을 4점 접촉시켜 예압을 부여하기 때문에 차동 미끄럼, 스킨 현상에 의하여 회전 토크는 증대하여 마모, 발열의 문제가 발생하고 단기간에 정도가 저하됩니다.</p> 

형번의 선정

축방향 하중의 산출

【수평장착의 경우】

일반적인 반송 시스템에서, 수평으로 위크를 왕복운동하는 경우 가해지는 축방향 하중(F_{a_n})은 다음 식에 의해 구해집니다.

$$Fa_1 = \mu \cdot mg + f + m\alpha \dots\dots\dots (18)$$

$$Fa_2 = \mu \cdot mg + f \dots\dots\dots (19)$$

$$Fa_3 = \mu \cdot mg + f - m\alpha \dots\dots\dots (20)$$

$$Fa_4 = -\mu \cdot mg - f - m\alpha \dots\dots\dots (21)$$

$$Fa_5 = -\mu \cdot mg - f \dots\dots\dots (22)$$

$$Fa_6 = -\mu \cdot mg - f + m\alpha \dots\dots\dots (23)$$

$$V_{max} : \text{최대속도} \quad (m/s)$$

$$t_1 : \text{가속시간} \quad (m/s)$$

$$\alpha = \frac{V_{max}}{t_1} : \text{가속도} \quad (m/s^2)$$

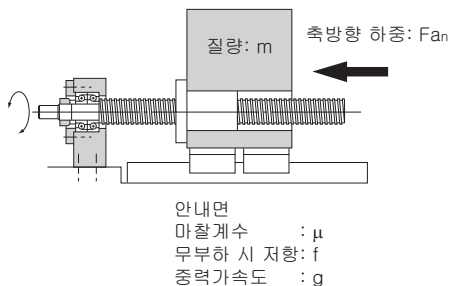
$$Fa_1 : \text{왕로가속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_2 : \text{왕로등속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_3 : \text{왕로감속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_4 : \text{복로가속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_5 : \text{복로등속시 축방향 하중} \quad (N)$$



$$Fa_6 : \text{복로감속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$m : \text{반송질량} \quad (kg)$$

$$\mu : \text{안내면의 마찰계수} \quad (-)$$

$$f : \text{안내면 저항(무부하 시)} \quad (N)$$

【수직장착의 경우】

일반적인 반송 시스템에서, 수직으로 위크를 왕복운동하는 경우 가해지는 축방향 하중(F_{a_n})은 다음 식에 의해 구해집니다.

$$Fa_1 = mg + f + m\alpha \dots\dots\dots (24)$$

$$Fa_2 = mg + f \dots\dots\dots (25)$$

$$Fa_3 = mg + f - m\alpha \dots\dots\dots (26)$$

$$Fa_4 = mg - f - m\alpha \dots\dots\dots (27)$$

$$Fa_5 = mg - f \dots\dots\dots (28)$$

$$Fa_6 = mg - f + m\alpha \dots\dots\dots (29)$$

$$V_{max} : \text{최대속도} \quad (m/s)$$

$$t_1 : \text{가속시간} \quad (m/s)$$

$$\alpha = \frac{V_{max}}{t_1} : \text{가속도} \quad (m/s^2)$$

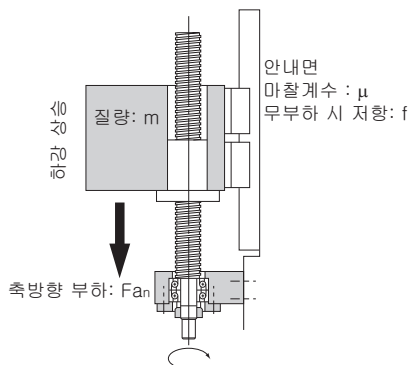
$$Fa_1 : \text{상승가속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_2 : \text{상승등속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_3 : \text{상승감속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_4 : \text{하강가속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_5 : \text{하강등속시 축방향 하중} \quad (N)$$



$$Fa_6 : \text{하강감속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$m : \text{반송질량} \quad (kg)$$

$$f : \text{안내면 저항(무부하 시)} \quad (N)$$

정적안전계수

기본정정격하중(C_{0a})은 일반적으로 볼나사의 허용 축방향 하중과 같습니다. 조건에 따라서는, 계산된 하중에 대해서 다음의 정적안전계수를 고려할 필요가 있습니다. 볼나사가 정적 또는 작동중 일 때, 충격 또는 기동 정지시에 발생하는 관성으로 인해서 예상치 못한 외부 힘이 가해질 수가 있습니다.

$$F_{a_{max}} = \frac{C_{0a}}{f_s} \dots\dots(30)$$

$F_{a_{max}}$: 허용 축방향 하중 (kN)

C_{0a} : 기본정정격하중* (kN)

f_s : 정적안전계수 (표18 참조)

표18 정적안전계수 (f_s)

사용기계	하중 조건	f_s 의 하한
일반 산업기계	진동이나 충격이 없을 때	1.0 ~ 3.5
	진동이나 충격이 있을 때	2.0 ~ 5.0
공작기계	진동이나 충격이 없을 때	1.0 ~ 4.0
	진동이나 충격이 있을 때	2.5 ~ 7.0

* 기본정정격하중(C_{0a})은 최대응력을 받고 있는 접촉부에 있어서 전동체의 영구변형량과 전동면의 영구변형량의 합이 전동체 직경의 0.0001배가 되는 방향과 크기가 일정한 정지하중을 말합니다. 볼나사에서는 축방향 하중으로 정의합니다. (볼나사의 각각의 수치는 각 형번의 치수표에 기재되어 있습니다.)

【허용하중에 대한 안전률 (HBN형, SBKH형)】

고부하 볼나사 HBN형 및 고부하고속 볼나사 SBKH형은 종래의 볼나사에 고부하 조건하에서도 긴 수명을 실현 할 수 있도록 설계 되어 축방향 하중에 대해서는 허용하중 F_p 를 고려해야 합니다. 허용하중 F_p 란 고부하 볼나사가 받을 수 있는 최대 축방향 하중으로 이를 초과하지 않는 범위에서 사용하여 주십시오.

또한, 실제로 작용하는 축방향 하중이 충격 등에 의해서 변화하는 경우에는 허용하중 F_p 에 대해 안전을 고려하여 주십시오.

$$\frac{F_p}{F_a} > 1 \dots\dots(31)$$

F_p : 허용하중 (kN)

F_a : 축방향 하중 (kN)

수명검토

【불나사의 수명】

불나사가 외부하중을 받으면서 운동을 할 경우 전동면이나 볼에 지속적인 반복응력이 작용하기 때문에 한계에 이르면 전동면은 피로 파손되어 표면의 일부가 비늘 모양으로 벗겨지게 됩니다. 이것을 플레이킹이라고 합니다.

불나사의 수명이란 전동면 또는 볼이 재료의 구름피로에 의해 최초의 플레이킹이 발생할 때까지의 총 회전수를 말합니다. 불나사의 수명은 동일하게 제작된 것을 동일 운전조건으로 사용하여도 큰 차이를 나타냅니다. 이 때문에 불나사의 수명을 구하는 기준으로써 다음과 같이 정의된 정격수명을 사용합니다.

정격수명이라는 것은 1군의 동일 불나사를 동일 조건으로 각각 운동시켰을 때 이중의 90%가 플레이킹을 일으키지 않고 도달 가능한 총 회전수를 말합니다.

【정격수명 산출】

불나사의 정격수명은 기본동정격하중(Ca)과 부하 축방향 하중을 사용해서 다음 식(32)에 의해 구해집니다.

● 정격수명의 산출

정격 수명(L₁₀)은 기본 동정격 하중(Ca)과 불나사에 부과되는 축 방향 하중(Fa)을 이용하여 다음 식으로 구할 수 있습니다.

$$L_{10} = \left(\frac{Ca}{Fa} \right)^3 \times 10^6 \dots\dots\dots(32-1)$$

L₁₀ : 정격수명 (rev.)

Ca : 기본동정격하중 (N)

Fa : 축방향 하중 (N)

● 사용 조건을 고려한 정격 수명의 산출

실제 사용 시에는 가동 중에 진동이나 충격이 동반하는 경우가 많기 때문에 불나사의 작용하중에 대한 변동이 예상되므로 정확히 파악하는 것은 쉽지 않습니다. 이러한 조건을 고려하면 다음 식(32-2)을 통해 사용 조건을 고려한 정격 수명(L_{10m})을 산출할 수 있습니다.

● 사용 조건을 고려한 계수 α

$$\alpha = \frac{1}{f_w}$$

α : 사용 조건을 고려한 계수

f_w : 하중계수 (표19참조)

● 사용 조건을 고려한 정격 수명 L_{10m}

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{Ca}{Fa} \right)^3 \times 10^6 \dots\dots\dots(32-2)$$

L_{10m} : 사용 조건을 고려한 정격 수명 (rev.)

Ca : 기본동정격하중 (N)

Fa : 축방향 하중 (N)

표19 하중계수 (f_w)

진동/충격	속도(V)	f _w
미	미속의 경우 V ≤ 0.25m/s	1 ~ 1.2
소	저속의 경우 0.25 < V ≤ 1m/s	1.2 ~ 1.5
중	중속의 경우 1 < V ≤ 2m/s	1.5 ~ 2
대	고속의 경우 V > 2m/s	2 ~ 3.5

* 기본 동정격하중(Ca)은 불나사가 축 방향 하중을 받은 운동하는 경우의 수명을 산출하는 용도로 사용합니다. 기본 동정격하중(Ca)이란 1군의 동일한 불나사를 각각 운동시켰을 때, 정격 수명이 L = 10⁶rev이 되도록 축 방향에 작용하는 방향과 크기가 일정한 하중을 말합니다. (기본 동정격하중(Ca)은 각 형번의 치수표에 기재되어 있습니다.)

* 정격 수명은 양호한 윤활이 확보되고, 이상적인 장착 조건에서 조립하는 것을 전제로 하중계산을 하여, 산출하고 있습니다. 장착부의 재질의 정도 및 변형에 따라 수명에 영향을 줄 우려가 있습니다.

● 수명시간

분당 회전수가 결정되면, 수명시간은 정격수명(L_{10})을 이용해서 다음 식(33)에 의해 구해집니다.

$$L_h = \frac{L_{10}}{60 \times N} = \frac{L_{10} \times Ph}{2 \times 60 \times n \times \ell_s} \quad \dots\dots(33)$$

L_h	: 수명시간	(h)
N	: 분당회전수	(min^{-1})
n	: 분당왕복횟수	(min^{-1})
Ph	: 볼나사 리드	(mm)
ℓ_s	: 스트로크 길이	(mm)

● 주행거리 수명

주행거리 수명은 정격 수명(L_{10})과 볼나사 리드를 이용해서 다음 식(34)에 의해 구해집니다.

$$L_s = \frac{L_{10} \times Ph}{10^6} \quad \dots\dots(34)$$

L_s	: 주행거리 수명	(km)
Ph	: 볼나사 리드	(mm)

● 예압을 고려한 부하하중과 수명

볼나사를 예압(중하중)하에서 사용하는 경우에는, 볼나사 너트가 이미 내부 하중을 받고 있으므로 수명을 계산할 때에 예압하중을 고려할 필요가 있습니다. 예압하중은 형번을 설정한 후, 삼익THK에 문의하여 주시기 바랍니다.

● 평균 축방향 하중

볼나사에 작용하는 축방향 하중이 변동하는 경우에는, 평균 축방향 하중을 산출하여 수명을 계산합니다.

평균 축방향 하중(F_m)은 변동 하중 조건에 의한 수명과 동등한 수명이 되는 일정하중입니다.

하중이 단계로 변화하면, 평균 축방향 하중은 다음 식에 의해 구해집니다.

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{\ell} (Fa_1^3 \ell_1 + Fa_2^3 \ell_2 + \dots + Fa_n^3 \ell_n)} \quad \dots\dots(35)$$

F_m	: 평균 축방향 하중	(N)
Fa_n	: 변동하중	(N)
ℓ_n	: 하중(F_n)을 받아 주행한 거리	
ℓ	: 총 주행 거리	

거리 대신에 회전속도와 시간을 이용해서 평균 축방향 하중을 산출하는 경우, 다음 식으로 거리를 산출하여 평균 축방향 하중을 계산하십시오.

$$l = l_1 + l_2 + \dots + l_n$$

$$l_1 = N_1 \cdot t_1$$

$$l_2 = N_2 \cdot t_2$$

$$l_n = N_n \cdot t_n$$

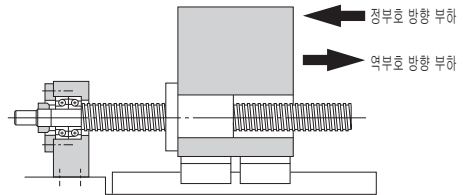
N: 회전수

t: 시간

■부하하중의 부호가 변화하는 경우

변동 하중에 대한 모든 부호가 동일할 경우, 식 (35)이 문제없이 적용 되지만, 변동하중의 부호가 동작에 따라 변하는 경우에는 하중의 방향을 고려하여 정부호 하중의 축방향 평균하중, 역부호 하중의 축방향 평균하중을 계산합니다. (정부호 하중의 평균 축방향하중을 계산하는 경우, 역부호 하중을 제로로 하여 계산합니다.) 2개의 축방향 평균하중에서 더 큰 쪽이 수명계산시의 축방향 평균하중이 됩니다.

예: 다음 하중 조건을 가지는 평균 축방향 하중 계산하면 아래와 같습니다.



동작 No.	변동하중 Fa(N)	주행거리 l_i (mm)
No.1	10	10
No.2	50	50
No.3	-40	10
No.4	-10	70

변동하중과 주행거리의 첨자는 동작 No.를 나타냅니다.

●정부호 방향 하중의 평균 축방향 하중

정부호 하중의 축방향 평균하중을 산출하기 위해, F_{a3} 와 F_{a4} 는 제로(0)으로 계산합니다.

$$F_{m1} = \sqrt[3]{\frac{F_{a1}^3 \times l_1 + F_{a2}^3 \times l_2}{l_1 + l_2 + l_3 + l_4}} = 35.5N$$

●역부호 방향 하중의 평균 축방향 하중

마이너스 부호 하중의 평균 축방향 하중을 계산하기 위해서는, F_{a1} 과 F_{a2} 가 제로라고 가정하십시오.

$$F_{m2} = \sqrt[3]{\frac{|F_{a3}|^3 \times l_3 + |F_{a4}|^3 \times l_4}{l_1 + l_2 + l_3 + l_4}} = 17.2N$$

따라서, 정부호 방향 하중의 평균 축방향 하중(F_{m1})이 수명계산을 위한 평균 축방향 하중(F_m)으로 채택됩니다.

강성검토

NC 공작기계나 정밀기계에 있어서 이송나사의 위치결정정도를 향상 또는 절삭력에 의해 야기되는 변위를 줄이기 위해서, 각종 구성요소의 강성을 균형있게 설계합니다.

이송 나사계의 축방향 강성

이송 나사 시스템의 축방향 강성이 K인 경우, 축방향 탄성 변위량은 다음 식(36)에 의해 구해집니다.

$$\delta = \frac{Fa}{K} \dots\dots(36)$$

δ : 이송 나사계의 축방향 탄성 변위량 (μm)

Fa : 부하 축방향 하중 (N)

이송 나사 시스템의 축방향 강성(K)는 다음 식(37)에 의해 구해집니다.

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_s} + \frac{1}{K_N} + \frac{1}{K_B} + \frac{1}{K_H} \dots\dots(37)$$

K : 이송 나사 시스템의 축방향 강성 ($\text{N}/\mu\text{m}$)

K_s : 나사축의 축방향 강성 ($\text{N}/\mu\text{m}$)

K_N : 너트의 축방향 강성 ($\text{N}/\mu\text{m}$)

K_B : 지지 베어링의 축방향 강성 ($\text{N}/\mu\text{m}$)

K_H : 너트 브라켓과 지지 베어링 브라켓의 강성 ($\text{N}/\mu\text{m}$)

【나사축의 축방향 강성】

나사축의 축방향 강성은 축을 장착하는 방법에 따라 다릅니다.

● 고정-지지(자유)의 경우

$$K_s = \frac{A \cdot E}{1000 \cdot L} \dots\dots(38)$$

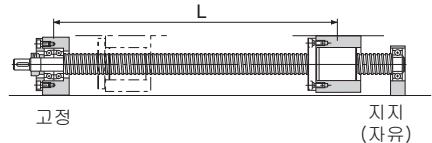
A : 나사축 단면적 (mm^2)

$$A = \frac{\pi}{4} d_1^2$$

d_1 : 나사축 곡경 (mm)

E : 영률 ($2.06 \times 10^5 \text{ N}/\text{mm}^2$)

L : 장착간의 거리 (mm)



▲15-46의 그림 14은 나사축에 대한 축방향 강성선도를 보여줍니다.

● 고정-고정의 경우

$$K_s = \frac{A \cdot E \cdot L}{1000 \cdot a \cdot b} \quad \dots\dots(39)$$

$a = b = \frac{L}{2}$ 의 위치에서 K_s 는 최저로 되고 축 방향의 탄성 변위량은 최대로 됩니다.

$$K_s = \frac{4A \cdot E}{1000L}$$

▲15-47의 그림15은 이 구성에서의 나사 축에 대한 축방향 강성선도를 보여줍니다.

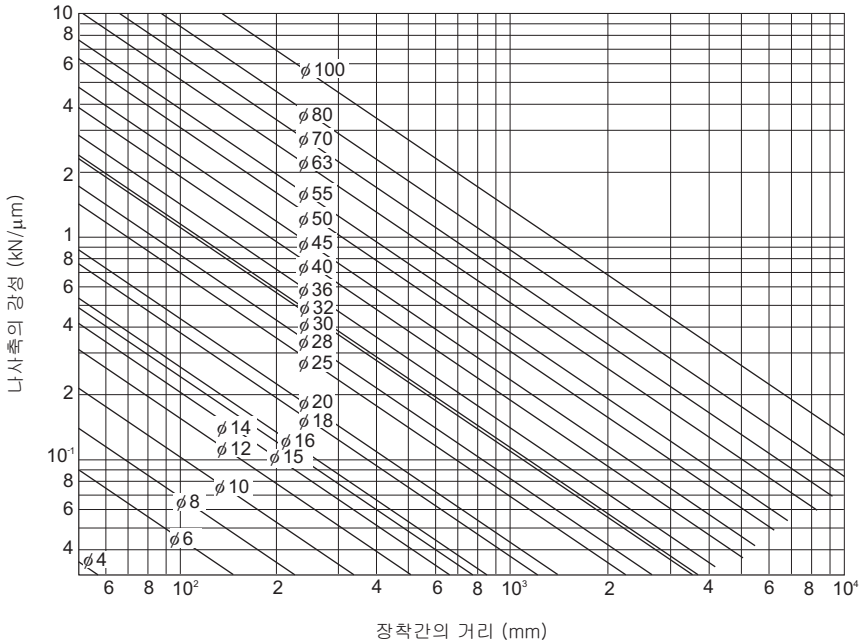
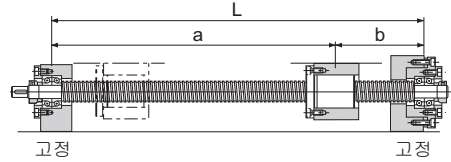


그림 14 나사축의 축방향 강성(고정-자유, 고정-지지)

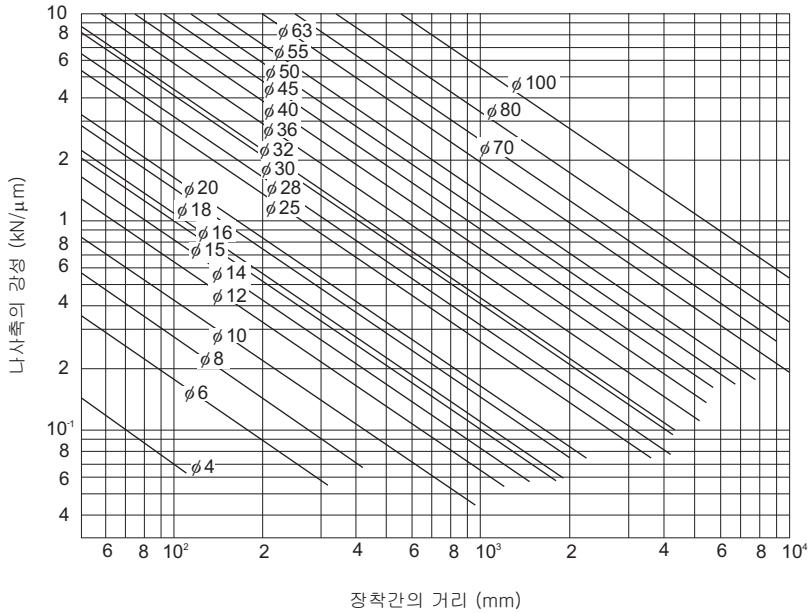


그림15 나사축의 축방향 강성(고정-고정)

【너트의 축방향 강성】

너트의 축방향 강성은 예압에 따라 크게 달라집니다.

● 무예압 타입

기본동정격하중(Ca)의 30%에 해당하는 축방향 하중이 가해진 경우의 이론적 축방향 강성은 치수 표에 표시되어 있습니다. 이 값은 너트 장착 브라켓에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않습니다. 그러므로, 일반적으로 표에서의 값의 약 80%의 값으로 설정하십시오.

부하 축방향 하중이 기본동정격하중(Ca)의 30%와 다를 때의 강성치는 다음 식(40)에 의해 구해집니다.

$$K_N = K \left(\frac{F_a}{0.3Ca} \right)^{\frac{1}{3}} \times 0.8 \quad \dots\dots(40)$$

K_N	: 너트의 축방향 강성	(N/μm)
K	: 치수표의 강성치	(N/μm)
F_a	: 부하 축방향 하중	(N)
C_a	: 기본동정격하중	(N)

● 예압 타입

기본동정격하중(Ca)의 10%에 해당하는 축방향 하중이 가해진 경우의 이론적 축방향 강성은 치수 표에 표시되어 있습니다. 이 값은 너트 장착 브라켓에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않습니다. 그러므로, 일반적으로 표에서의 값의 약 80%의 값으로 설정하십시오.

예압하중이 기본동정격하중(Ca)의 10%와 다를 때의 강성치는 다음 식(41)에 의해 구해집니다.

$$K_N = K \left(\frac{Fa_0}{0.1Ca} \right)^{\frac{1}{3}} \times 0.8 \quad \dots\dots(41)$$

K_N : 너트의 축방향 강성 (N/ μ m)

K : 치수표의 강성치 (N/ μ m)

Fa_0 : 예압하중 (N)

Ca : 기본동정격하중 (N)

【지지 베어링의 축방향 강성】

볼나사 지지 베어링의 강성은 사용되는 지지 베어링에 따라 다릅니다.

대표적인 앵글러 볼 베어링의 강성 계산은 아래의 식 (42)에 나타나 있습니다.

$$K_B \doteq \frac{3Fa_0}{\delta a_0} \quad \dots\dots(42)$$

K_B : 지지 베어링의 축방향 강성 (N/ μ m)

Fa_0 : 지지 베어링의 예압하중 (N)

δa_0 : 축방향 변위량 (μ m)

$$\delta a_0 = \frac{0.45}{\sin \alpha} \left(\frac{Q^2}{Da} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$Q = \frac{Fa_0}{Z \sin \alpha}$$

Q : 축방향 하중 (N)

Da : 지지 베어링의 볼경 (mm)

α : 지지 베어링의 초기 접촉각 (°)

Z : 볼수

특정 지지 베어링의 상세내용에 관해서는 제조사에 문의하여 주십시오.

【너트 브라켓과 지지 베어링 브라켓의 축방향 강성】

기계를 설계할 때에는 여러 조건을 충분히 고려하여 강성은 가능한 한 높게 설정하십시오.

위치결정정도의 검토

위치결정정도의 오차원인

위치결정정도에서의 오차 원인에는 리드 정도, 축방향 클리어런스와 이송 나사 시스템의 축방향 강성등과 같은 것이 포함됩니다. 기타 중요한 요인으로는 발열로 인한 열변위와 주행중의 자세 변화 등을 포함합니다.

리드 정도의 검토

볼나사 정도로부터 요구되는 위치결정정도를 만족하는 볼나사의 올바른 정도 등급(▲15-12 표1)을 선택합니다. ▲15-50의 표20은 용도에 따라 정도 등급을 선택하는 예를 보여줍니다.

축방향 클리어런스의 검토

축방향 클리어런스는 한 방향으로 이송의 경우 위치결정정도의 요인은 아니지만, 이송 방향이 반대이거나 축방향 하중이 반대로 작용하는 경우에 백래쉬를 유발할 수 있습니다. 요구된 백래쉬를 만족하는 볼나사의 축방향클리어런스를 ▲15-19 표10, 표12에서 선정하여 주십시오.

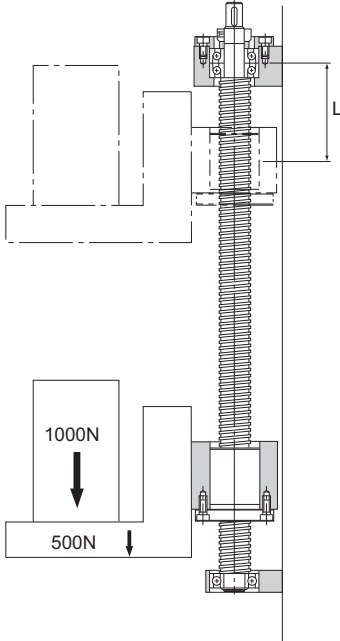
표20 용도별 정도 등급 선정예

주요용도		축	정도 등급							
			C0	C1	C2	C3	C5	C7	C8	C10
NC-작기계	선반	X		●	●	●	●			
		Z				●	●			
	머시닝 센터	XY			●	●	●			
		Z			●	●	●			
	드릴링 머신	XY				●	●			
		Z					●	●		
	지그보어	XY	●	●						
		Z	●	●						
	평면 연삭기	X				●	●			
		Y		●	●	●	●			
		Z		●	●	●	●			
	원통 연삭기	X	●	●	●					
		Z		●	●	●				
	방전기공기	XY	●	●	●					
		Z		●	●	●	●			
	방전기공기 와이어 컷	XY	●	●	●					
		Z	●	●	●	●				
		UV		●	●	●				
	편칭 프레스	XY				●	●	●		
	레이저 기기	X				●	●	●		
Z					●	●	●			
목공기						●	●	●	●	
범용기계; 전용기계					●	●	●	●	●	
파워 신업 신업	직교좌표형	조립				●	●	●	●	
		기타					●	●	●	
	수직다관절	조립					●	●	●	
		기타						●	●	
원통 좌표형					●	●	●			
비연 비연 비연	노광장치	●	●							
	화학처리장치			●	●	●	●	●	●	
	와이어분더		●	●						
	프로버	●	●	●	●					
	프린트기판 가공기		●	●	●	●	●			
	전자부품 삼입기			●	●	●	●			
3차원 측정기		●	●	●						
영상처리장치		●	●	●						
사출성형기							●	●	●	
사무 기기						●	●	●	●	

이송 나사계의 축방향 강성 검토

이송 나사계의 축방향 강성 중에서, 나사축의 축방향 강성은 스트로크 위치에 따라 변합니다. 축방향 하중이 큰 경우, 나사축의 축방향 강성의 변화는 위치결정정도에 영향을 줍니다. 그러므로, 이송 나사계의 강성을 고려할 필요가 있습니다. (A15-45 ~ A15-48)

예: 수직 반송 중의 이송 나사계의 축방향 강성에 의한 위치결정오차



[사용조건]

반송 중량: 1,000 N, 테이블 중량: 500 N
 사용 볼나사: BNF2512-2.5형 (나사축 곡경 $d_1 = 21.9$ mm)
 스트로크 길이: 600 mm ($L=100$ mm~700 mm)
 나사축의 장착 방법: 고정-지지

【검토방법】

$L = 100$ mm와 700 mm 간의 위치에 대한 축방향 강성의 차이는 나사축의 축방향 강성에만 적용됩니다.

그러므로, 이송 나사계의 축방향 강성에 의한 위치결정오차는 $L = 100$ mm와 700 mm 간의 나사축의 축방향 변위 차이와 같습니다.

【나사축의 축방향 강성(A15-45, A15-46 참조)】

$$K_s = \frac{A \cdot E}{1000L} = \frac{376.5 \times 2.06 \times 10^5}{1000 \times L} = \frac{77.6 \times 10^3}{L}$$

$$A = \frac{\pi}{4} d_1^2 = \frac{\pi}{4} \times 21.9^2 = 376.5 \text{ mm}^2$$

$$E = 2.06 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$$

(1) L = 100 mm인 경우

$$K_{s1} = \frac{77.6 \times 10^3}{100} = 776 \text{ N/}\mu\text{m}$$

(2) L = 700mm인 경우

$$K_{s2} = \frac{77.6 \times 10^3}{700} = 111 \text{ N/}\mu\text{m}$$

【나사축의 축방향 강성에 의한 축방향 변위량】

(1) L = 100 mm인 경우

$$\delta_1 = \frac{Fa}{K_{s1}} = \frac{1000+500}{776} = 1.9 \mu\text{m}$$

(2) L = 700mm인 경우

$$\delta_2 = \frac{Fa}{K_{s2}} = \frac{1000+500}{111} = 13.5 \mu\text{m}$$

【이송 나사계의 축방향 강성에 의한 위치결정오차】

위치결정정도 = $\delta_1 - \delta_2 = 1.9 - 13.5$

$$= -11.6 \mu\text{m}$$

그러므로, 이송 나사계의 축방향 강성에 의한 위치결정오차는 11.6 μm 입니다.

발열에 의한 열변위 검토

나사축의 온도가 운전 중에 상승되면, 나사축이 늘어나 위치결정정도를 저하시킵니다. 나사축의 팽창과 수축은 다음 식(43)에 의해 구해집니다.

$$\Delta l = \rho \times \Delta t \times l \dots\dots(43)$$

Δl	: 나사축의 축방향 신축량	(mm)
ρ	: 열팽창계수	($12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)
Δt	: 나사축의 온도 변화	($^{\circ}\text{C}$)
l	: 유효 나사 길이	(mm)

나사축의 온도가 1 $^{\circ}\text{C}$ 상승하면, 나사축은 미터당 12 μm 늘어납니다. 따라서, 볼나사의 사용조건이 고속이 되면 발열량도 증대하여 온도상승에 의한 위치결정정도가 저하되므로, 고정도가 필요한 경우는 온도 대책을 생각할 필요가 있습니다.

【온도 상승 대책】

● 발열을 최소화 합니다.

- 볼나사와 지지 베어링의 예압을 최소화합니다.
- 볼나사 리드를 늘리고 회전속도를 줄입니다.
- 적절한 윤활제를 선택합니다. (A24-2 윤활 관련제품 참조)
- 윤활제나 공기로 나사축의 원호를 냉각시킵니다.

● 발열에 따른 온도 상승의 영향을 줄입니다.

- 볼나사의 기준 이동량에 대해 마이너스의 목표치로 설정합니다.
일반적으로, 열로인한 온도 증가를 2 $^{\circ}\text{C}$ ~ 5 $^{\circ}\text{C}$ 로 가정한 경우의 기준 이동 거리에 대해 마이너스의 목표치를 설정합니다.
(-0.02mm ~ -0.06mm)
- 나사축의 프리텐션을 부여합니다.(구조 : A15-29 그림 10 참조)

주행중의 자세변화 검토

볼나사의 리드 정도는 볼나사의 축 중심의 위치결정 정도와 같습니다. 위치결정정도가 필요한 곳은 볼나사 중심과 높이 방향이나 폭방향으로 달라지므로, 이동 중의 자세 변화는 위치결정정도에 영향을 줍니다.

위치결정정도에 영향을 주는 자세 변화의 가장 큰 요인은 볼나사 중심과 높이 방향의 변화가 발생할 때의 피칭과 폭방향으로 변화가 발생할 때의 요잉입니다.

따라서, 볼나사 중심으로부터 위치결정정도가 요구되는 곳까지의 거리에 기초한 이동 중의 방향 변화(피칭, 요잉 등의 정도)를 검토할 필요가 있습니다.

피칭과 요잉에 의한 위치결정오차는 다음 식(44)에 의해 구해집니다.

$$A = \ell \times \sin\theta \dots\dots(44)$$

- A: 피칭(요잉)에 의한 위치결정오차 (mm)
 ℓ : 볼나사 중심으로부터의 높이(폭)방향 거리 (mm)(그림16 참조)
 θ : 피칭(요잉) (°)

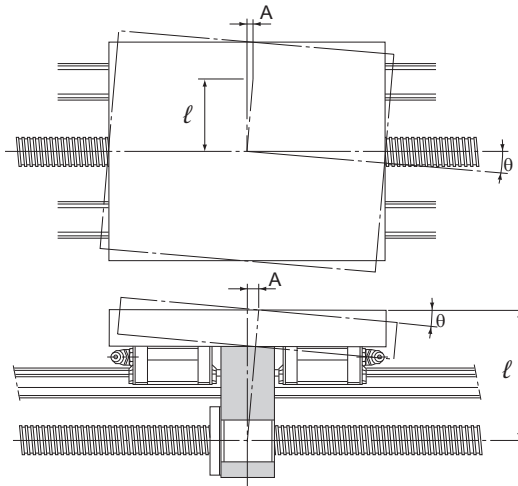


그림16

회전 토크 검토

볼나사에 회전토크를 부여하여 회전운동을 직선운동으로 변환시키는 데에 필요한 회전 토크는 다음 식(45)에 의해 구해집니다.

【등속시】

$$T_t = (T_1 + T_2 + T_4) \cdot A \dots\dots\dots(45)$$

T_t : 등속시 필요한 회전 토크 (N·mm)

T_1 : 외부 하중에 의한 마찰 토크 (N·mm)

T_2 : 볼나사 예압에 따른 토크 (N·mm)

T_4 : 기타 토크 (N·mm)

(지지 베어링과 오일 씰의 마찰 토크)

A : 감속비

【가속시】

$$T_K = T_t + T_3 \dots\dots\dots(46)$$

T_K : 가속시 필요한 회전 토크 (N·mm)

T_3 : 가속에 필요한 토크 (N·mm)

【감속시】

$$T_g = T_t - T_3 \dots\dots\dots(47)$$

T_g : 감속시 필요한 회전 토크 (N·mm)

외부하중에 의한 마찰 토크

볼나사에 필요한 회전력 중에서, 외부 하중(안내면 저항, 외력)에 필요한 회전 토크는 다음 식(48)에 의해 구해집니다.

$$T_1 = \frac{F_a \cdot Ph}{2\pi \cdot \eta} \dots\dots\dots(48)$$

T_1 : 외부 하중에 의한 마찰 토크 (N·mm)

F_a : 축방향 하중 (N)

Ph : 볼나사 리드 (mm)

η : 볼나사 효율(0.9 ~ 0.95)

볼나사의 예압에 의한 토크

볼나사 예압토크는 **A15-22**의 "예압 토크"를 참조하여 주십시오.

가속에 필요한 토크

$$T_3 = J \times \omega' \times 10^3 \dots\dots(49)$$

T_3	: 가속에 필요한 토크	(N·mm)
J	: 관성 모멘트	(kg·m ²)
ω'	: 각가속도	(rad/s ²)

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

m	: 반송질량	(kg)
Ph	: 볼나사 리드	(mm)
J_s	: 나사축의 관성 모멘트	(kg·m ²)
	(각 형번의 치수표에 기재되어 있습니다)	
A	: 감속비	
J_A	: 나사축 쪽에 부착된 기어등의 관성 모멘트	(kg·m ²)
J_B	: 모터 쪽에 부착된 기어등의 관성 모멘트	(kg·m ²)

$$\omega' = \frac{2\pi \cdot Nm}{60t}$$

Nm	: 분당 모터회전수	(min ⁻¹)
t	: 가속시간	(s)

[참조] 원형의 관성 모멘트

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

J	: 관성 모멘트	(kg·m ²)
m	: 원형의 질량	(kg)
D	: 나사축 외경	(mm)

볼나사 축끝단 강도의 검토

볼나사의 나사축은 토크를 전달할 때에 비틀림 하중이나 굽힘 하중을 받기 때문에 나사축의 강도를 고려할 필요가 있습니다.

【비틀림을 받는 나사축】

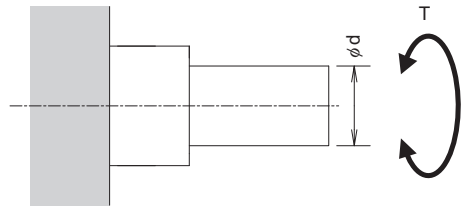
볼나사 축끝단에 비틀림 하중이 작용하는 경우, (50)식에 의해 나사축끝단 축경을 구합니다.

$$T = \tau_a \cdot Z_P \quad \text{및} \quad Z_P = \frac{T}{\tau_a} \quad \dots\dots (50)$$

T: 비틀림 모멘트

T : 최대 비틀림 모멘트 (N·mm)
 τ_a : 나사축의 허용 비틀림 응력 (49N/mm²)
 Z_P : 극단면계수 (mm³)

$$Z_P = \frac{\pi \cdot d^3}{16}$$



【굽힘을 받는 나사축】

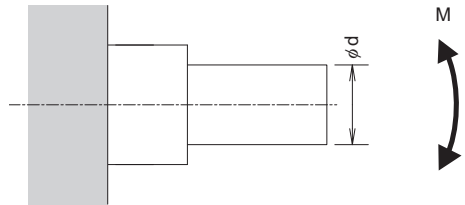
볼나사 축끝단에 굽힘 하중이 작용하는 경우, (51)식에 의해 나사축끝단 축경을 구합니다.

$$M = \sigma \cdot Z \quad \text{및} \quad Z = \frac{M}{\sigma} \quad \dots\dots (51)$$

M: 굽힘 모멘트

M : 최대 굽힘 모멘트 (N·mm)
 σ : 나사축의 허용 굽힘 응력 (98N/mm²)
 Z : 단면계수 (mm³)

$$Z = \frac{\pi \cdot d^3}{32}$$



【비틀림과 굽힘을 동시에 받는 경우】

볼나사 축끝단에 비틀림 하중과 굽힘 하중이 동시에 작용하는 경우, 상당 굽힘 모멘트(M_e)와 상당 비틀림 모멘트(T_e)를 고려하여 각각 나사축의 직경과 두께를 계산하여 그 중 큰 쪽의 값을 취합니다.

상당 굽힘 모멘트

$$M_e = \frac{M + \sqrt{M^2 + T^2}}{2} = \frac{M}{2} \left\{ 1 + \sqrt{1 + \left(\frac{T}{M}\right)^2} \right\}$$

$$M_e = \sigma \cdot Z$$

상당 비틀림 모멘트

$$T_e = \sqrt{M^2 + T^2} = M \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{T}{M}\right)^2}$$

$$T_e = \tau_a \cdot Z_P$$

구동모터 검토

볼나사를 회전시키는 데에 필요한 구동모터를 선택할 때에는, 회전속도, 회전 토크와 최소 이송량을 고려합니다.

서보모터를 사용하는 경우

【회전수】

모터에 필요한 회전수는 이송속도, 볼나사 리드와 감속비에 근거해서 식(52)에 의해 구해집니다.

$$N_M = \frac{V \times 1000 \times 60}{Ph} \times \frac{1}{A} \dots\dots\dots(52)$$

N_M : 모터의 필요 회전수 (min⁻¹)

V : 이송속도 (m/s)

Ph : 볼나사 리드 (mm)

A : 감속비

모터의 정격 회전수는 위의 계산치(N_M)이상으로 합니다.

$$N_M \leq N_R$$

N_R : 모터의 정격 회전수 (min⁻¹)

【필요 분해능】

엔코더와 드라이버에 필요한 분해능은 최소 이송량, 볼나사 리드와 감속비에 근거해서 식(53)에 의해 구해집니다.

$$B = \frac{Ph \cdot A}{S} \dots\dots\dots(53)$$

B : 엔코더와 드라이버에 필요한 분해능 (p/rev)

Ph : 볼나사 리드 (mm)

A : 감속비

S : 최소 이송량 (mm)

【모터토크】

모터에 필요한 토크는 등속시, 가속시, 감속시에 따라 다릅니다. 회전 토크를 계산하기 위해서는,

■A15-55의 "회전 토크 검토"를 참조하십시오.

a. 최대 토크

모터에 필요한 최대 토크는 모터의 순간 최대 토크 이하로 합니다.

$$T_{\max} \leq T_{p\max}$$

T_{\max} : 모터에 작용하는 최대 토크

$T_{p\max}$: 모터의 순간 최대 토크

b. 유효 토크치

모터에 필요한 토크의 유효값을 계산하여야 합니다. 토크의 유효값은 다음 식(54)에 의해 구해 집니다.

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_1^2 \times t_1 + T_2^2 \times t_2 + T_3^2 \times t_3}{t}} \dots\dots\dots(54)$$

T_{rms} : 유효 토크값 (N·mm)

T_n : 변동토크 (N·mm)

t_n : 토크 T_n 이 가해지는 시간 (s)

t : 사이클 시간 (s)

($t=t_1+t_2+t_3$)

산출한 유효 토크치는 모터의 정격 토크 이하여야 합니다.

$$T_{rms} \leq T_R$$

T_R : 모터의 정격 토크 (N·mm)

【관성 모멘트】

모터에 필요한 관성 모멘트는 다음 식(55)에 의해 구해 집니다.

$$J_M = \frac{J}{C} \dots\dots\dots(55)$$

J_M : 모터에 필요한 관성 모멘트 ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)

C : 모터와 드라이버에 의해서 정해지는 계수

(통상 3~10이지만, 모터나 드라이버에 따라 달라지므로 모터 제조사의 카탈로그에서 확인하여 주십시오.)

모터의 관성 모멘트는 산출된 J_M 이상으로 합니다.

스텝핑 모터(펄스 모터)를 사용하는 경우

【최소 이송량(1 스텝당 이송량)】

모터와 드라이버에 필요한 스텝각은 최소 이송량, 볼나사 리드와 감속비에 근거해서 식 (56)에 의해 구해집니다.

$$E = \frac{360S}{Ph \cdot A} \dots\dots(56)$$

- E : 모터와 드라이버에 필요한 스텝각 (°)
 S : 최소 이송량 (mm)
 (1 스텝당 이송량)
 Ph : 볼나사 리드 (mm)
 A : 감속비

【펄스 속도와 모터 토크】

a. 펄스 속도

펄스 속도는 이송 속도와 최소 이송량에 근거해서 식(57)에 의해 구해집니다.

$$f = \frac{V \times 1000}{S} \dots\dots(57)$$

- f : 펄스 속도 (Hz)
 V : 이송 속도 (m/s)
 S : 최소 이송량 (mm)

b. 모터에 필요한 토크

모터에 필요한 토크는 등속시, 가속시, 감속시에 따라 다릅니다. 회전 토크를 계산하기 위해서는, **A15-55**의 "회전 토크 검토"를 참조하여 산출하십시오.

따라서, 모터에 필요한 펄스 속도와 필요한 토크는 위에 설명된 식으로 계산할 수 있습니다.

토크는 사용되는 모터에 따라 달라지지만, 보통 안전을 위해서 산출 토크는 두배로 해주어야 합니다. 모터의 속도-토크 곡선내에서 사용가능한지 검토합니다.

볼나사
각 형 번 의 특 징

볼리테이너 타입, 정밀 볼나사



SBN-V형 SBK형 SDA-V형 SDA-VZ형 SDAN-V형 HBN-V형 HBN-K형 HBN형 SBKH형

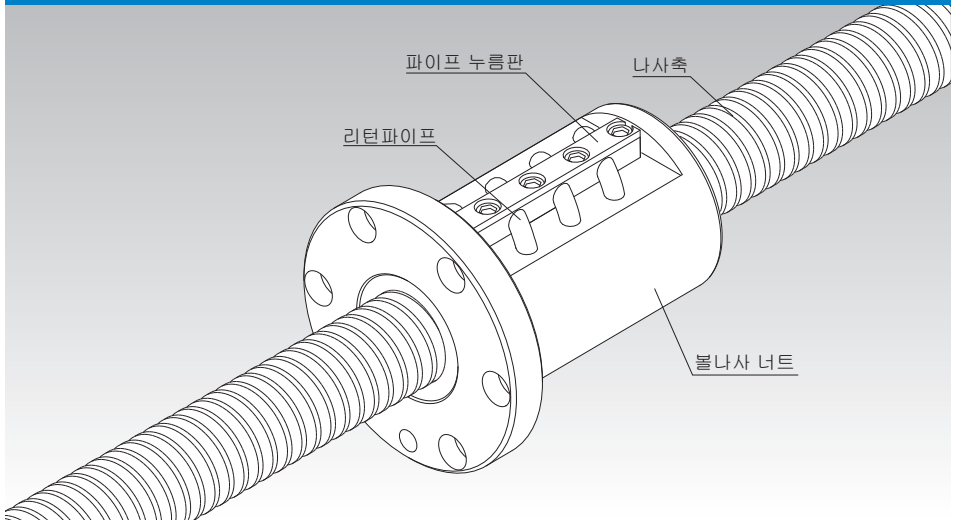


그림1 볼리테이너 타입 고속 볼나사 SBN-V형의 구조

선정 포인트	A15-8
옵션	A15-332
호칭형번	A15-353
취급상의 주의사항	A15-358
유회 관련제품	A24-1
장착 순서와 메인터너스	B15-106
리드 정도	A15-11
장착부 정도	A15-14
축방향 클리어런스	A15-19
나사축의 최대 제작길이	A15-24
DN치	A15-33
서포트 유니트	A15-296
축단 권장형상	A15-304
각 형번의 옵션 장착 후 치수	A15-342

구조와 특징

볼리테이너 타입 볼나사는 리테이너에 의해, 볼 사이의 충돌과 마찰을 없애주며, 그리스 유지력을 높여줍니다. 이 때문에 소음을 줄여주고, 토크 변동을 낮추며 장기간 유지보수를 불필요하게 해 줍니다.

또한, 이상적인 볼순환 구조, 순환부의 강도향상 및 볼리테이너의 채용으로 인해서 고속성에 우수합니다.

볼리테이너 효과

【저소음 · 호음질】

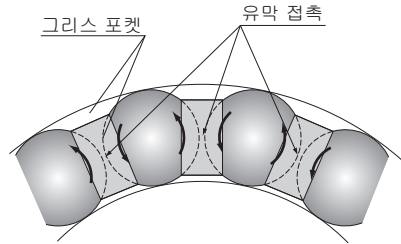
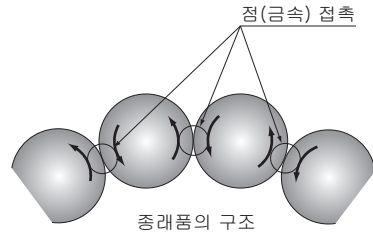
볼리테이너에 의해 볼 사이의 충돌 소음을 없애 줍니다. 또한, 볼은 접선 방향으로 순환부에 유입되므로, 볼 회전으로부터의 충돌 소음도 없애 줍니다.

【장기 메인テナンス 프리】

볼 사이의 상호 마찰이 없어지고, 그리스 포켓에 의해 그리스가 유지되므로, 장기간 메인テナンス 프리(장기간 급유가 불필요)를 실현합니다.

【부드러운 움직임】

볼리테이너를 사용하면 볼 사이의 상호마찰이 없어지고 토크 변동이 작아지므로, 부드러운 운동이 얻어집니다.



볼리테이너 타입 볼나사의 구조

【저소음】

● 소음 레벨 데이터

볼리테이너 타입 볼나사는 볼이 서로 충돌하지 않기 때문에 저소음입니다.

■ 소음 측정

[조건]

항목	내용
시험제품	볼리테이너 타입 고하중 볼나사 HBN3210-5 종래품: BNF3210-5형
스트로크	600mm
윤활	그리스 윤활 (극압 첨가제 함유 리튬계 그리스)

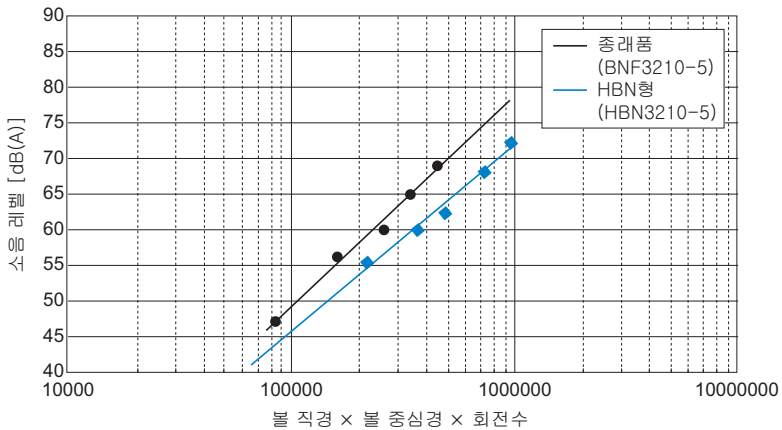
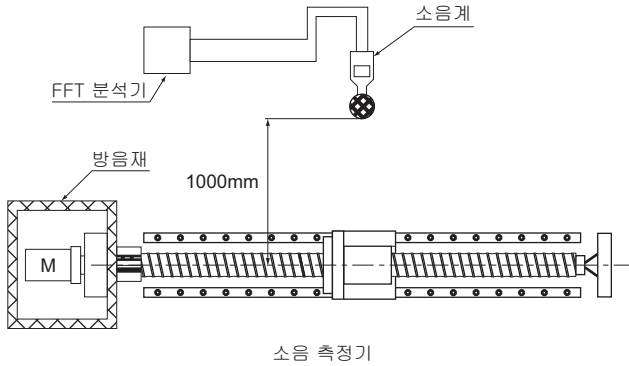


그림2 볼나사 소음 레벨

【장기 메인テナンス 프리】

● 고속성, 부하 내구성

고속대응의 볼순환 방식과 볼리테이너 효과에 의해 고속성, 부하내구성이 뛰어납니다.

■고속 내구시험

[시험 조건]

항목	내용
시험제품	볼리테이너 타입 고속 볼나사 SDA3110V-5
속도	5000(min ⁻¹)(DN치*:160,000)
스트로크	500mm
윤활제	THK AFJ그리스
봉입양	4cm ² (500km마다 급유)
부하하중	1.27kN
가속도	0.5G

*DN치: 볼 중심경 × 분당 회전수

[시험 결과]

6000km 주행후 이상 없음.

■부하 내구시험

[시험 조건]

항목	내용
시험제품	볼리테이너 타입 고속 볼나사 SBN5016V-5
속도	1500(min ⁻¹)(DN치*:79,000)
스트로크	400mm
윤활제	THK AFG 그리스
봉입양	57.7cm ² (100km마다 급유)
부하하중	36.1kN(0.38Ca)
가속도	0.5G

[시험 결과]

계산된 수명으로 주행 후 이상 없음

【부드러운 운동】

● 낮은 토크 변동

볼리테이너 효과에 의해, 종래품에 비해 부드러운 회전운동을 얻을 수 있기 때문에 토크변동이 작아집니다.

[조건]

항목	내용
축경/리드	25/05mm
축 회전수	100min ⁻¹

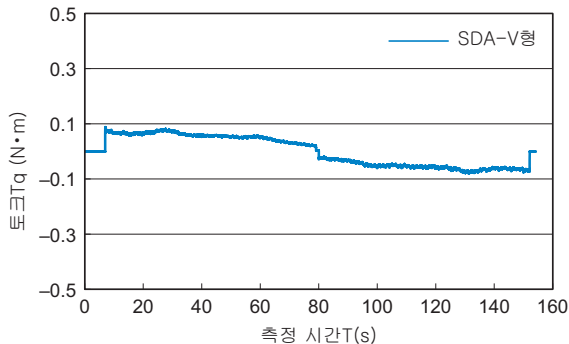


그림3 토크 변동 데이터

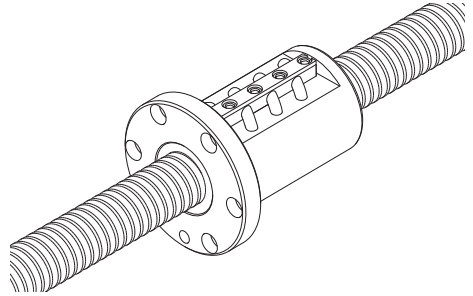
종류와 특징

【예압 타입】

SBN-V형

치수표 ⇒ **A15-72**

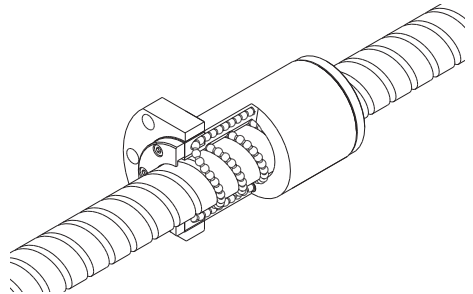
볼이 접선 방향의 순환부로 유입되는 구조이며 순환부의 강도를 향상시켜 DN치 16만(소형은 DN치 13만)을 달성했습니다.



SBK형

치수표 ⇒ **A15-76**

예압방식은 볼나사 너트의 2열의 홈의 간격을 조정한 옅섯 예압 방식을 채용하여 콤팩트한 구조입니다.



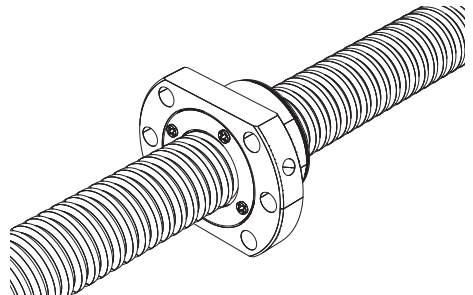
【예압 · 무예압 타입】

SDA-V형

치수표 ⇒ **A15-80**

신개발 순환부품에 의해, 이상적인 볼 순환구조를 실현한 볼나사입니다. (DN치 16만)

너트 치수는 ISO규격(ISO3408)에 준거합니다. 또한 신개발 박막셀로 인해 너트 길이가 짧아져 장치의 콤팩트화를 실현하였습니다.



SDA-VZ형

치수표 ⇒ **A15-80**

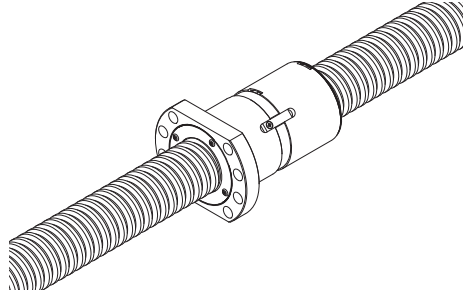
SDA-V형의 총 볼 타입입니다. (최고 DN치 13만)

SDAN-V형

치수표⇒ **A15-88**

예압방식은 볼나사 너트 2개를 조합하여 간좌에 의해 예압을 주는 더블너트 방식을 채용해 백래쉬가 없습니다.

너트 치수는 ISO규격(ISO3408)에 준거합니다. SDA-V형에 비해 축방향 강성을 향상시킨 타입입니다.



SDAN-VX형

치수표⇒ **A15-88**

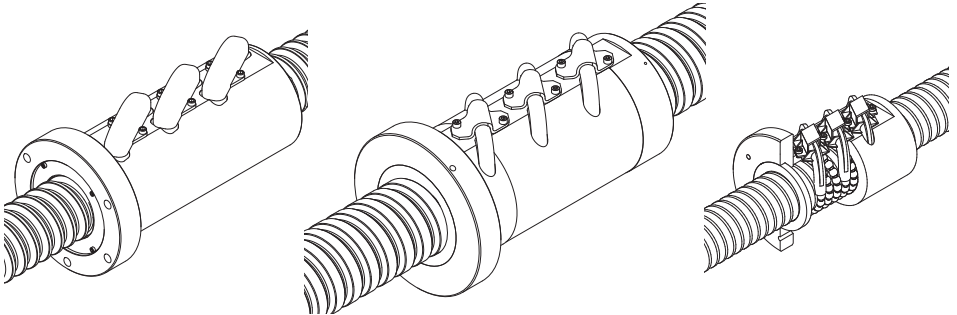
SDAN-V형의 총 볼 타입입니다.

【무예압 타입】

HBN-V/HBN-K/HBN형

치수표⇒ **A15-90**

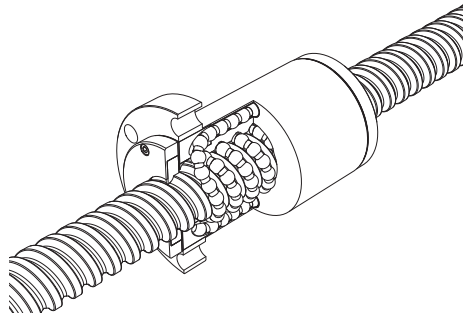
고하중에 최적인 설계로, 종래품과 비교해 2배이상으로 정격하중이 향상된 볼나사입니다.



SBKH형

치수표⇒ **A15-98**

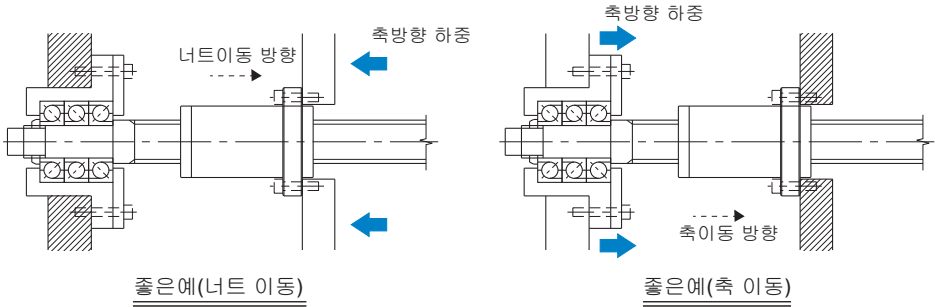
고부하용량의 실현과 고속사용(최대92m/min)이 가능한 볼나사입니다.



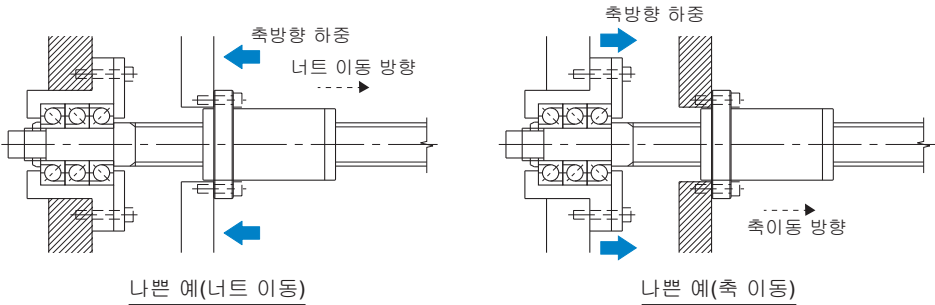
HBN-V형, HBN-K형, HBN형, SBKH형의 조립예

HBN-V형, HBN-K형, HBN형, SBKH형을 고부하에서 사용하는 경우 볼의 부하 밸런스를 고려하여 하중 부하방향에 대해 너트 플랜지측과 고정측 서포트유니트를 하기외 같이 배치하여 주십시오. 또한 볼트에 인장하중이 작용하지 않도록 사용하여 주십시오. 하기 이외로 사용하는 경우는 삼익THK로 문의하여 주십시오.

【HBN-V형, HBN-K형, HBN형, SBKH형의 추천 조립예】



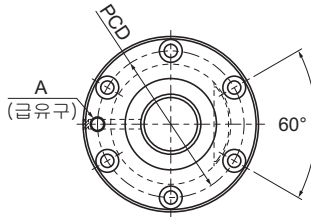
【HBN-V형, HBN-K형, HBN형, SBKH형의 추천하지 않는 조립예】



SBN-V 소형 (정밀 불나사) 예압 타입

DN값

130000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	Coa kN	
SBN 1604V-5	16	4	16.5	13.8	1×2.5	5.3	8	281
SBN 1605V-5	16	5	16.75	13.2	1×2.5	9.2	12.9	309
SBN 2004V-5	20	4	20.5	17.8	1×2.5	5.9	10.1	335
SBN 2005V-5	20	5	20.75	17.2	1×2.5	10.3	16.2	370
SBN 2010V-5	20	10	20.75	17.2	1×2.5	10.2	16.4	362
SBN 2504V-5	25	4	25.5	22.8	1×2.5	6.4	12.7	400
SBN 2505V-5	25	5	25.75	22.2	1×2.5	11.3	20.3	442
SBN 2506V-5	25	6	26	21.4	1×2.5	15.4	25.4	457
SBN 2805V-5	28	5	28.75	25.2	1×2.5	11.8	22.8	483
SBN 3205V-5	32	5	32.75	29.2	1×2.5	12.6	26.1	536
SBN 3206V-5	32	6	33	28.4	1×2.5	17.2	32.7	555

호칭형번의 구성예

SBN1604V-5 QZ RR G0 +1200L C5

호칭형번

방진용 부품기호
(*1)

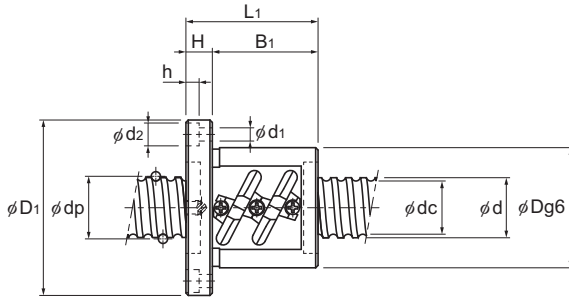
정도 기호(*2)

나사축 전장 (mm단위)

윤활장치 QZ 장착
(윤활장치 QZ이 없는
경우에는 무기호)

축방향 클리어런스 기호
(SBN-V형은 모두 G0클리어런스입니다.)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-12 참조



단위: mm

외경 Dg6	너트 치수							급유구 A	나사축 관성	너트	축	최대
	플랜지경	전장	H	B1	PCD	d. X d2 X h	모멘트/mm		질량	질량	허용회전수	
	D1	L1					kg·m ² /mm		kg	kg/m	min ⁻¹	
36	59	53	11	42	47	5.5×9.5×5.5	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.42	1.42	5000	
40	60	56	10	46	50	4.5×8×4.5		5.05×10 ⁻⁸	0.5	1.37	5000	
40	63	49	11	38	51	5.5×9.5×5.5		1.23×10 ⁻⁷	0.43	2.22	5000	
44	67	56	11	45	55	5.5×9.5×5.5		1.23×10 ⁻⁷	0.61	2.6	5000	
46	74	90	15	75	59	5.5×9.5×5.5		1.23×10 ⁻⁷	1.06	2.33	5000	
46	69	48	11	37	57	5.5×9.5×5.5		3.01×10 ⁻⁷	0.55	3.6	5000	
50	73	55	11	44	61	5.5×9.5×5.5		3.01×10 ⁻⁷	0.72	3.52	5000	
53	76	62	11	51	64	5.5×9.5×5.5		3.01×10 ⁻⁷	0.9	3.43	5000	
55	85	59	12	47	69	6.6×11×6.5		4.74×10 ⁻⁷	0.98	4.45	4520	
58	85	56	12	44	71	6.6×11×6.5		8.08×10 ⁻⁷	0.96	5.88	3960	
62	89	63	12	51	75	6.6×11×6.5		8.08×10 ⁻⁷	1.22	5.89	3930	

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G0
축방향 클리어런스	0 이하

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
나사 축의 나사 홈 양단 필삭은 불가능합니다. 그러한 방식으로 설계할 경우에는 삼익THK로 문의해 주십시오.

표의 강성은 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 10% 예압을 가하고 예압량 3배의 축방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다. 이 값은 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않습니다. 그러므로, 표의 대략 80%의 값을 실제값으로 간주하는 것이 적절합니다. 가해진 예압(Fa0)이 0.1 Ca가 아닌 경우, 강성치(Ks)는 다음 식에 의해 구해집니다.

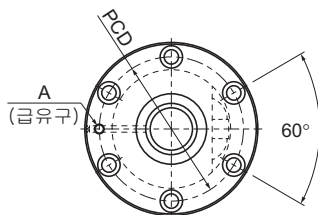
$$K_N = K \left(\frac{F_{a0}}{0.1Ca} \right)^{\frac{1}{3}}$$

K: 치수표의 강성값.

SBN-V 중형 (정밀 블나사) 예압 타입

DN값

160000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	불중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
SBN 2508V-7	25	8	26.25	20.5	1×3.5	26.2	43	650
SBN 2510V-5	25	10	26.25	21.5	1×2.5	19.6	30.9	474
SBN 2810V-3	28	10	29.75	22.4	1×1.5	19.5	27.8	332
SBN 3210V-7	32	10	33.75	26.4	1×3.5	43	73.1	836.7
SBN 3212V-5	32	12	34	26.1	1×2.5	37.4	58.7	612.2
SBN 3216V-5	32	16	33.75	26.4	1×2.5	31.9	52.2	592
SBN 3610V-7	36	10	37.75	30.4	1×3.5	45.6	82.3	900
SBN 3612V-7	36	12	38	30.1	1×3.5	53.2	92.6	920
SBN 3616V-5	36	16	38	30.1	1×2.5	39.7	66.4	662
SBN 3620V-3	36	20	37.75	30.5	1×1.5	21.6	32.9	398
SBN 4010V-5	40	10	41.75	34.4	1×2.5	35.8	65.2	708
SBN 4012V-5	40	12	42	34.1	1×2.5	42	73.6	735.4
SBN 4016V-5	40	16	42	34.1	1×2.5	41.9	73.8	736.6
SBN 4020V-5	40	20	41.75	34.4	1×2.5	35.4	65.2	706
SBN 4510V-5	45	10	46.75	39.5	1×2.5	37.9	73.8	780
SBN 4512V-5	45	12	47	39.2	1×2.5	44.4	82.9	809.1
SBN 4516V-5	45	16	47	39.2	1×2.5	44.3	83.1	810.1
SBN 4520V-5	45	20	47	39.2	1×2.5	43.9	82.5	788
SBN 5010V-5	50	10	51.75	44.4	1×2.5	39.4	81	838
SBN 5012V-5	50	12	52.25	43.3	1×2.5	53.6	101.9	936
SBN 5016V-5	50	16	52.7	42.9	1×2.5	89	167.7	1228
SBN 5020V-5	50	20	52.7	42.9	1×2.5	88.7	167.7	1228

호칭형번의 구성예

SBN4012V-5 QZ RR G0 +1200L C5

호칭형번

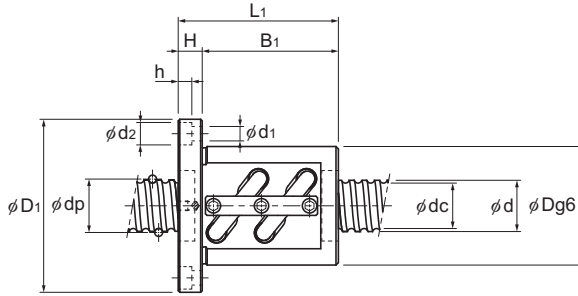
방진용 부품기호
(*)

정도 기호(*2)

윤활장치 QZ 장착
(윤활장치 QZ이 없는
경우에는 무기호)

축방향 클리어런스 기호
(SBN-V형은 모두 G0클리어런스 입니다.)

(*1) **A15-332** 참조 (*2) **A15-12** 참조



단위: mm

외경 Dg6	너트 치수							급유구 A	나사축 관성 모멘트/mm ² kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대 허용회전수 min ⁻¹
	플랜지경 D1	전장 L1	H	B1	PCD	d1×d2×h						
58	85	98	15	83	71	6.6×11×6.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	1.5	3.51	5000	
58	85	100	18	82	71	6.6×11×6.5		3.01×10 ⁻⁷	1.31	3.5	5000	
65	106	88	18	70	85	11×17.5×11		4.74×10 ⁻⁷	2.41	4.15	5000	
74	108	120	15	105	90	9×14×8.5		8.08×10 ⁻⁷	3.1	5.53	4740	
76	121	117	18	99	98	11×17.5×11		8.08×10 ⁻⁷	3.7	5.7	4700	
74	108	139	18	121	90	9×14×8.5		8.08×10 ⁻⁷	3.81	5.82	4740	
75	120	123	18	105	98	11×17.5×11		1.29×10 ⁻⁶	3.82	7.1	4230	
78	123	140	18	122	100	11×17.5×11		1.29×10 ⁻⁶	4.34	7.99	4210	
78	123	140	18	122	100	11×17.5×11		1.29×10 ⁻⁶	4.31	7.99	4210	
75	114	122	18	104	93	11×17.5×11		1.29×10 ⁻⁶	3.4	7.54	4230	
82	124	103	18	85	102	11×17.5×11		1.97×10 ⁻⁶	3.61	8.87	3830	
84	126	119	18	101	104	11×17.5×11		1.97×10 ⁻⁶	4.2	8.83	3800	
84	126	144	18	126	104	11×17.5×11		1.97×10 ⁻⁶	4.9	9.09	3800	
82	126	162	18	144	104	11×17.5×11		1.97×10 ⁻⁶	5.17	9.37	3830	
88	132	111	18	93	110	11×17.5×11	Rc1/8 (PT1/8)	3.16×10 ⁻⁶	4.29	11.36	3420	
90	130	119	18	101	110	11×17.5×11		3.16×10 ⁻⁶	4.6	11.32	3400	
90	130	140	18	122	110	11×17.5×11		3.16×10 ⁻⁶	5.3	11.61	3400	
90	130	162	18	144	110	11×17.5×11		3.16×10 ⁻⁶	5.96	11.1	3400	
93	135	103	18	85	113	11×17.5×11		4.82×10 ⁻⁶	4.28	14.16	3090	
100	146	123	22	101	122	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	6.12	13.82	3060	
105	152	164	25	139	128	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	8.82	13.71	3030	
105	152	201	28	173	128	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	10.63	14.05	3030	

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G0
축방향 클리어런스	0 이하

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
나사 축의 나사 홈 양단 절삭은 불가능합니다. 그러한 방식으로 설계할 경우에는 삼익THK로 문의해 주십시오.

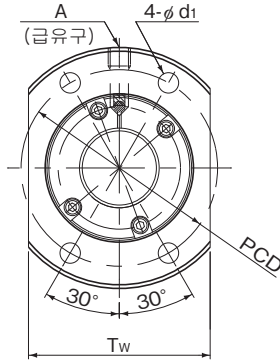
표의 강성치는 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 10% 예압을 가하고 예압량 3배의 축 방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다.
이 값은 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않습니다. 그러므로, 표의 대략 80%의 값을 실제값으로 간주하는 것이 적절합니다.
가해진 예압(Fa₀)이 0.1 Ca가 아닌 경우, 강성치(K_n)는 다음 식에 의해 구해집니다.

$$K_n = K \left(\frac{F_{a0}}{0.1Ca} \right)^{\frac{1}{3}}$$

K: 치수표의 강성값.

SBK형

DN값	SBK3232 이하
	*소형 SBK (SBK3232 이하) 허용회전수 (N _r)는 치수표 안의 최대 허용회전수가 됩니다.



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
SBK 1520-3.6	15	20	15.75	12.2	1×1.8	5.8	7.8	178
SBK 1616-3.6	16	16	16.65	13.5	1×1.8	4.6	6.4	182
SBK 2010-5.6	20	10	20.75	17.2	1×2.8	10.7	17.3	353
SBK 2020-3.6	20	20	20.75	17.2	1×1.8	7	10.5	229
SBK 2030-3.6	20	30	20.75	17.2	1×1.8	6.9	11.2	236
SBK 2520-3.6	25	20	26	21.5	1×1.8	11	16.9	292
SBK 2525-3.6	25	25	26	21.5	1×1.8	10.8	16.9	290
SBK 3220-5.6	32	20	33.25	27.9	1×2.8	23.6	41.1	565
SBK 3232-5.6	32	32	33.25	27.9	1×2.8	23.1	41.8	567

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G0
축방향 클리어런스	0 이하

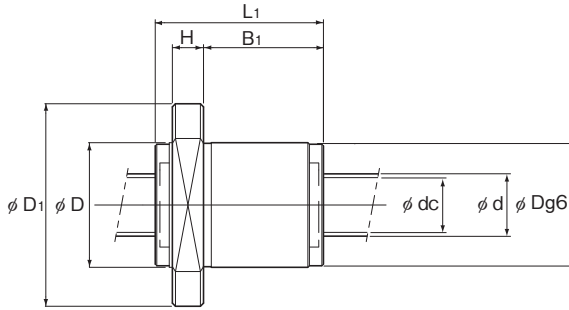
호칭형번의 구성예

SBK2525-3.6 QZ G0 +1200L C5

호칭형번

나사축 전장
정도 기호(*1)
(mm단위)축방향 클리어런스 기호
(SBK형은 모두 G0클리어런스입니다.)윤활장치 QZ 장착
(윤활장치 QZ이 없는 경우에는 무기호)

(*1) A15-12 참조



단위: mm

	너트 치수									나사축 관성 모멘트/mm ⁴	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대 허용 회전수 min ⁻¹
	외경	플랜지경	전장	H	B ₁	PCD	d ₁	T _w	급유구				
	D	D ₁	L ₁						A				
	38	62	54	10	38.5	49	5.5	39	M6	3.90×10 ⁻⁸	0.41	1.27	5000
	33	54	45	10	29.5	43	4.5	38	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.25	1.46	
	40	65	45	10	29.5	53	5.5	49	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.37	2.18	
	40	65	54	10	38.5	53	5.5	49	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.43	2.32	
	40	65	71	10	55.5	53	5.5	49	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.55	2.36	
	47	74	57	12	38	60	6.6	56	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.59	3.58	
	47	74	68	12	49	60	6.6	56	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.69	3.63	3900
	58	92	82	15	58	74	9	68	M6	8.08×10 ⁻⁷	1.23	5.82	
	58	92	118	15	94	74	9	68	M6	8.08×10 ⁻⁷	1.70	5.99	

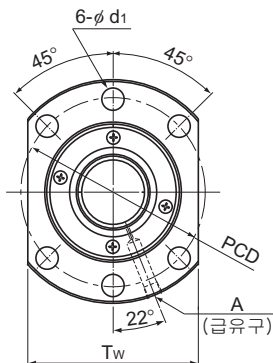
주) 표의 강성치는 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 10% 예압을 가하고 예압량 3배의 축 방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 계수를 나타냅니다. 이 값은 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않습니다. 그러므로, 표의 대략 80%의 값을 실제값으로 간주하는 것이 적절합니다. 가해진 예압(Fa₀)이 0.1 Ca가 아닌 경우, 강성치(K_n)는 다음 식에 의해 구해집니다.

$$K_n = K \left(\frac{F_{a0}}{0.1Ca} \right)^{\frac{1}{3}}$$

K: 치수표의 강성값.

SBK형

DN값	SBK3636, 4040, 5050	210000
	상기 이외의 SBK형	160000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
SBK 3620-7.6	36	20	37.75	30.4	1×3.8	48.5	85	870
SBK 3636-5.6	36	36	37.75	31.4	1×2.8	36.6	64.7	460
SBK 4020-7.6	40	20	42	34.1	1×3.8	59.7	112.7	970
SBK 4030-7.6	40	30	42	34.1	1×3.8	59.2	107.5	970
SBK 4040-5.6	40	40	42	34.9	1×2.8	44.8	80.3	520
SBK 5020-7.6	50	20	52	44.1	1×3.8	66.8	141.9	1170
SBK 5030-7.6	50	30	52	44.1	1×3.8	66.5	135	1170
SBK 5036-7.6	50	36	52	44.1	1×3.8	65.9	135	1170
SBK 5050-5.6	50	50	52	44.9	1×2.8	50.3	102.4	630
SBK 5520-7.6	55	20	57	49.1	1×3.8	69.8	156.4	1250
SBK 5530-7.6	55	30	57	49.1	1×3.8	69.2	147	1250
SBK 5536-7.6	55	36	57	49.1	1×3.8	69.1	148.7	1260

주) SBK형의 경우, 나사축의 나사홈 양단절단은 불가합니다. 이와 같이 설계된 경우에는 삼익THK로 문의해 주십시오.

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G0
축방향 클리어런스	0 이하

호칭형번의 구성예

SBK3620-7.6 RR G0 +1500L C5

호칭형번

실 기호(*1)

나사축 전장

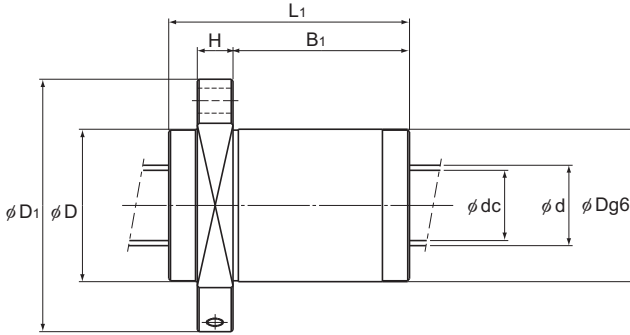
정도 기호(*2)

(mm단위)

축방향 클리어런스 기호

(SBK형은 모두 G0클리어런스입니다.)

(*1) **A15-332** 참조 (*2) **A15-12** 참조



단위: mm

	너트 치수									나사축 관성 모멘트/mm ²	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대 허용 회전수 min ⁻¹
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d _i	T _w	급유구 A				
73	114	110	18	81	93	11	86	Rc1/8 (PT1/8)	1.29×10 ⁻⁶	3.4	5.0	4230	
73	114	134	18	105	93	11	86		1.29×10 ⁻⁶	3.37	7.43	5000	
80	136	110	20	79	112	14	103		1.97×10 ⁻⁶	4.5	5.7	3800	
80	136	148	20	117	112	14	103		1.97×10 ⁻⁶	5.6	7.0	3800	
80	136	146	20	115	112	14	103		1.97×10 ⁻⁶	4.74	9.16	5000	
90	146	110	22	77	122	14	110		4.82×10 ⁻⁶	5.3	10.2	3070	
90	146	149	22	116	122	14	110		4.82×10 ⁻⁶	6.6	11.9	3070	
90	146	172	22	139	122	14	110		4.82×10 ⁻⁶	7.4	12.5	3070	
90	146	175	22	142	122	14	110		4.82×10 ⁻⁶	6.46	14.72	4030	
96	152	110	22	77	128	14	114		7.05×10 ⁻⁶	5.7	13.0	2800	
96	152	149	22	116	128	14	114		7.05×10 ⁻⁶	7.2	14.8	2800	
96	152	172	22	139	128	14	114		7.05×10 ⁻⁶	8.1	15.5	2800	

주) 표의 강성치는 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 10% 예압을 가하고 예압량 3배의 축 방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다.

이 값은 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않습니다. 그러므로, 표의 대략 80%의 값을 실제값으로 간주하는 것이 적절합니다.

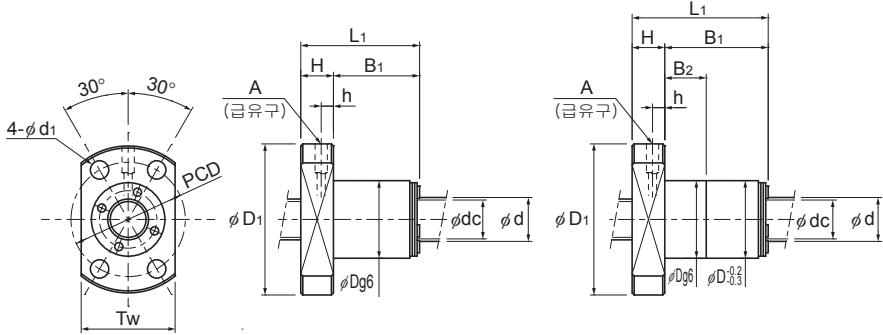
가해진 예압(Fa₀)이 0.1 Ca가 아닌 경우, 강성치(K_n)는 다음 식에 의해 구해집니다.

$$K_n = K \left(\frac{F_{a0}}{0.1Ca} \right)^{\frac{1}{3}}$$

K: 치수표의 강성값.

SDA-V/SDA-VZ (정밀 볼나사) 예압/무예압 타입

DN값	SDA-V (리테이너 포함)	160000
	SDA-VZ (총 볼)	100000



SDA1205VZ/1210VZ

SDA1220VZ/1230VZ

호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중				강성	
						SDA-V (리테이너 포함)		SDA-VZ (총 볼)		SDA-V (리테이너 포함)	SDA-VZ (총 볼)
						Ca	C _{0a}	Ca	C _{0a}	K	K
						kN	kN	kN	kN	N/μm	N/μm
* SDA 1205VZ-3	12	5	12.5	10.1	1×3	—	—	4.99	7.02	—	128
* SDA 1210VZ-2	12	10	12.5	10.1	1×2	—	—	3.31	4.25	—	83
* SDA 1220VZ-2	12	20	12.5	10.1	1×2	—	—	3.13	4.63	—	87
* SDA 1230VZ-2	12	30	12.5	10.1	1×2	—	—	2.92	4.14	—	91
SDA 1405V-4	14	5	14.5	12.1	1×4	7.4	10.1	7.1	11.3	178	196
SDA 1505V-3	15	5	15.5	13.1	1×3	5.9	7.9	5.6	8.8	140	153
SDA 1510V-3	15	10	15.5	13.1	1×3	5.8	7.6	5.5	8.4	141	154
SDA 1520V-4	15	20	15.5	13.1	2×2	6.8	10.1	6.5	11.2	181	198
SDA 1530V-4	15	30	15.5	13.1	2×2	6.5	8.8	6.2	9.7	188	205
SDA 1605V-3	16	5	16.5	14.1	1×3	6	8.4	5.8	9.4	147	162
SDA 1610V-3	16	10	16.5	14.1	1×3	6	8.1	5.7	9	148	163
SDA 1616V-3	16	16	16.5	14.1	1×3	5.9	8.4	5.6	9.2	151	165

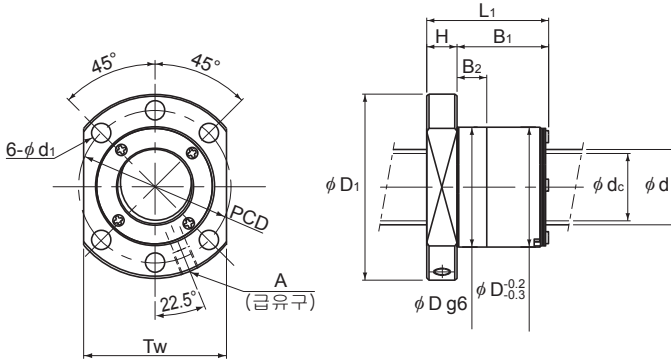
주) 치수표 안의 * 표시가 있는 형번은 SDA-VZ(총 볼) 타입만 대응합니다.

호칭형번의 구성예

SDA1510V Z -3 TT G0 +600L C5

호칭형번: SDA1510V Z -3 TT G0 +600L C5
 총 볼 타입 기호 (리테이너 타입은 무기호) | 방지용 부품기호(*1) 부하회로수 | 나사축 전장 (mm단위) | 정도 기호(*3)
 축방향 클리어런스 기호(*2) (예압 제품: G0 클리어런스, 무예압 제품: GT 클리어런스)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-19 참조 (*3) A15-12 참조



SDA1405V/1505V/1510V/1520V/
1530V/1605V/1610V/1616V

단위: mm

외경	너트 치수										나사축 관성 모멘트/mm ²	너트 질량 kg	축질 량 kg/m	최대 허용 회전수	
	플랜지경	전장	H	B ₁	B ₂	PCD	d ₁	T _w	급유구	SDA-V (리테이너 포함)				SDA-VZ (총 볼)	
															외경 D
24	40	25	8	17	—	32	4.5	26	φ3	1.60×10 ⁻⁸	0.07	0.80	—	5000	
24	40	29	8	21	—	32	4.5	26	φ3	1.60×10 ⁻⁸	0.08	0.84	—	5000	
24	40	47	8	39	20	32	4.5	26	φ3	1.60×10 ⁻⁸	0.13	0.86	—	5000	
24	40	65	8	57	20	32	4.5	26	φ3	1.60×10 ⁻⁸	0.17	0.87	—	5000	
26	48	30	10	20	10	38	5.5	40	M6	2.96×10 ⁻⁸	0.14	1.10	5000	5000	
28	48	25	10	15	12.5	38	5.5	40	M6	3.90×10 ⁻⁸	0.13	1.27	5000	5000	
28	48	38	10	28	25.5	38	5.5	40	M6	3.90×10 ⁻⁸	0.17	1.33	5000	5000	
28	48	46	10	36	20	38	5.5	40	M6	3.90×10 ⁻⁸	0.19	1.33	5000	5000	
28	48	65	10	55	20	38	5.5	40	M6	3.90×10 ⁻⁸	0.25	1.34	5000	5000	
28	48	25	10	15	12.5	38	5.5	40	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.13	1.46	5000	5000	
28	48	39	10	29	26.5	38	5.5	40	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.16	1.52	5000	5000	
28	48	56	10	46	20	38	5.5	40	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.21	1.54	5000	5000	

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G0	GT
축방향 클리어런스	0 이하	0 ~ 0.005

주) SDA1205VZ~SDA1230VZ의 축 방향 클리어런스에 관해서는 **A15-19**를 참조하여 주십시오.

윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
나사 축의 나사 홈 양단 절삭은 불가능합니다. 그러한 방식으로 설계할 경우에는 삼익THK로 문의해 주십시오.

치수표의 강성치(K)는 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 30%로 축방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다.
이 값은, 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않기 때문에 치수표 중의 강성치(K)의 80%를 볼나사의 강성치로 간주합니다.

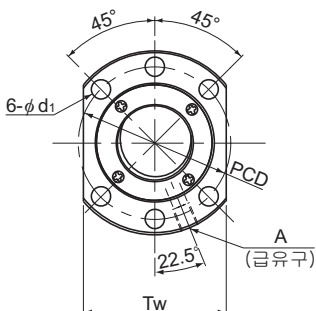
축방향 하중(Fa)이 0.3 Ca가 아닌 경우, 강성치(K_w)는 다음 식에 의해 구해집니다.

$$K_w = K \left(\frac{F_a}{0.3Ca} \right)^3$$

K: 치수표의 강성값.

SDA-V/SDA-VZ (정밀 볼나사) 예압/무예압 타입

DN값	SDA-V (리테이너 포함)	160000
	SDA-VZ (총 볼)	100000



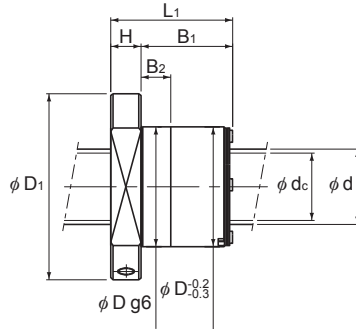
호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중				강성	
						SDA-V (리테이너 포함)		SDA-VZ (총 볼)		SDA-V (리테이너 포함)	SDA-VZ (총 볼)
						Ca kN	C _{0a} kN	Ca kN	C _{0a} kN	K N/μm	K N/μm
SDA 2004V-4	20	4	20.5	18.1	1×4	8.8	14.7	8.3	16.2	239	260
SDA 2005V-3	20	5	20.75	17.1	1×3	11.7	17.7	11.1	18.9	200	213
SDA 2010V-3	20	10	20.75	17.1	1×3	11.6	17.7	11	19	200	213
SDA 2020V-3	20	20	20.75	17.1	1×3	11.4	17.2	10.8	18.5	203	217
SDA 2030V-2	20	30	20.75	17.1	1×2	7.4	11.5	7	12.3	135	143
SDA 2040V-2	20	40	20.75	17.1	1×2	7.1	9.7	6.8	10.4	137	147
SDA 2505V-3	25	5	25.75	22.1	1×3	12.9	22	12.3	23.7	237	254
SDA 2510V-3	25	10	25.75	22.1	1×3	12.8	22	12.2	23.8	237	254
SDA 2520V-3	25	20	25.75	22.1	1×3	12.7	21.3	12.1	22.9	241	257
SDA 2525V-3	25	25	25.75	22.1	1×3	12.5	21.6	11.9	23.3	243	259
SDA 2530V-2	25	30	25.75	22.1	1×2	8.3	13.9	7.9	14.9	158	168
SDA 2550V-2	25	50	25.75	22.1	1×2	7.8	12.1	7.5	13.1	163	176

호칭형번의 구성예

SDA2005V Z -3 TT G0 +830L C5

호칭형번	방진용 부품기호(*1)	나사축 전장 (mm단위)	정도 기호(*3)
총 볼 타입 기호 (리테이너 타입은 무기호)	부하회로수	축방향 클리어런스 기호(*2) (예압 제품: G0 클리어런스, 무예압 제품: GT 클리어런스)	

(*1) **A15-332** 참조 (*2) **A15-19** 참조 (*3) **A15-12** 참조



단위: mm

너트 치수											나사축 관성	너트 축 질량	축 질량	최대허용회전수	
외경	플랜지경	전장							급유구	모멘트/mm	질량	질량	SDA-V (리테이너 포함)	SDA-VZ (총 볼)	
D	D ₁	L ₁	H	B ₁	B ₂	PCD	d ₁	T _w	A	kg·m ² /mm	kg	kg/m	min ⁻¹	min ⁻¹	
32	58	27	10	17	13.8	47	6.6	44	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.17	2.27	5000	4870	
36	58	27	10	17	13.5	47	6.6	44	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.18	2.21	5000	4810	
36	58	40	10	30	27	47	6.6	44	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.25	2.34	5000	4810	
36	58	67	10	57	20	47	6.6	44	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.39	2.4	5000	4810	
36	58	66	10	56	20	47	6.6	44	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.38	2.42	5000	4810	
36	58	84	10	74	20	47	6.6	44	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.47	2.43	5000	4810	
40	62	27	10	17	13.5	51	6.6	48	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.2	3.53	5000	3880	
40	62	40	10	30	27	51	6.6	48	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.28	3.7	5000	3880	
40	62	67	10	57	20	51	6.6	48	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.42	3.78	5000	3880	
40	62	82	10	72	20	51	6.6	48	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.5	3.79	5000	3880	
40	62	66	10	56	20	51	6.6	48	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.41	3.8	5000	3880	
40	62	102	10	92	20	51	6.6	48	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.61	3.83	5000	3880	

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G0	GT
축방향 클리어런스	0 이하	0 ~ 0.005

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
나사 축의 나사 홈 양단 절삭은 불가능합니다. 그러한 방식으로 설계할 경우에는 상의THK로 문의해 주십시오.

치수표의 강성치(K)는 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 30%로 축방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다.

이 값은, 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않기 때문에 치수표 중의 강성치(K)의 80%를 볼나사의 강성치로 간주합니다.

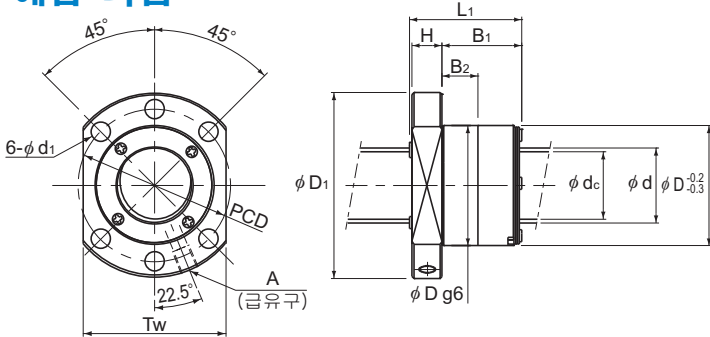
축방향 하중(Fa)이 0,3 Ca가 아닌 경우, 강성치(K_n)는 다음 식에 의해 구해집니다.

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

K: 치수표의 강성값.

SDA-V/SDA-VZ (정밀 볼나사) 예압/무예압 타입

DN값	SDA-V (리테이너 포함)	160000
	SDA-VZ (총 볼)	130000



SDA2806V/3110V/3112V/3116V/3120V/3132V/3205V/3210V

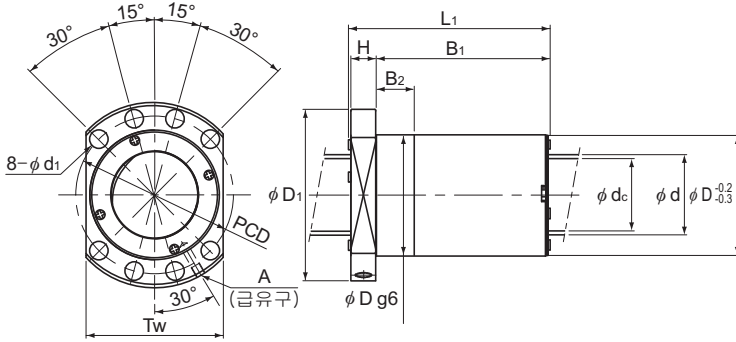
호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중				강성	
						SDA-V (리테이너 포함)		SDA-VZ (총 볼)		SDA-V (리테이너 포함)	SDA-VZ (총 볼)
						Ca kN	C _{0a} kN	Ca kN	C _{0a} kN	K N/μm	K N/μm
SDA 2806V-5	28	6	29	24.9	1×5	29.6	54.5	28.2	57.7	462	487
SDA 3110V-5	31	10	32	25.4	1×5	57.1	94.7	54.4	99.7	529	554
SDA 3112V-5	31	12	32	25.4	1×5	57	94.7	54.3	99.9	529	555
SDA 3116V-5	31	16	32	25.4	1×5	56.8	96	54.1	100.5	534	556
SDA 3120V-5	31	20	32	25.4	1×5	56.6	90.3	53.9	95.1	533	558
SDA 3132V-2	31	32	32	25.4	1×2	23.2	33.8	22.1	35.4	206	214
SDA 3205V-4	32	5	32.75	29.1	1×4	18.8	38.5	17.9	41.7	388	416
SDA 3210V-5	32	10	33	28.9	1×5	31.3	62.9	29.8	66.3	517	541
SDA 3610V-5	36	10	37	30.4	1×5	61.7	110.6	58.8	116.4	598	626
SDA 3612V-5	36	12	37	30.4	1×5	61.7	110.6	58.7	116.6	598	627
SDA 3616V-5	36	16	37	30.4	1×5	61.5	111.9	58.6	117.1	603	628
SDA 3620V-5	36	20	37	30.4	1×5	61.3	105.2	58.4	110.6	602	629
SDA 3636V-2	36	36	37	30.4	1×2	25.1	39.3	23.9	41.3	232	242
SDA 3810V-5	38	10	39	32.4	1×5	63.4	117.7	60.4	123.1	629	654
SDA 3812V-5	38	12	39	32.4	1×5	63.4	117.7	60.3	123.3	628	655
SDA 3816V-5	38	16	39	32.4	1×5	63.2	117.7	60.2	123.7	627	656
SDA 3820V-5	38	20	39	32.4	1×5	63	111.9	60	116.9	632	657
SDA 3825V-4	38	25	39	32.4	1×4	51.1	87.8	48.6	92.7	500	525
SDA 3830V-3	38	30	39	32.4	1×3	38.7	64.9	36.9	68.2	373	390
SDA 3840V-2	38	40	39	32.4	1×2	25.7	42	24.4	43.9	244	253

호칭형번의 구성예

SDA3810V Z -5 TT G0 +830L C5

호칭형번 방진용 부품기호(*1) 나사축 전장(mm단위) 정도 기호(*3)
 총 볼 타입 기호 부하회로수 축방향 클리어런스 기호(*2)
 (리테이너 타입은 무기호)

(*1) **A15-332** 참조 (*2) **A15-19** 참조 (*3) **A15-12** 참조



SDA3610V/3612V/3616V/3620V/3636V/3810V/
3812V/3816V/3820V/3825V/3830V/3840V

단위: mm

외경	너트 치수										나사축 관성 모멘트/mm ²	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대허용회전수	
	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	B ₂	PCD	d ₁	T _w	급유구 A	SDA-V (리테이너 포함)				SDA-VZ (총 볼)	
															회전수 min ⁻¹
46	80	42	12	30	10	65	9	62	M6	4.74×10^{-7}	0.49	4.37	5000	4480	
56	86	65	14	50	20	71	9	65	M6	7.07×10^{-7}	0.96	5.02	5000	4060	
56	86	74	14	59	20	71	9	65	M6	7.07×10^{-7}	1.08	5.17	5000	4060	
56	86	93	14	78	20	71	9	65	M6	7.07×10^{-7}	1.31	5.36	5000	4060	
56	86	112	14	97	20	71	9	65	M6	7.07×10^{-7}	1.54	5.47	5000	4060	
56	86	73	14	58	20	71	9	65	M6	7.07×10^{-7}	1.04	5.63	5000	4060	
50	80	32	12	20	16.5	65	9	62	M6	8.08×10^{-3}	0.41	5.89	4880	3960	
50	80	61	12	49	10	65	9	62	M6	8.08×10^{-7}	0.64	6.00	4840	3960	
61	91	65	14	50	20	76	9	68	M8×1	1.29×10^{-6}	1.06	6.93	4320	3510	
61	91	74	14	59	20	76	9	68	M8×1	1.29×10^{-6}	1.19	7.11	4320	3510	
61	91	93	14	78	20	76	9	68	M8×1	1.29×10^{-6}	1.45	7.34	4320	3510	
61	91	112	14	97	20	76	9	68	M8×1	1.29×10^{-6}	1.7	7.47	4320	3510	
61	91	81	14	66	20	76	9	68	M8×1	1.29×10^{-6}	1.24	7.69	4320	3510	
63	93	65	14	50	20	78	9	70	M8×1	1.60×10^{-6}	1.1	7.79	4100	3330	
63	93	74	14	59	20	78	9	70	M8×1	1.60×10^{-6}	1.23	7.97	4100	3330	
63	93	93	14	78	20	78	9	70	M8×1	1.60×10^{-6}	1.5	8.21	4100	3330	
63	93	112	14	97	20	78	9	70	M8×1	1.60×10^{-6}	1.77	8.35	4100	3330	
63	93	111	14	96	20	78	9	70	M8×1	1.60×10^{-6}	1.73	8.45	4100	3330	
63	93	100	14	85	20	78	9	70	M8×1	1.60×10^{-6}	1.56	8.53	4100	3330	
63	93	87	14	72	20	78	9	70	M8×1	1.60×10^{-6}	1.38	8.62	4100	3330	

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G0	GT
축방향 클리어런스	0 이하	0 ~ 0.005

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
나사 축의 나사 홈 양단 절삭은 불가능합니다. 그러한 방식으로 설계할 경우에는 삼익THK로 문의해 주십시오.

치수표의 강성치(K)는 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 30%로 축방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다.

이 값은, 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않기 때문에 치수표 중의 강성치(K)의 80%를 볼나사의 강성치로 간주합니다.

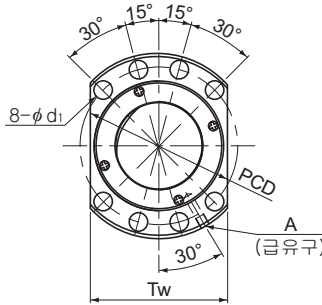
축방향 하중(Fa)이 0.3 Ca가 아닌 경우, 강성치(K_n)는 다음 식에 의해 구해집니다.

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

K: 치수표의 강성값.

SDA-V/SDA-VZ (정밀 볼나사) 예압/무예압 타입

DN값	SDA-V (리테이너 포함)	160000
	SDA-VZ (총 볼)	130000



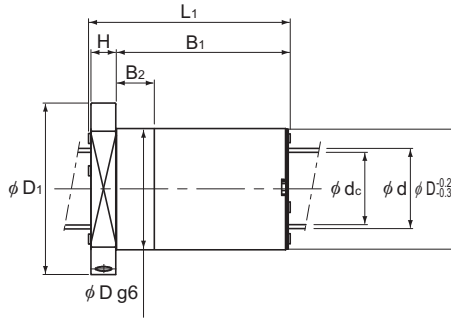
호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중				강성	
						SDA-V (리테이너 포함)		SDA-VZ (총 볼)		SDA-V (리테이너 포함)	SDA-VZ (총 볼)
						Ca kN	Ca0 kN	Ca kN	Ca0 kN	K N/μm	K N/μm
SDA 4510V-5	45	10	46	39.4	1×5	68.7	139.4	65.4	146.5	717	749
SDA 4512V-5	45	12	46	39.4	1×5	68.6	139.4	65.4	146.7	717	750
SDA 4516V-5	45	16	46	39.4	1×5	68.5	140.7	65.3	147	722	751
SDA 4520V-5	45	20	46	39.4	1×5	68.4	140.7	65.1	147.5	721	752
SDA 4525V-4	45	25	46	39.4	1×4	55.5	104	52.8	109.8	572	600
SDA 4530V-4	45	30	46	39.4	1×4	55.3	105.3	52.6	110.5	577	602
SDA 4540V-3	45	40	46	39.4	1×3	41.7	78.3	39.7	81.9	431	449
SDA 5010V-5	50	10	51	44.4	1×5	72	155.2	68.6	163.2	780	815
SDA 5012V-5	50	12	51	44.4	1×5	72	155.2	68.5	163.3	779	816
SDA 5016V-5	50	16	51	44.4	1×5	71.9	156.6	68.4	163.7	785	816
SDA 5020V-5	50	20	51	44.4	1×5	71.7	156.6	68.3	164.2	784	817
SDA 5025V-4	50	25	51	44.4	1×4	58.2	123.6	55.5	129.8	624	652
SDA 5030V-4	50	30	51	44.4	1×4	58	117.5	55.3	122.6	629	654
SDA 5040V-3	50	40	51	44.4	1×3	43.9	86.5	41.8	90.7	467	487
SDA 5050V-2	50	50	51	44.4	1×2	29.2	55.5	27.8	58	303	316

호칭형번의 구성예

SDA4510V Z -5 TT G0 +830L C5

호칭형번	방진용 부품기호(*1)	나사축 전장(mm단위)	정도 기호(*3)
총 볼 타입 기호 (리테이너 타입은 무기호)	부하회로수	축방향 클리어런스 기호(*2)	(예압 제품: G0 클리어런스, 무예압 제품: GT 클리어런스)

(*1) ▲15-332 참조 (*2) ▲15-19 참조 (*3) ▲15-12 참조



단위: mm

외경	너트 치수										나사축 관성 모멘트/mm ²	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대허용회전수			
	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	B ₂	PCD	d ₁	T _w	급유구 A	kg·m ² /mm				kg	kg/m	SDA-V (리테이너 포함)	SDA-VZ (총 볼)
																min ⁻¹	min ⁻¹
70	105	65	16	48	20	88	11	80	M8×1	3.16×10 ⁻⁶	1.35	11.16	3470	2820			
70	105	74	16	57	20	88	11	80	M8×1	3.16×10 ⁻⁶	1.5	11.38	3470	2820			
70	105	93	16	76	20	88	11	80	M8×1	3.16×10 ⁻⁶	1.81	11.67	3470	2820			
70	105	112	16	95	20	88	11	80	M8×1	3.16×10 ⁻⁶	2.11	11.84	3470	2820			
70	105	110	16	93	20	88	11	80	M8×1	3.16×10 ⁻⁶	2.04	11.95	3470	2820			
70	105	130	16	113	20	88	11	80	M8×1	3.16×10 ⁻⁶	2.36	12.04	3470	2820			
70	105	129	16	112	20	88	11	80	M8×1	3.16×10 ⁻⁶	2.33	12.16	3470	2820			
75	110	65	16	48	20	93	11	85	M8×1	4.82×10 ⁻⁶	1.46	13.93	3130	2540			
75	110	74	16	57	20	93	11	85	M8×1	4.82×10 ⁻⁶	1.63	14.19	3130	2540			
75	110	93	16	76	20	93	11	85	M8×1	4.82×10 ⁻⁶	1.96	14.5	3130	2540			
75	110	112	16	95	20	93	11	85	M8×1	4.82×10 ⁻⁶	2.29	14.69	3130	2540			
75	110	110	16	93	20	93	11	85	M8×1	4.82×10 ⁻⁶	2.22	14.82	3130	2540			
75	110	130	16	113	20	93	11	85	M8×1	4.82×10 ⁻⁶	2.57	14.92	3130	2540			
75	110	128	16	111	20	93	11	85	M8×1	4.82×10 ⁻⁶	2.52	15.06	3130	2540			
75	110	107	16	90	20	93	11	85	M8×1	4.82×10 ⁻⁶	2.13	15.13	3130	2540			

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G0	GT
축방향 클리어런스	0 이하	0 ~ 0.005

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
나사 축의 나사 홈 양단 절삭은 불가능합니다. 그러한 방식으로 설계할 경우에는 삼익THK로 문의해 주십시오.

치수표의 강성치(K)는 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 30%로 축방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다.

이 값은, 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않기 때문에 치수표 중의 강성치(K)의 80%를 볼나사의 강성치로 간주합니다.

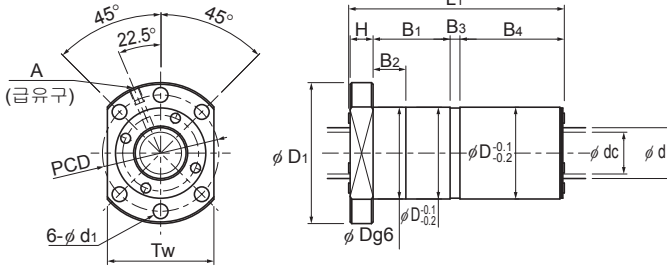
축방향 하중(Fa)이 0.3 Ca가 아닌 경우, 강성치(K_n)는 다음 식에 의해 구해집니다.

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

K: 치수표의 강성값.

SDAN-V(정밀 블나사)

DN값	SDAN-V(리테이너 포함)	160000
	SDAN-VX(총 볼)	130000



SDAN3110V/3112V/3116V/3120V

호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	나사축 곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중				강성	
						리테이너		총 볼		리테이너	총 볼
						Ca kN	C _{0a} kN	Ca kN	C _{0a} kN	K N/μm	K N/μm
SDAN 3110V-5	31	10	32	25.4	1×5	57.1	94.7	54.4	99.7	1059	1108
SDAN 3112V-5	31	12	32	25.4	1×5	57.0	94.7	54.3	99.9	1058	1109
SDAN 3116V-5	31	16	32	25.4	1×5	56.8	96.0	54.1	100.5	1068	1112
SDAN 3120V-5	31	20	32	25.4	1×5	56.6	96.0	53.9	101.2	1065	1116
SDAN 3610V-5	36	10	37	30.4	1×5	61.7	110.6	58.8	116.4	1196	1252
SDAN 3612V-5	36	12	37	30.4	1×5	61.7	110.6	58.7	116.6	1195	1253
SDAN 3616V-5	36	16	37	30.4	1×5	61.5	111.9	58.6	117.1	1206	1255
SDAN 3620V-5	36	20	37	30.4	1×5	61.3	111.9	58.4	117.7	1203	1258
SDAN 3810V-5	38	10	39	32.4	1×5	63.4	117.7	60.4	123.1	1257	1308
SDAN 3812V-5	38	12	39	32.4	1×5	63.4	117.7	60.3	123.3	1256	1309
SDAN 3816V-5	38	16	39	32.4	1×5	63.2	117.7	60.2	123.7	1254	1311
SDAN 3820V-5	38	20	39	32.4	1×5	63.0	119.1	60.0	124.3	1265	1314
SDAN 4510V-5	45	10	46	39.4	1×5	68.7	139.4	65.4	146.5	1434	1499
SDAN 4512V-5	45	12	46	39.4	1×5	68.6	139.4	65.4	146.7	1433	1500
SDAN 4516V-5	45	16	46	39.4	1×5	68.5	140.7	65.3	147.0	1444	1501
SDAN 4520V-5	45	20	46	39.4	1×5	68.4	140.7	65.1	147.5	1442	1504
SDAN 5010V-5	50	10	51	44.4	1×5	72.0	155.2	68.6	163.2	1559	1630
SDAN 5012V-5	50	12	51	44.4	1×5	72.0	155.2	68.5	163.3	1559	1631
SDAN 5016V-5	50	16	51	44.4	1×5	71.9	156.6	68.4	163.7	1570	1633
SDAN 5020V-5	50	20	51	44.4	1×5	71.7	156.6	68.3	164.2	1568	1635

호칭형번의 구성예

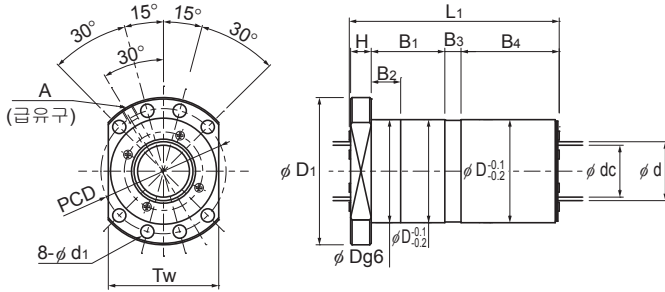
SDAN3110V X -5 TT G0 +830L C5

호칭형번: SDAN3110V (나사축 외경 31mm), X (총 볼 타입 기호), -5 (리드 5mm), TT (방진용 부품기호), G0 (나사축 전장 0mm 단위), +830L (축방향 클리어런스 기호), C5 (정도 기호)

총 볼 타입 기호 (리테이너 타입은 무기호) | 부하회로수 | 나사축 전장 (mm단위) | 정도 기호(*2)

(SDAN-V형은 모두 G0클리어런스 입니다.)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-12 참조



SDAN3610V/3612V/3616V/3620V/3810V/3812V/3816V/3820V/
4510V/4512V/4516V/4520V/5010V/5012V/5016V/5020V

단위: mm

너트 치수														너트질량 kg	축질량 kg/m	최대 허용 회전수 min ⁻¹
외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁ *	H	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄ *	PCD	d ₁	T _w	A	급유구				
56	86	135(133)	14	47	20	11.0	61.7(60.5)	71	9	65	M6	1.83	5.02	5000		
56	86	158(156)	14	56	20	15.6	71.1(69.9)	71	9	65	M6	2.1	5.17	5000		
56	86	189(187)	14	75	20	8.9	89.8(88.6)	71	9	65	M6	2.5	5.36	5000		
56	86	232(230)	14	94	20	14.1	108.6(107.4)	71	9	65	M6	3.01	5.48	5000		
61	91	135(133)	14	47	20	11.0	61.7(60.5)	76	9	68	M8×1	2	6.93	4320		
61	91	158(156)	14	56	20	15.6	71.1(69.9)	76	9	68	M8×1	2.31	7.11	4320		
61	91	189(187)	14	75	20	8.8	89.9(88.7)	76	9	68	M8×1	2.77	7.34	4320		
61	91	232(230)	14	94	20	14.0	108.7(107.5)	76	9	68	M8×1	3.33	7.47	4320		
63	93	135(133)	14	47	20	11.1	61.6(60.4)	78	9	70	M8×1	2.08	7.79	4100		
63	93	158(156)	14	56	20	15.7	71.0(69.8)	78	9	70	M8×1	2.4	7.97	4100		
63	93	189(187)	14	75	20	8.9	89.8(88.6)	78	9	70	M8×1	2.89	8.21	4100		
63	93	232(230)	14	94	20	14.2	108.5(107.3)	78	9	70	M8×1	3.44	8.35	4100		
70	105	135(133)	16	45	20	11.0	61.7(60.5)	88	11	80	M8×1	2.47	11.16	3470		
70	105	158(156)	16	54	20	15.6	71.1(69.9)	88	11	80	M8×1	2.84	11.38	3470		
70	105	189(187)	16	73	20	8.8	89.9(88.7)	88	11	80	M8×1	3.36	11.67	3470		
70	105	232(230)	16	92	20	14.0	108.7(107.5)	88	11	80	M8×1	4.03	11.83	3470		
75	110	135(133)	16	45	20	11.0	61.7(60.5)	93	11	85	M8×1	2.69	13.93	3130		
75	110	158(156)	16	54	20	15.6	71.1(69.9)	93	11	85	M8×1	3.08	14.19	3130		
75	110	189(187)	16	73	20	8.8	89.9(88.7)	93	11	85	M8×1	3.65	14.5	3130		
75	110	232(230)	16	92	20	14	108.7(107.5)	93	11	85	M8×1	4.39	14.69	3130		

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G0
축방향 클리어런스	0 이하

주) L₁, B₁, B₂ 치수는 박막 쉘(TT) 부착 시 쉘이 없는 사양의 치수를 () 안에 표시한다.

나사 축의 나사 홈 양단 절삭은 불가능합니다. 그러한 방식으로 설계할 경우에는 삼익THK로 문의해 주십시오.

치수표의 강성치(K)는 축방향 기본 동적격하중(Ca)의 30%로 축방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다.

이 값은, 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않기 때문에 치수표 중의 강성치(K)의 80%를 볼나사의 강성치로 간주합니다.

축방향 하중(Fa)이 0.3 Ca가 아닌 경우, 강성치(K_n)는 다음 식에 의해 구해집니다.

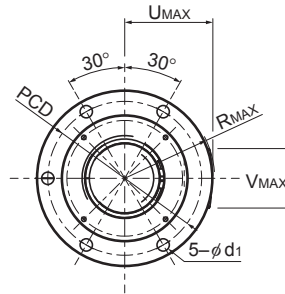
$$K_n = K \left(\frac{F_a}{0.3Ca} \right)^3$$

K: 치수표의 강성값.

HBN-V형

DN값

16000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		허용 하중* F _p kN	강성 K N/μm
						Ca kN	C _a kN		
HBN5010V-7.5	50	10	52	44	3×2.5	189	506	71	1977
HBN5012V-7.5	50	12	52.4	43.2	3×2.5	250	624	87	2056
HBN5016V-7.5	50	16	53	39.6	3×2.5	410	902	126	2516
HBN6316V-7.5	63	16	66	52.6	3×2.5	459	1134	159	3010
HBN6316V-10.5	63	16	66	52.6	3×3.5	598	1544	216	4040
HBN6320V-7.5	63	20	66.5	49.8	3×2.5	613	1410	197	3098
HBN6325V-10.5	63	25	66.5	49.8	3×3.5	797	1920	269	4154
HBN8016V-7.5	80	16	83	70.2	3×2.5	510	1440	202	3626
HBN8016V-10.5	80	16	83	70.2	3×3.5	668	1970	276	4888
HBN8020V-7.5	80	20	83.5	66.8	3×2.5	688	1787	250	3730
HBN8020V-10.5	80	20	83.5	66.8	3×3.5	899	2442	342	5022
HBN8025V-7.5	80	25	84	63.6	3×2.5	872	2135	299	3819
HBN8025V-10.5	80	25	84	63.6	3×3.5	1139	2912	408	5133

주1) 허용하중F_p*는 볼나사가 받을 수 있는 최대 축방향 하중을 나타냅니다.

이 제품은 고하중하에서 종래의 볼나사보다 더 긴 수명을 가질 수 있습니다.

주2) 조립 방법에 주의해야 합니다. (A15-70 참조)

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G2
축방향 클리어런스	0 ~ 0.02

호칭형번의 구성예

HBN6320V-7.5 RR G2 +1400L C7

호칭형번

사이즈 기호(*1)

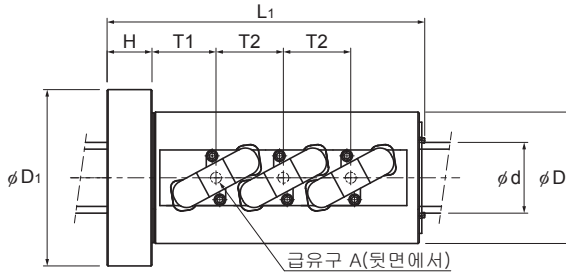
나사축 전장 (mm단위)

정도 기호(*2)

축방향 클리어런스 기호

(축방향 클리어런스는 표준사항으로서 G2클리어런스로 합니다.
최말에 따라 이 외의 클리어런스로 제작 가능하므로 삼익THK로
문의하여 주십시오.)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-12 참조



단위: mm

너트 치수													나사축 관성	너트	축
외경	플랜지경	전장	H	PCD	d _i	T1	T2	U _{MAX}	V _{MAX}	R _{MAX}	급유구	모멘트/mm	질량	질량	
D	D ₁	L ₁	H	PCD	d _i	T1	T2	U _{MAX}	V _{MAX}	R _{MAX}	A	kg·m ² /mm	kg	kg/m	
75	109	143	18	92	9	31	30	50	48	52	M6	4.82×10 ⁻⁶	3.0	13.7	
80	114	163	18	96	9	35	36	54	48	55		4.82×10 ⁻⁶	4.0	13.4	
95	129	213	28	112	9	43	48	64	48	65	Rc1/8 (PT1/8)	4.82×10 ⁻⁶	8.7	12.1	
105	139	213	28	122	9	43	48	71	57	71.5		1.21×10 ⁻⁵	9.4	20.2	
105	139	261	28	122	9	59	64	71	57	71.5		1.21×10 ⁻⁵	11.4	20.2	
117	157	257	32	137	11	51	60	78	57	79		1.21×10 ⁻⁵	15.5	19.1	
117	157	377	32	137	11	83.5	100	78	57	79		1.21×10 ⁻⁵	22.4	25.2	
120	154	219	32	137	9	43	48	79	70	80		3.16×10 ⁻⁵	10.9	33.9	
120	154	267	32	137	9	59	64	79	70	80		3.16×10 ⁻⁵	13.2	33.9	
130	170	257	32	150	11	50	60	86	69	87		3.16×10 ⁻⁵	16.7	32.5	
130	170	317	32	150	11	70	80	86	69	87		3.16×10 ⁻⁵	20.5	32.5	
145	185	315	40	165	11	60	75	95	68	95		3.16×10 ⁻⁵	27.9	31.4	
145	185	391	40	165	11	85.5	100	95	68	96		3.16×10 ⁻⁵	34.4	31.4	

주) 표의 강성치는 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 30% 예압을 가하고 예압량 3배의 축방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다. 이 값은 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않습니다. 그러므로, 표의 대략 80%의 값을 실제값으로 간주하는 것이 적절합니다. 축방향 하중(Fa)이 0.3 Ca가 아닌 경우, 강성치(K_n)는 다음 식에 의해 구해집니다.

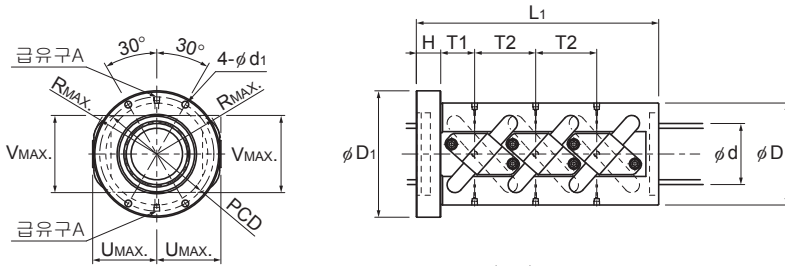
$$K_n = K \left(\frac{Fa}{0.3Ca} \right)^{\frac{1}{3}}$$

K: 치수표의 강성값.

HBN-K형

DN값

120000



HBN6335형 ~ 8050(2열)

호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로 수 열×곡경	줄 수	기본정격하중		허용 하중* F _p kN	강성 K N/μm
							Ca kN	C _{0a} kN		
HBN6335K-10	63	35	66	52.6	4×2.5	2	548	1376	169	3647
HBN6335K-15	63	35	66	52.6	6×2.5	2	776	2064	240	5369
HBN6342K-3	63	42	66.5	49.6	2×1.5	2	259	526	80	1222
HBN6350K-10	63	50	66.5	49.6	4×2.5	2	719	1723	222	3805
HBN8040K-5	80	40	83.5	66.6	2×2.5	2	451	1105	154	2402
HBN8050K-15	80	50	83.5	66.6	6×2.5	2	1171	3376	472	6895
HBN10016K-10	100	16	103	89.6	4×2.5	1	673	2244	314	5362
HBN10020K-7.5	100	20	103.5	86.6	3×2.5	1	717	2107	295	4212
HBN10020K-10	100	20	103.5	86.6	4×2.5	1	919	2810	393	5542
HBN10020K-12.5	100	20	103.5	86.6	5×2.5	1	1114	3512	491	6856
HBN10020K-7	100	20	103.5	86.6	2×3.5	1	674	1956	273	3939
HBN10020K-10.5	100	20	103.5	86.6	3×3.5	1	955	2934	410	5798
HBN10025K-7.5	100	25	104	83.6	3×2.5	1	921	2532	354	4325
HBN10025K-10	100	25	104	83.6	4×2.5	1	1180	3376	472	5690
HBN10025K-12.5	100	25	104	83.6	5×2.5	1	1429	4220	590	7038
HBN10025K-7	100	25	104	83.6	2×3.5	1	866	2355	329	4046
HBN10025K-10.5	100	25	104	83.6	3×3.5	1	1227	3533	494	5956
HBN10025K-14	100	25	104	83.6	4×3.5	1	1572	4711	659	7836

주1) 허용하중F_p*는 볼나사가 받을 수 있는 최대 축방향 하중을 나타냅니다.

이 제품은 고회중하에서 종래의 볼나사보다 더 긴 수명을 가질 수 있습니다.

주2) 조립 방법에 주의해야 합니다. (A15-70 참조)

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G2
축방향 클리어런스	0 ~ 0.02

호칭형번의 구성예

HBN6335K-10 RR G2 +1200L C7

호칭형번

사이즈 기호(*1)

정도 기호(*2)

나사축 전장 (mm단위)

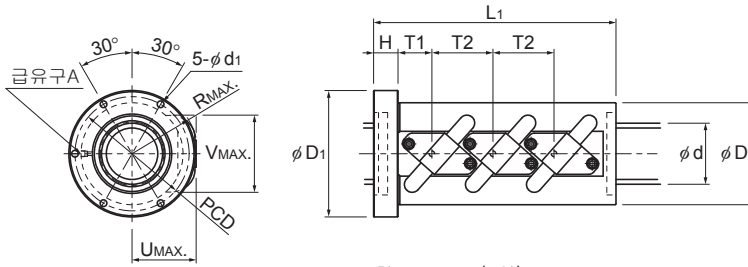
축방향 클리어런스 기호

(축방향 클리어런스는 표준사항으로서 G2클리어런스로 합니다. 희망에 따라 이 외의 클리어런스로 제작 가능하므로 삼익THK로 문의하여 주십시오.)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-12 참조

A15-92 THK

각종 다운로드는 기술지원홈페이지
호칭형번을 검색하여 주십시오.<http://www.e-lmsystem.co.kr>



HBN10016형 ~ 14040(1열)

단위: mm

	너트 치수												급유구 A	나사축 관성		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	전장 L1	외경 D	플랜지경 D1	H	PCD	d1	T1	T2	UMAX	VMAX	RMAX	모멘트/mm ² ·kg·m ² /mm		축			
	271	105	139	28	122	9	72.5	87.5	70.5	82	73	1.21×10 ⁻⁵	10.5	24			
	376	105	139	28	122	9	72.5	87.5	70.5	82	73	1.21×10 ⁻⁵	14.5	24			
	156	117	157	32	137	11	39.5	—	79	84	80	1.21×10 ⁻⁵	8.3	24			
	358	117	157	32	137	11	94	150	78.5	84	80	1.21×10 ⁻⁵	19.2	24			
	185	134	174	32	154	11	81	—	88	102	93	3.16×10 ⁻⁵	11	39			
	519	134	174	32	154	11	92	150	89	101	90	3.16×10 ⁻⁵	31.9	39			
	263	150	190	32	170	11	37.5	48	92	119	98.5	7.71×10 ⁻⁵	18.1	61			
	252	154	194	32	174	11	44	60	96	123	101	7.71×10 ⁻⁵	18.9	61			
	312	154	194	32	174	11	44	60	96	123	101	7.71×10 ⁻⁵	23.4	61			
	372	154	194	32	174	11	44	60	96	123	101	7.71×10 ⁻⁵	27.9	61			
	232	154	194	32	174	11	44	80	97	128	105	7.71×10 ⁻⁵	23.4	61			
	312	154	194	32	174	11	44	80	97	128	105	7.71×10 ⁻⁵	29.4	61			
	322	167	207	40	187	11	55.5	75	105	127	109.5	7.71×10 ⁻⁵	32	61			
	397	167	207	40	187	11	55.5	75	105	127	109.5	7.71×10 ⁻⁵	39.4	61			
	472	167	207	40	187	11	55.5	75	105	127	109.5	7.71×10 ⁻⁵	46.9	61			
	297	167	207	40	187	11	55.5	100	105	127	109.5	7.71×10 ⁻⁵	29.5	61			
	397	167	207	40	187	11	55.5	100	105	127	109.5	7.71×10 ⁻⁵	39.4	61			
	497	167	207	40	187	11	55.5	100	105	127	109.5	7.71×10 ⁻⁵	49.3	61			

주) 표의 강성치는 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 30% 예압을 가하고 예압량 3배의 축방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다. 이 값은 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않습니다. 그러므로, 표의 대략 80%의 값을 실제값으로 간주하는 것이 적절합니다. 축방향 하중(Fa)이 0.3 Ca가 아닌 경우, 강성치(Kn)는 다음 식에의해 구해집니다.

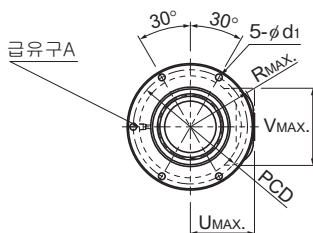
$$K_n = K \left(\frac{F_a}{0.3Ca} \right)^{\frac{1}{3}}$$

K: 치수표의 강성값.

HBN-K형

DN값

120000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	줄수	기본정격하중		허용 하중* F _p kN	강성 K N/μm
							Ca kN	C _{0a} kN		
HBN12020K-10	120	20	123.5	106.6	4×2.5	1	995	3389	474	6399
HBN12025K-7.5	120	25	124	103.6	3×2.5	1	996	3034	424	4989
HBN12025K-10	120	25	124	103.6	4×2.5	1	1276	4045	566	6564
HBN12025K-12.5	120	25	124	103.6	5×2.5	1	1546	5057	708	8120
HBN12025K-14	120	25	124	103.6	4×3.5	1	1698	5632	788	9035
HBN14025K-10	140	25	144	123.6	4×2.5	1	1360	4714	660	7404
HBN14032K-10.5	140	32	145	119.6	3×3.5	1	2089	6510	911	8061
HBN14040K-7.5	140	40	144	123.6	3×2.5	1	1058	3527	493	5631

주1) 허용하중F_p*는 볼나사가 받을 수 있는 최대 축방향 하중을 나타냅니다.

이 제품은 고하중하에서 종래의 볼나사보다 더 긴 수명을 가질 수 있습니다.

주2) 조립 방법에 주의해야 합니다. (A15-70 참조)

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G2
축방향 클리어런스	0 ~ 0.02

호칭형번의 구성예

HBN12025K-10 RR G2 +1200L C7

호칭형번

씰 기호(*1)

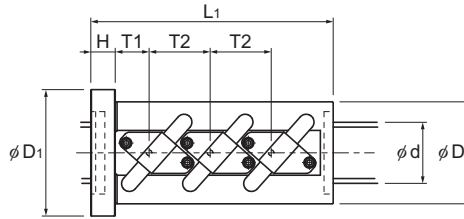
정도 기호(*2)

나사축 전장 (mm단위)

축방향 클리어런스 기호

(축방향 클리어런스는 표준시양으로서 G2클리어런스로 합니다.
최함에 따라 이 외의 클리어런스로 제작 가능하므로 삼익THK로 문의하여 주십시오.)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-12 참조



단위: mm

	너트 치수												나사축 관성 모멘트/mm ⁴ kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	전장	외경	플랜지경		PCD	d ₁	T1	T2	U _{MAX}	V _{MAX}	R _{MAX}	급유구			
	L ₁	D	D ₁	H								A			
	322	190	230	40	210	11	46	60	110	142	117	Rc1/8 (PT1/8)	1.59×10 ⁻⁴	38.1	88
	322	195	235	40	215	11	54.5	75	115	147	122		1.59×10 ⁻⁴	42.6	88
	397	195	235	40	215	11	54.5	75	115	147	122		1.59×10 ⁻⁴	52.6	88
	472	195	235	40	215	11	54.5	75	115	147	122		1.59×10 ⁻⁴	62.5	88
	497	195	235	40	215	11	54.5	100	115	147	122		1.59×10 ⁻⁴	65.8	88
	397	230	290	40	260	18	54.5	75	140	175	148		2.96×10 ⁻⁴	77.6	120
	480	230	290	40	260	18	67	128	147	175	154		2.96×10 ⁻⁴	96.8	120
	470	230	290	40	260	18	95	120	140	170	140		2.96×10 ⁻⁴	88.2	120

주) 표의 강성치는 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 30% 예압을 가지고 예압량 3배의 축방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다.

이 값은 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않습니다. 그러므로, 표의 대략 80%의 값을 실제값으로 간주하는 것이 적절합니다.

축방향 하중(Fa)이 0.3 Ca가 아닌 경우, 강성치(K_w)는 다음 식에의해 구해집니다.

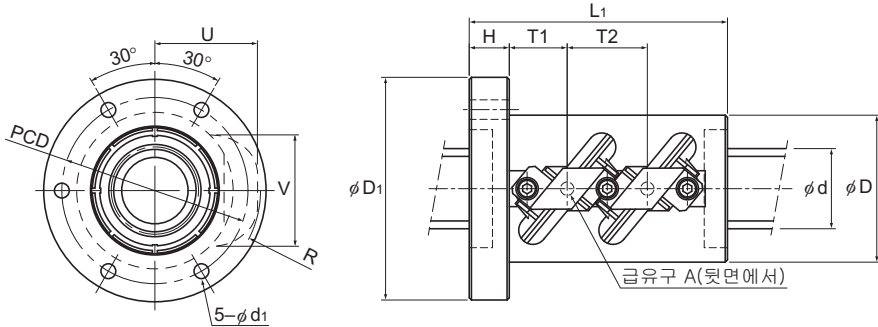
$$K_w = K \left(\frac{Fa}{0.3Ca} \right)^{\frac{1}{3}}$$

K: 치수표의 강성값.

HBN형

DN값

130000



HBN3210형 ~ 3612

호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회수 열×권	기본정격하중		허용하중* F _P kN	강성 K N/μm
						Ca kN	C.a kN		
HBN 3210-5	32	10	34	26	2×2.5	102.9	191.3	31.9	1077
HBN 3610-5	36	10	38	30	2×2.5	108.2	220.4	33.5	1176
HBN 3612-5	36	12	38.4	29	2×2.5	141.1	267.7	43.7	1207
HBN 4010-7.5	40	10	42	34	3×2.5	162.6	366	50.4	1910
HBN 4012-7.5	40	12	42.4	33	3×2.5	212.4	441.6	65.8	1922
HBN 5010-7.5	50	10	52	44	3×2.5	179.1	462.7	55.5	2279
HBN 5012-7.5	50	12	52.4	43	3×2.5	235.7	572.2	73.1	2345
HBN 5016-7.5	50	16	53	39.6	3×2.5	379.6	820.9	117.7	2392
HBN 6316-7.5	63	16	66	52.6	3×2.5	427.1	1043.8	132.4	2898
HBN 6316-10.5	63	16	66	52.6	3×3.5	577.1	1461.3	178.9	4029
HBN 6320-7.5	63	20	66.5	49.6	3×2.5	578.8	1283.1	179.4	3030

주1) 허용하중 F_P*는 볼나사가 받을 수 있는 최대 축방향 하중을 나타냅니다.

이 제품은 고하중하에서 종래의 볼나사보다 더 긴 수명을 가질 수 있습니다.

주2) 조립 방법에 주의해야 합니다. (A15-70 참조)

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G2
축방향 클리어런스	0~0.02

호칭형번의 구성예

HBN3210-5 RR G2 +1200L C7

호칭형번

실 기호(*1)

정도 기호(*2)

나사축 전장 (mm단위)

축방향 클리어런스 기호

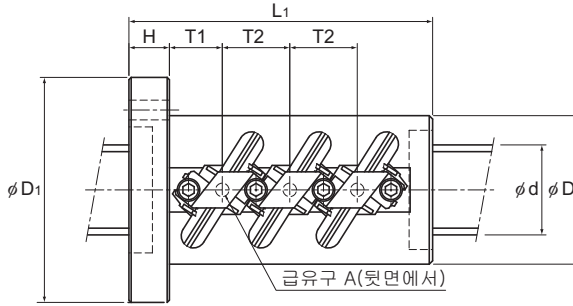
(축방향 클리어런스는 표준사양으로서 G2클리어런스로 합니다.
회망에 따라 이 외의 클리어런스로 제작 가능하므로 삼익THK로
문의하여 주십시오.)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-12 참조

A15-96 THK

각종 다운로드는 기술지원홈페이지
호칭형번을 검색하여 주십시오.

<http://www.e-lmsystem.co.kr>



HBN4010~ 6320형

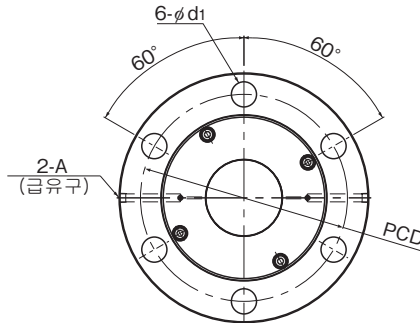
단위: mm

너트 치수													나사축 관성 모멘트/mm ⁴ kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
외경 D	볼렌지경 D ₁	전장 L ₁	H	PCD	d ₁	T1	T2	U _{MAX}	V _{MAX}	R _{MAX}	급유구 A				
58	85	98	15	71	6.6	22	30	43	46	43.5	M6	8.08 × 10 ⁻⁷	1.8	5.26	
62	89	98	15	75	6.6	22	30	45	50	46		1.29 × 10 ⁻⁶	1.9	6.79	
66	100	116	18	82	9	26	36	49	52.5	50		1.29 × 10 ⁻⁶	2.8	6.55	
66	100	135	18	82	9	23.5	30	46.5	54	48		1.97 × 10 ⁻⁶	2.9	8.52	
70	104	152	18	86	9	26	36	51	56	52		1.97 × 10 ⁻⁶	3.7	5.24	
78	112	135	18	94	9	23.5	30	52	63.5	54.5		4.82 × 10 ⁻⁶	3.7	13.7	
80	114	152	18	96	9	26	36	56	66	58.5	Rc1/8 (PT1/8)	4.82 × 10 ⁻⁶	4.4	13.34	
95	135	211	28	113	9	37.5	48	64.5	69.6	65.2		4.82 × 10 ⁻⁶	10.0	12.1	
105	139	211	28	122	9	37.5	48	70.5	82	72.5		1.21 × 10 ⁻⁵	10.6	20.2	
105	139	259	28	122	9	53.5	64	70.5	82	73	1.21 × 10 ⁻⁵	17.4	20.2		
117	157	252	32	137	11	44	60	79	86.5	80	1.21 × 10 ⁻⁵	17.2	19.13		

주) 표의 강성치는 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 30% 예압을 가하고 예압량 3배의 축방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다.
이 값은 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않습니다. 그러므로, 표의 대략 80%의 값을 실제값으로 간주하는 것이 적절합니다.
축방향 하중(Fa)이 0.3 Ca가 아닌 경우, 강성치(K_n)는 다음 식에 의해 구해집니다.

$$K_n = K \left(\frac{Fa}{0.3Ca} \right)^{\frac{1}{3}}$$

K: 치수표의 강성값.



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	나사축 곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		허용하중* Fp kN	강성 K N/μm
						Ca kN	Ca kN		
SBKH 6332-3.8	63	32	66.5	49.8	1×3.8	304	631	88	1435
SBKH 6340-7.6	63	40	66.0	52.6	2×3.8	413	967	135	2723
SBKH 8050-7.6	80	50	84.0	63.6	2×3.8	777	1788	250	3402
SBKH 8060-7.6	80	60	84.0	63.6	2×3.8	780	1824	255	3452
SBKH 10050-7.6	100	50	104.0	83.6	2×3.8	876	2401	336	4098
SBKH 10060-7.6	100	60	104.0	83.6	2×3.8	880	2294	321	4149
SBKH 12060-7.6	120	60	124.0	103.6	2×3.8	962	2941	411	4809

주1) 허용하중 Fp*는 볼나사가 받을 수 있는 최대 축방향 하중을 나타냅니다.

나사축 양단이 나사축 외경보다 큰 경우는 삼익THK로 문의하여 주십시오.

주2) 조립 방법에 주의해야 합니다. (A15-70 참조)

축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G1	G2	G3
축방향 클리어런스	0~0.01	0~0.02	0~0.05

호칭형번의 구성예

SBKH8050-7.6 RR G2 +1200L C7

호칭형번

정도 기호(*2)

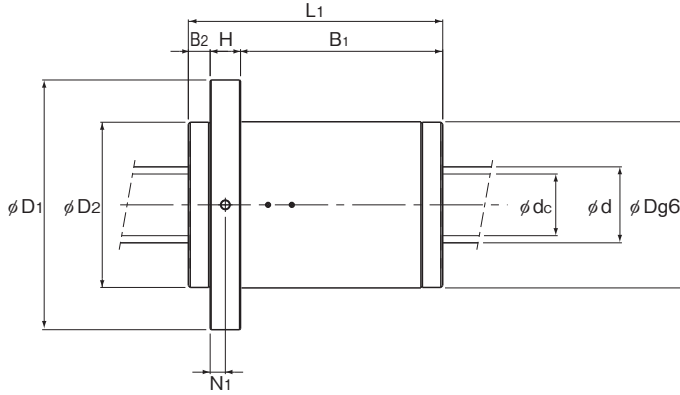
나사축 전장(mm단위)

축방향 클리어런스 기호
(축방향 클리어런스는 G1, G2, G3로 합니다.
G0, GT 클리어런스는 대응 하지 않습니다.)

씰기호(*1)

(RR:양측 라비리스씰)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-12 참조



단위: mm

	너트 치수											나사축 관성 모멘트/mm ⁴ kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량*1 kg/m
	외경 D	플랜지경 D ₁	CAP 직경 D ₂	전장 L ₁	H	B ₁	B ₂	PCD	d _i	N ₁	급유구 A			
	140	205	(140)	190	28	143	(19)	173	22	14	Rc1/8 (PT1/8)	1.21×10 ⁻⁵	17.2	21.0
	127	191	(127)	209	30	163	(16)	159	22	15		1.21×10 ⁻⁵	15.5	21.0
	175	253	(175)	268	32	213	(23)	214	26	16		3.16×10 ⁻⁵	36.9	31.3
	175	253	(175)	306	40	243	(23)	214	26	20		3.16×10 ⁻⁵	43.5	32.5
	195	273	(195)	269	40	206	(23)	234	26	20		7.71×10 ⁻⁵	44.5	51.3
	195	273	(195)	307	40	244	(23)	234	26	20		7.71×10 ⁻⁵	50.5	52.9
	210	288	(210)	308	45	240	(23)	249	26	22.5		1.60×10 ⁻⁴	53.7	78.1

주1) 쉘 장착에 따른 치수변화는 없습니다.

주2) 치수표의 강성치(K)는 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 30%로 축방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다.

이 값은, 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않기 때문에 치수표중의 강성치(K)의 80%를 볼나사의 강성치로 간주합니다.

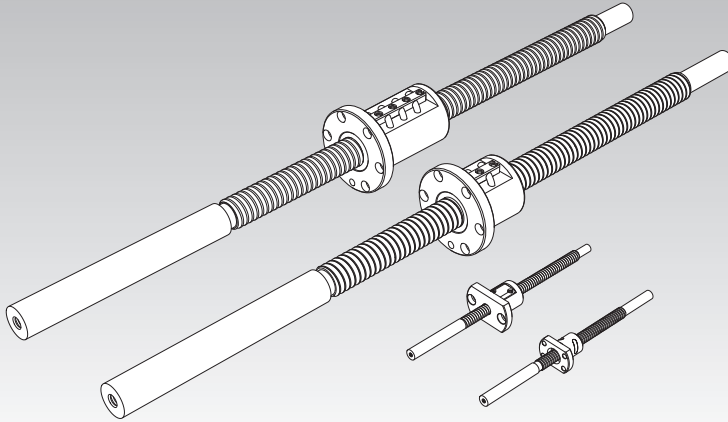
축방향하중(Fa)이 0.3Ca 와 다른 경우, 강성치(K_n)은 다음 식에 의해 구해집니다.

$$K_n = K \left(\frac{Fa}{0.3Ca} \right)^{\frac{1}{3}}$$

K: 치수표의 강성값.

축단미가공품 정밀 볼나사

BIF형 MDK형 MBF형 BNF형



선정 포인트	▲15-8
옵션	▲15-332
호칭형번	▲15-353
취급상의 주의사항	▲15-358
운할 관련제품	▲24-1
장착 순서와 메인터넌스	■15-106
리드 정도	▲15-11
장착부 정도	▲15-14
축방향 클리어런스	▲15-103
DN치	▲15-33
서포트 유니트	▲15-296
축단 권장형상	▲15-304

구조와 특징

축단 미가공품은, 정밀 볼나사의 나사축을 규격화하여 일정한 길이로 대량 생산하는 시리즈입니다. 나사축단은 추가 가공이 용이합니다.

또 너트형식은 싱글너트 BNF형, 옵셋예압너트 BIF형, 미니어처 볼나사 MDK형 및 MBF형이 있으므로 사용목적에 따라 선정하여 주십시오.

【방진】

너트에는 아래의 형번에 라비린스 씰이 장착 되어 있습니다.

- BNF/BIF 전 형번
- MDK0802/1002/1202/1402/1404/1405형

볼나사에 먼지나 이물질이 들어갈 수 있는 경우에는 방진 장치(자바라 등)를 사용해서 나사축을 완전히 보호해야 합니다.

【윤활】

볼나사 너트는 납입시 리튬 비누기계 그리스와 함께 제공됩니다.

(MDK형, MBF형은 방청유만 도포되어 있습니다.)

【축단의 추가 가공】

나사축은 유효나사부만 고주파 열처리(BNF/BIF 전 형번 /MDK1405형) 또는 침탄 열처리(MBF전 형번/MDK0401~1404형)으로 표면경화시키고 있으므로 나사축단의 추가가공은 선삭, 밀링가공으로 쉽게 할 수 있습니다.

또한, 나사 축의 양단은 중앙 구멍을 가지고 있으므로, 원통 연삭도 가능합니다.

유효 나사부의 표면경도 : 58에서 64 HRC

나사 축단의 경도

BNF/BIF전 형번/MDK1405형 : 22~27HRC

MBF전형번/MDK0401~1404형 : 35HRC이하

THK는 볼 나사의 신속한 견적과 제작을 위해서 나사 축단의 형상을 표준화했습니다.

축단의 형상은 표준 서포트 유닛을 그대로 사용 가능한 H, K, J형이 있으므로 **A15-304**를 참조해 주십시오.

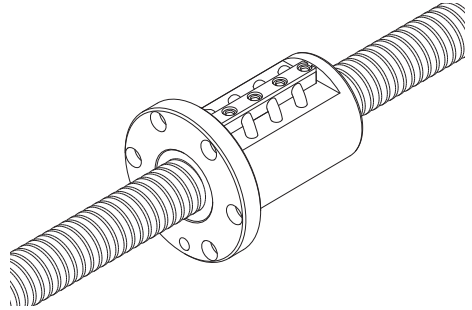
종류와 특징

【예압 타입】

BIF형

치수표 ⇒ [A15-110](#)

볼나사 너트 중앙의 좌우의 나사에 위상을 주어 축방향 클리어런스를 제로 이하(예압상태)로 한 볼나사로 콤팩트하며 부드러운 운동이 얻어집니다.

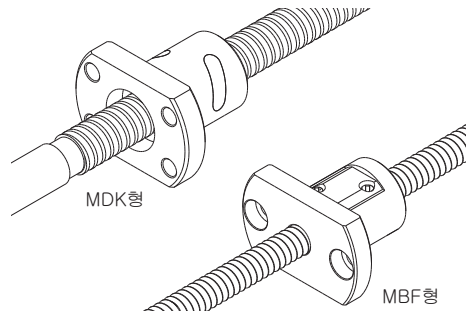


【무예압 타입】

MDK형, MBF형

치수표 ⇒ [A15-104](#)/[A15-108](#)

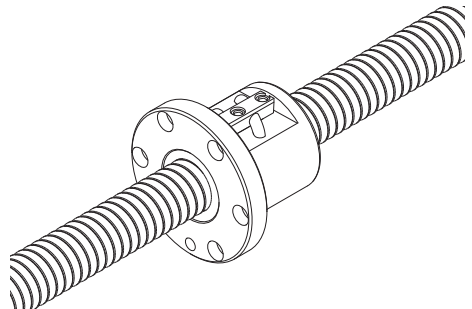
나사축경 $\phi 4 \sim 14\text{mm}$, 리드 $1 \sim 5\text{mm}$ 의 미니츄어 타입입니다.





BNF형

치수표 ⇒ [A15-118](#)

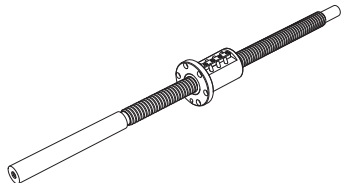
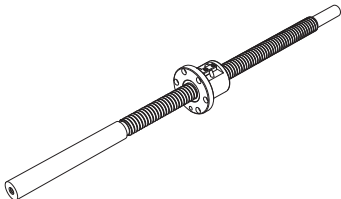
볼나사 너트 1개의 가장 간단한 형태로 플랜지부에 가공된 볼트구멍으로 장착합니다.



너트 형식과 축방향 클리어런스

나사축 외경(mm)	$\phi 4 \sim 14$			
너트 형식	MDK형		MBF형	
				
	무예압 타입		무예압 타입	
정도 등급	C3, C5	C7	C3, C5	C7
축방향 클리어런스(mm)	0.005 이하 (GT)	0.02 이하 (G2)	0.005 이하 (GT)	0.02 이하 (G2)

주) 괄호안의 기호는 축방향 클리어런스 기호를 나타냅니다.

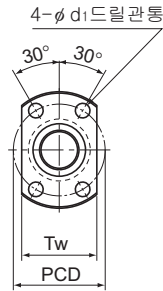
나사축 외경(mm)	$\phi 16 \sim 50$			
너트 형식	BIF형		BNF형	
				
	예압 타입		무예압 타입	
정도 등급	C5	C7	C5	C7
축방향 클리어런스(mm)	0 이하 (G0)	0 이하 (G0)	0.01 이하 (G1)	0.02 이하 (G2)

주) 괄호안의 기호는 축방향 클리어런스 기호를 나타냅니다.

MDK (축단미가공품)

DN값

70000



호칭형번	볼나사 사양							너트			
	나사축 외경	리드	볼중 심경	곡경	부하 회로수	기본정격하중		외경	플랜지경	전장	너트 H
	d	Ph	dp	dc	열×권	Ca kN	C _{0a} kN	D	D ₁	L ₁	
MDK 0401-3	4	1	4.15	3.4	3×1	0.29	0.42	9	19	13	3
MDK 0601-3	6	1	6.2	5.3	3×1	0.54	0.94	11	23	14.5	3.5
MDK 0801-3	8	1	8.2	7.3	3×1	0.64	1.4	13	26	15	4
MDK 0802-3	8	2	8.3	7	3×1	1.4	2.3	15	28	22	5
MDK 1002-3	10	2	10.3	9	3×1	1.5	2.9	17	34	22	5

호칭형번의 구성예

MDK0401-3 GT +95L C5 A

호칭형번

축방향

정도 기호(*2)

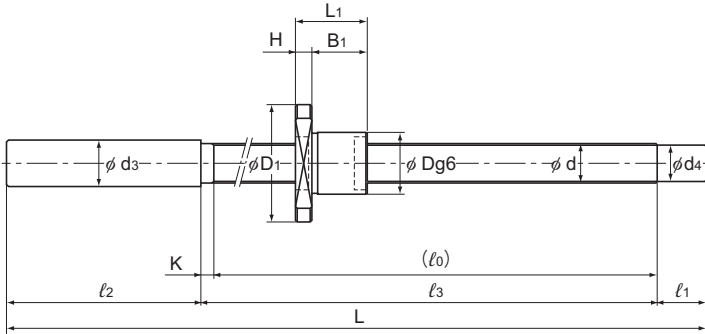
클리어런스(*1)

나사축

축단 미가공품 기호

전장(mm단위)

(*1) A15-19 참조 (*2) A15-12 참조



단위: mm

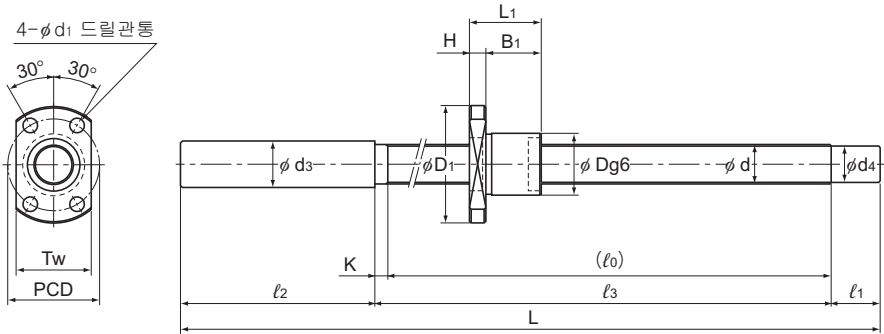
치수					나사축 치수								너트 질량 kg	축 질량 kg/m
B ₁	PCD	d _i	T _w	축단 미가공 기호	전장 L	l ₀	l ₁	l ₂	l ₃	d ₃	d ₄	K		
10	14	2.9	13	A	95	47	10	35	50	6.2	3.2	3	0.01	0.07
					115	67			70					
					145	97			100					
11	17	3.4	15	A	120	67	10	40	70	8.2	5.3	3	0.02	0.14
					150	97			100					
					180	127			130					
11	20	3.4	17	A	130	67	15	45	70	10.2	7.3	3	0.02	0.29
					160	97			100					
					190	127			130					
					240	177			180					
17	22	3.4	19	A	140	76	15	45	80	10.2	7	4	0.04	0.27
					170	106			110					
					200	136			140					
					250	186			190					
17	26	4.5	21	A	160	86	15	55	90	12.2	9	4	0.05	0.47
					210	136			140					
					260	186			190					
					310	236			240					

주) MDK 0401형, 0601형, 0801형에는 라비린스 씰이 부착되지 않습니다.

MDK (축단미가공품)

DN값

70000



MDK1202/1402/1404

호칭형번	볼나사 사양							너트			
	나사축 외경	리드	볼중 심경	곡경	부하 회로수	기본정격하중		외경	플랜지경	전장	너트 H
	d	Ph	dp	dc	열×권	Ca kN	C:a kN	D	D _i	L _i	
MDK 1202-3	12	2	12.3	11	3×1	1.7	3.6	19	36	22	5
MDK 1402-3	14	2	14.3	13	3×1	1.8	4.3	21	40	23	6
MDK 1404-3	14	4	14.65	12.2	3×1	4.2	7.6	26	45	33	6
MDK 1405-3	14	5	14.75	11.2	3×1	7	11.6	26	45	42	10

호칭형번의 구성예

MDK1202-3 RR GT +165L C5 A

호칭형번

축방향
클리어런스(*2)

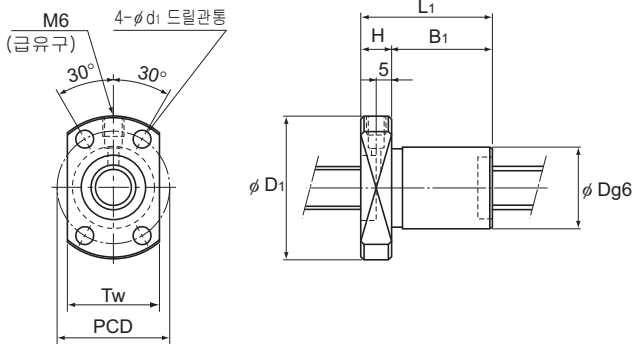
정도 기호(*3)

축단 미가공품 기호

실 기호(*1)

나사축 전장(mm단위)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-19 참조 (*3) A15-12 참조



MDK1405

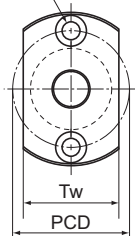
단위: mm

치수					나사축 치수									너트 질량 kg	축 질량 kg/m
B ₁	PCD	d ₁	Tw	축단 미가공 기호	전장 L	ℓ ₀	ℓ ₁	ℓ ₂	ℓ ₃	d ₃	d ₄	K			
17	28	4.5	23	A	165	86	15	60	90	14.2	11	4	0.05	0.71	
					215	136			140						
					265	186			190						
					315	236			240						
					365	286			290						
17	31	5.5	26	A	175	86	25	60	90	15.2	13	4	0.07	1	
					225	136			140						
					275	186			190						
					325	236			240						
					425	336			340						
27	36	5.5	28	A	240	150	25	60	155	15.2	11.9	5	0.14	0.8	
					290	200			205						
					340	250			255						
					440	350			355						
					540	450			455						
32	36	5.5	28	A	250	160	25	60	165	14	11.2	5	0.19	1.2	
					300	210			215						
					350	260			265						
					450	360			365						
					550	460			465						

MBF (축단미가공품)

DN값

70000

2- ϕd_1 드릴관통, ϕd_2 카운터보어 깊이 h

호칭형번	볼나사 사양							너트			
	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		외경 D	플랜지경 D _f	전장 L _t	너트 H
						Ca kN	C _{0a} kN				
MBF 0401-3.7	4	1	4.15	3.3	1×3.7	0.59	0.93	11	24	18	4
MBF 0601-3.7	6	1	6.15	5.3	1×3.7	0.74	1.5	13	30	21	5
MBF 0802-3.7	8	2	8.3	6.6	1×3.7	2.5	4.2	20	40	28	6
MBF 1002-3.7	10	2	10.3	8.6	1×3.7	2.8	5.3	23	43	28	6
MBF 1202-3.7	12	2	12.3	10.6	1×3.7	3	6.5	25	47	30	8
MBF 1402-3.7	14	2	14.3	12.6	1×3.7	3.3	7.5	26	48	30	8
MBF 1404-3.7	14	4	14.3	11.8	1×3.7	5.7	11.1	30	54	38	8

호칭형번의 구성예

MBF0802-3.7 RR GT +218L C5 A

호칭형번

축방향

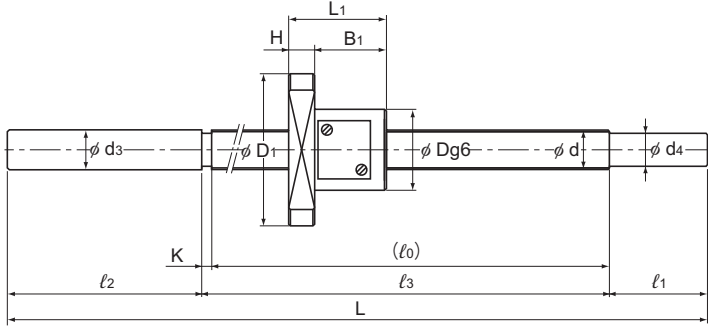
정도 기호^{(*)3}클리어런스^{(*)2}

축단 미가공품 기호

실 기호^{(*)1}

나사축 전장(mm단위)

(*)1 **A15-332** 참조 (*2) **A15-19** 참조 (*3) **A15-12** 참조



단위: mm

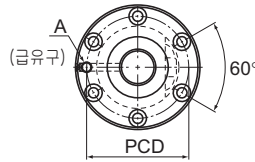
치수							나사축 치수										너트 질량 kg	축 질량 kg/m
B ₁	PCD	d ₁	d ₂	h	Tw	축단 미가공 기호	전장 L	l ₀	l ₁	l ₂	l ₃	d ₃	d ₄	K				
14	17	3.4	6.5	2.5	13	A	90	48	10	30	50	4.3	3.2	2	0.02	0.07		
							110	68			70							
							130	88			90							
16	21.5	3.4	6.5	3	17	A	131	58	20	50	61	6.3	5.2	3	0.04	0.14		
							161	88			91							
							201	128			131							
22	30	4.5	8	4	24	A	168	85	25	55	88	8.3	6.2	3	0.1	0.19		
							193	110			113							
							218	135			138							
22	33	4.5	8	4	27	A	183	95	25	60	98	10.3	8.2	3	0.11	0.36		
							223	135			138							
							273	185			188							
22	36	5.5	9.5	5.5	29	A	210	117	30	60	120	12.3	10.2	3	0.15	0.58		
							235	142			145							
							285	192			195							
22	37	5.5	9.5	5.5	32	A	205	102	40	60	105	14.3	12.2	3	0.16	0.85		
							245	142			145							
							295	192			195							
30	42	5.5	9.5	5.5	34	A	233	129	40	60	133	14.3	11.2	4	0.25	1.2		
							293	189			193							
							353	249			253							
							413	309			313							

주) MBF 0401/0601형에는 라비린스 씰이 부착되지 않습니다.

BIF (축단미가공품)

DN값

70000



호칭형번	볼나사 사양							너트			
	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	너트 H
						Ca kN	C _{0a} kN				
BIF 1605-5	16	5	16.75	13.2	1×2.5	7.4	13.9	40	60	56	10
BIF 1810-3	18	10	18.8	15.5	1×1.5	5.1	9.6	42	65	75	12
BIF 2005-5	20	5	20.75	17.2	1×2.5	8.3	17.4	44	67	56	11
BIF 2505-5	25	5	25.75	22.2	1×2.5	9.2	22	50	73	55	11

호칭형번의 구성예

BIF2005-5 RR G0 +610L C5 A

호칭형번

축방향

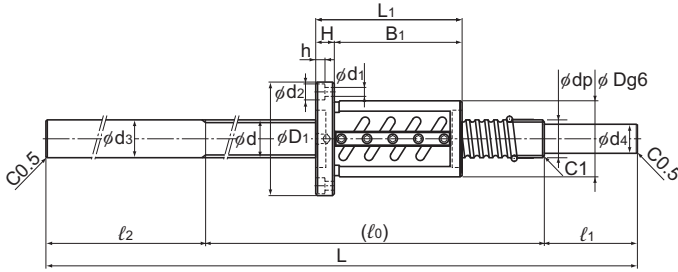
정도 기호^(*3)클리어런스^(*2)

축단 미가공품 기호(A 또는 B)

셀 기호^(*1)

나사축 전장(mm단위)

(*1) **A15-332** 참조 (*2) **A15-19** 참조 (*3) **A15-12** 참조



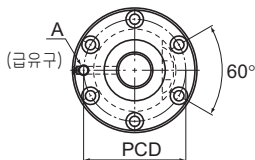
단위: mm

치수							나사축 치수							너트 질량 kg	축 질량 kg/m
B ₁	PCD	d ₁	d ₂	h	급유구 A	축단 미가공 기호	전장 L	l ₀	l ₁	l ₂	d ₃	d ₄			
46	50	4.5	8	4.5	M6	A	410	200	50	160	16	12.8	0.56	0.92	
							510	300							
							610	400							
							710	500							
63	53	5.5	9.5	5.5	M6	A	410	200	50	160	18	15.3	0.75	1.62	
							510	300							
							610	400							
							710	500							
							810	600							
45	55	5.5	9.5	5.5	M6	A	410	200	50	160	20	15.3	0.57	1.65	
							510	300							
							610	400							
							710	500							
						B	810	600	50	260	20	16.8			
							1010	800							
							610	300							
							710	400							
44	61	5.5	9.5	5.5	M6	A	520	300	60	160	25	20.3	0.75	2.84	
							620	400							
							720	500							
							820	600							
						B	1020	800	60	260	25	21.8			
							1220	1000							
							1420	1200							
							720	400							
820	500														

BIF (축단미가공품)

DN값

70000



호칭형번	볼나사 사양							너트			
	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	너트 H
						Ca kN	C _{0a} kN				
BIF 2510A-5	25	10	26.3	21.4	1×2.5	15.8	33	58	85	100	18
BIF 2806-5 BIF 2806-10	28	6	28.75	25.2	1×2.5 2×2.5	9.6 17.5	24.6 49.4	55	85	68 104	12
BIF 3205-5 BIF 3205-10	32	5	32.75	29.2	1×2.5 2×2.5	10.2 18.5	28.1 56.4	58	85	56 86	12

호칭형번의 구성예

BIF2806-10 RR G0 +1020L C5 A

호칭형번

축방향

클리어런스(*2)

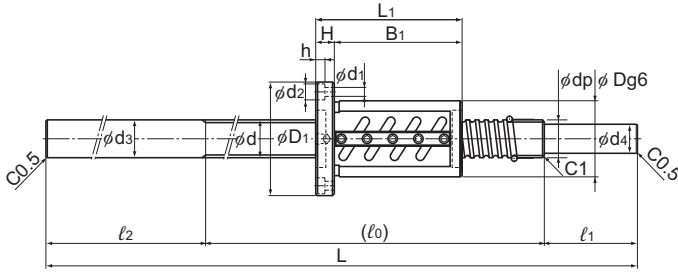
정도 기호(*3)

축단 미가공품 기호(A 또는 B)

셀 기호(*1)

나사축 전장(mm단위)

(*1) **A15-332** 참조 (*2) **A15-19** 참조 (*3) **A15-12** 참조



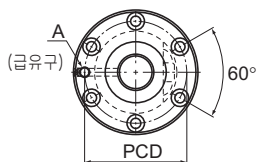
단위: mm

치수							나사축 치수							너트 질량 kg	축 질량 kg/m
B ₁	PCD	d ₁	d ₂	h	급유구 A	축단 미가공 기호	전장 L	l ₀	l ₁	l ₂	d ₃	d ₄			
82	71	6.6	11	6.5	M6	A	620	400	60	160	25	20.3	1.87	2.68	
							820	600							
							1020	800							
							1220	1000							
56 92	69	6.6	11	6.5	M6	A	520	300	60	160	28	20.3	1 1.57	3.89	
							620	400							
							720	500							
							920	700							
							1020	800							
							1220	1000							
						1420	1200								
B	720	400	70	250	28	24.8									
	920	500		350											
	1100	700		330											
44 74	71	6.6	11	6.5	M6	A	730	500	70	160	32	25.3	0.87 1.32	5.03	
							930	700							
							1230	1000							
							1430	1200							
							1630	1400							
							1830	1600							
											27.8				

BIF (축단미가공품)

DN값

70000



호칭형번	볼나사 사양							너트			
	나사축 외경	리드	볼중 심경	곡경	부하 회로수 열×원	기본정격하중		외경	플랜지경	전장	너트 H
						Ca kN	C _{0a} kN				
d	Ph	dp	dc				D	D ₁	L ₁		
BIF 3206-5 BIF 3206-10	32	6	33	28.4	1×2.5 2×2.5	13.9 25.2	35.2 70.4	62	89	63 99	12
BIF 3210A-5	32	10	33.75	26.4	1×2.5	26.1	56.2	74	108	100	15
BIF 3610-5 BIF 3610-10	36	10	37.75	30.5	1×2.5 2×2.5	27.6 50.1	63.3 126.4	75	120	111 171	18

호칭형번의 구성예

BIF3206-10 RR G0 +1100L C5 B

호칭형번

축방향

클리어런스(*2)

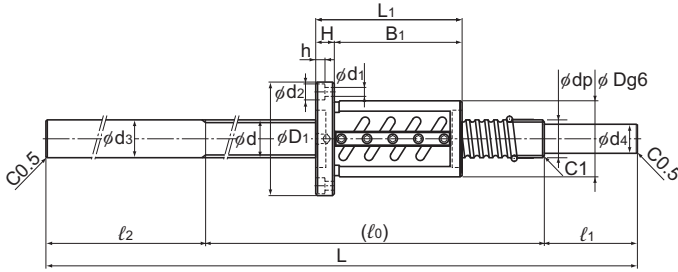
정도 기호(*3)

축단 미가공품 기호(A 또는 B)

실 기호(*1)

나사축 전장(mm단위)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-19 참조 (*3) A15-12 참조



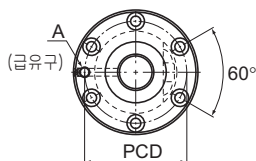
단위: mm

치수							나사축 치수						너트 질량 kg	축 질량 kg/m		
B ₁	PCD	d ₁	d ₂	h	급유구 A	축단 미가공 기호	전장 L	l ₀	l ₁	l ₂	d ₃	d ₄				
51 87	75	6.6	11	6.5	M6	A	730	500	70	160	32	25.3	1.2 1.76	4.63		
							930	700								
							1230	1000								
							1430	1200								
							1630	1400								
							1830	1600								
85	90	9	14	8.5	M6	A	730	500	70	360	32	27.8	2.8	3.66		
							1100	700		330						
							1430	1000		360						
93 153	98	11	17.5	11	M6	A	730	500	70	160	36	30.3	3.4 4.8	5.03		
							930	700								
							1430	1200								
							1830	1600								
							930	500							100	330
																1100
1830	1200	530														

BIF (축단미가공품)

DN값

70000



호칭형번	볼나사 사양							너트			
	나사축 외경	리드	볼중 심경	곡경	부하 회로수 열×원	기본정격하중		외경	플랜지경	전장	너트 H
						Ca kN	C _{0a} kN				
d	Ph	dp	dc	열×원	Ca kN	C _{0a} kN	D	D ₁	L ₁	H	
BIF 4010-5 BIF 4010-10	40	10	41.75	34.4	1×2.5 2×2.5	29 52.7	70.4 141.1	82	124	103 163	18
BIF 4012-5 BIF 4012-10	40	12	42	34.1	1×2.5 2×2.5	33.9 61.6	79.2 158.8	84	126	119 191	18
BIF 5010-5 BIF 5010-10	50	10	51.75	44.4	1×2.5 2×2.5	32 58.2	88.2 176.4	93	135	103 163	18

호칭형번의 구성예

BIF4012-10 RR G0 +1230L C5 A

호칭형번

축방향

정도 기호(*3)

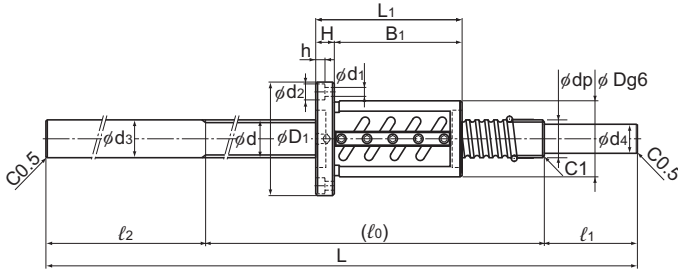
축단 미가공품 기호(A 또는 B)

실 기호(*1)

클리어런스(*2)

나사축 전장(mm단위)

(*1) **A15-332** 참조 (*2) **A15-19** 참조 (*3) **A15-12** 참조



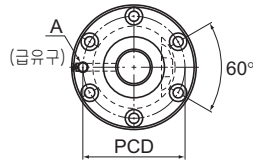
단위: mm

치수							나사축 치수							너트 질량 kg	축 질량 kg/m
B ₁	PCD	d ₁	d ₂	h	급유구 A	축단 미가공 기호	전장 L	l ₀	l ₁	l ₂	d ₃	d ₄			
85 145	102	11	17.5	11	M6	A	1230	1000	70	160	40	30.3	3.58 5.18	6.59	
							1730	1500							
							2030	1800							
							2230	2000							
101 173	104	11	17.5	11	M6	A	1230	1000	70	160	40	30.3	4.2 6.24	6.39	
							1730	1500							
							2030	1800							
							2230	2000							
85 145	113	11	17.5	11	Rc1/8 (PT1/8)	A	1730	1200	100	430	40	33.8	4.4 6.35	11.36	
							2030	1200		730					
							1300	1000	100	200	50	40.3			
							1800	1500							
2300	2000														
2800	2500														

BNF (축단미가공품)

DN값

70000



호칭형번	볼나사 사양							너트			
	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	너트 H
						Ca kN	C _{0a} kN				
BNF 1605-2.5	16	5	16.75	13.2	1×2.5	7.4	13.9	40	60	41	10
BNF 1810-2.5	18	10	18.8	15.5	1×2.5	7.8	15.9	42	65	69	12
BNF 2005-5	20	5	20.75	17.2	2×2.5	15.1	35	44	67	56	11
BNF 2505-5	25	5	25.75	22.2	2×2.5	16.7	44	50	73	55	11

호칭형번의 구성예

BNF2005-5 RR G1 +610L C5 A

호칭형번

축방향

클리어런스(*2)
셀 기호(*1)

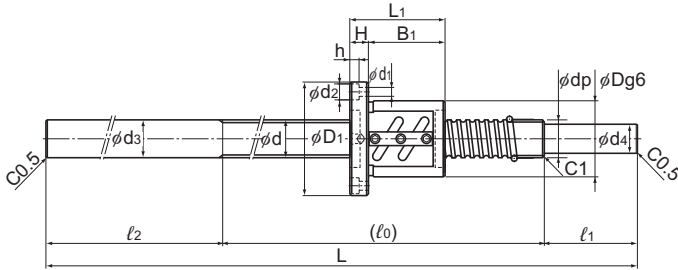
나사축

정도 기호(*3)

축단 미가공품 기호(A 또는 B)

전장(mm단위)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-19 참조 (*3) A15-12 참조



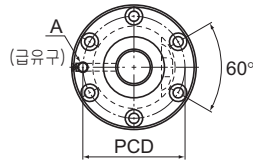
단위: mm

치수							나사축 치수							너트 질량 kg	축 질량 kg/m																	
B ₁	PCD	d ₁	d ₂	h	급유구 A	축단 미가공 기호	전장 L	l ₀	l ₁	l ₂	d ₃	d ₄																				
31	50	4.5	8	4.5	M6	A	410	200	50	160	16	12.8	0.37	0.92																		
							510	300																								
							610	400																								
							710	500																								
57	53	5.5	9.5	5.5	M6	A	410	200	50	160	18	15.3	0.67	1.62																		
							510	300																								
							610	400																								
							710	500																								
							810	600																								
45	55	5.5	9.5	5.5	M6	A	410	200	50	160	20	15.3	0.57	1.65																		
							510	300																								
							610	400																								
							710	500																								
						1010	800	16.8	0.57	1.65	B	610	300	50	260	20	16.8	0.57	1.65													
												710	400																			
												44	61							5.5	9.5	5.5	M6	A	520	300	60	160	25	20.3	0.75	2.84
																									620	400						
720	500																															
1020	800	21.8	0.75	2.84	B	720	400	60	260	25	21.8			0.75	2.84																	
						820	600																									
						1420	1200																									
720	400	21.8	0.75	2.84	B	820	500	60	260	25	21.8	0.75	2.84																			
						820	500																									

BNF (축단미가공품)

DN값

70000



호칭형번	볼나사 사양							너트			
	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×원	기본정격하중		외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	너트 H
						Ca kN	C _{0a} kN				
BNF 2510A-2.5	25	10	26.3	21.4	1×2.5	15.8	33	58	85	70	18
BNF 2806-5	28	6	28.75	25.2	2×2.5	17.5	49.4	55	85	68	12
BNF 3205-5	32	5	32.75	29.2	2×2.5	18.5	56.4	58	85	56	12

호칭형번의 구성예

BNF2806-10 RR G1 +1020L C5 A

호칭형번

축방향

클리어런스(+2)

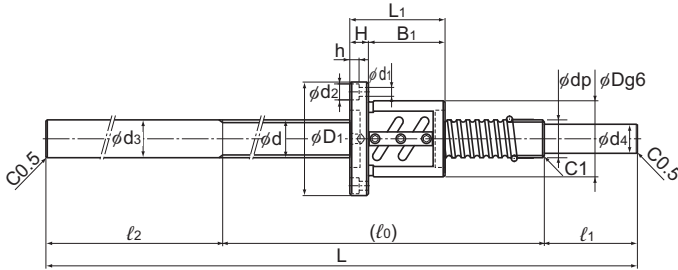
정도 기호(+3)

축단 미가공품 기호(A 또는 B)

셀 기호(+1)

나사축 전장(mm단위)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-19 참조 (*3) A15-12 참조



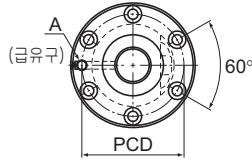
단위: mm

치수							나사축 치수							너트 질량 kg	축 질량 kg/m
B ₁	PCD	d ₁	d ₂	h	급유구 A	축단 미가공 기호	전장 L	l ₀	l ₁	l ₂	d ₃	d ₄			
52	71	6.6	11	6.5	M6	A	620	400	60	160	25	20.3	1.43	2.68	
							820	600							
							1020	800							
							1220	1000							
							1420	1200							
56	69	6.6	11	6.5	M6	A	520	300	60	160	28	20.3	1.13	3.89	
							620	400							
							720	500							
							920	700							
							1020	800							
							1220	1000							
						1420	1200								
						B	720	400	70	250	28	24.8			
							920	500		350					
1100	700	330													
44	71	6.6	11	6.5	M6	A	730	500	70	160	32	25.3	0.93	5.03	
							930	700							
							1230	1000							
							1430	1200							
							1630	1400							
							1830	1600							
											27.8				

BNF (축단미가공품)

DN값

70000



호칭형번	볼나사 사양							너트			
	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×곡권	기본정격하중		외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	너트 H
						Ca kN	C _{0a} kN				
BNF 3206-5	32	6	33	28.4	2×2.5	25.2	70.4	62	89	63	12
BNF 3210A-5	32	10	33.75	26.4	2×2.5	47.2	112.7	74	108	100	15
BNF 3610-5	36	10	37.75	30.5	2×2.5	50.1	126.4	75	120	111	18

호칭형번의 구성예

BNF3206-10 RR G1 +1100L C5 B

호칭형번

축방향

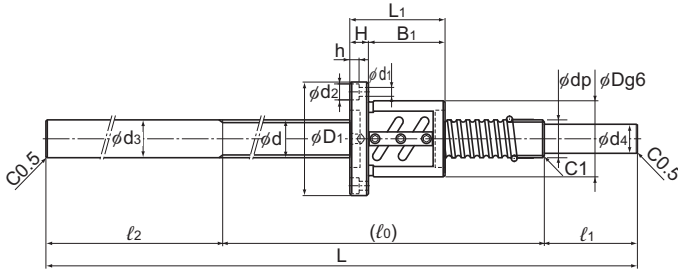
정도 기호(*3)

클리어런스(*2)

나사축 전장(mm단위)

축단 미가공품 기호(A 또는 B)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-19 참조 (*3) A15-12 참조



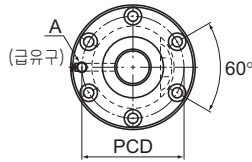
단위: mm

치수							나사축 치수						너트 질량 kg	축 질량 kg/m				
B ₁	PCD	d ₁	d ₂	h	급유구 A	축단 미가공 기호	전장 L	l ₀	l ₁	l ₂	d ₃	d ₄						
51	75	6.6	11	6.5	M6	A	730	500	70	160	32	25.3	1.2	4.63				
							930	700										
							1230	1000										
							1430	1200										
							1630	1400										
							1830	1600										
85	90	9	14	8.5	M6	A	930	500	70	360	32	27.8	2.8	3.66				
							1100	700		330								
							1430	1000		360								
93	98	11	17.5	11	M6	A	730	500	70	160	36	30.3	3.4	5.03				
							930	700										
							1430	1200										
						B	930	500							100	330	36	30.3
							1100	700								300		
							1830	1200								530		

BNF (축단미가공품)

DN값

70000



호칭형번	볼나사 사양							너트			
	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	너트 H
						Ca kN	C _{0a} kN				
BNF 4010-5	40	10	41.75	34.4	2×2.5	52.7	141.1	82	124	103	18
BNF 4012-5	40	12	42	34.1	2×2.5	61.6	158.8	84	126	119	18
BNF 5010-5	50	10	51.75	44.4	2×2.5	58.2	176.4	93	135	103	18

호칭형번의 구성예

BNF4012-10 RR G1 +1230L C5 A

호칭형번

축방향

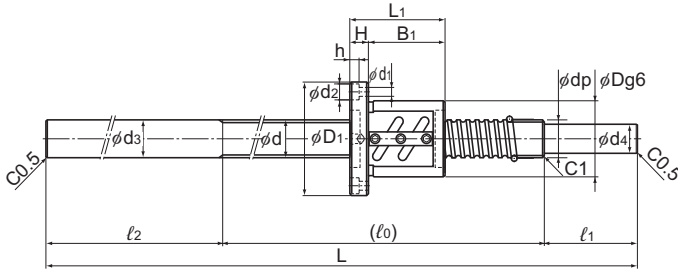
정도 기호(*3)

클리어런스(*2)
실 기호(*1)

나사축 전장(mm단위)

축단 미가공품 기호(A 또는 B)

(*1) A15-332 참조 (*2) A15-19 참조 (*3) A15-12 참조

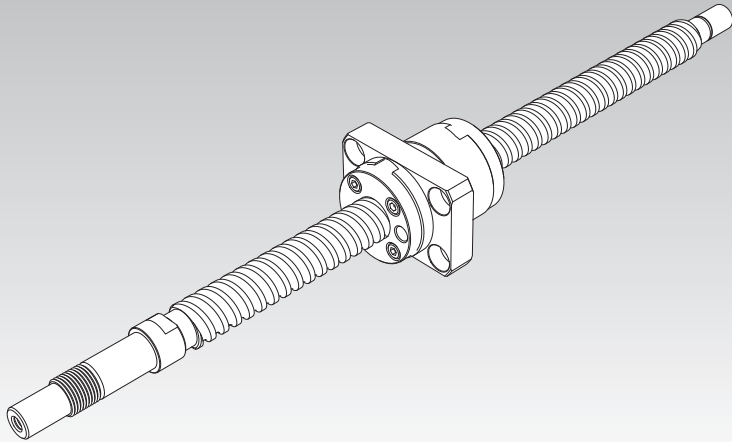


단위: mm

치수							나사축 치수							너트 질량 kg	축 질량 kg/m
B ₁	PCD	d ₁	d ₂	h	급유구 A	축단 미가공 기호	전장 L	l ₀	l ₁	l ₂	d ₃	d ₄			
85	102	11	17.5	11	M6	A	1230	1000	70	160	40	30.3	3.58	6.59	
							1730	1500							
							2030	1800							
							2230	2000							
101	104	11	17.5	11	M6	A	1230	1000	70	160	40	30.3	4.2	6.39	
							1730	1500							
							2030	1800							
							2230	2000							
85	113	11	17.5	11	Rc1/8 (PT1/8)	A	1300	1000	100	200	50	40.3	4.4	11.36	
							1800	1500							
							2300	2000							
							2800	2500							

축단완성품 정밀 볼나사

BNK형



선정 포인트	A15-8
옵션	A15-332
호칭형번	A15-353
취급상의 주의사항	A15-358
유행 관련제품	A24-1
장착 순서와 메인터너스	B15-106

리드 정도	A15-11
장착부 정도	A15-14
DN치	A15-33
서포트 유니트	A15-296
너트 브라켓	A15-326
각 형번의 옵션 장착 후 치수	A15-342

특징

축단 완성품은 나사축, 볼나사 너트를 공간 절약형으로 표준화한 볼나사 유니트입니다. 나사축은 나사축 끝단을 서포트유닛에 맞추어 표준화하였고, 장착형상은 BNK0401, 0501, 0601형에서는 고정-자유, 이외는 고정-지지로서 모터와는 직렬구조로 되어 있습니다.

나사축, 볼나사 너트 형상은 콤팩트한 설계로 되어 있어, 서포트 유닛, 너트 브라켓을 조합하여 사용하면, 그대로 조립이 가능하기 때문에 고정도의 이송기구를 쉽게 제작할 수 있습니다.

【방진과 윤활】

볼나사 너트는 적정량의 그리스가 봉입되어 있습니다. 또한, BNK0802형 이상의 볼나사 너트에는 라비린스씰(BNK1510형, BNK1520형, BNK1616형, BNK2020형, BNK2520형은 엔드캡이 경용)이 내장되어 있습니다.

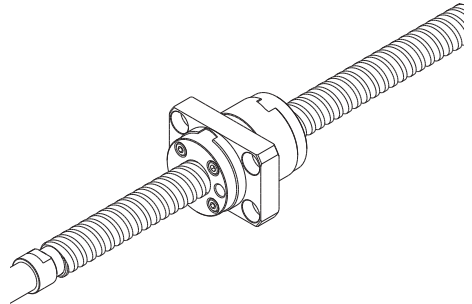
또한, 이물질이 들어갈 수 있는 경우에는 반드시 방진 장치(자바라 등)를 사용해서 나사축을 완전히 보호해야 합니다.

종류와 특징

BNK형

치수표⇒ **A15-130**

나사축경이 $\phi 4 \sim 25\text{mm}$, 리드 $1 \sim 20\text{mm}$ 를 표준화한 볼나사입니다.



축단 완성품의 종류와 서포트 유니트, 너트 브라켓 대응표

호칭형번	BNK																										
	0401			0501			0601			0801			0802			0810		1002		1004		1010					
정도 등급	C3, C5, C7			C3, C5, C7			C3, C5, C7			C3, C5, C7			C3, C5, C7			C5, C7		C3, C5, C7		C3, C5, C7		C5, C7					
축방향 클리어런스 ^{*)}	G0	GT	G2	G0	GT	G2	G0	GT	G2	G0	GT	G2	G0	GT	G2	—	GT	G2	G0	GT	G2	G0	GT	G2	G0	GT	G2
스트로크 (mm)	20	●		●																							
	30																										
	40	●		●		●		●		●		●															
	50																		●		●						
	60																										
	70	●		●		●		●		●		●															
	100							●		●		●		●		●		●		●		●		●		●	
	120																										
	150									●		●		●		●		●		●		●		●		●	
	170																										
	200																		●		●		●		●		●
	250																		●		●		●		●		●
	300																		●		●		●		●		●
	350																										
	400																										
	450																										
	500																										
	550																										
600																											
700																											
800																											
900																											
1000																											
1100																											
1200																											
1400																											
1600																											
서포트 유니트: 고정축 각형	EK4	EK4	EK5	EK6	EK6	EK6	EK6	EK8	EK10	EK10																	
	—	—	—	—	—	—	—	—	BK10	BK10																	
서포트 유니트: 고정축 원형	FK4	FK4	FK5	FK6	FK6	FK6	FK6	FK8	FK10	FK10																	
서포트 유니트: 지지축 각형	—	—	—	EF6	EF6	EF6	EF6	EF8	EF10	EF10																	
서포트 유니트: 지지축 원형	—	—	—	FF6	FF6	FF6	FF6	FF6	FF10	FF10																	
너트 브라켓	—	—	—	—	—	—	—	—	MC1004	MC1004																	

주1) 축방향 클리어런스: G0: 0 이하

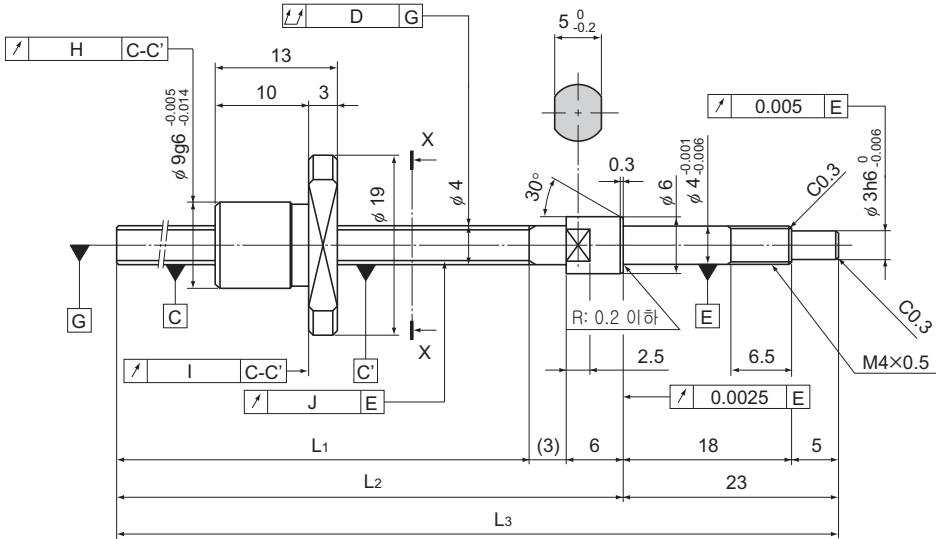
GT: 0.005mm 이하

G2: 0.02mm 이하

서포트 유니트와 너트 브라켓에 관한 자세한 내용은, **A15-296**~와 **A15-326**~을 각각 참조하여 주십시오.

주2) 서포트 유니트 FK4~8형은 장착 방법 A에만 대응합니다.

BNK0401-3 축경: 4, 리드: 1



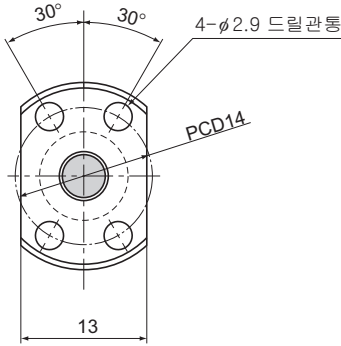
호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 0401-3G0+77LC3Y	20	45	54	77
BNK 0401-3G0+77LC5Y				
BNK 0401-3G2+77LC7Y				
BNK 0401-3G0+97LC3Y	40	65	74	97
BNK 0401-3G0+97LC5Y				
BNK 0401-3G2+97LC7Y				
BNK 0401-3G0+127LC3Y	70	95	104	127
BNK 0401-3G0+127LC5Y				
BNK 0401-3G2+127LC7Y				

주) BNK0401형은 스테인리스 타입도 제작하고 있습니다. 주문시에 호칭형번 말미에 M기호를 표시하여 주십시오.

(예) BNK0401-3G0+77LC3Y M

└────────── 스테인리스 타입 기호

C3, C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.

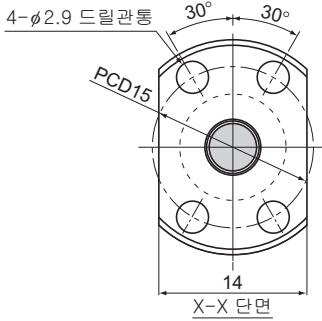


X-X 단면

볼나사 사양			
리드 (mm)	1		
BCD(mm)	4.15		
곡경 (mm)	3.4		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	1 권 × 3 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 C_a (kN)	0.29	0.29	0.29
기본정정격하중 C_{0a} (kN)	0.42	0.42	0.42
예압 토크(N·m)	9.8×10^{-3} 까지	—	—
스페이서 볼	없음	없음	없음
강성치(N/μm)	35		
순환방식	디플렉터		

단위: mm

	나사축 축심 의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.015	0.009	0.008	0.008	±0.008	0.008	0.01	0.07
	0.025	0.012	0.01	0.01	±0.018	0.018	0.01	0.07
	0.035	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.01	0.07
	0.02	0.009	0.008	0.008	±0.008	0.008	0.01	0.07
	0.025	0.012	0.01	0.01	±0.018	0.018	0.01	0.07
	0.035	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.01	0.07
	0.025	0.009	0.008	0.008	±0.008	0.008	0.01	0.07
	0.035	0.012	0.01	0.01	±0.018	0.018	0.01	0.07
	0.05	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.01	0.07

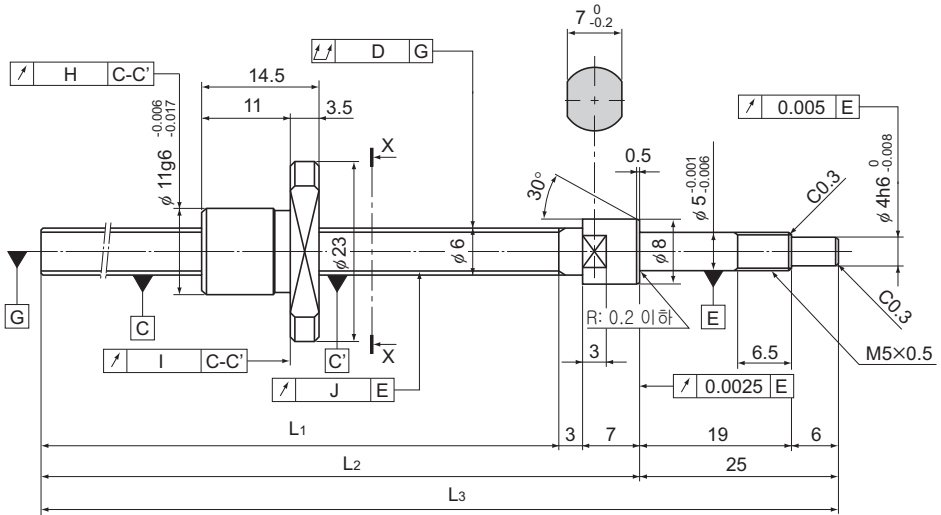


볼나사 사양			
리드 (mm)	1		
BCD(mm)	5.15		
곡경 (mm)	4.4		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	1 권 × 3 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	0.32	0.32	0.32
기본정정격하중 Ca _a (kN)	0.55	0.55	0.55
예압 토크(N·m)	9.8×10 ⁻³ 개지	—	—
스페이서 볼	없음	없음	없음
강성치(N/μm)	47		
순환방식	디플렉터		

단위: mm

	나사축 중심 의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.015	0.009	0.008	0.008	±0.008	0.008	0.012	0.11
	0.025	0.012	0.01	0.01	±0.018	0.018	0.012	0.11
	0.035	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.012	0.11
	0.02	0.009	0.008	0.008	±0.008	0.008	0.012	0.11
	0.025	0.012	0.01	0.01	±0.018	0.018	0.012	0.11
	0.035	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.012	0.11
	0.025	0.009	0.008	0.008	±0.008	0.008	0.012	0.11
	0.035	0.012	0.01	0.01	±0.018	0.018	0.012	0.11
	0.05	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.012	0.11

BNK0601-3 축경: 6, 리드: 1



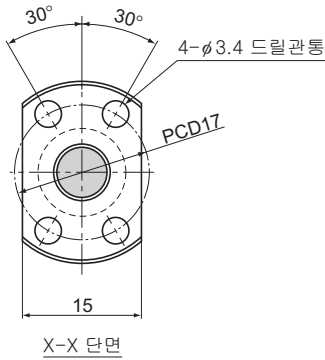
호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 0601-3G0+100LC3Y	40	65	75	100
BNK 0601-3G0+100LC5Y				
BNK 0601-3G2+100LC7Y				
BNK 0601-3G0+130LC3Y	70	95	105	130
BNK 0601-3G0+130LC5Y				
BNK 0601-3G2+130LC7Y				
BNK 0601-3G0+160LC3Y	100	125	135	160
BNK 0601-3G0+160LC5Y				
BNK 0601-3G2+160LC7Y				

주) BNK0601형은 스테인리스 타입도 제작하고 있습니다. 주문시에 호칭형번 말미에 M기호를 표시하여 주십시오.

(예) BNK0601-3G0+100LC3Y M

————— 스테인리스 타입 기호

C3, C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.

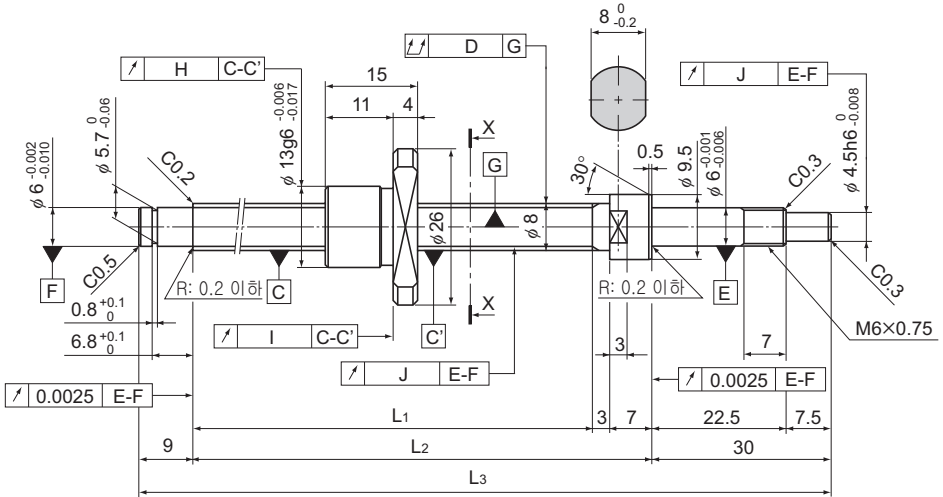


볼나사 사양			
리드 (mm)	1		
BCD(mm)	6.2		
곡경 (mm)	5.3		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	1 권 × 3 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	0.54	0.54	0.54
기본정정격하중 Ca _a (kN)	0.94	0.94	0.94
예압 토크(N·m)	1.3×10 ⁻³ 개지	—	—
스페이서 볼	없음	없음	없음
강성치(N/μm)	60		
순환방식	디플렉터		

단위: mm

	나사축 중심 의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.015	0.009	0.008	0.008	±0.008	0.008	0.017	0.14
	0.025	0.012	0.01	0.01	±0.018	0.018	0.017	0.14
	0.035	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.017	0.14
	0.02	0.009	0.008	0.008	±0.008	0.008	0.017	0.14
	0.035	0.012	0.01	0.01	±0.018	0.018	0.017	0.14
	0.05	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.017	0.14
	0.025	0.009	0.008	0.008	±0.01	0.008	0.017	0.14
	0.035	0.012	0.01	0.01	±0.02	0.018	0.017	0.14
	0.05	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.017	0.14

BNK0801-3 축경: 8, 리드: 1

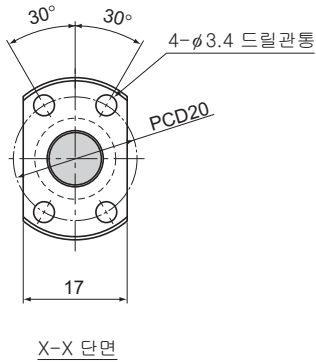


호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 0801-3G0+115LC3Y	40	66	76	115
BNK 0801-3G0+115LC5Y				
BNK 0801-3G2+115LC7Y				
BNK 0801-3G0+145LC3Y	70	96	106	145
BNK 0801-3G0+145LC5Y				
BNK 0801-3G2+145LC7Y				
BNK 0801-3G0+175LC3Y	100	126	136	175
BNK 0801-3G0+175LC5Y				
BNK 0801-3G2+175LC7Y				
BNK 0801-3G0+225LC3Y	150	176	186	225
BNK 0801-3G0+225LC5Y				
BNK 0801-3G2+225LC7Y				

주) BNK0801형은 스테인리스 타입도 제작하고 있습니다. 주문시에 호칭형번 말미에 M기호를 표시하여 주십시오.

(예) BNK0801-3G0+115LC3Y M

_____ 스테인리스 타입 기호
C3, C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.

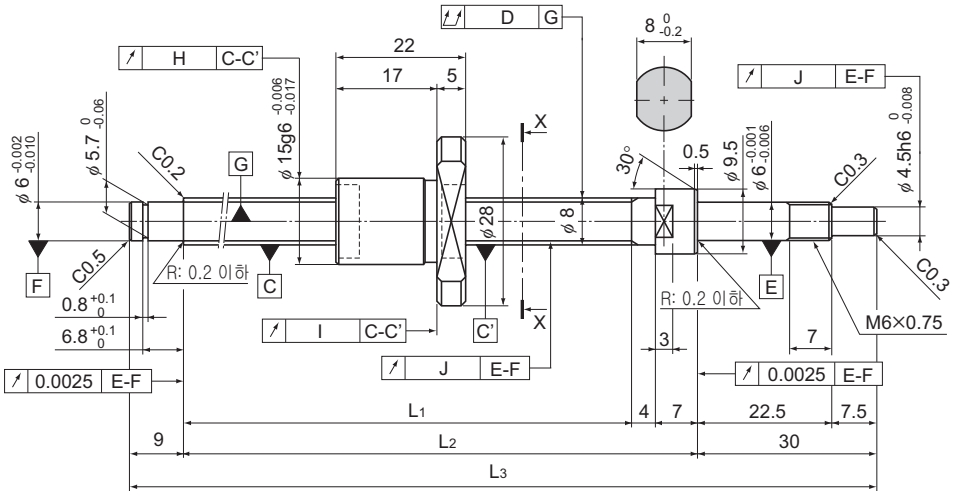


볼나사 사양			
리드 (mm)	1		
BCD(mm)	8.2		
곡경 (mm)	7.3		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	1 권 × 3 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	0.64	0.64	0.64
기본정정격하중 Ca _a (kN)	1.4	1.4	1.4
예압 토크(N·m)	1.8×10 ⁻³ 까지	—	—
스페이서 볼	없음	없음	없음
강성치(N/μm)	80		
순환방식	디플렉터		

단위: mm

	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.025	0.009	0.008	0.008	±0.008	0.008	0.024	0.29
	0.025	0.012	0.01	0.01	±0.018	0.018	0.024	0.29
	0.035	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.024	0.29
	0.03	0.009	0.008	0.008	±0.008	0.008	0.024	0.29
	0.035	0.012	0.01	0.01	±0.018	0.018	0.024	0.29
	0.05	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.024	0.29
	0.03	0.009	0.008	0.008	±0.01	0.008	0.024	0.29
	0.035	0.012	0.01	0.01	±0.02	0.018	0.024	0.29
	0.05	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.024	0.29
	0.035	0.009	0.008	0.008	±0.01	0.008	0.024	0.29
	0.05	0.012	0.01	0.01	±0.02	0.018	0.024	0.29
	0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.024	0.29

BNK0802-3 축경: 8, 리드: 2



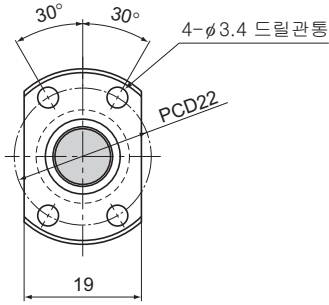
호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 0802-3RRG0+125LC3Y	40	75	86	125
BNK 0802-3RRG0+125LC5Y				
BNK 0802-3RRG2+125LC7Y				
BNK 0802-3RRG0+155LC3Y	70	105	116	155
BNK 0802-3RRG0+155LC5Y				
BNK 0802-3RRG2+155LC7Y				
BNK 0802-3RRG0+185LC3Y	100	135	146	185
BNK 0802-3RRG0+185LC5Y				
BNK 0802-3RRG2+185LC7Y				
BNK 0802-3RRG0+235LC3Y	150	185	196	235
BNK 0802-3RRG0+235LC5Y				
BNK 0802-3RRG2+235LC7Y				

주) BNK0802형은 스테인리스 타입도 제작하고 있습니다. 주문시에 호칭형번 말미에 M기호를 표시하여 주십시오.

(예) BNK0802-3RRG0+125LC3Y M

└────────── 스테인리스 타입 기호

C3, C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.



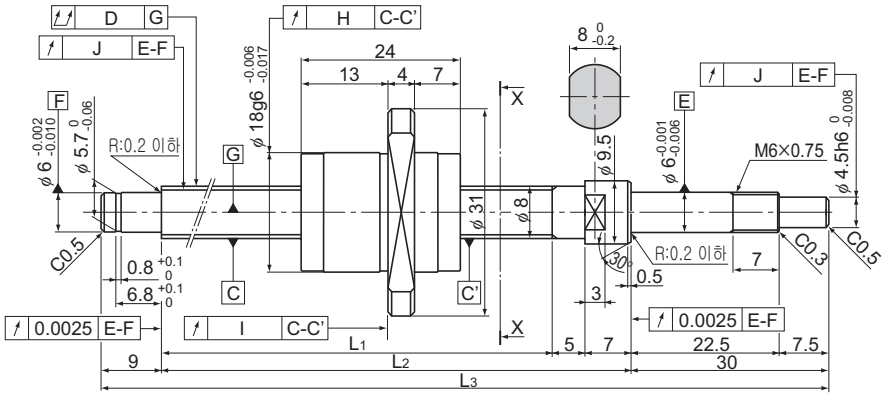
X-X 단면

볼나사 사양			
리드 (mm)	2		
BCD(mm)	8.3		
곡경 (mm)	7		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	1 권 X 3 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 C_a (kN)	1.4	1.4	1.4
기본정정격하중 C_{0a} (kN)	2.3	2.3	2.3
예압 토크(N·m)	2×10^{-2} 까지	—	—
스페이서 볼	없음	없음	없음
강성치(N/μm)	100		
순환방식	디플렉터		

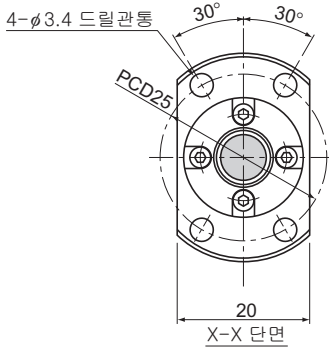
단위: mm

	나사축 축심 의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.025	0.009	0.008	0.008	± 0.008	0.008	0.034	0.27
	0.025	0.012	0.01	0.01	± 0.018	0.018	0.034	0.27
	0.035	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.034	0.27
	0.03	0.009	0.008	0.008	± 0.01	0.008	0.034	0.27
	0.035	0.012	0.01	0.01	± 0.02	0.018	0.034	0.27
	0.05	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.034	0.27
	0.03	0.009	0.008	0.008	± 0.01	0.008	0.034	0.27
	0.035	0.012	0.01	0.01	± 0.02	0.018	0.034	0.27
	0.05	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.034	0.27
	0.035	0.009	0.008	0.008	± 0.01	0.008	0.034	0.27
	0.05	0.012	0.01	0.01	± 0.02	0.018	0.034	0.27
	0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.034	0.27

BNK0810-3 축경: 8, 리드: 10



호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 0810-3GT+205LC5Y	100	154	166	205
BNK 0810-3G2+205LC7Y				
BNK 0810-3GT+255LC5Y	150	204	216	255
BNK 0810-3G2+255LC7Y				
BNK 0810-3GT+305LC5Y	200	254	266	305
BNK 0810-3G2+305LC7Y				
BNK 0810-3GT+355LC5Y	250	304	316	355
BNK 0810-3G2+355LC7Y				
BNK 0810-3GT+405LC5Y	300	354	366	405
BNK 0810-3G2+405LC7Y				

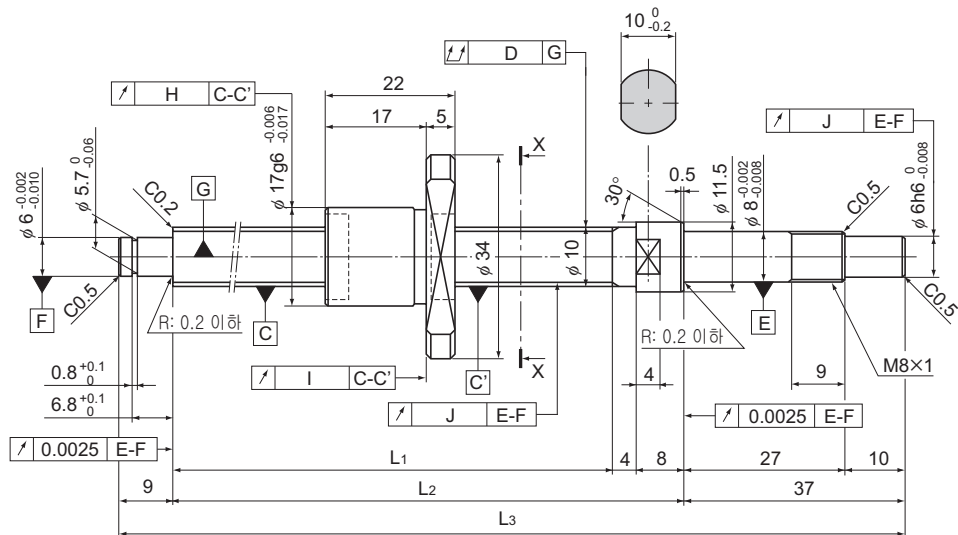


볼나사 사양		
리드 (mm)	10	
BCD(mm)	8.4	
곡경 (mm)	6.7	
나사방향, 줄수	우측, 2	
회로수	1.5 권 × 2 열	
클리어런스 기호	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	2.16	2.16
기본정정격하중 Ca(a)(kN)	3.82	3.82
예압 토크(N·m)	—	—
스페이서 볼	없음	없음
강성치(N/μm)	100	
순환방식	엔드캡	

단위: mm

	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.05	0.012	0.01	0.01	±0.02	0.018	0.049	0.30
	0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.049	0.30
	0.05	0.012	0.01	0.01	±0.023	0.018	0.049	0.30
	0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.049	0.30
	0.05	0.012	0.01	0.01	±0.023	0.018	0.049	0.30
	0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.049	0.30
	0.06	0.012	0.01	0.01	±0.023	0.018	0.049	0.30
	0.075	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.049	0.30
	0.07	0.012	0.01	0.01	±0.025	0.018	0.049	0.30
	0.09	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.049	0.30

BNK1002-3 축경: 10, 리드: 2



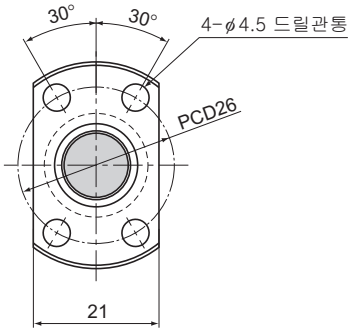
호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 1002-3RRG0+143LC3Y	50	85	97	143
BNK 1002-3RRG0+143LC5Y				
BNK 1002-3RRG2+143LC7Y				
BNK 1002-3RRG0+193LC3Y	100	135	147	193
BNK 1002-3RRG0+193LC5Y				
BNK 1002-3RRG2+193LC7Y				
BNK 1002-3RRG0+243LC3Y	150	185	197	243
BNK 1002-3RRG0+243LC5Y				
BNK 1002-3RRG2+243LC7Y				
BNK 1002-3RRG0+293LC3Y	200	235	247	293
BNK 1002-3RRG0+293LC5Y				
BNK 1002-3RRG2+293LC7Y				

주) BNK1002형은 스테인리스 타입도 제작하고 있습니다. 주문시에 호칭형번 말미에 M기호를 표시하여 주십시오.

(예) BNK1002-3RRG0+143LC3Y M

└────────── 스테인리스 타입 기호

C3, C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.



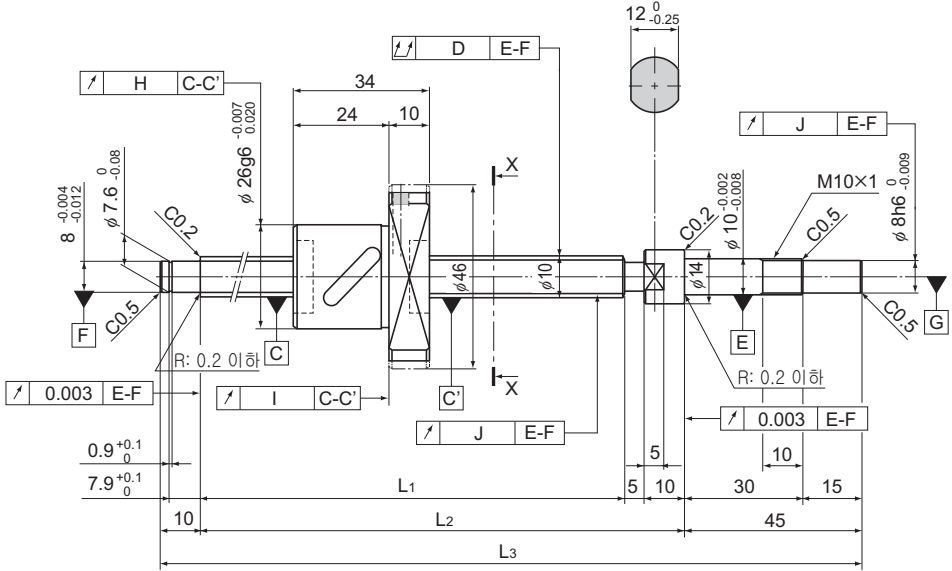
X-X 단면

볼나사 사양			
리드 (mm)	2		
BCD(mm)	10.3		
곡경 (mm)	9		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	1 권 × 3 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	1.5	1.5	1.5
기본정정격하중 Ca0(kN)	2.9	2.9	2.9
예압 토크(N·m)	2.5×10 ⁻³ 까지	—	—
스페이서 볼	없음	없음	없음
강성치(N/μm)	100		
순환방식	디플렉터		

단위: mm

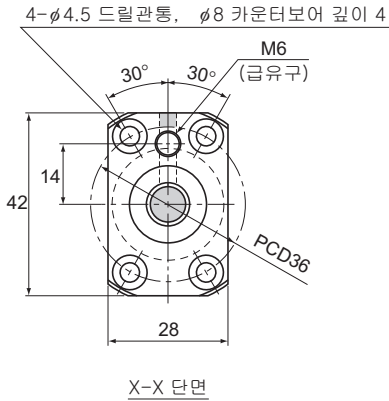
	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.02	0.009	0.008	0.007	±0.008	0.008	0.045	0.47
	0.035	0.012	0.01	0.011	±0.018	0.018	0.045	0.47
	0.04	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.045	0.47
	0.03	0.009	0.008	0.007	±0.01	0.008	0.045	0.47
	0.035	0.012	0.01	0.011	±0.02	0.018	0.045	0.47
	0.04	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.045	0.47
	0.03	0.009	0.008	0.007	±0.01	0.008	0.045	0.47
	0.04	0.012	0.01	0.011	±0.02	0.018	0.045	0.47
	0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.045	0.47
	0.03	0.009	0.008	0.007	±0.012	0.008	0.045	0.47
	0.04	0.012	0.01	0.011	±0.023	0.018	0.045	0.47
	0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.045	0.47

BNK1004-2.5 축경: 10, 리드: 4



호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 1004-2.5RRG0+180LC3Y	50	110	125	180
BNK 1004-2.5RRG0+180LC5Y				
BNK 1004-2.5RRG2+180LC7Y				
BNK 1004-2.5RRG0+230LC3Y	100	160	175	230
BNK 1004-2.5RRG0+230LC5Y				
BNK 1004-2.5RRG2+230LC7Y				
BNK 1004-2.5RRG0+280LC3Y	150	210	225	280
BNK 1004-2.5RRG0+280LC5Y				
BNK 1004-2.5RRG2+280LC7Y				
BNK 1004-2.5RRG0+330LC3Y	200	260	275	330
BNK 1004-2.5RRG0+330LC5Y				
BNK 1004-2.5RRG2+330LC7Y				
BNK 1004-2.5RRG0+380LC3Y	250	310	325	380
BNK 1004-2.5RRG0+380LC5Y				
BNK 1004-2.5RRG2+380LC7Y				

주) C3, C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.

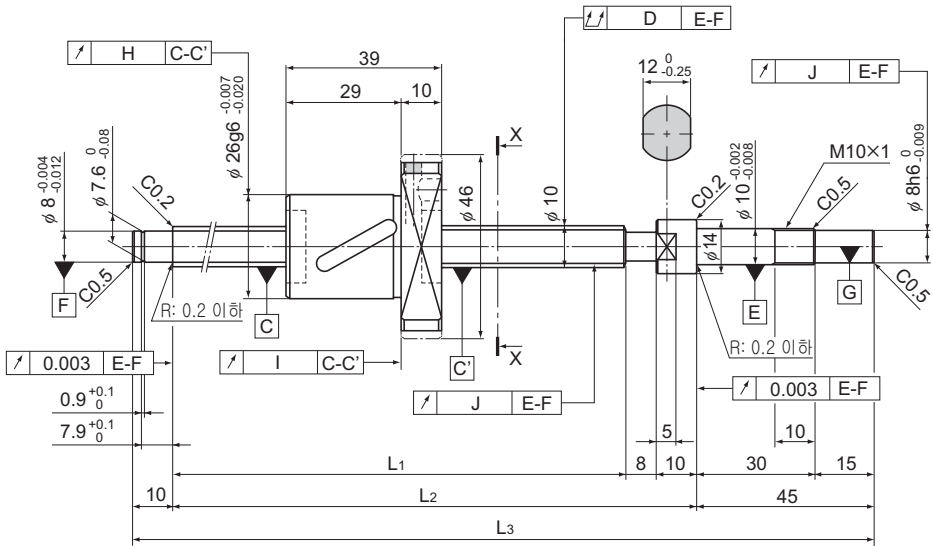


볼나사 사양			
리드 (mm)	4		
BCD(mm)	10.5		
곡경 (mm)	7.8		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	2.5 권 × 1 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	2.1	3.4	3.4
기본정정격하중 Ca(a)(kN)	2.7	5.4	5.4
예압 토크(N·m)	9.8×10^{-3} $\sim 4.9 \times 10^{-2}$	—	—
스페이서 볼	1 : 1	없음	없음
강성치(N/μm)	50	100	
순환방식	리턴파이프		

단위: mm

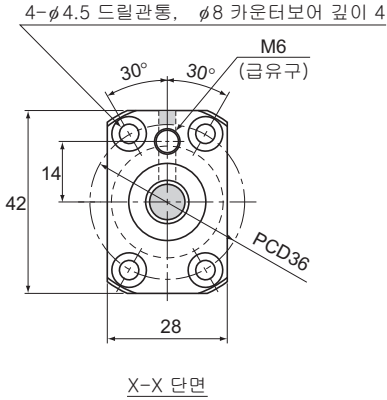
	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.02	0.009	0.008	0.008	±0.01	0.008	0.15	0.32
	0.035	0.012	0.01	0.011	±0.02	0.018	0.15	0.32
	0.04	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.15	0.32
	0.03	0.009	0.008	0.008	±0.01	0.008	0.15	0.32
	0.04	0.012	0.01	0.011	±0.02	0.018	0.15	0.32
	0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.15	0.32
	0.03	0.009	0.008	0.008	±0.012	0.008	0.15	0.32
	0.04	0.012	0.01	0.011	±0.023	0.018	0.15	0.32
	0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.15	0.32
	0.04	0.009	0.008	0.008	±0.012	0.008	0.15	0.32
	0.05	0.012	0.01	0.011	±0.023	0.018	0.15	0.32
	0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.15	0.32
	0.04	0.009	0.008	0.008	±0.012	0.008	0.15	0.32
	0.05	0.012	0.01	0.011	±0.023	0.018	0.15	0.32
	0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.15	0.32

BNK1010-1.5 축경: 10, 리드: 10



호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 1010-1.5RRG0+240LC5Y	100	167	185	240
BNK 1010-1.5RRG2+240LC7Y				
BNK 1010-1.5RRG0+290LC5Y	150	217	235	290
BNK 1010-1.5RRG2+290LC7Y				
BNK 1010-1.5RRG0+340LC5Y	200	267	285	340
BNK 1010-1.5RRG2+340LC7Y				
BNK 1010-1.5RRG0+390LC5Y	250	317	335	390
BNK 1010-1.5RRG2+390LC7Y				
BNK 1010-1.5RRG0+440LC5Y	300	367	385	440
BNK 1010-1.5RRG2+440LC7Y				

주) C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.

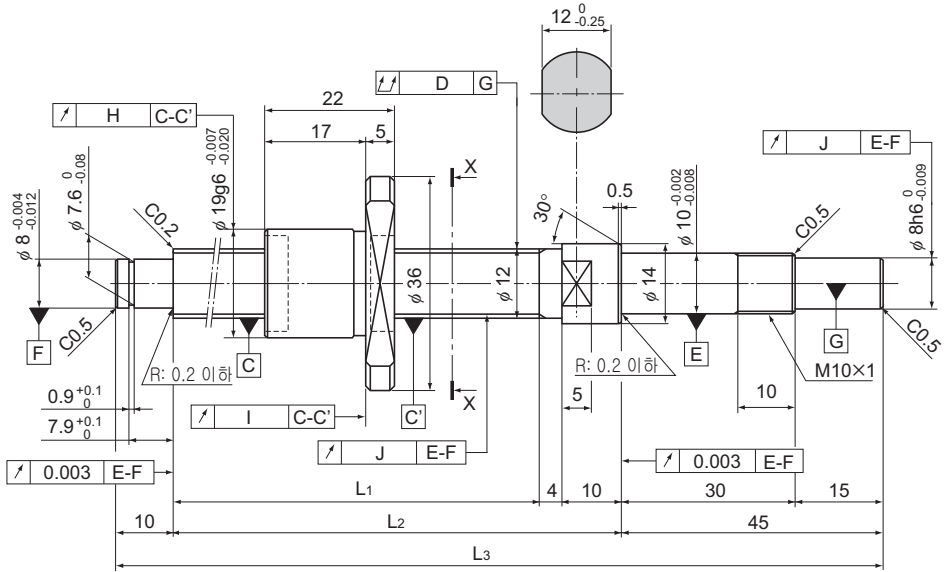


볼나사 사양			
리드 (mm)	10		
BCD(mm)	10.5		
곡경 (mm)	7.8		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	1.5 권 × 1 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	1.3	2.1	2.1
기본정정격하중 Ca _a (kN)	1.6	3.1	3.1
예압 토크(N·m)	9.8×10^{-3} $\sim 4.9 \times 10^{-2}$	—	—
스페이서 볼	1 : 1	없음	없음
강성치(N/μm)	70	140	
순환방식	리턴파이프		

단위: mm

	나사축 축심 의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.04	0.012	0.01	0.011	±0.02	0.018	0.17	0.5
	0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.17	0.5
	0.04	0.012	0.01	0.011	±0.023	0.018	0.17	0.5
	0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.17	0.5
	0.05	0.012	0.01	0.011	±0.023	0.018	0.17	0.5
	0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.17	0.5
	0.05	0.012	0.01	0.011	±0.025	0.02	0.17	0.5
	0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.17	0.5
	0.065	0.012	0.01	0.011	±0.025	0.02	0.17	0.5
	0.08	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.17	0.5

BNK1202-3 축경: 12, 리드: 2

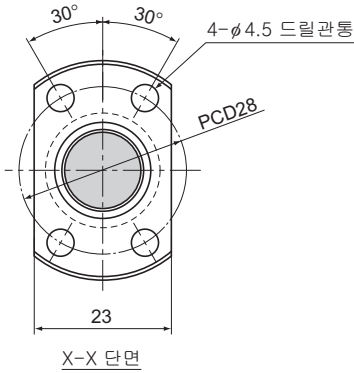


호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 1202-3RRG0+154LC3Y	50	85	99	154
BNK 1202-3RRG0+154LC5Y				
BNK 1202-3RRG2+154LC7Y				
BNK 1202-3RRG0+204LC3Y	100	135	149	204
BNK 1202-3RRG0+204LC5Y				
BNK 1202-3RRG2+204LC7Y				
BNK 1202-3RRG0+254LC3Y	150	185	199	254
BNK 1202-3RRG0+254LC5Y				
BNK 1202-3RRG2+254LC7Y				
BNK 1202-3RRG0+304LC3Y	200	235	249	304
BNK 1202-3RRG0+304LC5Y				
BNK 1202-3RRG2+304LC7Y				
BNK 1202-3RRG0+354LC3Y	250	285	299	354
BNK 1202-3RRG0+354LC5Y				
BNK 1202-3RRG2+354LC7Y				

주) BNK1202형은 스테인리스 타입도 제작하고 있습니다. 주문시에 호칭형번 말미에 M기호를 표시하여 주십시오.

(예) BNK1202-3RRG0+154LC3Y M
└─── 스테인리스 타입 기호

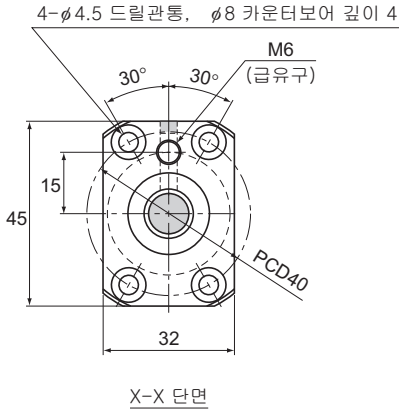
C3, C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.



볼나사 사양			
리드 (mm)	2		
BCD(mm)	12.3		
곡경 (mm)	11		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	1 권 × 3 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 C_a (kN)	1.7	1.7	1.7
기본정정격하중 C_{a0} (kN)	3.6	3.6	3.6
예압 토크(N·m)	4.0×10^{-3} $\sim 3.4 \times 10^{-2}$	—	—
스페이서 볼	없음	없음	없음
강성치(N/μm)	120		
순환방식	디플렉터		

단위: mm

	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.02	0.01	0.008	0.007	± 0.008	0.008	0.05	0.71
	0.035	0.012	0.01	0.011	± 0.018	0.018	0.05	0.71
	0.04	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.05	0.71
	0.03	0.01	0.008	0.007	± 0.01	0.008	0.05	0.71
	0.04	0.012	0.01	0.011	± 0.02	0.018	0.05	0.71
	0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.05	0.71
	0.03	0.01	0.008	0.007	± 0.01	0.008	0.05	0.71
	0.04	0.012	0.01	0.011	± 0.02	0.018	0.05	0.71
	0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.05	0.71
	0.04	0.01	0.008	0.007	± 0.012	0.008	0.05	0.71
	0.05	0.012	0.01	0.011	± 0.023	0.018	0.05	0.71
	0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.05	0.71
	0.04	0.01	0.008	0.007	± 0.012	0.008	0.05	0.71
	0.05	0.012	0.01	0.011	± 0.023	0.018	0.05	0.71
	0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.05	0.71

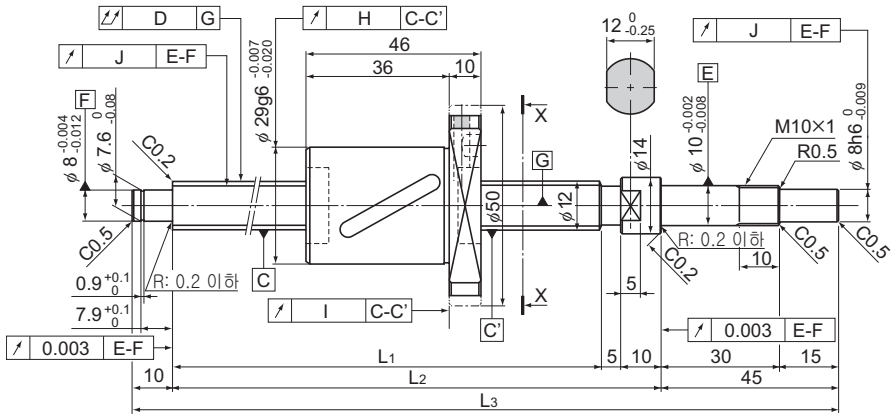


볼나사 사양			
리드 (mm)	5		
BCD(mm)	12.3		
곡경 (mm)	9.6		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	2.5 권 × 1 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	2.3	3.7	3.7
기본정정격하중 Ca(a)(kN)	3.2	6.4	6.4
예압 토크(N·m)	9.8×10^{-3} $\sim 4.9 \times 10^{-2}$	—	—
스페이서 볼	1 : 1	없음	없음
강성치(N/μm)	60	120	
순환방식	리턴파이프		

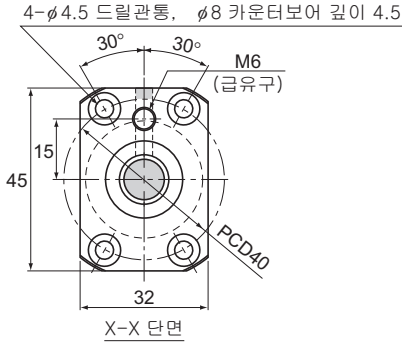
단위: mm

	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.02	0.009	0.008	0.008	±0.01	0.008	0.22	0.61
	0.035	0.012	0.01	0.011	±0.02	0.018	0.22	0.61
	0.04	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.22	0.61
	0.03	0.009	0.008	0.008	±0.01	0.008	0.22	0.61
	0.04	0.012	0.01	0.011	±0.02	0.018	0.22	0.61
	0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.22	0.61
	0.03	0.009	0.008	0.008	±0.012	0.008	0.22	0.61
	0.04	0.012	0.01	0.011	±0.023	0.018	0.22	0.61
	0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.22	0.61
	0.04	0.009	0.008	0.008	±0.012	0.008	0.22	0.61
	0.05	0.012	0.01	0.011	±0.023	0.018	0.22	0.61
	0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.22	0.61
	0.04	0.009	0.008	0.008	±0.012	0.008	0.22	0.61
	0.05	0.012	0.01	0.011	±0.023	0.018	0.22	0.61
	0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.22	0.61

BNK1208-2.6 축경: 12, 리드: 8



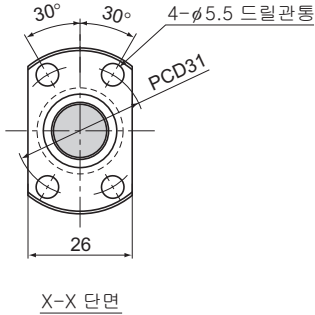
호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 1208-2.6RRG2+180LC7Y	50	110	125	180
BNK 1208-2.6RRG2+230LC7Y	100	160	175	230
BNK 1208-2.6RRG2+280LC7Y	150	210	225	280
BNK 1208-2.6RRG2+330LC7Y	200	260	275	330
BNK 1208-2.6RRG2+380LC7Y	250	310	325	380



볼나사 사양	
리드 (mm)	8
BCD(mm)	12.65
곡경 (mm)	9.7
나사방향, 줄수	우측, 1
회로수	2.6 권 × 1 열
클리어런스 기호	G2
축방향 클리어런스(mm)	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	4.7
기본정정격하중 Ca.a(kN)	7.5
예압 토크(N·m)	—
스페이서 볼	없음
강성치(N/μm)	127
순환방식	리턴파이프

단위: mm

나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
0.04	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$	0.269	0.64
0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$	0.269	0.64
0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$	0.269	0.64
0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$	0.269	0.64
0.065	0.02	0.014	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$	0.269	0.64

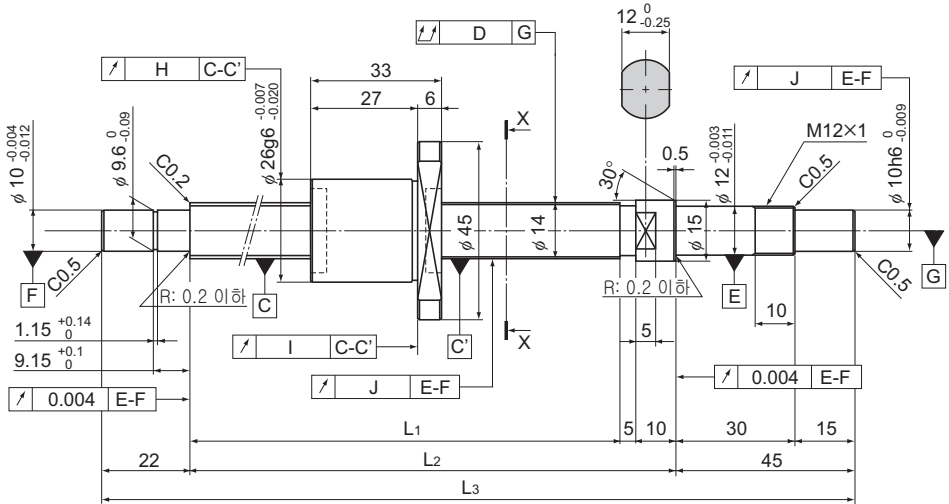


볼나사 사양			
리드 (mm)	2		
BCD(mm)	14.3		
곡경 (mm)	13		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	1 권 × 3 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	1.8	1.8	1.8
기본정정격하중 Ca _a (kN)	4.3	4.3	4.3
예압 토크(N·m)	4.9×10^{-3} ~ 4.9×10^{-2}	—	—
스페이서 볼	없음	없음	없음
강성치(N/μm)	140		
순환방식	디플렉터		

단위: mm

	나사축 축심 의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.02	0.01	0.008	0.009	±0.008	0.008	0.15	1.0
	0.025	0.012	0.01	0.012	±0.018	0.018	0.15	1.0
	0.04	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.15	1.0
	0.025	0.01	0.008	0.009	±0.01	0.008	0.15	1.0
	0.03	0.012	0.01	0.012	±0.02	0.018	0.15	1.0
	0.045	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.15	1.0
	0.025	0.01	0.008	0.009	±0.01	0.008	0.15	1.0
	0.03	0.012	0.01	0.012	±0.02	0.018	0.15	1.0
	0.045	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.15	1.0
	0.03	0.01	0.008	0.009	±0.012	0.008	0.15	1.0
	0.04	0.012	0.01	0.012	±0.023	0.018	0.15	1.0
	0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.15	1.0
	0.04	0.01	0.008	0.009	±0.013	0.01	0.15	1.0
	0.05	0.012	0.01	0.012	±0.025	0.02	0.15	1.0
	0.06	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.15	1.0

BNK1404-3 축경: 14, 리드: 4



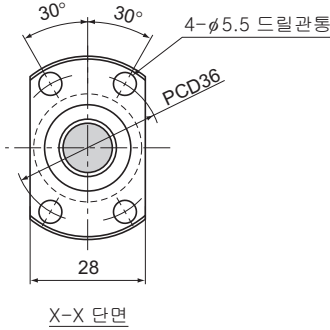
호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 1404-3RRG0+230LC3Y	100	148	163	230
BNK 1404-3RRG0+230LC5Y				
BNK 1404-3RRG2+230LC7Y				
BNK 1404-3RRG0+280LC3Y	150	198	213	280
BNK 1404-3RRG0+280LC5Y				
BNK 1404-3RRG2+280LC7Y				
BNK 1404-3RRG0+330LC3Y	200	248	263	330
BNK 1404-3RRG0+330LC5Y				
BNK 1404-3RRG2+330LC7Y				
BNK 1404-3RRG0+430LC3Y	300	348	363	430
BNK 1404-3RRG0+430LC5Y				
BNK 1404-3RRG2+430LC7Y				
BNK 1404-3RRG0+530LC3Y	400	448	463	530
BNK 1404-3RRG0+530LC5Y				
BNK 1404-3RRG2+530LC7Y				

주) BNK1404형은 스테인리스 타입도 제작하고 있습니다. 주문시에 호칭형번 말미에 M기호를 표시하여 주십시오.

(예) BNK1404-3RRG0+230LC3Y M

└────────── 스테인리스 타입 기호

C3, C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.

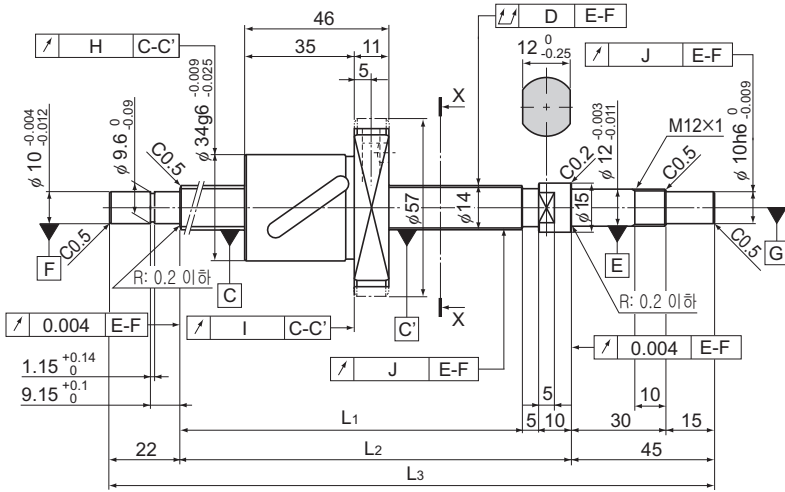


볼나사 사양			
리드 (mm)	4		
BCD(mm)	14.65		
곡경 (mm)	12.2		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	1 권 × 3 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	4.2	4.2	4.2
기본정정격하중 Ca(a)(kN)	7.6	7.6	7.6
예압 토크(N·m)	9.8×10^{-3} $\sim 6.9 \times 10^{-2}$	—	—
스페이서 볼	없음	없음	없음
강성치(N/μm)	190		
순환방식	디플렉터		

단위: mm

	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.025	0.01	0.008	0.009	±0.01	0.008	0.13	0.8
	0.03	0.012	0.01	0.012	±0.02	0.018	0.13	0.8
	0.045	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.13	0.8
	0.025	0.01	0.008	0.009	±0.01	0.008	0.13	0.8
	0.03	0.012	0.01	0.012	±0.02	0.018	0.13	0.8
	0.045	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.13	0.8
	0.03	0.01	0.008	0.009	±0.012	0.008	0.13	0.8
	0.04	0.012	0.01	0.012	±0.023	0.018	0.13	0.8
	0.055	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.13	0.8
	0.04	0.01	0.008	0.009	±0.013	0.01	0.13	0.8
	0.05	0.012	0.01	0.012	±0.025	0.02	0.13	0.8
	0.06	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.13	0.8
	0.045	0.01	0.008	0.009	±0.015	0.01	0.13	0.8
	0.055	0.012	0.01	0.012	±0.027	0.02	0.13	0.8
	0.075	0.02	0.014	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.13	0.8

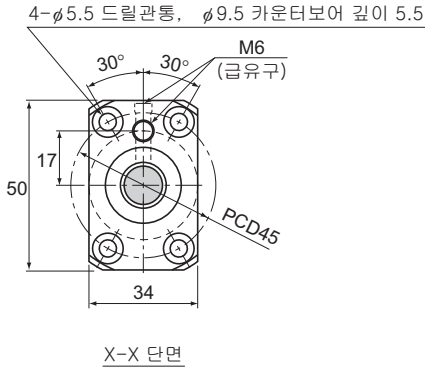
BNK1408-2.5 축경: 14, 리드: 8



호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 1408-2.5RRG0+321LC5Y	150	239	254	321
BNK 1408-2.5RRG2+321LC7Y				
BNK 1408-2.5RRG0+371LC5Y	200	289	304	371
BNK 1408-2.5RRG2+371LC7Y				
BNK 1408-2.5RRG0+421LC5Y	250	339	354	421
BNK 1408-2.5RRG2+421LC7Y				
BNK 1408-2.5RRG0+471LC5Y	300	389	404	471
BNK 1408-2.5RRG2+471LC7Y				
BNK 1408-2.5RRG0+521LC5Y	350	439	454	521
BNK 1408-2.5RRG2+521LC7Y				
BNK 1408-2.5RRG0+571LC5Y	400	489	504	571
BNK 1408-2.5RRG2+571LC7Y				
BNK 1408-2.5RRG0+621LC5Y	450	539	554	621
BNK 1408-2.5RRG2+621LC7Y				
BNK 1408-2.5RRG0+671LC5Y	500	589	604	671
BNK 1408-2.5RRG2+671LC7Y				
BNK 1408-2.5RRG0+721LC5Y	550	639	654	721
BNK 1408-2.5RRG2+721LC7Y				
BNK 1408-2.5RRG0+771LC5Y	600	689	704	771
BNK 1408-2.5RRG2+771LC7Y				
BNK 1408-2.5RRG0+871LC5Y	700	789	804	871
BNK 1408-2.5RRG2+871LC7Y				

주) C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.

제품을 사용하기 전에 사용되지 않는 급유구는 막아 주십시오.

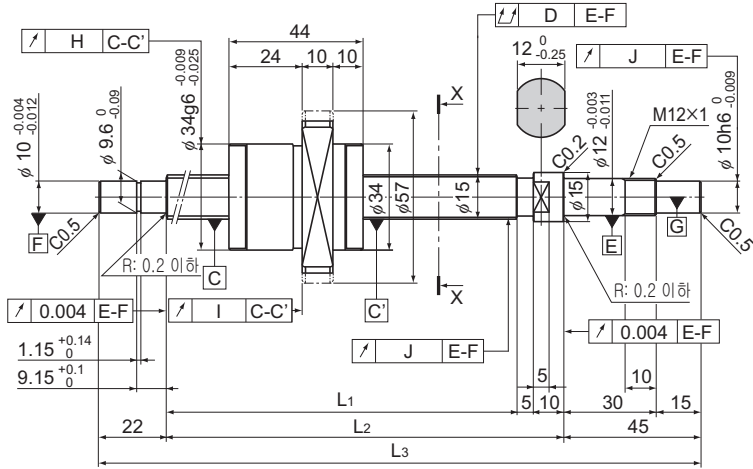


볼나사 사양			
리드 (mm)	8		
BCD(mm)	14.75		
곡경 (mm)	11.2		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	2.5 권 × 1 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 C_a (kN)	4.3	6.9	6.9
기본정정격하중 C_{0a} (kN)	5.8	11.5	11.5
예압 토크(N·m)	2×10^{-2} $\sim 7.8 \times 10^{-2}$	—	—
스페이서 볼	1 : 1	없음	없음
강성치(N/μm)	80	150	
순환방식	리턴파이프		

단위: mm

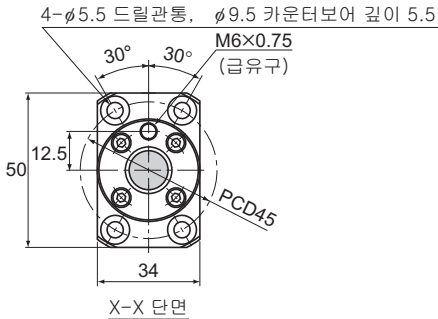
	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.035	0.015	0.011	0.012	± 0.023	0.018	0.29	0.84
	0.055	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.29	0.84
	0.035	0.015	0.011	0.012	± 0.023	0.018	0.29	0.84
	0.055	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.29	0.84
	0.04	0.015	0.011	0.012	± 0.025	0.02	0.29	0.84
	0.06	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.29	0.84
	0.04	0.015	0.011	0.012	± 0.025	0.02	0.29	0.84
	0.06	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.29	0.84
	0.05	0.015	0.011	0.012	± 0.027	0.02	0.29	0.84
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.29	0.84
	0.05	0.015	0.011	0.012	± 0.027	0.02	0.29	0.84
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.29	0.84
	0.05	0.015	0.011	0.012	± 0.03	0.023	0.29	0.84
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.29	0.84
	0.065	0.015	0.011	0.012	± 0.03	0.023	0.29	0.84
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.29	0.84
	0.065	0.015	0.011	0.012	± 0.035	0.025	0.29	0.84
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.29	0.84
	0.065	0.015	0.011	0.012	± 0.035	0.025	0.29	0.84
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.29	0.84
	0.085	0.015	0.011	0.012	± 0.035	0.025	0.29	0.84
	0.12	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.29	0.84

BNK1510-5.6 축경: 15, 리드: 10



호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 1510-5.6G0+321LC5Y	150	239	254	321
BNK 1510-5.6G2+321LC7Y				
BNK 1510-5.6G0+371LC5Y	200	289	304	371
BNK 1510-5.6G2+371LC7Y				
BNK 1510-5.6G0+421LC5Y	250	339	354	421
BNK 1510-5.6G2+421LC7Y				
BNK 1510-5.6G0+471LC5Y	300	389	404	471
BNK 1510-5.6G2+471LC7Y				
BNK 1510-5.6G0+521LC5Y	350	439	454	521
BNK 1510-5.6G2+521LC7Y				
BNK 1510-5.6G0+571LC5Y	400	489	504	571
BNK 1510-5.6G2+571LC7Y				
BNK 1510-5.6G0+621LC5Y	450	539	554	621
BNK 1510-5.6G2+621LC7Y				
BNK 1510-5.6G0+671LC5Y	500	589	604	671
BNK 1510-5.6G2+671LC7Y				
BNK 1510-5.6G0+721LC5Y	550	639	654	721
BNK 1510-5.6G2+721LC7Y				
BNK 1510-5.6G0+771LC5Y	600	689	704	771
BNK 1510-5.6G2+771LC7Y				
BNK 1510-5.6G0+871LC5Y	700	789	804	871
BNK 1510-5.6G2+871LC7Y				
BNK 1510-5.6G0+971LC5Y	800	889	904	971
BNK 1510-5.6G2+971LC7Y				

주) C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.

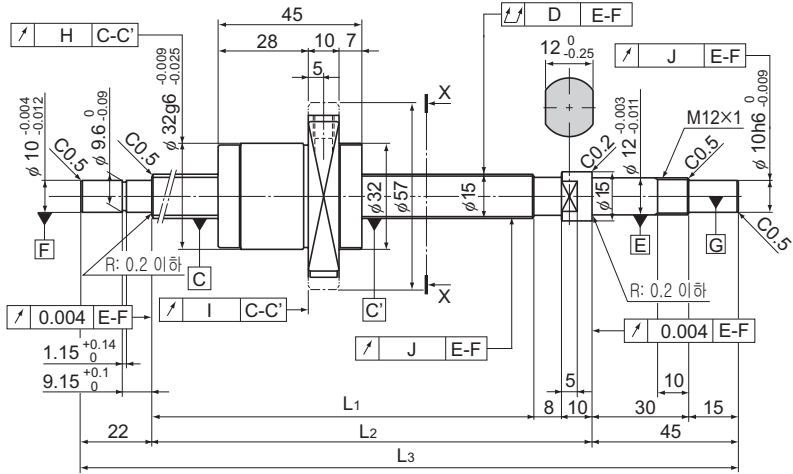


볼나사 사양			
리드 (mm)	10		
BCD(mm)	15.75		
곡경 (mm)	12.5		
나사방향, 줄수	우측, 2		
회로수	2.8 권 × 2 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 C_a (kN)	9	14.3	14.3
기본정정격하중 C_{0a} (kN)	13.9	27.9	27.9
예압 토크(N·m)	2×10^{-2} $\sim 9.8 \times 10^{-2}$	—	—
스페이서 볼	1 : 1	없음	없음
강성치(N/μm)	190	350	
순환방식	엔드캡		

단위: mm

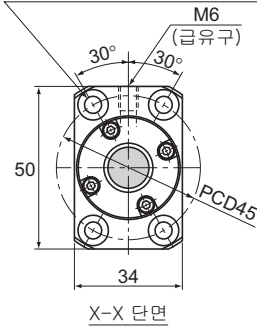
	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.035	0.015	0.011	0.012	±0.023	0.018	0.22	0.76
	0.055	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.018	0.22	0.76
	0.035	0.015	0.011	0.012	±0.023	0.018	0.22	0.76
	0.055	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.018	0.22	0.76
	0.04	0.015	0.011	0.012	±0.025	0.02	0.22	0.76
	0.06	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.02	0.22	0.76
	0.04	0.015	0.011	0.012	±0.025	0.02	0.22	0.76
	0.06	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.02	0.22	0.76
	0.05	0.015	0.011	0.012	±0.027	0.02	0.22	0.76
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.02	0.22	0.76
	0.05	0.015	0.011	0.012	±0.027	0.02	0.22	0.76
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.023	0.22	0.76
	0.05	0.015	0.011	0.012	±0.03	0.023	0.22	0.76
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.023	0.22	0.76
	0.065	0.015	0.011	0.012	±0.03	0.023	0.22	0.76
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.025	0.22	0.76
	0.065	0.015	0.011	0.012	±0.035	0.025	0.22	0.76
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.025	0.22	0.76
	0.065	0.015	0.011	0.012	±0.035	0.025	0.22	0.76
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.027	0.22	0.76
	0.085	0.015	0.011	0.012	±0.04	0.027	0.22	0.76
	0.12	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.027	0.22	0.76
	0.085	0.015	0.011	0.012	±0.04	0.027	0.22	0.76
	0.12	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.027	0.22	0.76

BNK1520-3 축경: 15, 리드: 20



호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 1520-3G0+321LC5Y	150	236	254	321
BNK 1520-3G2+321LC7Y				
BNK 1520-3G0+371LC5Y	200	286	304	371
BNK 1520-3G2+371LC7Y				
BNK 1520-3G0+421LC5Y	250	336	354	421
BNK 1520-3G2+421LC7Y				
BNK 1520-3G0+471LC5Y	300	386	404	471
BNK 1520-3G2+471LC7Y				
BNK 1520-3G0+521LC5Y	350	436	454	521
BNK 1520-3G2+521LC7Y				
BNK 1520-3G0+571LC5Y	400	486	504	571
BNK 1520-3G2+571LC7Y				
BNK 1520-3G0+621LC5Y	450	536	554	621
BNK 1520-3G2+621LC7Y				
BNK 1520-3G0+671LC5Y	500	586	604	671
BNK 1520-3G2+671LC7Y				
BNK 1520-3G0+721LC5Y	550	636	654	721
BNK 1520-3G2+721LC7Y				
BNK 1520-3G0+771LC5Y	600	686	704	771
BNK 1520-3G2+771LC7Y				
BNK 1520-3G0+871LC5Y	700	786	804	871
BNK 1520-3G2+871LC7Y				
BNK 1520-3G0+971LC5Y	800	886	904	971
BNK 1520-3G2+971LC7Y				

주) C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.

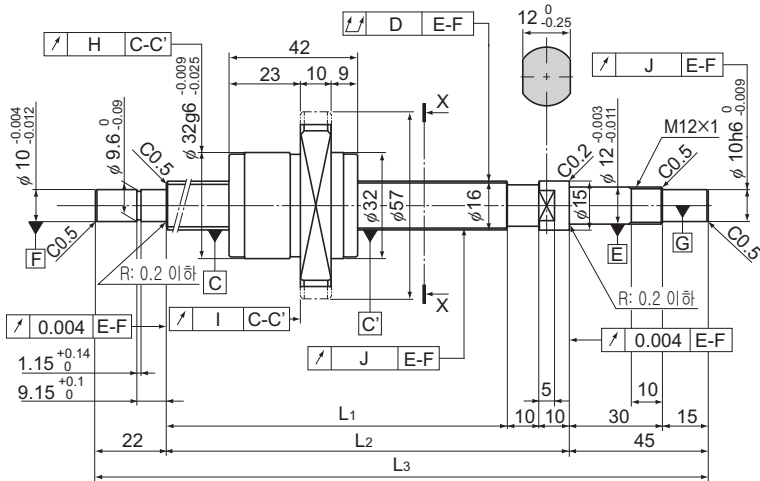
4- ϕ 5.5 드릴관통, ϕ 9.5 카운터보어 깊이 5.5

볼나사 사양			
리드 (mm)	20		
BCD(mm)	15.75		
곡경 (mm)	12.5		
나사방향, 줄수	우측, 2		
회로수	1.5 권 × 2 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 C_a (kN)	5.1	8	8
기본정정격하중 C_{0a} (kN)	7.9	15.8	15.8
예압 토크(N·m)	2×10^{-2} $\sim 8.8 \times 10^{-2}$	—	—
스페이서 볼	1 : 1	없음	없음
강성치(N/ μ m)	110	200	
순환방식	엔드캡		

단위: mm

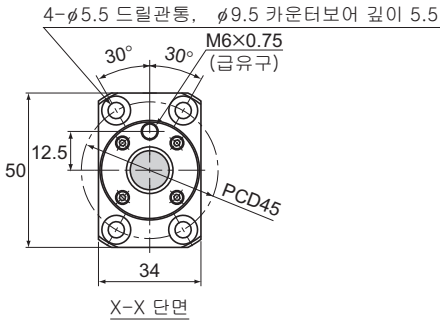
	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.035	0.015	0.011	0.012	± 0.023	0.018	0.32	1.05
	0.055	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.32	1.05
	0.035	0.015	0.011	0.012	± 0.023	0.018	0.32	1.05
	0.055	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.32	1.05
	0.04	0.015	0.011	0.012	± 0.025	0.02	0.32	1.05
	0.06	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.32	1.05
	0.04	0.015	0.011	0.012	± 0.025	0.02	0.32	1.05
	0.06	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.32	1.05
	0.05	0.015	0.011	0.012	± 0.027	0.02	0.32	1.05
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.32	1.05
	0.05	0.015	0.011	0.012	± 0.027	0.02	0.32	1.05
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.32	1.05
	0.05	0.015	0.011	0.012	± 0.03	0.023	0.32	1.05
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.32	1.05
	0.065	0.015	0.011	0.012	± 0.03	0.023	0.32	1.05
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.32	1.05
	0.065	0.015	0.011	0.012	± 0.035	0.025	0.32	1.05
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.32	1.05
	0.065	0.015	0.011	0.012	± 0.035	0.025	0.32	1.05
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.32	1.05
	0.085	0.015	0.011	0.012	± 0.035	0.025	0.32	1.05
	0.12	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.32	1.05
	0.085	0.015	0.011	0.012	± 0.04	0.027	0.32	1.05
	0.12	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.32	1.05

BNK1616-3.6 축경: 16, 리드: 16



호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 1616-3.6G0+321LC5Y	150	234	254	321
BNK 1616-3.6G2+321LC7Y				
BNK 1616-3.6G0+371LC5Y	200	284	304	371
BNK 1616-3.6G2+371LC7Y				
BNK 1616-3.6G0+421LC5Y	250	334	354	421
BNK 1616-3.6G2+421LC7Y				
BNK 1616-3.6G0+471LC5Y	300	384	404	471
BNK 1616-3.6G2+471LC7Y				
BNK 1616-3.6G0+521LC5Y	350	434	454	521
BNK 1616-3.6G2+521LC7Y				
BNK 1616-3.6G0+571LC5Y	400	484	504	571
BNK 1616-3.6G2+571LC7Y				
BNK 1616-3.6G0+621LC5Y	450	534	554	621
BNK 1616-3.6G2+621LC7Y				
BNK 1616-3.6G0+671LC5Y	500	584	604	671
BNK 1616-3.6G2+671LC7Y				
BNK 1616-3.6G0+721LC5Y	550	634	654	721
BNK 1616-3.6G2+721LC7Y				
BNK 1616-3.6G0+771LC5Y	600	684	704	771
BNK 1616-3.6G2+771LC7Y				
BNK 1616-3.6G0+871LC5Y	700	784	804	871
BNK 1616-3.6G2+871LC7Y				
BNK 1616-3.6G0+971LC5Y	800	884	904	971
BNK 1616-3.6G2+971LC7Y				

주) C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.

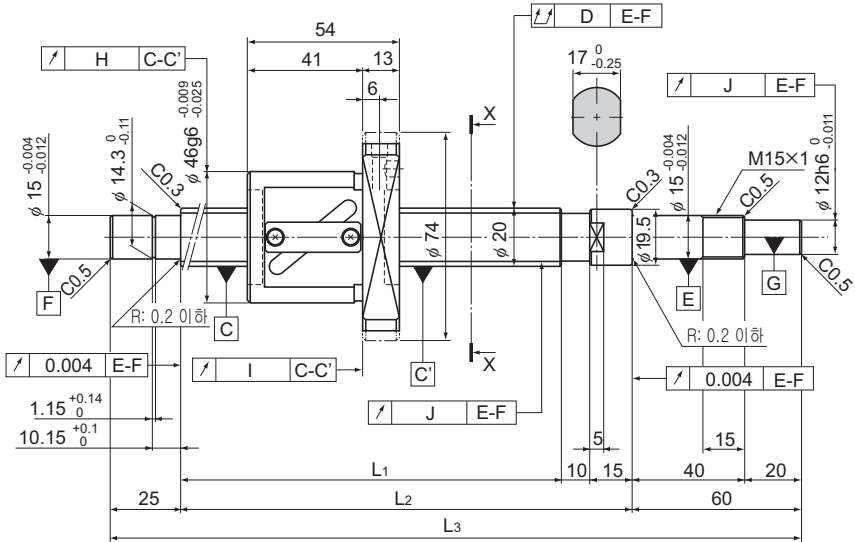


볼나사 사양			
리드 (mm)	16		
BCD(mm)	16.65		
곡경 (mm)	13.7		
나사방향, 줄수	우측, 2		
회로수	1.8 권 × 2 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	4.4	7.1	7.1
기본정정격하중 Ca _a (kN)	7.2	14.3	14.3
예압 토크(N·m)	2×10^{-2} $\sim 9.8 \times 10^{-2}$	—	—
스페이서 볼	1 : 1	없음	없음
강성치(N/μm)	120	230	
순환방식	엔드캡		

단위: mm

	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.035	0.015	0.011	0.012	±0.023	0.018	0.2	1.25
	0.055	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.018	0.2	1.25
	0.035	0.015	0.011	0.012	±0.023	0.018	0.2	1.25
	0.055	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.018	0.2	1.25
	0.04	0.015	0.011	0.012	±0.025	0.02	0.2	1.25
	0.06	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.02	0.2	1.25
	0.04	0.015	0.011	0.012	±0.025	0.02	0.2	1.25
	0.06	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.02	0.2	1.25
	0.05	0.015	0.011	0.012	±0.027	0.02	0.2	1.25
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.02	0.2	1.25
	0.05	0.015	0.011	0.012	±0.027	0.02	0.2	1.25
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.02	0.2	1.25
	0.05	0.015	0.011	0.012	±0.03	0.023	0.2	1.25
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.02	0.2	1.25
	0.065	0.015	0.011	0.012	±0.03	0.023	0.2	1.25
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.02	0.2	1.25
	0.065	0.015	0.011	0.012	±0.035	0.025	0.2	1.25
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.02	0.2	1.25
	0.065	0.015	0.011	0.012	±0.035	0.025	0.2	1.25
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.02	0.2	1.25
	0.085	0.015	0.011	0.012	±0.035	0.025	0.2	1.25
	0.12	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.02	0.2	1.25
	0.085	0.015	0.011	0.012	±0.04	0.027	0.2	1.25
	0.12	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300	0.02	0.2	1.25

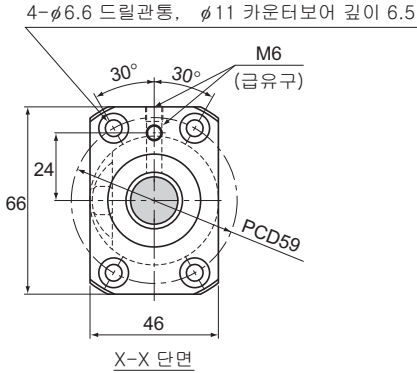
BNK2010-2.5 축경: 20, 리드: 10



호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 2010-2.5RRG0+499LC5Y	300	389	414	499
BNK 2010-2.5RRG2+499LC7Y				
BNK 2010-2.5RRG0+599LC5Y	400	489	514	599
BNK 2010-2.5RRG2+599LC7Y				
BNK 2010-2.5RRG0+699LC5Y	500	589	614	699
BNK 2010-2.5RRG2+699LC7Y				
BNK 2010-2.5RRG0+799LC5Y	600	689	714	799
BNK 2010-2.5RRG2+799LC7Y				
BNK 2010-2.5RRG0+899LC5Y	700	789	814	899
BNK 2010-2.5RRG2+899LC7Y				
BNK 2010-2.5RRG0+999LC5Y	800	889	914	999
BNK 2010-2.5RRG2+999LC7Y				
BNK 2010-2.5RRG0+1099LC5Y	900	989	1014	1099
BNK 2010-2.5RRG2+1099LC7Y				
BNK 2010-2.5RRG0+1199LC5Y	1000	1089	1114	1199
BNK 2010-2.5RRG2+1199LC7Y				
BNK 2010-2.5RRG0+1299LC5Y	1100	1189	1214	1299
BNK 2010-2.5RRG2+1299LC7Y				

주) C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.

제품을 사용하기 전에 사용되지 않는 급유구를 막아 주십시오.

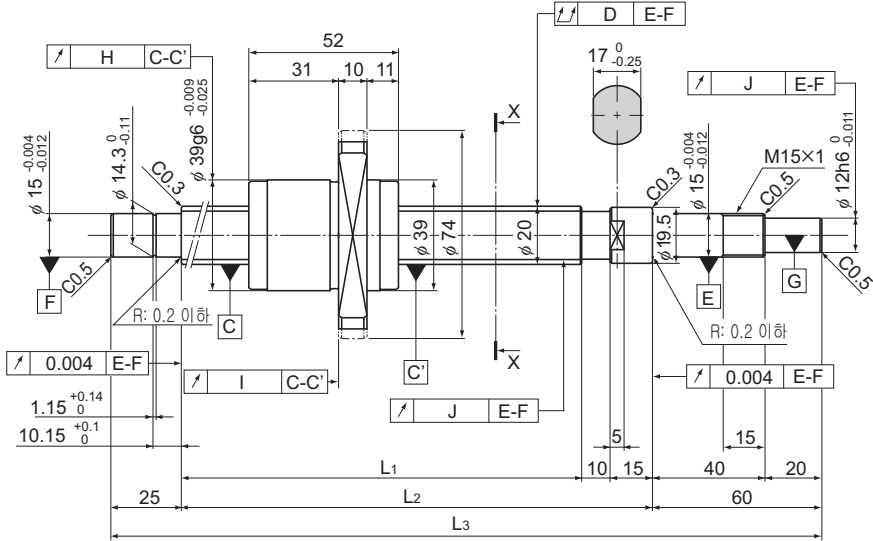


볼나사 사양			
리드 (mm)	10		
BCD(mm)	21		
곡경 (mm)	16.4		
나사방향, 줄수	우측, 1		
회로수	2.5 권 × 1 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 C_a (kN)	7	11.1	11.1
기본정정격하중 C_{0a} (kN)	11	22	22
예압 토크(N·m)	2×10^{-2} $\sim 9.8 \times 10^{-2}$	—	—
스페이서 볼	1 : 1	없음	없음
강성치(N/ μ m)	110	210	
순환방식	리턴파이프		

단위: mm

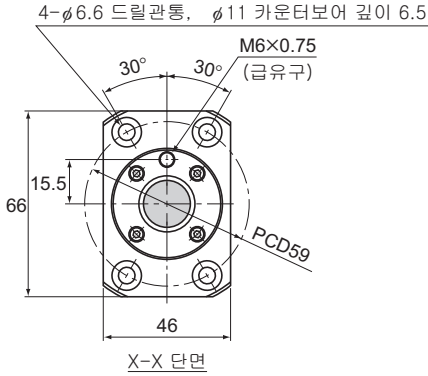
	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.04	0.015	0.011	0.012	± 0.025	0.02	0.58	1.81
	0.06	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.58	1.81
	0.05	0.015	0.011	0.012	± 0.027	0.02	0.58	1.81
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.58	1.81
	0.065	0.015	0.011	0.012	± 0.03	0.023	0.58	1.81
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.58	1.81
	0.065	0.015	0.011	0.012	± 0.035	0.025	0.58	1.81
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.58	1.81
	0.085	0.015	0.011	0.012	± 0.035	0.025	0.58	1.81
	0.12	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.58	1.81
	0.085	0.015	0.011	0.012	± 0.04	0.027	0.58	1.81
	0.12	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.58	1.81
	0.11	0.015	0.011	0.012	± 0.04	0.027	0.58	1.81
	0.15	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.58	1.81
	0.11	0.015	0.011	0.012	± 0.046	0.03	0.58	1.81
	0.15	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.58	1.81
	0.15	0.015	0.011	0.012	± 0.046	0.03	0.58	1.81
	0.19	0.03	0.018	0.014	이동량오차: $\pm 0.05/300$		0.58	1.81

BNK2020-3.6 축경: 20, 리드: 20



호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 2020-3.6G0+520LC5Y	300	410	435	520
BNK 2020-3.6G2+520LC7Y				
BNK 2020-3.6G0+620LC5Y	400	510	535	620
BNK 2020-3.6G2+620LC7Y				
BNK 2020-3.6G0+720LC5Y	500	610	635	720
BNK 2020-3.6G2+720LC7Y				
BNK 2020-3.6G0+820LC5Y	600	710	735	820
BNK 2020-3.6G2+820LC7Y				
BNK 2020-3.6G0+920LC5Y	700	810	835	920
BNK 2020-3.6G2+920LC7Y				
BNK 2020-3.6G0+1020LC5Y	800	910	935	1020
BNK 2020-3.6G2+1020LC7Y				
BNK 2020-3.6G0+1120LC5Y	900	1010	1035	1120
BNK 2020-3.6G2+1120LC7Y				
BNK 2020-3.6G0+1220LC5Y	1000	1110	1135	1220
BNK 2020-3.6G2+1220LC7Y				
BNK 2020-3.6G0+1320LC5Y	1100	1210	1235	1320
BNK 2020-3.6G2+1320LC7Y				

주) C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.

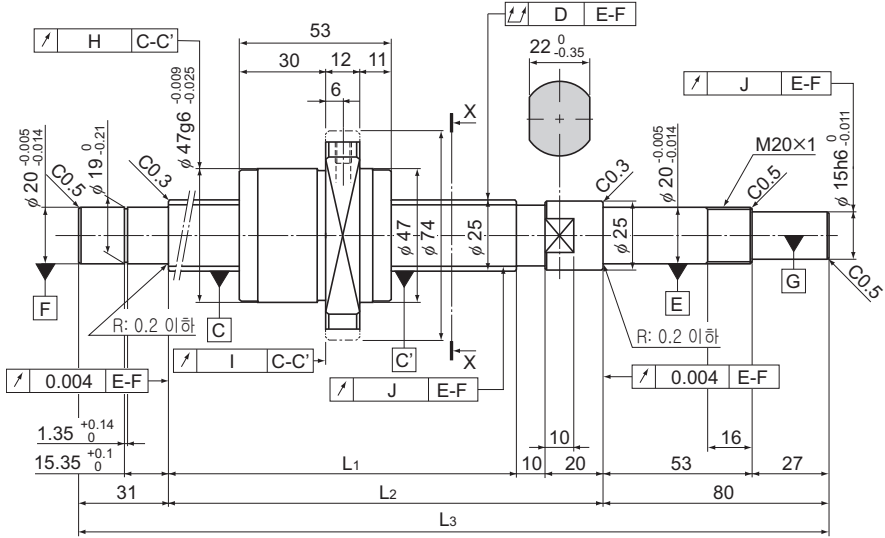


볼나사 사양			
리드 (mm)	20		
BCD(mm)	20.75		
곡경 (mm)	17.5		
나사방향, 줄수	우측, 2		
회로수	1.8 권 × 2 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	7	11.1	11.1
기본정정격하중 Ca0(kN)	12.3	24.7	24.7
예압 토크(N·m)	2×10^{-2} ~ 9.8×10^{-2}	—	—
스페이서 볼	1 : 1	없음	없음
강성치(N/μm)	160	290	
순환방식	엔드캡		

단위: mm

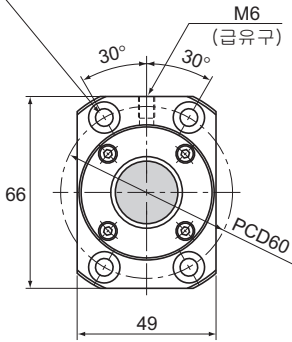
	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.05	0.015	0.011	0.012	±0.027	0.02	0.39	2.04
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.39	2.04
	0.05	0.015	0.011	0.012	±0.03	0.023	0.39	2.04
	0.075	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.39	2.04
	0.065	0.015	0.011	0.012	±0.03	0.023	0.39	2.04
	0.09	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.39	2.04
	0.085	0.015	0.011	0.012	±0.035	0.025	0.39	2.04
	0.12	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.39	2.04
	0.085	0.015	0.011	0.012	±0.04	0.027	0.39	2.04
	0.12	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.39	2.04
	0.11	0.015	0.011	0.012	±0.04	0.027	0.39	2.04
	0.15	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.39	2.04
	0.11	0.015	0.011	0.012	±0.046	0.03	0.39	2.04
	0.15	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.39	2.04
	0.11	0.015	0.011	0.012	±0.046	0.03	0.39	2.04
	0.15	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.39	2.04
	0.15	0.015	0.011	0.012	±0.046	0.03	0.39	2.04
	0.19	0.03	0.018	0.014	이동량오차: ±0.05/300		0.39	2.04

BNK2520-3.6 축경: 25, 리드: 20



호칭형번	스트로크	나사축 길이		
		L ₁	L ₂	L ₃
BNK 2520-3.6G0+751LC5Y	500	610	640	751
BNK 2520-3.6G2+751LC7Y				
BNK 2520-3.6G0+851LC5Y	600	710	740	851
BNK 2520-3.6G2+851LC7Y				
BNK 2520-3.6G0+1051LC5Y	800	910	940	1051
BNK 2520-3.6G2+1051LC7Y				
BNK 2520-3.6G0+1251LC5Y	1000	1110	1140	1251
BNK 2520-3.6G2+1251LC7Y				
BNK 2520-3.6G0+1451LC5Y	1200	1310	1340	1451
BNK 2520-3.6G2+1451LC7Y				
BNK 2520-3.6G0+1651LC5Y	1400	1510	1540	1651
BNK 2520-3.6G2+1651LC7Y				
BNK 2520-3.6G0+1851LC5Y	1600	1710	1740	1851
BNK 2520-3.6G2+1851LC7Y				

주) C5정도에 대해서는 GT클리어런스도 표준으로 사용가능합니다.

4- ϕ 6.6 드릴관통, ϕ 11 카운터보어 깊이 6.5

X-X 단면

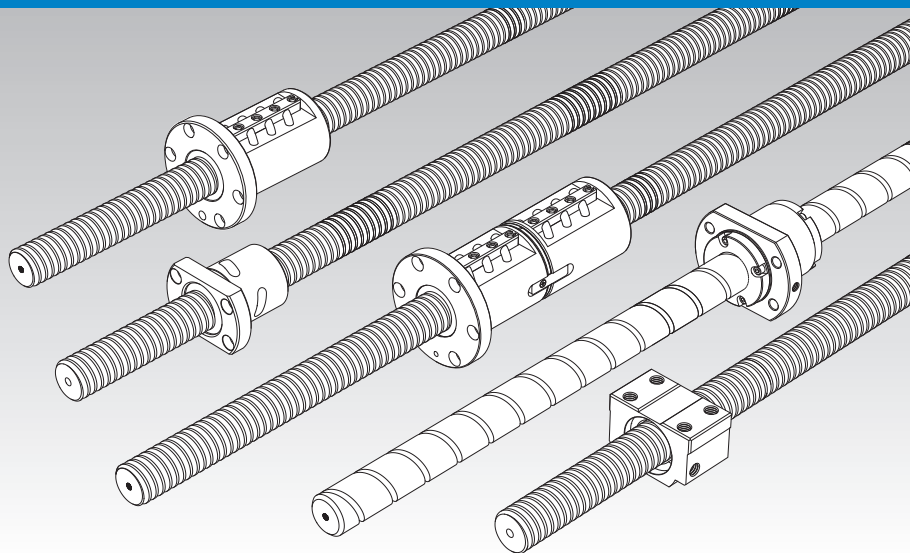
볼나사 사양			
리드 (mm)	20		
BCD(mm)	26		
곡경 (mm)	21.9		
나사방향, 줄수	우측, 2		
회로수	1.8 권 × 2 열		
클리어런스 기호	G0	GT	G2
축방향 클리어런스(mm)	0	0.005 이하	0.02 이하
기본동정격하중 Ca (kN)	10.5	16.7	16.7
기본정정격하중 Ca(a)(kN)	19	38	38
예압 토크(N·m)	4.9×10^{-2} $\sim 2.2 \times 10^1$	—	—
스페이서 볼	1 : 1	없음	없음
강성치(N/μm)	190	360	
순환방식	엔드캡		

단위: mm

	나사축 축심의 흔들림 D	너트 외경의 흔들림 H	플랜지 직각도 I	나사홈면의 흔들림 J	리드 정도		너트 질량 kg	축 질량 kg/m
					대표이동량 오차	변동		
	0.055	0.015	0.011	0.013	±0.03	0.023	0.53	3.03
	0.07	0.03	0.018	0.02	이동량오차: ±0.05/300		0.53	3.03
	0.065	0.015	0.011	0.013	±0.035	0.025	0.53	3.03
	0.085	0.03	0.018	0.02	이동량오차: ±0.05/300		0.53	3.03
	0.085	0.015	0.011	0.013	±0.04	0.027	0.53	3.03
	0.1	0.03	0.018	0.02	이동량오차: ±0.05/300		0.53	3.03
	0.11	0.015	0.011	0.013	±0.046	0.03	0.53	3.03
	0.13	0.03	0.018	0.02	이동량오차: ±0.05/300		0.53	3.03
	0.11	0.015	0.011	0.013	±0.054	0.035	0.53	3.03
	0.13	0.03	0.018	0.02	이동량오차: ±0.05/300		0.53	3.03
	0.14	0.015	0.011	0.013	±0.054	0.035	0.53	3.03
	0.17	0.03	0.018	0.02	이동량오차: ±0.05/300		0.53	3.03
	0.14	0.015	0.011	0.013	±0.065	0.04	0.53	3.03
	0.17	0.03	0.018	0.02	이동량오차: ±0.05/300		0.53	3.03

정밀 볼나사

BIF-V형 DIK형 BNFN-V/BNFN형 DKN형 BLW형 BNF-V/BNF형 DK형 MDK형 WHF형 BLK/WGF형 BNT형



선정 포인트	▲15-8
옵션	▲15-332
호칭형번	▲15-353
취급상의 주의사항	▲15-358
운할 관련제품	▲24-1
장착 순서와 메인터너스	■B 15-106
리드 정도	▲15-11
장착부 정도	▲15-14
축방향 클리어런스	▲15-19
나사축의 최대 제작길이	▲15-24
DN치	▲15-33
서포트 유니트	▲15-296
축단 권장형상	▲15-304
각 형번의 옵션 장착 후 치수	▲15-342

THK 정밀 볼나사는 용도에 대해 최적의 제품이 선정 가능하도록 고정도 연삭가공을 한 나사축과 볼나사 너트를 다양한 종류로 표준화하고 있습니다.

구조와 특징

【다양한 축경과 리드의 조합】

시리즈 중에서 가장 다양한 리턴파이프 너트, 콤팩트한 심플 너트, 대리드의 엔드캡 너트등, 다양한 너트형식과 나사축의 리드 조합이 가능하므로 사용조건에 따라 축경과 리드의 조합을 선택하는 것이 가능합니다.

【나사축 규격품(축단 미가공품, 축단 완성품)을 준비】

나사축을 규격화하여 정해진 길이로 대량생산하는 축단 미가공품과, 축끝단을 서포트 유니트에 조합되게 가공한 축단 완성품이 표준화 되어 있습니다.

【JIS (ISO)에 준하는 정도 규격】

볼나사의 정도는 JIS B 1192(ISO 3408)에 준해서 정도관리 됩니다.

	정밀 볼나사					전조 볼나사		
	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C8	C10
정도 등급	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C8	C10

종류	계열 기호	등급	비고
위치 결정용	C	0, 1, 3, 5	ISO 대응
	Cp	1, 3, 5	
반송용	Ct	1, 3, 5, 7, 10	

【사용환경에 맞춘 옵션대응 가능】

메인テナンス 기간의 대폭적인 연장을 실현하는 윤활장치 QZ나 가혹한 환경에서의 이물질 제거성을 향상시키는 와이퍼 링(W)의 옵션이 준비되어 있습니다.

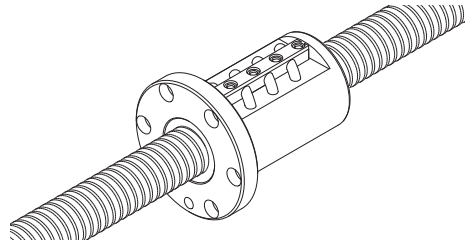
종류와 특징

【예압 타입】

BIF-V형

치수표⇒ [A15-178](#)

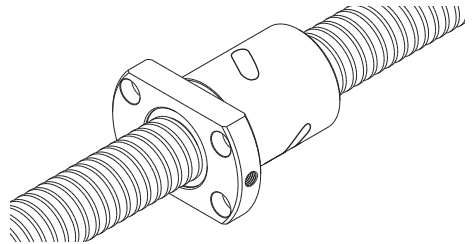
볼나사 너트의 중앙에서 좌우의 나사에 위상을 주어, 축방향 클리어런스를 제로 이하(예압 상태)로 한 볼나사로, 콤팩트하며 부드러운 운동을 얻게 됩니다. BIF-V는 기존의 BIF형보다 DN값을 향상시킨 타입입니다. (DN값: 소형 10만, 중형 13만)



DIK형

치수표⇒ [A15-184](#)

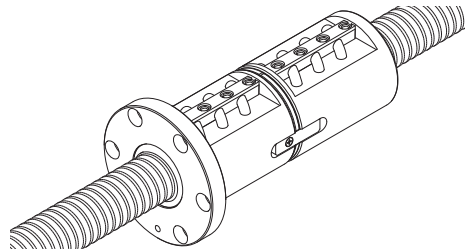
볼나사 너트의 중앙에서 좌우의 나사에 위상을 주어, 축방향 클리어런스를 제로 이하(예압 상태)로 한 볼나사로, 콤팩트하며 부드러운 운동을 얻게 됩니다.



BNFN-V/BNFN형

치수표⇒ [A15-190](#)

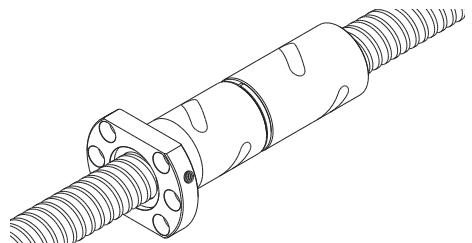
볼나사 너트 2개를 조합시켜 간좌에 의해 예압을 주어 백래쉬를 없앤 가장 일반적인 형식으로 플랜지부에 가공된 볼트 구멍으로 장착합니다. BNFN-V는 기존의 BNFN형보다 DN값을 향상시킨 타입입니다. (DN값: 소형 10만, 중형 13만)



DKN형

치수표⇒ [A15-196](#)

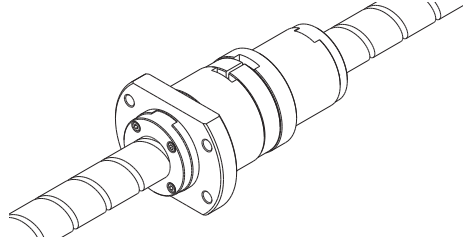
볼나사 너트를 2개 조합시켜 간좌에 의한 축방향 클리어런스를 제로 이하(예압 상태)로 한 볼나사입니다.



BL형

치수표 ⇒ [A15-197](#)

대리드 너트 2개를 조합시켜 간좌에 의해 예압이 주어진 타입으로 백래쉬가 없고, 고속이송이 가능합니다.

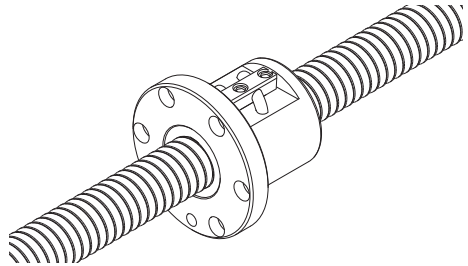


【무예압 타입】

BNF-V/BNF형

치수표 ⇒ [A15-198](#)

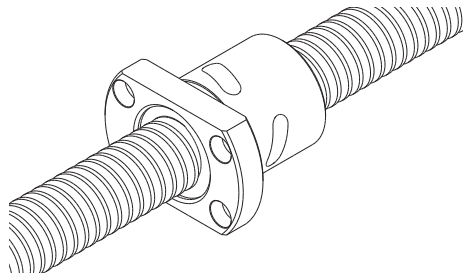
볼나사 너트 1개의 가장 간단한 형식으로 플랜 지부에 가공된 볼트 구멍으로 장착합니다. BNF-V는 기존의 BNF형보다 DN값을 향상시킨 타입입니다. (DN값: 소형 10만, 중형 13만)



DK형

치수표 ⇒ [A15-208](#)

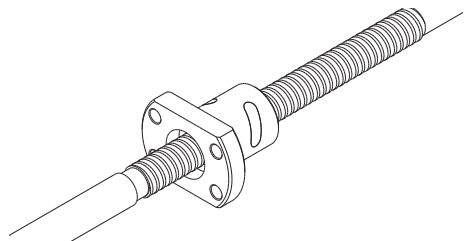
가장 콤팩트하며, 볼나사 너트 외경이 리턴 파이프 너트에 비해 70~80%정도입니다.



MDK형

치수표 ⇒ [A15-216](#)

나사축경 $\phi 4 \sim 14\text{mm}$, 리드 1 ~ 5mm의 미니어처 타입입니다.



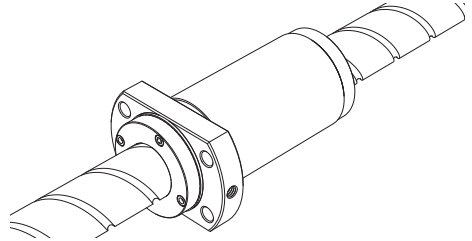
WHF형

치수표 ⇒ [A15-217](#)

새로운 순환구조의 채용에 따라 DN치 12만을 실현한 고속 이송용 볼나사입니다.

종래품 WGF형과 너트 외경, 장착구멍치수의 호환이 가능하기 때문에 교환할 수 있습니다.

(WHF1530, WHF2040, WHF2550)

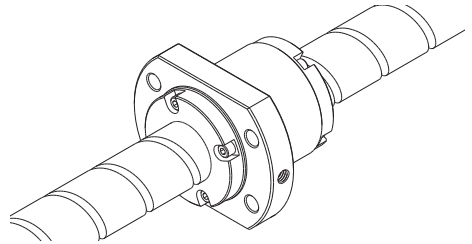


BLK/WGF형

치수표 ⇒ [A15-218](#)

BLK형의 경우, 축경은 리드 치수와 같습니다.

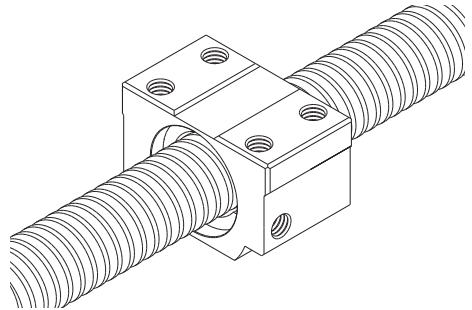
WGF형은 축경보다 1.5~3배 긴 리드가 있습니다.



각형 볼나사 너트 BNT형

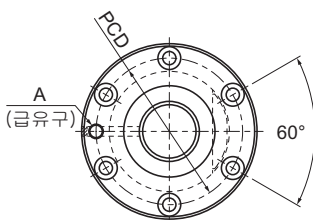
치수표 ⇒ [A15-222](#)

장착 나사 구멍은 각형 볼나사 너트상에 가공되어 있으므로, 하우징이 없어도 기계본체에 콤팩트하게 장착할 수 있습니다.

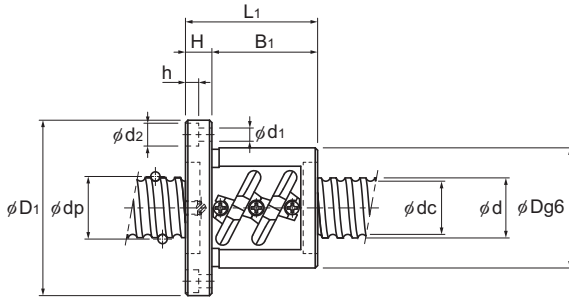


BIF-V 소형 (정밀 블나사) 예압 타입

DN값	10000
-----	-------



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
BIF 1604V-5	16	4	16.5	13.8	1×2.5	4.3	8.7	298
BIF 1605V-5	16	5	16.75	13.2	1×2.5	7.4	13.9	330
BIF 2004V-5	20	4	20.5	17.8	1×2.5	4.8	10.9	360
BIF 2004V-10	20	4	20.5	17.8	2×2.5	8.6	21.8	692
BIF 2005V-5	20	5	20.75	17.2	1×2.5	8.3	17.5	390
BIF 2005V-10	20	5	20.75	17.2	2×2.5	15.1	35	762
BIF 2010V-5	20	10	20.75	17.2	1×2.5	8.3	17.6	394
BIF 2504V-5	25	4	25.5	22.8	1×2.5	5.2	13.7	426
BIF 2504V-10	25	4	25.5	22.8	2×2.5	9.5	27.4	824
BIF 2505V-5	25	5	25.75	22.2	1×2.5	9.2	21.9	470
BIF 2505V-10	25	5	25.75	22.2	2×2.5	16.7	43.9	910
BIF 2506V-5	25	6	26	21.4	1×2.5	12.4	27.4	482
BIF 2506V-10	25	6	26	21.4	2×2.5	22.6	54.8	934
BIF 2805V-5	28	5	28.75	25.2	1×2.5	9.7	24.6	520
BIF 2805V-10	28	5	28.75	25.2	2×2.5	17.5	49.2	1000
BIF 2806V-5	28	6	28.75	25.2	1×2.5	9.6	24.6	520
BIF 2806V-10	28	6	28.75	25.2	2×2.5	17.5	49.2	1000
BIF 3205V-5	32	5	32.75	29.2	1×2.5	10.2	28.1	570
BIF 3205V-10	32	5	32.75	29.2	2×2.5	18.5	56.3	1110
BIF 3206V-5	32	6	33	28.4	1×2.5	13.9	35.2	600
BIF 3206V-10	32	6	33	28.4	2×2.5	25.2	70.3	1150



단위: mm

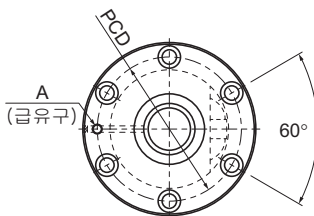
	너트 치수								나사축 관성 모멘트/mm ⁴	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대 허용회전수 min ⁻¹
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	급유구 A				
36	59	53	11	42	47	5.5×9.5×5.5	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.42	1.42	5000	
40	60	56	10	46	50	4.5×8×4.5	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.56	1.37	5000	
40	63	49	11	38	51	5.5×9.5×5.5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.43	2.22	4870	
40	63	73	11	62	51	5.5×9.5×5.5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.55	2.22	4870	
44	67	56	11	45	55	5.5×9.5×5.5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.57	2.19	4810	
44	67	86	11	75	55	5.5×9.5×5.5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.79	2.19	4810	
46	74	90	15	75	59	5.5×9.5×5.5	M6	1.23×10 ⁻⁷	1.06	2.46	4810	
46	69	48	11	37	57	5.5×9.5×5.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.55	3.6	3920	
46	69	72	11	61	57	5.5×9.5×5.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.66	3.6	3920	
50	73	55	11	44	61	5.5×9.5×5.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.75	3.52	3880	
50	73	85	11	74	61	5.5×9.5×5.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.96	3.52	3880	
53	76	62	11	51	64	5.5×9.5×5.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.9	3.43	3840	
53	76	98	11	87	64	5.5×9.5×5.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	1.22	3.43	3840	
55	85	59	12	47	69	6.6×11×6.5	M6	4.74×10 ⁻⁷	0.98	4.35	3470	
55	85	89	12	77	69	6.6×11×6.5	M6	4.74×10 ⁻⁷	1.34	4.35	3470	
55	85	68	12	56	69	6.6×11×6.5	M6	4.74×10 ⁻⁷	1.09	4.52	3470	
55	85	104	12	92	69	6.6×11×6.5	M6	4.74×10 ⁻⁷	1.52	4.52	3470	
58	85	56	12	44	71	6.6×11×6.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	0.94	5.89	3050	
58	85	86	12	74	71	6.6×11×6.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	1.31	5.89	3050	
62	89	63	12	51	75	6.6×11×6.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	1.21	5.88	3030	
62	89	99	12	87	75	6.6×11×6.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	1.75	5.88	3030	

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.

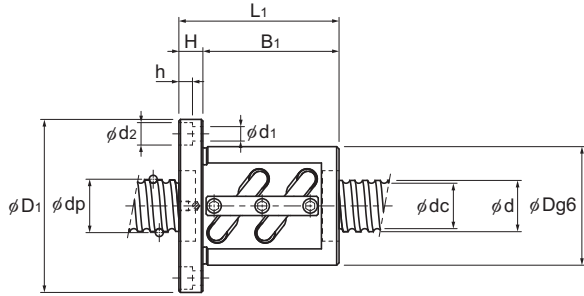
호칭형태의 구성에 대해서는 **A15-224**를 참조하여 주십시오.

BIF-V 중형 (정밀 블나사) 예압 타입

DN값	130000
-----	--------



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	Ca kN	
BIF 2508V-5	25	8	26.25	20.5	1×2.5	15.8	32.9	500
BIF 2508V-7	25	8	26.25	20.5	1×3.5	21.1	46	688
BIF 2508V-10	25	8	26.25	20.5	2×2.5	28.7	65.7	968
BIF 2510V-5	25	10	26.25	21.5	1×2.5	15.8	32.9	500
BIF 2810V-3	28	10	29.75	22.4	1×1.5	15.6	29.4	350
BIF 3210V-5	32	10	33.75	26.4	1×2.5	26	56.2	640
BIF 3210V-7	32	10	33.75	26.4	1×3.5	34.8	78.6	874
BIF 3210V-10	32	10	33.75	26.4	2×2.5	47.3	112.3	1128
BIF 3212V-5	32	12	34	26.1	1×2.5	30.2	63.2	644
BIF 3212V-7	32	12	34	26.1	1×3.5	40.4	88.5	888
BIF 3216V-5	32	16	33.75	26.4	1×2.5	25.9	56.5	636
BIF 3610V-5	36	10	37.75	30.5	1×2.5	27.6	63.3	696
BIF 3610V-7	36	10	37.75	30.5	1×3.5	36.9	88.6	700
BIF 3610V-10	36	10	37.75	30.5	2×2.5	50.1	126.5	1350
BIF 3612V-5	36	12	38	30.1	1×2.5	32.2	71.2	708
BIF 3612V-7	36	12	38	30.1	1×3.5	43	99.6	976
BIF 3612V-10	36	12	38	30.1	2×2.5	58.4	142.3	1372
BIF 3616V-5	36	16	38	30.1	1×2.5	32.1	71.5	710
BIF 3620V-3	36	20	37.75	30.5	1×1.5	17.7	38.4	430
BIF 4010V-5	40	10	41.75	34.4	1×2.5	29	70.4	750
BIF 4010V-7	40	10	41.75	34.4	1×3.5	38.8	98.5	1044
BIF 4010V-10	40	10	41.75	34.4	2×2.5	52.7	140.7	1470
BIF 4012V-5	40	12	42	34.1	1×2.5	33.9	79.2	770
BIF 4012V-7	40	12	42	34.1	1×3.5	45.3	110.8	1062
BIF 4012V-10	40	12	42	34.1	2×2.5	61.6	158.3	1490
BIF 4016V-5	40	16	42	34.1	1×2.5	33.9	79.4	772
BIF 4020V-5	40	20	41.75	34.4	1×2.5	28.9	71	760



단위: mm

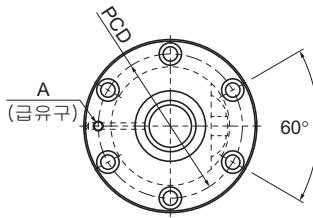
	너트 치수								나사축 관성 모멘트/mm ²	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대 허용회전수 min ⁻¹
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	급유구 A				
	58	85	82	15	67	71	6.6×11×6.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	1.52	3.51	4950
	58	85	98	15	83	71	6.6×11×6.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	1.5	3.51	4950
	58	85	130	15	115	71	6.6×11×6.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	1.93	3.51	4950
	58	85	100	18	82	71	6.6×11×6.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	1.31	3.5	4950
	65	106	88	18	70	85	11×17.5×11	M6	4.74×10 ⁻⁷	2.33	4.15	4360
	74	108	100	15	85	90	9×14×8.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	2.92	5.53	3850
	74	108	120	15	105	90	9×14×8.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	3.1	5.53	3850
	74	108	160	15	145	90	9×14×8.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	4.27	5.53	3850
	76	121	117	18	99	98	11×17.5×11	M6	8.08×10 ⁻⁷	3.7	5.7	3820
	76	121	146	18	128	98	11×17.5×11	M6	8.08×10 ⁻⁷	3.7	5.7	3820
	74	108	139	18	121	90	9×14×8.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	3.81	5.82	3850
	75	120	111	18	93	98	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	3.45	7.1	3440
	75	120	123	18	105	98	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	3.82	7.1	3440
	75	120	171	18	153	98	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	4.84	7.1	3440
	78	123	123	18	105	100	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	4.69	7.99	3420
	78	123	140	18	122	100	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	4.34	7.99	3420
	78	123	195	18	177	100	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	5.67	7.99	3420
	78	123	140	18	122	100	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	4.31	7.99	3420
	75	114	122	18	104	93	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	3.4	7.54	3440
	82	124	103	18	85	102	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	3.61	8.87	3110
	82	124	123	18	105	102	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	3.97	8.87	3110
	82	124	163	18	145	102	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	5.33	8.87	3110
	84	126	119	18	101	104	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	4.36	8.83	3090
	84	126	143	18	125	104	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	4.92	8.83	3090
	84	126	191	18	173	104	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	6.47	8.83	3090
	84	126	144	18	126	104	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	4.9	9.09	3090
	82	126	162	18	144	104	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	5.17	9.37	3110

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.

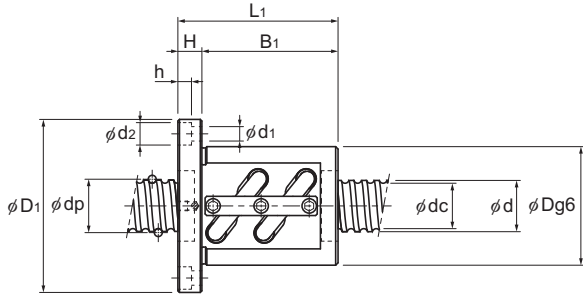
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

BIF-V 중형 (정밀 블나사) 예압 타입

DN값	130000
-----	--------



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
BIF 4510V-5	45	10	46.75	39.5	1×2.5	30.6	79.3	830
BIF 4510V-10	45	10	46.75	39.5	2×2.5	55.6	158.5	1610
BIF 4512V-5	45	12	47	39.2	1×2.5	35.9	89.2	846
BIF 4512V-10	45	12	47	39.2	2×2.5	65.2	178.3	1638
BIF 4516V-5	45	16	47	39.2	1×2.5	35.8	89.4	846
BIF 4520V-5	45	20	47	39.2	1×2.5	35.8	89.7	848
BIF 5010V-5	50	10	51.75	44.4	1×2.5	32.1	88.1	900
BIF 5010V-7	50	10	51.75	44.4	1×3.5	42.9	123.4	1244
BIF 5010V-10	50	10	51.75	44.4	2×2.5	58.2	176.3	1750
BIF 5012V-5	50	12	52.25	43.3	1×2.5	43.4	110.1	934
BIF 5012V-7	50	12	52.25	43.3	1×3.5	58	154.1	1286
BIF 5012V-10	50	12	52.25	43.3	2×2.5	78.8	220.2	1808
BIF 5016V-5	50	16	52.7	42.9	1×2.5	72.6	183.1	1220
BIF 5016V-10	50	16	52.7	42.9	2×2.5	131.8	366.2	2364
BIF 5020V-5	50	20	52.7	42.9	1×2.5	72.5	183.6	1222



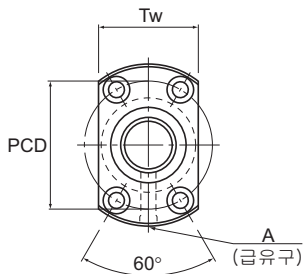
단위: mm

	너트 치수							급유구 A	나사축 관성 모멘트/mm kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대 허용회전수 min ⁻¹
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h					
	88	132	111	18	93	110	11×17.5×11	Rc1/8 (PT1/8)	3.16×10 ⁻⁶	4.29	12.48	2780
	88	132	171	18	153	110	11×17.5×11		3.16×10 ⁻⁶	5.97	12.48	2780
	90	130	119	18	101	110	11×17.5×11		3.16×10 ⁻⁶	4.6	11.32	2760
	90	130	191	18	173	110	11×17.5×11		3.16×10 ⁻⁶	6.67	11.32	2760
	90	130	140	18	122	110	11×17.5×11		3.16×10 ⁻⁶	5.3	11.61	2760
	90	130	162	18	144	110	11×17.5×11		3.16×10 ⁻⁶	5.96	11.1	2760
	93	135	103	18	85	113	11×17.5×11		4.82×10 ⁻⁶	4.28	14.16	2510
	93	135	123	18	105	113	11×17.5×11		4.82×10 ⁻⁶	4.94	14.16	2510
	93	135	163	18	145	113	11×17.5×11		4.82×10 ⁻⁶	6.26	14.16	2510
	100	146	123	22	101	122	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	6.12	13.82	2480
	100	146	147	22	125	122	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	7.06	13.82	2480
	100	146	195	22	173	122	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	8.91	13.82	2480
	105	152	164	25	139	128	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	8.82	13.71	2460
	105	152	260	25	235	128	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	12.3	13.71	2460
	105	152	201	28	173	128	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	10.63	14.05	2460

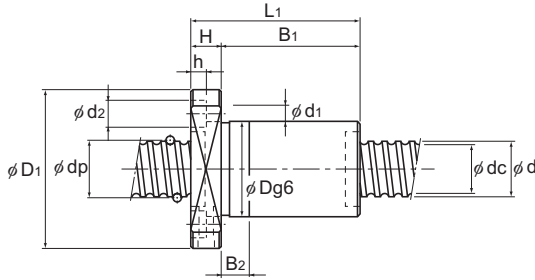
주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

DIK (정밀 볼나사) 예압 타입

DN값	70000
-----	-------



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
DIK 1404-4	14	4	14.5	11.8	2×1	3	5.1	190
DIK 1404-6	14	4	14.5	11.8	3×1	4.2	7.7	280
DIK 1605-6	16	5	16.75	13.2	3×1	7.4	13	310
DIK 2004-6	20	4	20.5	17.8	3×1	5.2	11.6	380
DIK 2004-8	20	4	20.5	17.8	4×1	6.6	15.5	510
DIK 2005-6	20	5	20.75	17.2	3×1	8.5	17.3	310
DIK 2006-6	20	6	21	16.4	3×1	11.4	21.5	410
DIK 2008-4	20	8	21	16.4	2×1	8.1	14.4	280
DIK 2504-6	25	4	25.5	22.8	3×1	5.7	15	470
DIK 2504-8	25	4	25.5	22.8	4×1	7.4	19.9	620
DIK 2505-6	25	5	25.75	22.2	3×1	9.7	22.6	490
DIK 2506-4	25	6	26	21.4	2×1	9.1	18	330
DIK 2506-6	25	6	26	21.4	3×1	12.8	27	490
DIK 2508-4	25	8	26	21.4	2×1	9.2	18.8	340
DIK 2508-6	25	8	26	21.4	3×1	13.1	28.1	500
DIK 2510-4	25	10	26	21.6	2×1	9	18	330



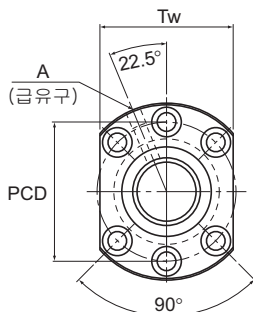
단위: mm

	너트 치수										나사축 관성 모멘트/mm ⁴ kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	B ₂	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	Tw	급유구 A			
	26	45	48	10	38	10	35	4.5×8×4.5	29	M6	2.96×10 ⁻⁸	0.2	1
	26	45	60	10	50	10	35	4.5×8×4.5	29	M6	2.96×10 ⁻⁸	0.23	1
	30	49	60	10	50	10	39	4.5×8×4.5	31	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.3	1.25
	32	56	62	11	51	15	44	5.5×9.5×5.5	35	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.34	2.18
	32	56	70	11	59	15	44	5.5×9.5×5.5	35	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.37	2.18
	34	58	61	11	50	10	46	5.5×9.5×5.5	36	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.38	2.06
	35	58	76	11	65	15	46	5.5×9.5×5.5	36	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.48	1.93
	35	58	69	11	58	15	46	5.5×9.5×5.5	36	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.45	2.06
	38	63	63	11	52	15	51	5.5×9.5×5.5	39	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.43	3.5
	38	63	71	11	60	15	51	5.5×9.5×5.5	39	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.47	3.5
	40	63	61	11	50	10	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.47	3.35
	40	63	60	11	49	10	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.46	3.19
	40	63	72	11	61	15	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.54	3.19
	40	63	71	12	59	15	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.54	3.35
	40	63	94	12	82	25	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.68	3.35
	40	63	85	15	70	20	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.65	3.45

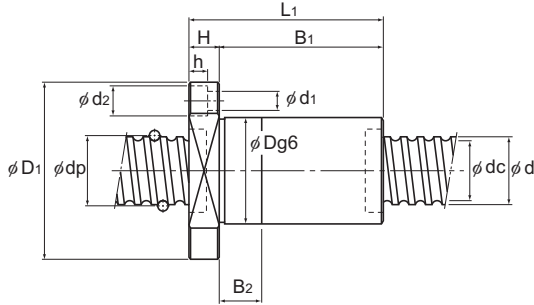
주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

DIK (정밀 볼나사) 예압 타입

DN값	70000
-----	-------



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
DIK 2805-6	28	5	28.75	25.2	3×1	10.5	26.4	560
DIK 2805-8	28	5	28.75	25.2	4×1	13.4	35.2	730
DIK 2806-6	28	6	29	24.4	3×1	14	32	530
DIK 2810-4	28	10	29.25	23.6	2×1	12.3	25	380
DIK 3204-6	32	4	32.5	30.1	3×1	6.4	19.6	580
DIK 3204-8	32	4	32.5	30.1	4×1	8.2	26.1	760
DIK 3204-10	32	4	32.5	30.1	5×1	10	32.7	940
DIK 3205-6	32	5	32.75	29.2	3×1	11.1	30.2	620
DIK 3205-8	32	5	32.75	29.2	4×1	14.2	40.3	810
DIK 3206-6	32	6	33	28.4	3×1	14.9	37.1	630
DIK 3206-8	32	6	33	28.4	4×1	19.1	49.5	820
DIK 3210-6	32	10	33.75	26.4	3×1	25.7	52.2	600
DIK 3212-4	32	12	33.75	26.4	2×1	18.8	37	430
DIK 3610-6	36	10	37.75	30.5	3×1	28.8	63.8	710
DIK 3610-8	36	10	37.75	30.5	4×1	36.8	85	940
DIK 3610-10	36	10	37.75	30.5	5×1	44.6	106.3	1160



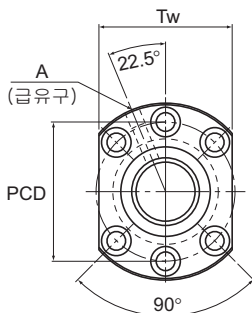
단위: mm

	너트 치수										나사축 관성 모멘트/mm ⁴ kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	B ₂	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	Tw	급유구 A			
	43	71	69	12	57	15	57	6.6×11×6.5	55	M6	4.74×10 ⁻⁷	0.61	4.27
	43	71	79	12	67	20	57	6.6×11×6.5	55	M6	4.74×10 ⁻⁷	0.68	4.27
	43	71	73	12	61	15	57	6.6×11×6.5	55	M6	4.74×10 ⁻⁷	0.64	4.36
	45	71	84	15	69	20	57	6.6×11×6.5	55	M6	4.74×10 ⁻⁷	0.82	4.18
	45	76	64	11	53	15	63	6.6×11×6.5	59	M6	8.08×10 ⁻⁷	0.57	5.86
	45	76	72	11	61	15	63	6.6×11×6.5	59	M6	8.08×10 ⁻⁷	0.62	5.86
	45	76	80	11	69	20	63	6.6×11×6.5	59	M6	8.08×10 ⁻⁷	0.66	5.86
	46	76	62	12	50	10	63	6.6×11×6.5	59	M6	8.08×10 ⁻⁷	0.6	5.67
	46	76	73	12	61	15	63	6.6×11×6.5	59	M6	8.08×10 ⁻⁷	0.67	5.67
	48	76	73	12	61	15	63	6.6×11×6.5	59	M6	8.08×10 ⁻⁷	0.74	6.31
	48	76	87	12	75	20	63	6.6×11×6.5	59	M6	8.08×10 ⁻⁷	0.85	6.31
	54	87	110	15	95	25	69	9×14×8.5	66	M6	8.08×10 ⁻⁷	1.57	4.98
	54	87	98	15	83	25	69	9×14×8.5	66	M6	8.08×10 ⁻⁷	1.43	5.2
	58	98	122	18	104	30	77	11×17.5×11	75	M6	1.29×10 ⁻⁶	2.03	6.51
	58	98	143	18	125	35	77	11×17.5×11	75	M6	1.29×10 ⁻⁶	2.3	6.51
	58	98	164	18	146	45	77	11×17.5×11	75	M6	1.29×10 ⁻⁶	2.57	6.51

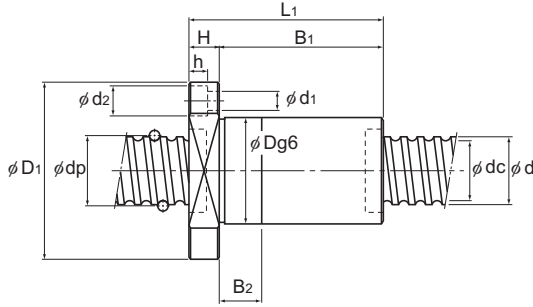
주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

DIK (정밀 볼나사) 예압 타입

DN값	70000
-----	-------



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
DIK 4010-6	40	10	41.75	34.7	3×1	29.8	69.3	750
DIK 4010-8	40	10	41.75	34.7	4×1	38.1	92.4	1000
DIK 4012-6	40	12	41.75	34.4	3×1	30.6	72.3	790
DIK 4012-8	40	12	41.75	34.4	4×1	39.2	96.4	1030
DIK 4016-4	40	16	41.75	34.4	2×1	21.5	68.4	540
DIK 5010-6	50	10	51.75	44.4	3×1	33.9	90.7	940
DIK 5010-8	50	10	51.75	44.4	4×1	43.4	120.5	1230
DIK 5010-10	50	10	51.75	44.4	5×1	52.5	150.9	1530
DIK 5012-6	50	12	52.25	43.3	3×1	45.8	113	970
DIK 5012-8	50	12	52.25	43.3	4×1	58.6	150.6	1270
DIK 5016-4	50	16	52.25	43.3	2×1	32.3	75.5	660
DIK 5016-6	50	16	52.25	43.3	3×1	45.7	113.3	970
DIK 6310-8	63	10	64.75	57.7	4×1	49.5	160.7	1550
DIK 6312-6	63	12	65.25	56.3	3×1	51.9	147.4	1200
DIK 6312-8	63	12	65.25	56.3	4×1	66.4	196.6	1570



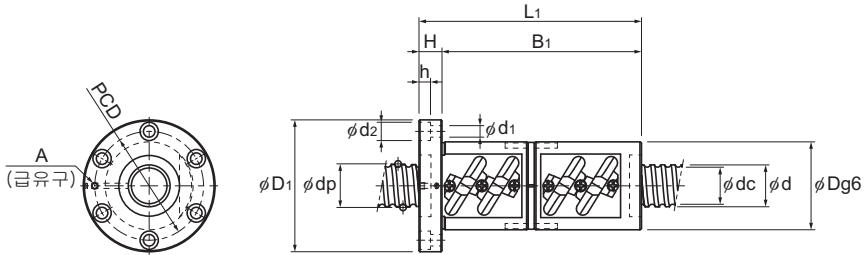
단위: mm

	너트 치수										급유구	나사축 관성 모멘트/mm ² kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	B ₂	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	Tw	A				
	62	104	113	18	95	25	82	11×17.5×11	79	Rc1/8 (PT1/8)	1.97×10 ⁻⁶	2.09	8.22	
	62	104	137	18	119	35	82	11×17.5×11	79		1.97×10 ⁻⁶	2.42	8.22	
	62	104	138	18	120	35	82	11×17.5×11	79		1.97×10 ⁻⁶	2.44	8.5	
	62	104	163	18	145	45	82	11×17.5×11	79		1.97×10 ⁻⁶	2.78	8.5	
	62	104	120	18	102	30	82	11×17.5×11	79		1.97×10 ⁻⁶	2.19	8.83	
	72	123	114	18	96	30	101	11×17.5×11	92		4.82×10 ⁻⁶	2.65	13.38	
	72	123	137	18	119	35	101	11×17.5×11	92		4.82×10 ⁻⁶	3.03	13.38	
	72	123	160	18	142	45	101	11×17.5×11	92		4.82×10 ⁻⁶	3.41	13.38	
	75	129	145	22	123	35	105	14×20×13	98		4.82×10 ⁻⁶	3.83	12.74	
	75	129	170	22	148	45	105	14×20×13	98		4.82×10 ⁻⁶	4.31	12.74	
	75	129	129	22	107	30	105	14×20×13	98		4.82×10 ⁻⁶	3.52	13.41	
	75	129	175	22	153	45	105	14×20×13	98		4.82×10 ⁻⁶	4.41	13.41	
	85	146	141	22	119	35	122	14×20×13	110		1.21×10 ⁻⁵	4.16	21.93	
	90	146	146	22	124	35	122	14×20×13	110		1.21×10 ⁻⁵	4.93	21.14	
	90	146	171	22	149	45	122	14×20×13	110		1.21×10 ⁻⁵	5.56	21.14	

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

BNFN-V 소형/중형 (정밀 볼나사) 예압 타입

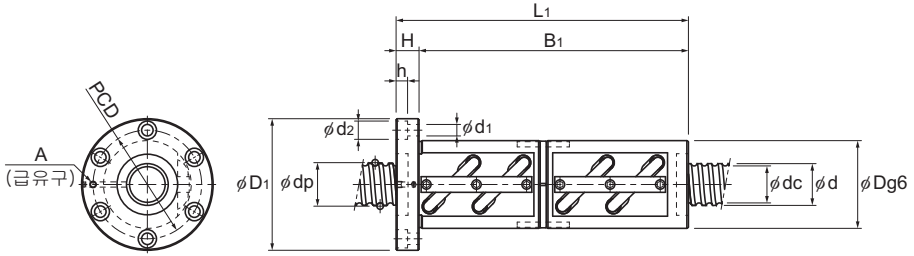
DN값	소형	10000
	중형	13000



< 소형 > BNFN1605V/2805V/2806V/3205V

호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
BNFN 1605V-5	16	5	16.75	13.2	2×2.5	13.5	27.9	640
BNFN 2805V-7.5	28	5	28.75	25.2	3×2.5	24.8	73.8	1470
BNFN 2806V-7.5	28	6	28.75	25.2	3×2.5	24.8	73.8	1470
BNFN 3205V-7.5	32	5	32.75	29.2	3×2.5	26.2	84.4	1640

호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
BNFN 2810V-2.5	28	10	29.75	22.4	1×2.5	24.3	49	560
BNFN 3610V-7.5	36	10	37.75	30.5	3×2.5	71	189.8	1990
BNFN 3616V-5	36	16	38	30.1	2×2.5	58.3	142.9	1380
BNFN 4016V-5	40	16	42	34.1	2×2.5	61.5	158.8	1500
BNFN 4510V-7.5	45	10	46.75	39.5	3×2.5	78.8	237.8	2370
BNFN 5010V-7.5	50	10	51.75	44.4	3×2.5	82.5	264.4	2580



< 중형 > BNFN2810V/3610V/3616V/4016V/4510V/5010V

단위: mm

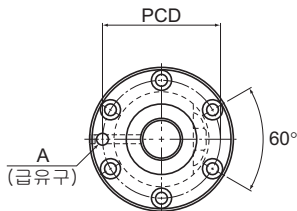
	너트 치수								나사축 관성 모멘트/mm ² kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대 허용회전수 min ⁻¹
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	급유구 A				
	40	60	106	10	96	50	4.5×8×4.5	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.88	1.37	5000
	55	85	134	12	122	69	6.6×11×6.5		4.74×10 ⁻⁷	1.88	4.45	3470
	55	85	158	12	149	69	6.6×11×6.5		4.74×10 ⁻⁷	2.16	4.52	3470
	58	85	136	12	124	71	6.6×11×6.5		8.08×10 ⁻⁷	1.93	5.89	3050
	너트 치수								나사축 관성 모멘트/mm ² kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대 허용회전수 min ⁻¹
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	급유구 A				
	65	106	146	18	128	85	11×17.5×11	M6	4.74×10 ⁻⁷	3.41	4.15	4360
	75	120	261	18	243	98	11×17.5×11		1.29×10 ⁻⁷	6.93	7.1	3440
	78	123	268	18	250	100	11×17.5×11		1.29×10 ⁻⁷	7.8	7.99	3420
	84	126	280	22	258	104	11×17.5×11		1.97×10 ⁻⁶	9.27	9.09	3090
	88	132	261	18	243	110	11×17.5×11	Rc1/8 (PT1/8)	3.16×10 ⁻⁶	8.92	11.36	2780
	93	135	253	18	235	113	11×17.5×11		4.82×10 ⁻⁶	9.19	14.16	2510

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**를 참조하여 주십시오.

BNFN (정밀 불나사) 예압 타입

DN값

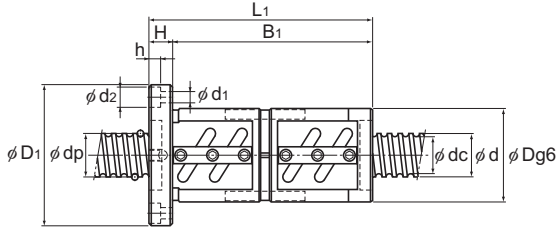
70000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
BNFN 5510-2.5	55	10	56.75	49.5	1×2.5	33.4	97	970
BNFN 5510-5	55	10	56.75	49.5	2×2.5	60.7	194	1890
BNFN 5510-7.5	55	10	56.75	49.5	3×2.5	85.9	291.1	2770
BNFN 5512-2.5	55	12	57	49.2	1×2.5	39.3	108.8	990
BNFN 5512-3	55	12	57	49.2	2×1.5	46	131.3	1180
BNFN 5512-3.5	55	12	57	49.2	1×3.5	52.4	152.9	1360
BNFN 5512-5	55	12	57	49.2	2×2.5	71.3	218.5	1920
BNFN 5512-7.5	55	12	57	49.2	3×2.5	100.9	327.3	2830
BNFN 5516-2.5	55	16	57.7	47.9	1×2.5	76.1	201.9	1310
BNFN 5516-5	55	16	57.7	47.9	2×2.5	138.2	402.8	2550
BNFN 5520-2.5	55	20	57.7	47.9	1×2.5	76	201.9	1320
BNFN 5520-5	55	20	57.7	47.9	2×2.5	138.2	403.8	2550
BNFN 6310-2.5	63	10	64.75	57.7	1×2.5	35.4	111.7	1090
BNFN 6310-5	63	10	64.75	57.7	2×2.5	64.2	222.5	2100
BNFN 6310-7.5	63	10	64.75	57.7	3×2.5	90.9	334.2	3090
BNFN 6312A-2.5	63	12	65.25	56.3	1×2.5	48.1	139.2	1120
BNFN 6312A-5	63	12	65.25	56.3	2×2.5	87.4	278.3	2160
BNFN 6316-2.5	63	16	65.7	55.9	1×2.5	81.1	231.3	1470
BNFN 6316-5	63	16	65.7	55.9	2×2.5	147	462.6	2840
BNFN 6320-2.5	63	20	65.7	55.9	1×2.5	81	231.3	1470
BNFN 6320-5	63	20	65.7	55.9	2×2.5	147	463.5	2640

주) 호칭형번의 가는 글자는 준표준 제품을 나타냅니다.

이 제품을 채용할 때에는 삼익THK에 문의하여 주십시오.



단위: mm

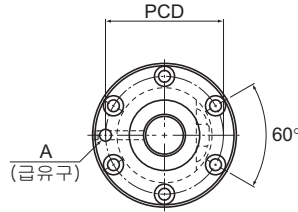
	너트 치수							급유구 A	나사축 관성 모멘트/mm ² kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h				
	102	144	141	18	123	122	11×17.5×11	Rc1/8 (PT1/8)	7.05×10 ⁻⁶	6.54	16.43
	102	144	201	18	183	122	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	8.88	16.43
	102	144	261	18	243	122	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	11.23	16.43
	105	147	165	18	147	125	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	8.07	16.29
	105	147	191	18	173	125	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	9.17	16.29
	105	147	189	18	171	125	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	9.09	16.29
	105	147	237	18	219	125	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	11.13	16.29
	105	147	309	18	291	125	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	14.19	16.29
	110	158	196	25	171	133	14×20×13		7.05×10 ⁻⁶	11.28	15.46
	110	158	292	25	267	133	14×20×13		7.05×10 ⁻⁶	15.94	15.46
	112	158	227	28	199	134	14×20×13		7.05×10 ⁻⁶	13.49	16.1
	112	158	347	28	319	134	14×20×13		7.05×10 ⁻⁶	19.61	16.1
	108	154	137	22	115	130	14×20×13		1.21×10 ⁻⁵	6.98	21.93
	108	154	197	22	175	130	14×20×13		1.21×10 ⁻⁵	9.4	21.93
	108	154	257	22	235	130	14×20×13		1.21×10 ⁻⁵	11.81	21.93
	115	161	159	22	137	137	14×20×13		1.21×10 ⁻⁵	9.32	21.14
	115	161	231	22	209	137	14×20×13		1.21×10 ⁻⁵	12.84	21.14
	122	184	208	24	184	152	18×26×17.5		1.21×10 ⁻⁵	14.61	20.85
	122	184	304	24	280	152	18×26×17.5		1.21×10 ⁻⁵	20.19	20.85
	122	180	227	28	199	150	18×26×17.5		1.21×10 ⁻⁵	15.91	20.85
	122	180	347	28	319	150	18×26×17.5	1.21×10 ⁻⁵	22.88	20.85	

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

BNFN (정밀 볼나사) 예압 타입

DN값

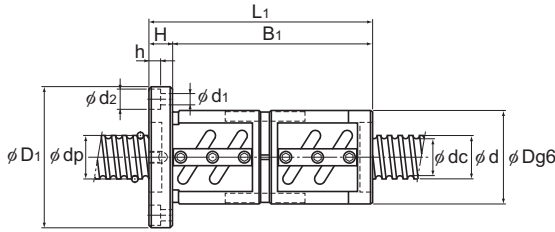
70000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
BNFN 7010-2.5	70	10	71.75	64.5	1×2.5	36.8	123.5	1180
BNFN 7010-5	70	10	71.75	64.5	2×2.5	66.9	247	2280
BNFN 7010-7.5	70	10	71.75	64.5	3×2.5	94.9	371.4	3350
BNFN 7012-2.5	70	12	72	64.2	1×2.5	43.5	139.2	1200
BNFN 7012-5	70	12	72	64.2	2×2.5	78.9	278.3	2320
BNFN 7012-7.5	70	12	72	64.2	3×2.5	111.7	417.5	3420
BNFN 7020-5	70	20	72.7	62.9	2×2.5	153.9	514.5	3090
BNFN 8010-2.5	80	10	81.75	75.2	1×2.5	38.9	141.1	1300
BNFN 8010-5	80	10	81.75	75.2	2×2.5	70.6	283.2	2530
BNFN 8010-7.5	80	10	81.75	75.2	3×2.5	100	424.3	3720
BNFN 8012-5	80	12	82.3	74.1	2×2.5	96.5	353.8	2620
BNFN 8020A-2.5	80	20	82.7	72.9	1×2.5	90.1	294	1770
BNFN 8020A-5	80	20	82.7	72.9	2×2.5	163.7	589	3430
BNFN 10020A-2.5	100	20	102.7	92.9	1×2.5	99	368.5	2110
BNFN 10020A-5	100	20	102.7	92.9	2×2.5	179.3	737	4080
BNFN 10020A-7.5	100	20	102.7	92.9	3×2.5	253.8	1105.4	6010

주) 호칭형번의 가는 글자는 준표준 제품을 나타냅니다.

이 제품을 채용할 때에는 삼익THK에 문의하여 주십시오.



단위: mm

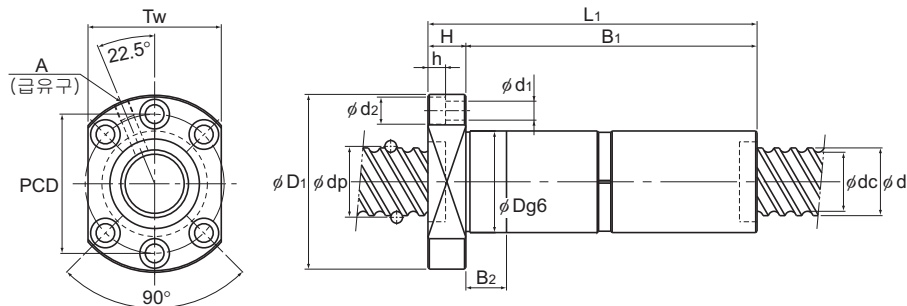
	너트 치수							급유구 A	나사축 관성 모멘트/mm ² kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h				
	125	167	141	18	123	145	11×17.5×11	Rc1/8 (PT1/8)	1.85×10 ⁻⁵	9.19	27.4
	125	167	201	18	183	145	11×17.5×11		1.85×10 ⁻⁵	12.57	27.4
	125	167	261	18	243	145	11×17.5×11		1.85×10 ⁻⁵	15.96	27.4
	128	170	165	18	147	148	11×17.5×11		1.85×10 ⁻⁵	11.26	27.24
	128	170	237	18	219	148	11×17.5×11		1.85×10 ⁻⁵	15.63	27.24
	128	170	309	18	291	148	11×17.5×11		1.85×10 ⁻⁵	20	27.24
	130	186	325	28	297	158	18×26×17.5		1.85×10 ⁻⁵	23.4	27
	130	176	137	22	115	152	14×20×13		3.16×10 ⁻⁵	9.15	36.26
	130	176	197	22	175	152	14×20×13		3.16×10 ⁻⁵	12.41	36.26
	130	176	257	22	235	152	14×20×13		3.16×10 ⁻⁵	15.67	36.26
	135	181	231	22	209	157	14×20×13		3.16×10 ⁻⁵	16.02	35.26
	143	204	227	28	199	172	18×26×17.5		3.16×10 ⁻⁵	20.08	35.81
	143	204	347	28	319	172	18×26×17.5		3.16×10 ⁻⁵	28.97	35.81
	170	243	231	32	199	205	22×32×21.5		7.71×10 ⁻⁵	28.15	57.13
	170	243	351	32	319	205	22×32×21.5		7.71×10 ⁻⁵	39.99	57.13
	170	243	471	32	439	205	22×32×21.5		7.71×10 ⁻⁵	51.84	57.13

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.

호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

DKN (정밀 볼나사) 예압 타입

DN값	70000
-----	-------



단위: mm

호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm	너트 치수		
						Ca kN	Ca kN		외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁
DKN 4020-3	40	20	41.75	34.7	3×1	29.4	69.3	750	62	104	223
DKN 5020-3	50	20	52.25	43.6	3×1	44.2	108.8	930	75	129	243
DKN 6320-3	63	20	65.7	55.9	3×1	83.5	229.3	1470	95	159	243

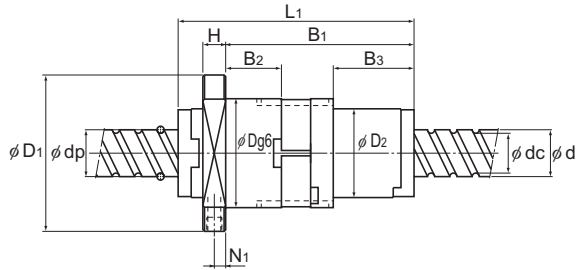
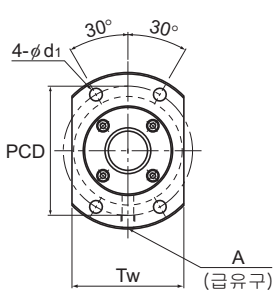
호칭형번	너트 치수						급유구 A	나사축 관성 모멘트/mm kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	H	B ₁	B ₂	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	Tw				
DKN 4020-3	18	205	25	82	11×17.5×11	79	Rc1/8 (PT1/8)	1.97×10 ⁻⁶	3.61	9.03
DKN 5020-3	28	215	30	105	14×20×13	98		4.82×10 ⁻⁶	6.0	13.8
DKN 6320-3	28	215	30	129	18×26×17.5	121		1.21×10 ⁻⁶	9.5	20.85

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**를 참조하여 주십시오.

BLW (정밀 볼나사) 예압 타입

DN값

70000



단위: mm

호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm	너트 치수				
						Ca kN	C _{0a} kN		외경 D	플랜지경 D ₁	D ₂	전장 L ₁	H
BLW 1510-5.6	15	10	15.75	12.5	2×2.8	14.3	27.8	680	43	64	34	89	10
BLW 1616-3.6	16	16	16.65	13.7	2×1.8	7.1	14.3	440	41	60	32	84.5	10
BLW 2020-3.6	20	20	20.75	17.5	2×1.8	11.1	24.7	570	48	69	39	105	10
BLW 2525-3.6	25	25	26	21.9	2×1.8	16.6	38.7	700	57	82	47	124.5	12
BLW 3232-3.6	32	32	33.25	28.3	2×1.8	23.7	59.5	880	68	99	58	155	15
BLW 3636-3.6	36	36	37.4	31.7	2×1.8	30.8	78	980	79	116	66	181	17
BLW 4040-3.6	40	40	41.75	35.2	2×1.8	38.7	99.2	1090	84	121	73	191	17
BLW 5050-3.6	50	50	52.2	44.1	2×1.8	57.8	155	1340	106	149	90	245	20

호칭형번	너트 치수							급유구 A	나사축 관성 모멘트/mm kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	B ₁	B ₂	B ₃	PCD	d ₁	Tw	N ₁				
BLW 1510-5.6	69	18.7	28.6	52	5.5	46	5	M6	3.90×10 ⁻⁸	0.81	1.07
BLW 1616-3.6	65.5	18.1	27.1	49	4.5	44	6	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.67	1.42
BLW 2020-3.6	84	25	36	57	5.5	50	5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.54	2.25
BLW 2525-3.6	101.5	33	44	68	6.6	60	5	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.94	3.52
BLW 3232-3.6	127	42.4	55.4	81	9	70	6	M6	8.08×10 ⁻⁷	3.19	5.83
BLW 3636-3.6	147.9	49.4	65.4	95	11	82	7	M6	1.29×10 ⁻⁶	5.99	7.34
BLW 4040-3.6	158	54.5	70.5	100	11	87	7	M6	1.97×10 ⁻⁶	6.16	9.01
BLW 5050-3.6	203.8	70.7	91.7	126	14	108	8	M6	4.82×10 ⁻⁶	9.06	14.08

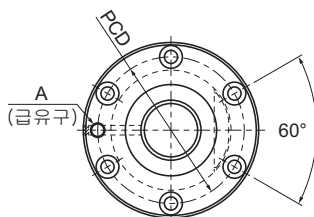
주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.

호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**를 참조하여 주십시오.

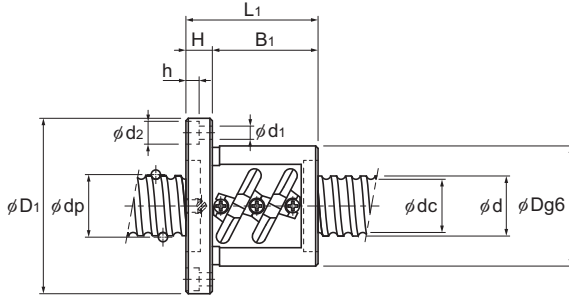
BLW형에는 씰이 부착되지 않습니다.

BNF-V 소형 (정밀 불나사) 무예압 타입

DN값	10000
-----	-------



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	Ca kN	
BNF 1604V-5	16	4	16.5	13.8	2×2.5	7.8	17.4	290
BNF 1605V-2.5	16	5	16.75	13.2	1×2.5	7.4	13.9	170
BNF 1605V-5	16	5	16.75	13.2	2×2.5	13.5	27.9	320
BNF 2004V-2.5	20	4	20.5	17.8	1×2.5	4.8	10.9	180
BNF 2004V-5	20	4	20.5	17.8	2×2.5	8.6	21.8	350
BNF 2005V-2.5	20	5	20.75	17.2	1×2.5	8.3	17.5	200
BNF 2005V-5	20	5	20.75	17.2	2×2.5	15.1	35	380
BNF 2010V-2.5	20	10	20.75	17.2	1×2.5	8.3	17.6	197
BNF 2504V-2.5	25	4	25.5	22.8	1×2.5	5.2	13.7	210
BNF 2504V-5	25	4	25.5	22.8	2×2.5	9.5	27.4	410
BNF 2505V-2.5	25	5	25.75	22.2	1×2.5	9.2	21.9	240
BNF 2505V-5	25	5	25.75	22.2	2×2.5	16.7	43.9	460
BNF 2506V-2.5	25	6	26	21.4	1×2.5	12.4	27.4	250
BNF 2506V-5	25	6	26	21.4	2×2.5	22.6	54.8	470
BNF 2805V-2.5	28	5	28.75	25.2	1×2.5	9.7	24.6	250
BNF 2805V-5	28	5	28.75	25.2	2×2.5	17.5	49.2	500
BNF 2805V-7.5	28	5	28.75	25.2	3×2.5	24.8	73.8	740
BNF 2806V-2.5	28	6	28.75	25.2	1×2.5	9.6	24.6	250
BNF 2806V-5	28	6	28.75	25.2	2×2.5	17.5	49.2	500
BNF 2806V-7.5	28	6	28.75	25.2	3×2.5	24.8	73.8	740
BNF 3205V-2.5	32	5	32.75	29.2	1×2.5	10.2	28.1	280
BNF 3205V-5	32	5	32.75	29.2	2×2.5	18.5	56.3	560
BNF 3205V-7.5	32	5	32.75	29.2	3×2.5	26.2	84.4	810
BNF 3206V-2.5	32	6	33	28.4	1×2.5	13.9	35.2	290
BNF 3206V-5	32	6	33	28.4	2×2.5	25.2	70.3	580



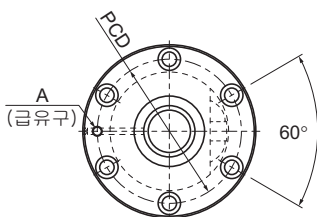
단위: mm

	너트 치수								나사축 관성 모멘트/mm ²	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대 허용회전수 min ⁻¹
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	급유구 A				
36	59	53	11	42	47	5.5×9.5×5.5	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.42	1.42	5000	
40	60	41	10	31	50	4.5×8×4.5	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.37	1.37	5000	
40	60	56	10	46	50	4.5×8×4.5	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.49	1.37	5000	
40	63	37	11	26	51	5.5×9.5×5.5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.3	2.22	4870	
40	63	49	11	38	51	5.5×9.5×5.5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.49	2.22	4870	
44	67	41	11	30	55	5.5×9.5×5.5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.46	2.19	4810	
44	67	56	11	45	55	5.5×9.5×5.5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.6	2.19	4810	
46	74	58	15	43	59	5.5×9.5×5.5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.68	2.46	4810	
46	69	36	11	25	57	5.5×9.5×5.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.21	3.6	3920	
46	69	48	11	37	57	5.5×9.5×5.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.55	3.6	3920	
50	73	40	11	29	61	5.5×9.5×5.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.52	3.52	3880	
50	73	55	11	44	61	5.5×9.5×5.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.68	3.52	3880	
53	76	44	11	33	64	5.5×9.5×5.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.61	3.43	3840	
53	76	62	11	51	64	5.5×9.5×5.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.91	3.43	3840	
55	85	44	12	32	69	6.6×11×6.5	M6	4.74×10 ⁻⁷	1.02	4.45	3470	
55	85	59	12	47	69	6.6×11×6.5	M6	4.74×10 ⁻⁷	1.06	4.45	3470	
55	85	74	12	62	69	6.6×11×6.5	M6	4.74×10 ⁻⁷	1.16	4.45	3470	
55	85	50	12	38	69	6.6×11×6.5	M6	4.74×10 ⁻⁷	0.87	4.52	3470	
55	85	68	12	56	69	6.6×11×6.5	M6	4.74×10 ⁻⁷	1.09	4.52	3470	
55	85	86	12	74	69	6.6×11×6.5	M6	4.74×10 ⁻⁷	1.3	4.52	3470	
58	85	41	12	29	71	6.6×11×6.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	0.76	5.89	3050	
58	85	56	12	44	71	6.6×11×6.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	0.94	5.89	3050	
58	85	71	12	59	71	6.6×11×6.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	1.13	5.89	3050	
62	89	45	12	33	75	6.6×11×6.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	0.94	5.88	3030	
62	89	63	12	51	75	6.6×11×6.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	1.21	5.88	3030	

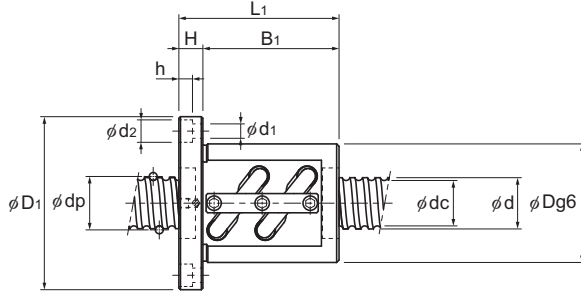
주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

BNF-V 중형 (정밀 불나사) 무예압 타입

DN값	130000
-----	--------



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	Ca kN	
BNF 2508V-2.5	25	8	26.25	20.5	1×2.5	15.8	32.9	250
BNF 2508V-3.5	25	8	26.25	20.5	1×3.5	21.1	46	340
BNF 2508V-5	25	8	26.25	20.5	2×2.5	28.7	65.7	480
BNF 2510V-2.5	25	10	26.25	21.5	1×2.5	15.8	32.9	250
BNF 2810V-2.5	28	10	29.75	22.4	1×2.5	24.3	49	280
BNF 3210V-2.5	32	10	33.75	26.4	1×2.5	26	56.2	310
BNF 3210V-3.5	32	10	33.75	26.4	1×3.5	34.8	78.6	440
BNF 3210V-5	32	10	33.75	26.4	2×2.5	47.3	112.3	620
BNF 3212V-3.5	32	12	34	26.1	1×3.5	40.4	88.5	440
BNF 3216V-5	32	16	33.75	26.4	2×2.5	47.1	113.1	616
BNF 3610V-2.5	36	10	37.75	30.5	1×2.5	27.6	63.3	350
BNF 3610V-5	36	10	37.75	30.5	2×2.5	50.1	126.5	680
BNF 3610V-7.5	36	10	37.75	30.5	3×2.5	71	189.8	990
BNF 3612V-2.5	36	12	38	30.1	1×2.5	32.2	71.2	350
BNF 3612V-5	36	12	38	30.1	2×2.5	58.4	142.3	690
BNF 3616V-2.5	36	16	38	30.1	1×2.5	32.1	71.5	350
BNF 3620V-1.5	36	20	37.75	30.5	1×1.5	17.7	38.4	215
BNF 4010V-2.5	40	10	41.75	34.4	1×2.5	29	70.4	380
BNF 4010V-3.5	40	10	41.75	34.4	1×3.5	38.8	98.5	520
BNF 4010V-5	40	10	41.75	34.4	2×2.5	52.7	140.7	740
BNF 4012V-2.5	40	12	42	34.1	1×2.5	33.9	79.2	390
BNF 4012V-3.5	40	12	42	34.1	1×3.5	45.3	110.8	530
BNF 4012V-5	40	12	42	34.1	2×2.5	61.6	158.3	750
BNF 4016V-5	40	16	42	34.1	2×2.5	61.5	158.8	740
BNF 4020V-5	40	20	41.75	34.4	2×2.5	52.4	142	736



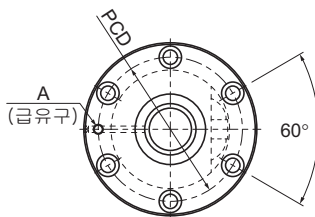
단위: mm

	너트 치수								나사축 관성 모멘트/mm ²	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대 허용회전수 min ⁻¹
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	급유구 A				
	58	85	58	15	43	71	6.6×11×6.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	1.07	3.51	4950
	58	85	66	15	51	71	6.6×11×6.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	1.29	3.51	4950
	58	85	82	15	67	71	6.6×11×6.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	1.44	3.51	4950
	58	85	70	18	52	71	6.6×11×6.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	1.43	3.5	4950
	65	106	86	18	68	85	11×17.5×11	M6	4.74×10 ⁻⁶	2.3	4.15	4360
	74	108	70	15	55	90	9×14×8.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	2.2	5.53	3850
	74	108	80	15	65	90	9×14×8.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	2.44	5.53	3850
	74	108	100	15	85	90	9×14×8.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	2.92	5.53	3850
	76	121	98	18	80	98	11×17.5×11	M6	8.08×10 ⁻⁷	3.4	5.7	3820
	74	108	139	18	121	90	9×14×8.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	3.81	5.82	3850
	75	120	81	18	63	98	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	2.75	7.1	3440
	75	120	111	18	93	98	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	3.45	7.1	3440
	75	120	141	18	123	98	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	4.15	7.1	3440
	78	123	87	18	69	100	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	3.14	7.99	3420
	78	123	123	18	105	100	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	4.07	7.99	3420
	78	123	92	18	74	100	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	3.27	7.99	3420
	75	114	82	18	64	93	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	2.38	7.54	3440
	82	124	73	18	55	102	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	2.86	8.87	3110
	82	124	83	18	65	102	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	3.14	8.87	3110
	82	124	103	18	85	102	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	3.69	8.87	3110
	84	126	83	18	65	104	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	3.31	8.83	3090
	84	126	95	18	77	104	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	3.66	8.83	3090
	84	126	119	18	101	104	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	4.36	8.83	3090
	84	126	144	18	126	104	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	5.52	9.09	3090
	82	126	162	18	144	104	11×17.5×11	M6	1.97×10 ⁻⁶	5.17	9.37	3110

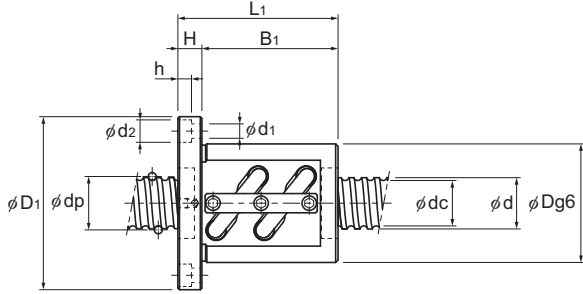
주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

BNF-V 중형 (정밀 불나사) 무예압 타입

DN값	130000
-----	--------



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
BNF 4510V-2.5	45	10	46.75	39.5	1×2.5	30.6	79.3	420
BNF 4510V-3	45	10	46.75	39.5	2×1.5	35.8	95.1	500
BNF 4510V-5	45	10	46.75	39.5	2×2.5	55.6	158.5	800
BNF 4510V-7.5	45	10	46.75	39.5	3×2.5	78.8	237.8	1190
BNF 4512V-5	45	12	47	39.2	2×2.5	65.2	178.3	820
BNF 4520V-2.5	45	20	47	39.2	1×2.5	35.8	89.7	424
BNF 5010V-2.5	50	10	51.75	44.4	1×2.5	32.1	88.1	450
BNF 5010V-3.5	50	10	51.75	44.4	1×3.5	42.9	123.4	620
BNF 5010V-5	50	10	51.75	44.4	2×2.5	58.2	176.3	880
BNF 5010V-7.5	50	10	51.75	44.4	3×2.5	82.5	264.4	1290
BNF 5012V-2.5	50	12	52.25	43.3	1×2.5	43.4	110.1	470
BNF 5012V-3.5	50	12	52.25	43.3	1×3.5	58	154.1	640
BNF 5012V-5	50	12	52.25	43.3	2×2.5	78.8	220.2	910
BNF 5016V-2.5	50	16	52.7	42.9	1×2.5	72.6	183.1	620
BNF 5016V-5	50	16	52.7	42.9	2×2.5	131.8	366.2	1180
BNF 5020V-2.5	50	20	52.7	42.9	1×2.5	72.5	183.6	620



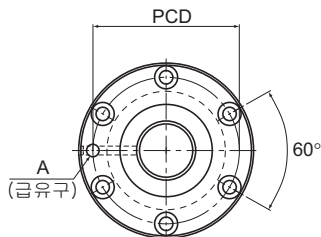
단위: mm

	너트 치수							급유구 A	나사축 관성 모멘트/mm kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대 허용회전수 min ⁻¹
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h					
	88	132	81	18	63	110	11×17.5×11	Rc1/8 (PT1/8)	3.16×10 ⁻⁶	3.43	11.36	2780
	88	132	94	18	76	110	11×17.5×11		3.16×10 ⁻⁶	3.83	11.36	2780
	88	132	111	18	93	110	11×17.5×11		3.16×10 ⁻⁶	4.35	11.36	2780
	88	132	141	18	123	110	11×17.5×11		3.16×10 ⁻⁶	5.26	11.36	2780
	90	130	119	18	101	110	11×17.5×11		3.16×10 ⁻⁶	4.74	11.32	2760
	90	130	102	18	84	110	11×17.5×11		3.16×10 ⁻⁶	4.28	11.1	2760
	93	135	73	18	55	113	11×17.5×11		4.82×10 ⁻⁶	3.33	14.16	2510
	93	135	83	18	65	113	11×17.5×11		4.82×10 ⁻⁶	3.66	14.16	2510
	93	135	103	18	85	113	11×17.5×11		4.82×10 ⁻⁶	4.31	14.16	2510
	93	135	133	18	115	113	11×17.5×11		4.82×10 ⁻⁶	5.28	14.16	2510
	100	146	87	22	65	122	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	4.57	13.82	2480
	100	146	99	22	77	122	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	5.05	13.82	2480
	100	146	123	22	101	122	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	6.02	13.82	2480
	105	152	116	25	91	128	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	6.98	13.71	2460
	105	152	164	25	139	128	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	9.18	13.71	2460
	105	152	141	28	113	128	14×20×13		4.82×10 ⁻⁶	8.32	14.05	2460

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

BNF (정밀 볼나사) 무예압 타입

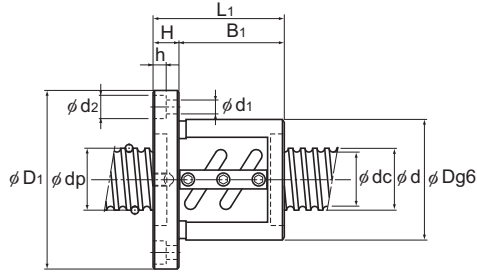
DN값	70000
-----	-------



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	Ca kN	
BNF 5510-2.5	55	10	56.75	49.5	1×2.5	33.4	97	490
BNF 5510-5	55	10	56.75	49.5	2×2.5	60.7	194	950
BNF 5510-7.5	55	10	56.75	49.5	3×2.5	85.9	291.1	1390
BNF 5512-2.5	55	12	57	49.2	1×2.5	39.3	108.8	500
BNF 5512-3	55	12	57	49.2	2×1.5	46	131.3	590
BNF 5512-3.5	55	12	57	49.2	1×3.5	52.4	152.9	680
BNF 5512-5	55	12	57	49.2	2×2.5	71.3	218.5	960
BNF 5512-7.5	55	12	57	49.2	3×2.5	100.9	327.3	1420
BNF 5516-2.5	55	16	57.7	47.9	1×2.5	76.1	201.9	650
BNF 5516-5	55	16	57.7	47.9	2×2.5	138.2	402.8	1280
BNF 5520-2.5	55	20	57.7	47.9	1×2.5	76	201.9	660
BNF 5520-5	55	20	57.7	47.9	2×2.5	138.2	403.8	1280
BNF 6310-2.5	63	10	64.75	57.7	1×2.5	35.4	111.7	550
BNF 6310-5	63	10	64.75	57.7	2×2.5	64.2	222.5	1050
BNF 6310-7.5	63	10	64.75	57.7	3×2.5	90.9	334.2	1550
BNF 6312A-2.5	63	12	65.25	56.3	1×2.5	48.1	139.2	560
BNF 6312A-5	63	12	65.25	56.3	2×2.5	87.4	278.3	1090
BNF 6316-5	63	16	65.7	55.9	2×2.5	147	462.6	1420
BNF 6320-2.5	63	20	65.7	55.9	1×2.5	81	231.3	740
BNF 6320-5	63	20	65.7	55.9	2×2.5	147	463.5	1420

주) 호칭형번의 가는 글자는 준표준 제품을 나타냅니다.

이 제품을 채용할 때에는 삼익THK에 문의하여 주십시오.



단위: mm

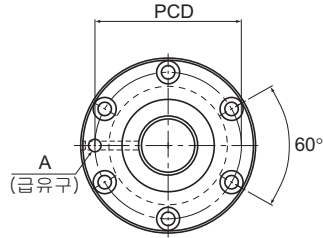
	너트 치수								나사축 관성 모멘트/mm ⁴ kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	급유구 A			
	102	144	81	18	63	122	11×17.5×11	Rc1/8 (PT1/8)	7.05×10 ⁻⁶	4.19	16.43
	102	144	111	18	93	122	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	5.36	16.43
	102	144	141	18	123	122	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	6.54	16.43
	105	147	93	18	75	125	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	5.01	16.29
	105	147	107	18	89	125	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	5.6	16.29
	105	147	105	18	87	125	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	5.52	16.29
	105	147	129	18	111	125	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	6.54	16.29
	105	147	165	18	147	125	11×17.5×11		7.05×10 ⁻⁶	8.07	16.29
	110	158	116	25	91	133	14×20×13		7.05×10 ⁻⁶	7.4	15.46
	110	158	164	25	139	133	14×20×13		7.05×10 ⁻⁶	9.73	15.46
	112	158	127	28	99	134	14×20×13		7.05×10 ⁻⁶	8.4	16.1
	112	158	187	28	159	134	14×20×13		7.05×10 ⁻⁶	11.45	16.1
	108	154	77	22	55	130	14×20×13		1.21×10 ⁻⁵	4.57	21.93
	108	154	107	22	85	130	14×20×13		1.21×10 ⁻⁵	5.77	21.93
	108	154	137	22	115	130	14×20×13		1.21×10 ⁻⁵	6.98	21.93
	115	161	87	22	65	137	14×20×13		1.21×10 ⁻⁵	5.8	21.14
	115	161	123	22	101	137	14×20×13		1.21×10 ⁻⁵	7.56	21.14
	122	184	160	24	136	152	18×26×17.5		1.21×10 ⁻⁵	11.82	20.85
	122	180	127	28	99	150	18×26×17.5		1.21×10 ⁻⁵	10.1	21.57
	122	180	187	28	159	150	18×26×17.5		1.21×10 ⁻⁵	13.58	21.57

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**을 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

BNF (정밀 볼나사) 무예압 타입

DN값

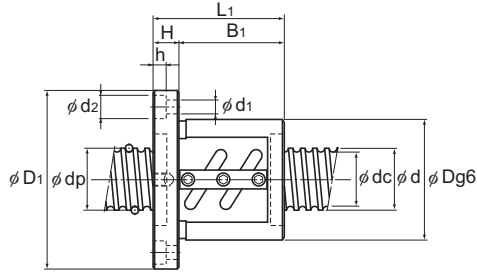
70000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
BNF 7010-2.5	70	10	71.75	64.5	1×2.5	36.8	123.5	590
BNF 7010-5	70	10	71.75	64.5	2×2.5	66.9	247	1140
BNF 7010-7.5	70	10	71.75	64.5	3×2.5	94.9	371.4	1680
BNF 7012-2.5	70	12	72	64.2	1×2.5	43.5	139.2	600
BNF 7012-5	70	12	72	64.2	2×2.5	78.9	278.3	1160
BNF 7012-7.5	70	12	72	64.2	3×2.5	111.7	417.5	1710
BNF 7020-5	70	20	72.7	62.9	2×2.5	153.9	514.5	1550
BNF 8010-2.5	80	10	81.75	75.2	1×2.5	38.9	141.1	650
BNF 8010-5	80	10	81.75	75.2	2×2.5	70.6	283.2	1270
BNF 8010-7.5	80	10	81.75	75.2	3×2.5	100	424.3	1860
BNF 8020A-2.5	80	20	82.7	72.9	1×2.5	90.1	294	890
BNF 8020A-5	80	20	82.7	72.9	2×2.5	163.7	589	1720
BNF 8020A-7.5	80	20	82.7	72.9	3×2.5	231.6	883.2	2520
BNF 10020A-2.5	100	20	102.7	92.9	1×2.5	99	368.5	2110
BNF 10020A-5	100	20	102.7	92.9	2×2.5	179.3	737	4080
BNF 10020A-7.5	100	20	102.7	92.9	3×2.5	253.8	1105.4	6010

주) 호칭형번의 가는 글자는 준표준 제품을 나타냅니다.

이 제품을 채용할 때에는 삼익THK에 문의하여 주십시오.



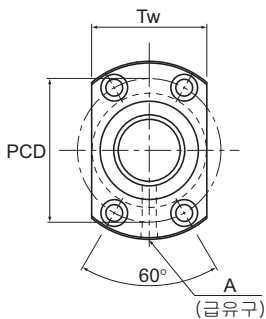
단위: mm

	너트 치수								나사축 관성 모멘트/mm ⁴ kg·m ² /mm ⁴	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	급유구 A			
	125	167	81	18	63	145	11×17.5×11	Rc1/8 (PT1/8)	1.85×10 ⁻⁵	5.8	27.4
	125	167	111	18	93	145	11×17.5×11		1.85×10 ⁻⁵	7.49	27.4
	125	167	141	18	123	145	11×17.5×11		1.85×10 ⁻⁵	9.19	27.4
	128	170	93	18	75	148	11×17.5×11		1.85×10 ⁻⁵	6.89	27.24
	128	170	129	18	111	148	11×17.5×11		1.85×10 ⁻⁵	9.08	27.24
	128	170	165	18	147	148	11×17.5×11		1.85×10 ⁻⁵	11.26	27.24
	130	186	185	28	157	158	18×26×17.5		1.85×10 ⁻⁵	14.5	27
	130	176	77	22	55	152	14×20×13		3.16×10 ⁻⁵	5.9	36.26
	130	176	107	22	85	152	14×20×13		3.16×10 ⁻⁵	7.53	36.26
	130	176	137	22	115	152	14×20×13		3.16×10 ⁻⁵	9.15	36.26
	143	204	127	28	99	172	18×26×17.5		3.16×10 ⁻⁵	12.68	35.81
	143	204	187	28	159	172	18×26×17.5		3.16×10 ⁻⁵	17.12	35.81
	143	204	247	28	219	172	18×26×17.5		3.16×10 ⁻⁵	21.56	35.81
	170	243	131	32	99	205	22×32×21.5		7.71×10 ⁻⁵	18.28	57.13
	170	243	191	32	159	205	22×32×21.5		7.71×10 ⁻⁵	24.2	57.13
	170	243	251	32	219	205	22×32×21.5		7.71×10 ⁻⁵	30.12	57.13

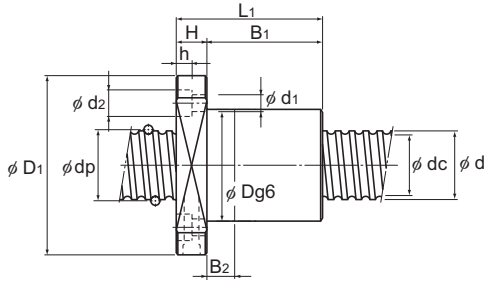
주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**를 참조하여 주십시오.

DK (정밀 볼나사) 무예압 타입

DN값	70000
-----	-------



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	Ca kN	
DK 1404-4	14	4	14.5	11.8	4×1	5.4	10.2	180
DK 1404-6	14	4	14.5	11.8	6×1	7.7	15.4	270
DK 1605-3	16	5	16.75	13.1	3×1	7.4	13	160
DK 1605-4	16	5	16.75	13.1	4×1	9.5	17.4	210
DK 2004-3	20	4	20.5	17.8	3×1	5.2	11.6	190
DK 2004-4	20	4	20.5	17.8	4×1	6.6	15.5	250
DK 2005-3	20	5	20.75	17.1	3×1	8.5	17.3	200
DK 2005-4	20	5	20.75	17.1	4×1	11	23.1	260
DK 2006-3	20	6	21	16.4	3×1	11.4	21.5	410
DK 2006-4	20	6	21	16.4	4×1	14.6	28.6	540
DK 2008-4	20	8	21	16.4	4×1	14.6	28.8	270



단위: mm

	너트 치수										나사축 관성 모멘트/mm ⁴ kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	B ₂	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	Tw	급유구 A			
	26	45	48	10	38	10	35	4.5×8×4.5	29	M6	2.96×10 ⁻⁸	0.2	1
	26	45	60	10	50	10	35	4.5×8×4.5	29	M6	2.96×10 ⁻⁸	0.23	1
	30	49	45	10	35	10	39	4.5×8×4.5	31	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.24	1.25
	30	49	50	10	40	10	39	4.5×8×4.5	31	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.26	1.25
	32	56	42	11	31	10	44	5.5×9.5×5.5	35	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.26	2.18
	32	56	46	11	35	10	44	5.5×9.5×5.5	35	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.27	2.18
	34	58	46	11	35	10	46	5.5×9.5×5.5	36	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.31	2.06
	34	58	51	11	40	10	46	5.5×9.5×5.5	36	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.34	2.06
	35	58	52	11	41	10	46	5.5×9.5×5.5	36	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.36	1.93
	35	58	59	11	48	10	46	5.5×9.5×5.5	36	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.39	1.93
	35	58	69	11	58	15	46	5.5×9.5×5.5	36	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.45	2.06

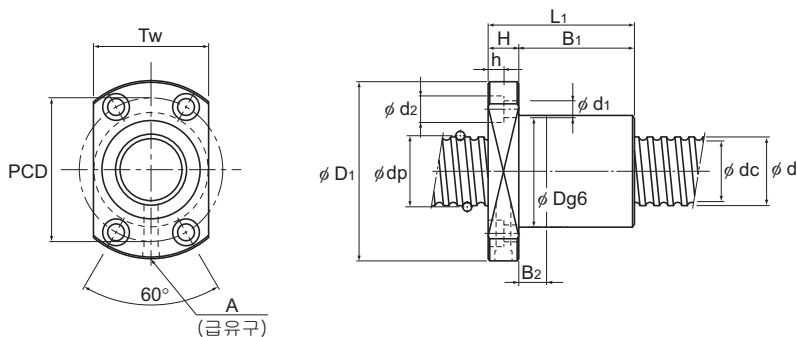
주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.

호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**를 참조하여 주십시오.

DK (정밀 볼나사) 무예압 타입

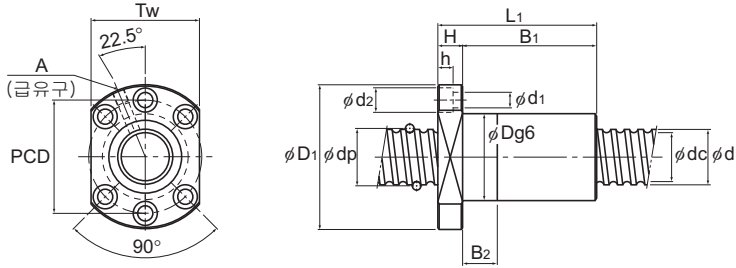
DN값

70000



DK2504/2505/2506/2508/2510

호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본적격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
DK 2504-3	25	4	25.5	22.8	3×1	5.7	15	230
DK 2504-4	25	4	25.5	22.8	4×1	7.4	19.9	310
DK 2505-3	25	5	25.75	22.1	3×1	9.7	22.6	250
DK 2505-4	25	5	25.75	22.1	4×1	12.4	30.3	320
DK 2506-3	25	6	26	21.4	3×1	12.8	27	250
DK 2506-4	25	6	26	21.4	4×1	16.8	37.4	330
DK 2508-3	25	8	26	21.4	3×1	13.1	28.1	500
DK 2508-4	25	8	26	21.4	4×1	16.8	37.5	330
DK 2510-3	25	10	26	21.6	3×1	12.7	27	250
DK 2510-4	25	10	26	21.6	4×1	16.7	37.6	330
DK 2805-3	28	5	28.75	25.2	3×1	10.5	26.4	270
DK 2805-4	28	5	28.75	25.2	4×1	13.4	35.2	360
DK 2806-3	28	6	29	24.4	3×1	14	32	280
DK 2806-4	28	6	29	24.4	4×1	18	42.5	370
DK 2810-4	28	10	29.25	23.6	4×1	22.4	50	370



DK2805/2806/2810

단위: mm

	너트 치수										나사축 관성 모멘트/mm ⁴ kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	B ₂	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	Tw	급유구 A			
	38	63	43	11	32	10	51	5.5×9.5×5.5	39	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.33	3.5
	38	63	47	11	36	10	51	5.5×9.5×5.5	39	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.35	3.5
	40	63	46	11	35	10	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.38	3.35
	40	63	51	11	40	10	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.41	3.35
	40	63	52	11	41	10	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.41	3.19
	40	63	60	11	49	10	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.46	3.19
	40	63	62	12	50	10	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.48	3.35
	40	63	71	12	59	15	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.54	3.35
	40	63	80	15	65	15	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.62	3.45
	40	63	85	15	70	20	51	5.5×9.5×5.5	41	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.65	3.45
	43	71	49	12	37	10	57	6.6×11×6.5	55	M6	4.74×10 ⁻⁷	0.48	4.27
	43	71	54	12	42	10	57	6.6×11×6.5	55	M6	4.74×10 ⁻⁷	0.51	4.27
	43	71	53	12	41	10	57	6.6×11×6.5	55	M6	4.74×10 ⁻⁷	0.5	4.36
	43	71	61	12	49	10	57	6.6×11×6.5	55	M6	4.74×10 ⁻⁷	0.56	4.36
	45	71	84	15	69	20	57	6.6×11×6.5	55	M6	4.74×10 ⁻⁷	0.82	4.18

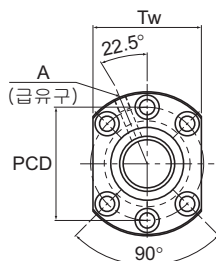
주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.

호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**를 참조하여 주십시오.

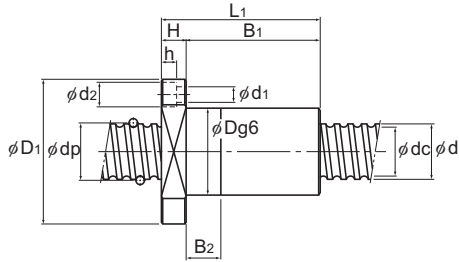
DK (정밀 볼나사) 무예압 타입

DN값

70000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
DK 3204-3	32	4	32.5	30.1	3×1	6.4	19.6	290
DK 3204-4	32	4	32.5	30.1	4×1	8.2	26.1	380
DK 3205-3	32	5	32.75	29.2	3×1	11.1	30.2	300
DK 3205-4	32	5	32.75	29.2	4×1	14.2	40.3	400
DK 3205-6	32	5	32.75	29.2	6×1	20.1	60.4	600
DK 3206-3	32	6	33	28.4	3×1	14.9	37.1	310
DK 3206-4	32	6	33	28.4	4×1	19.1	49.5	410
DK 3210-3	32	10	33.75	26.4	3×1	25.7	52.2	300
DK 3210-4	32	10	33.75	26.4	4×1	33	69.7	390
DK 3212-4	32	12	33.75	26.4	4×1	34.2	73.9	420
DK 3610-3	36	10	37.75	30.5	3×1	28.8	63.8	350
DK 3610-4	36	10	37.75	30.5	4×1	36.8	85	470
DK 4010-3	40	10	41.75	34.4	3×1	29.8	69.3	380
DK 4010-4	40	10	41.75	34.4	4×1	38.1	92.4	500
DK 4012-3	40	12	41.75	34.4	3×1	30.6	72.3	390
DK 4012-4	40	12	41.75	34.4	4×1	39.2	96.4	520
DK 4016-4	40	16	41.75	34.4	4×1	39.1	96.8	520
DK 4020-3	40	20	41.75	34.7	3×1	29.4	69.3	750



단위: mm

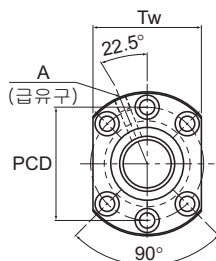
	너트 치수									급유구 A	나사축 관성 모멘트/mm ² kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	B ₂	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	Tw				
	45	76	44	11	33	10	63	6.6×11×6.5	59	M6	8.08×10 ⁻⁷	0.44	5.86
	45	76	48	11	37	10	63	6.6×11×6.5	59		8.08×10 ⁻⁷	0.47	5.86
	46	76	47	12	35	10	63	6.6×11×6.5	59		8.08×10 ⁻⁷	0.5	5.67
	46	76	52	12	40	10	63	6.6×11×6.5	59		8.08×10 ⁻⁷	0.53	5.67
	46	76	62	12	50	10	63	6.6×11×6.5	59		8.08×10 ⁻⁷	0.6	5.67
	48	76	53	12	41	10	63	6.6×11×6.5	59		8.08×10 ⁻⁷	0.58	6.31
	48	76	61	12	49	10	63	6.6×11×6.5	59		8.08×10 ⁻⁷	0.65	6.31
	54	87	80	15	65	15	69	9×14×8.5	66		8.08×10 ⁻⁷	1.22	4.98
	54	87	90	15	75	20	69	9×14×8.5	66		8.08×10 ⁻⁷	1.34	4.98
	54	87	98	15	83	25	69	9×14×8.5	66		8.08×10 ⁻⁷	1.43	5.2
	58	98	82	18	64	15	77	11×17.5×11	75		1.29×10 ⁻⁶	1.52	6.51
	58	98	93	18	75	20	77	11×17.5×11	75		1.29×10 ⁻⁶	1.66	6.51
	62	104	83	18	65	15	82	11×17.5×11	79	Rc1/8 (PT1/8)	1.97×10 ⁻⁶	3.14	8.22
	62	104	93	18	75	20	82	11×17.5×11	79		1.97×10 ⁻⁶	3.41	8.22
	62	104	90	18	72	20	82	11×17.5×11	79		1.97×10 ⁻⁶	1.77	8.5
	62	104	103	18	85	25	82	11×17.5×11	79		1.97×10 ⁻⁶	1.95	8.5
	62	104	120	18	102	30	82	11×17.5×11	79		1.97×10 ⁻⁶	2.19	8.83
	62	104	123	18	105	30	82	11×17.5×11	79		1.97×10 ⁻⁶	2.23	9.03

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

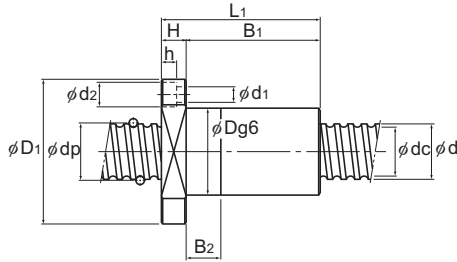
DK (정밀 볼나사) 무예압 타입

DN값

70000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
DK 5010-3	50	10	51.75	44.4	3×1	33.9	90.7	470
DK 5010-4	50	10	51.75	44.4	4×1	43.4	120.5	610
DK 5010-6	50	10	51.75	44.4	6×1	62.7	186.8	930
DK 5012-3	50	12	52.25	43.3	3×1	45.8	113	490
DK 5012-4	50	12	52.25	43.3	4×1	58.6	150.6	640
DK 5016-3	50	16	52.25	43.3	3×1	45.7	113.3	490
DK 5016-4	50	16	52.25	43.3	4×1	58.5	151	640
DK 5020-3	50	20	52.25	43.6	3×1	44.2	108.8	470
DK 6310-4	63	10	64.75	57.7	4×1	49.5	160.7	780
DK 6310-6	63	10	64.75	57.7	6×1	70.3	242.1	1140
DK 6312-3	63	12	65.25	56.3	3×1	51.9	147.4	600
DK 6312-4	63	12	65.25	56.3	4×1	66.4	196.6	785
DK 6320-3	63	20	65.7	55.9	3×1	83.5	229.3	1470



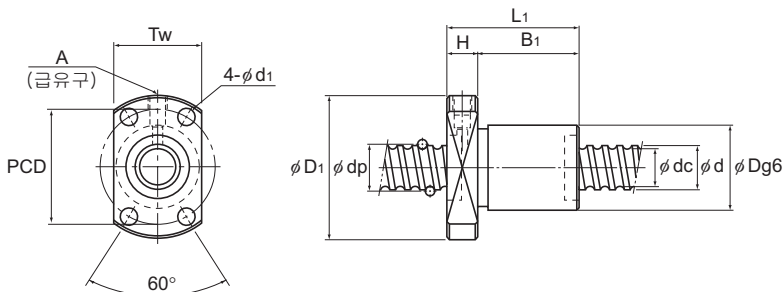
단위: mm

	너트 치수									급유구 A	나사축 관성 모멘트/mm kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	B ₂	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	Tw				
	72	123	83	18	65	15	101	11×17.5×11	92	Rc1/8 (PT1/8)	4.82×10 ⁻⁶	2.14	13.38
	72	123	93	18	75	20	101	11×17.5×11	92		4.82×10 ⁻⁶	2.3	13.38
	72	123	114	18	96	30	101	11×17.5×11	92		4.82×10 ⁻⁶	2.65	13.38
	75	129	97	22	75	20	105	14×20×13	98		4.82×10 ⁻⁶	2.91	12.74
	75	129	110	22	88	25	105	14×20×13	98		4.82×10 ⁻⁶	3.16	12.74
	75	129	111	22	89	25	105	14×20×13	98		4.82×10 ⁻⁶	3.18	13.41
	75	129	129	22	107	30	105	14×20×13	98		4.82×10 ⁻⁶	3.52	13.41
	75	129	136	28	108	30	105	14×20×13	98		4.82×10 ⁻⁶	3.94	13.8
	85	146	97	22	75	20	122	14×20×13	110		1.21×10 ⁻⁵	3.28	21.93
	85	146	118	22	96	30	122	14×20×13	110		1.21×10 ⁻⁵	3.7	21.93
	90	146	98	22	76	20	122	14×20×13	110		1.21×10 ⁻⁵	3.71	21.14
	90	146	111	22	89	25	122	14×20×13	110		1.21×10 ⁻⁵	4.04	21.14
	95	159	136	28	108	30	129	18×26×17.5	121		1.21×10 ⁻⁵	6.17	21.57

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**를 참조하여 주십시오.

MDK (정밀 볼나사) 무예압 타입

DN값	70000
-----	-------



단위: mm

호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm	너트 치수		
						Ca kN	Ca.a kN		외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁
MDK 0401-3	4	1	4.15	3.4	3×1	0.29	0.42	35	9	19	13
MDK 0601-3	6	1	6.2	5.3	3×1	0.54	0.94	60	11	23	14.5
MDK 0801-3	8	1	8.2	7.3	3×1	0.64	1.4	80	13	26	15
MDK 0802-3	8	2	8.3	7	3×1	1.4	2.3	80	15	28	22
MDK 1002-3	10	2	10.3	9	3×1	1.5	2.9	100	17	34	22
MDK 1202-3	12	2	12.3	11	3×1	1.7	3.6	120	19	36	22
MDK 1402-3	14	2	14.3	13	3×1	1.8	4.3	190	21	40	23
MDK 1404-3	14	4	14.65	12.2	3×1	4.2	7.6	190	26	45	33
MDK 1405-3	14	5	14.75	11.2	3×1	7	11.6	140	26	45	42

호칭형번	너트 치수						나사축 관성 모멘트/mm kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	H	B ₁	PCD	d ₁	Tw	급유구 A			
MDK 0401-3	3	10	14	2.9	13	—	1.97×10 ⁻¹⁰	0.01	0.07
MDK 0601-3	3.5	11	17	3.4	15	—	9.99×10 ⁻¹⁰	0.017	0.14
MDK 0801-3	4	11	20	3.4	17	—	3.16×10 ⁻⁹	0.024	0.29
MDK 0802-3	5	17	22	3.4	19	—	3.16×10 ⁻⁹	0.034	0.27
MDK 1002-3	5	17	26	4.5	21	—	7.71×10 ⁻⁹	0.045	0.47
MDK 1202-3	5	17	28	4.5	23	—	1.60×10 ⁻⁸	0.05	0.71
MDK 1402-3	6	17	31	5.5	26	—	2.96×10 ⁻⁸	0.15	1
MDK 1404-3	6	27	36	5.5	28	—	2.96×10 ⁻⁸	0.13	0.8
MDK 1405-3	10	32	36	5.5	28	M6	2.96×10 ⁻⁸	0.18	0.91

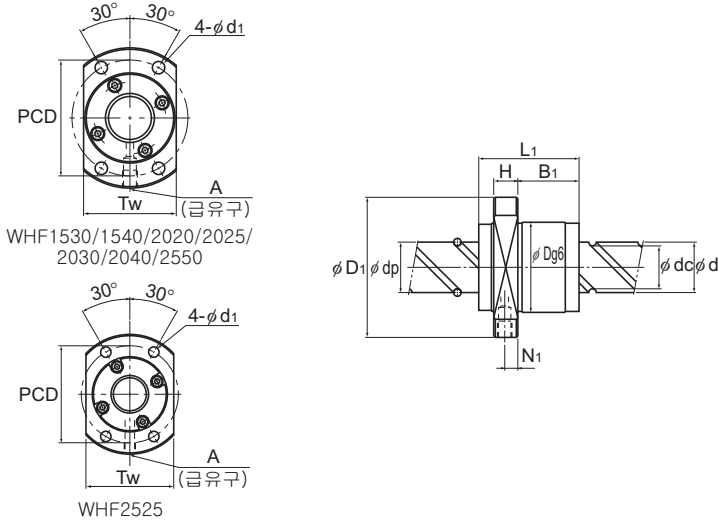
주) MDK0401, 0601, 0801형에는 쉘이 부착되지 않습니다.

호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224** 을 참조하여 주십시오.

WHF (정밀 블나사) 무예압 타입

DN값

120000



단위: mm

호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm	너트 치수		
						Ca kN	Ca kN		외경 D	플랜지경 D1	전장 L1
WHF 1530-3.4	15	30	15.75	12.5	2×1.7	8	14.4	195	32	53	64.5
WHF 1540-3.4	15	40	15.75	12.5	2×1.7	7.7	16.3	209	34	57	81.6
WHF 2020-3.4	20	20	20.75	17.5	2×1.7	9.6	21	225	42	64	47.1
WHF 2025-3.4	20	25	20.75	17.6	2×1.7	9.8	22.3	236	39	62	56.2
WHF 2030-3.4	20	30	20.75	17.6	2×1.7	9.9	23.5	243	39	62	65.3
WHF 2040-3.4	20	40	20.75	17.5	2×1.7	9.6	20.3	256	37	57	82.7
WHF 2525-3.4	25	25	26	21.9	2×1.7	14.5	33.1	285	50	77	58.8
WHF 2550-3.4	25	50	26	21.9	2×1.7	14.4	31.9	323	45	69	103.3

호칭형번	너트 치수							나사축 관성 모멘트/mm kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	H	B1	PCD	d1	Tw	N1	급유구 A			
WHF 1530-3.4	10	47.5	43	5.5	33	5	M6	3.9×10 ⁻⁸	0.38	1.26
WHF 1540-3.4	10	64.6	45	5.5	40	5	M6	3.9×10 ⁻⁸	0.48	1.28
WHF 2020-3.4	10	24.1	53	5.5	46	5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.49	2.25
WHF 2025-3.4	10	33.2	50	5.5	46	5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.51	2.26
WHF 2030-3.4	10	43.3	50	5.5	46	5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.55	2.28
WHF 2040-3.4	10	65.7	47	5.5	38	5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.58	2.34
WHF 2525-3.4	12	31.3	63	6.6	56	6	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.65	3.52
WHF 2550-3.4	12	79.3	57	6.6	46	6	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.72	3.66

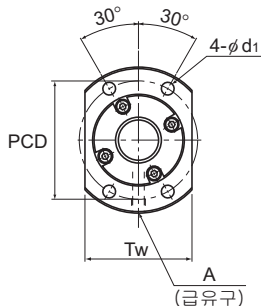
주) WHF형은 실이 부착되지 않습니다.

윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.

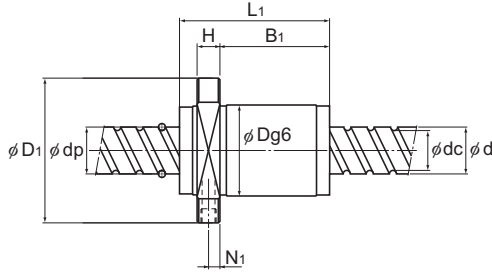
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

BLK (정밀 볼나사) 무예압 타입

DN값	70000
-----	-------



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
BLK 1510-5.6	15	10	15.75	12.5	2×2.8	14.3	27.8	340
BLK 1616-2.8	16	16	16.65	13.7	1×2.8	5.2	9.9	180
BLK 1616-3.6	16	16	16.65	13.7	2×1.8	7.1	14.3	220
BLK 2020-2.8	20	20	20.75	17.5	1×2.8	8.1	17.2	230
BLK 2020-3.6	20	20	20.75	17.5	2×1.8	11.1	24.7	290
BLK 2525-2.8	25	25	26	21.9	1×2.8	12.2	26.9	270
BLK 2525-3.6	25	25	26	21.9	2×1.8	16.6	38.7	350
BLK 3232-2.8	32	32	33.25	28.3	1×2.8	17.3	41.4	340
BLK 3232-3.6	32	32	33.25	28.3	2×1.8	23.7	59.5	440
BLK 3620-5.6	36	20	37.75	31.2	2×2.8	54.9	134.3	760
BLK 3624-5.6	36	24	38	30.7	2×2.8	63.8	151.9	770
BLK 3636-2.8	36	36	37.4	31.7	1×2.8	22.4	54.1	390
BLK 3636-3.6	36	36	37.4	31.7	2×1.8	30.8	78	490
BLK 4040-2.8	40	40	41.75	35.2	1×2.8	28.2	68.9	430
BLK 4040-3.6	40	40	41.75	35.2	2×1.8	38.7	99.2	550
BLK 5050-2.8	50	50	52.2	44.1	1×2.8	42.2	107.8	530
BLK 5050-3.6	50	50	52.2	44.1	2×1.8	57.8	155	670



단위: mm

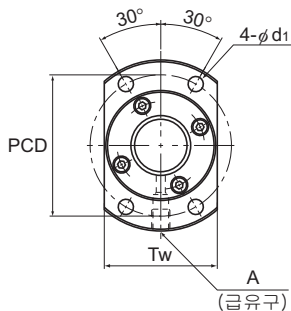
	너트 치수										나사축 관성 모멘트/mm ² kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d _i	Tw	N ₁	급유구 A			
34	57	44	10	24	45	5.5	40	5	M6	3.9×10 ⁻⁸	0.34	0.31	
32	53	54	10	37.5	42	4.5	38	5	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.32	1.41	
32	53	38	10	21.5	42	4.5	38	5	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.21	1.41	
39	62	65	10	47.5	50	5.5	46	5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.49	2.25	
39	62	45	10	27.5	50	5.5	46	5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.35	2.25	
47	74	80	12	60	60	6.6	56	6	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.89	3.52	
47	74	55	12	35	60	6.6	56	6	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.64	3.52	
58	92	102	15	77	74	9	68	7.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	1.78	5.83	
58	92	70	15	45	74	9	68	7.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	1.32	5.83	
70	110	78	17	45	90	11	80	8.5	M6	1.29×10 ⁻⁶	2.23	6.49	
75	115	94	18	59	94	11	86	9	M6	1.29×10 ⁻⁶	3.05	6.39	
66	106	113	17	86	85	11	76	8.5	M6	1.29×10 ⁻⁶	2.61	7.34	
66	106	77	17	50	85	11	76	8.5	M6	1.29×10 ⁻⁶	1.93	7.34	
73	114	125	17	96.5	93	11	84	8.5	M6	1.97×10 ⁻⁶	3.4	9.01	
73	114	85	17	56.5	93	11	84	8.5	M6	1.97×10 ⁻⁶	2.48	9.01	
90	135	156	20	122	112	14	104	10	M6	4.82×10 ⁻⁶	6.18	14.08	
90	135	106	20	72	112	14	104	10	M6	4.82×10 ⁻⁶	4.45	14.08	

주) BLK형은 쉘이 부착되지 않습니다.

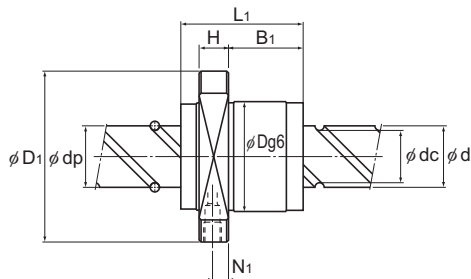
윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

WGF (정밀 볼나사) 무예압 타입

DN값	70000
-----	-------



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	Ca kN	
WGF 0812-3	8	12	8.4	6.6	2×1.65	2.2	3.9	110
WGF 1015-3	10	15	10.5	8.3	2×1.65	3.3	6.2	140
WGF 1320-3	13	20	13.5	10.8	2×1.65	4.7	9.6	180
WGF 1520-1.5	15	20	15.75	12.5	1×1.5	4.4	7.9	100
WGF 1520-3	15	20	15.75	12.5	2×1.5	8.1	15.8	190
WGF 1530-1	15	30	15.75	12.5	2×0.6	3.5	5.4	90
WGF 1530-3	15	30	15.75	12.5	2×1.6	8.1	14.6	220
WGF 1540-1.5	15	40	15.75	12.5	2×0.75	3.9	7.4	110
WGF 2040-1	20	40	20.75	17.5	2×0.65	4.3	8	110
WGF 2040-3	20	40	20.75	17.5	2×1.65	9.5	20.2	280
WGF 2060-1.5	20	60	20.75	17.5	2×0.75	4.5	11	140
WGF 2550-1	25	50	26	21.9	2×0.65	6.4	12.5	140
WGF 2550-3	25	50	26	21.9	2×1.65	14.3	31.7	340
WGF 3060-1	30	60	31.25	26.4	2×0.65	8.9	18	170
WGF 3060-3	30	60	31.25	26.4	2×1.65	19.9	45.7	410
WGF 3090-1.5	30	90	31.25	26.4	2×0.75	9.8	25.8	200
WGF 4080-1	40	80	41.75	35.2	2×0.65	15	32.1	220
WGF 4080-3	40	80	41.75	35.2	2×1.65	33.4	81.4	530
WGF 50100-1	50	100	52.2	44.1	2×0.65	22.4	50.1	270
WGF 50100-3	50	100	52.2	44.1	2×1.65	49.9	127.2	650



단위: mm

외경 D	너트 치수										나사축 관성 모멘트/mm kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁	PCD	d _i	Tw	N _i	급유구 A				
18	31	27	4	17	25	3.4	20	—	—	—	3.16×10 ⁻⁹	0.054	0.35
23	40	33	5	22	32	4.5	25	—	—	—	7.71×10 ⁻⁹	0.11	0.55
28	45	43	5	29	37	4.5	30	—	—	—	2.2×10 ⁻⁸	0.18	0.96
32	53	45	10	28	43	5.5	33	5	M6	—	3.9×10 ⁻⁸	0.29	1.22
32	53	45	10	28	43	5.5	33	5	M6	—	3.9×10 ⁻⁸	0.29	1.22
32	53	33	10	17	43	5.5	33	5	M6	—	3.9×10 ⁻⁸	0.23	1.26
32	53	63	10	47	43	5.5	33	5	M6	—	3.9×10 ⁻⁸	0.38	1.26
32	53	42	10	26.3	43	5.5	33	5	M6	—	3.9×10 ⁻⁸	0.28	1.28
37	57	41	10	25	47	5.5	38	5.5	M6	—	1.23×10 ⁻⁷	0.24	2.34
37	57	81	10	65	47	5.5	38	5.5	M6	—	1.23×10 ⁻⁷	0.48	2.34
37	57	60	10	40.1	47	5.5	38	5.5	M6	—	1.23×10 ⁻⁷	0.4	2.37
45	69	52	12	31.5	57	6.6	46	7	M6	—	3.01×10 ⁻⁷	0.43	3.66
45	69	102	12	81.5	57	6.6	46	7	M6	—	3.01×10 ⁻⁷	0.85	3.66
55	89	62	15	37	71	9	56	9	M6	—	6.24×10 ⁻⁷	1.11	5.28
55	89	122	15	97	71	9	56	9	M6	—	6.24×10 ⁻⁷	1.9	5.28
55	89	92	15	61.3	71	9	56	9	M6	—	6.24×10 ⁻⁷	1.51	5.34
73	114	79	17	50.5	93	11	74	9	M6	—	1.97×10 ⁻⁶	2.34	9.38
73	114	159	17	130.5	93	11	74	9	M6	—	1.97×10 ⁻⁶	4.18	9.38
90	135	98	20	64	112	14	92	10	M6	—	4.82×10 ⁻⁶	4.18	14.66
90	135	198	20	164	112	14	92	10	M6	—	4.82×10 ⁻⁶	7.63	14.66

주) WGF형에는 씰이 부착되지 않습니다.

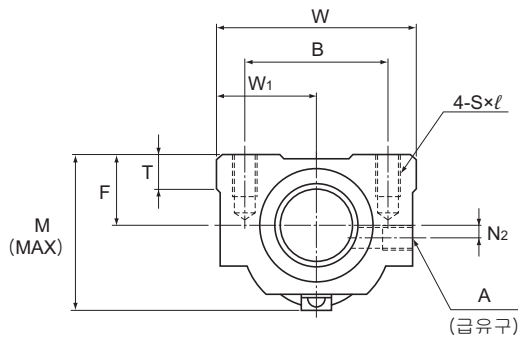
윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.

호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**을 참조하여 주십시오.

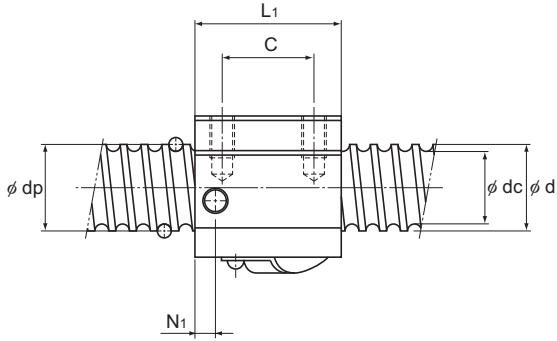
BNT (정밀 볼나사) 무예압 타입

DN값

70000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본적격하중		강성 K N/μm
						Ca kN	C _{0a} kN	
BNT 1404-3.6	14	4	14.4	11.5	1×3.65	6.8	12.6	190
BNT 1405-2.6	14	5	14.5	11.2	1×2.65	7.2	12.6	150
BNT 1605-2.6	16	5	16.75	13.5	1×2.65	7.8	14.7	170
BNT 1808-3.6	18	8	19.3	14.4	1×3.65	18.2	34.4	270
BNT 2005-2.6	20	5	20.5	17.2	1×2.65	8.7	18.3	200
BNT 2010-2.6	20	10	21.25	16.4	1×2.65	14.7	27.8	220
BNT 2505-2.6	25	5	25.5	22.2	1×2.65	9.6	23	240
BNT 2510-5.3	25	10	26.8	20.2	2×2.65	43.4	92.8	520
BNT 2806-2.6	28	6	28.5	25.2	1×2.65	10.1	25.8	270
BNT 2806-5.3	28	6	28.5	25.2	2×2.65	18.3	51.6	510
BNT 3210-2.6	32	10	33.75	27.2	1×2.65	27.3	59.5	330
BNT 3210-5.3	32	10	33.75	27.2	2×2.65	49.6	118.9	640
BNT 3610-2.6	36	10	37	30.5	1×2.65	28.7	65.6	360
BNT 3610-5.3	36	10	37	30.5	2×2.65	52.1	131.2	700
BNT 4512-5.3	45	12	46.5	39.2	2×2.65	68.1	186.7	860



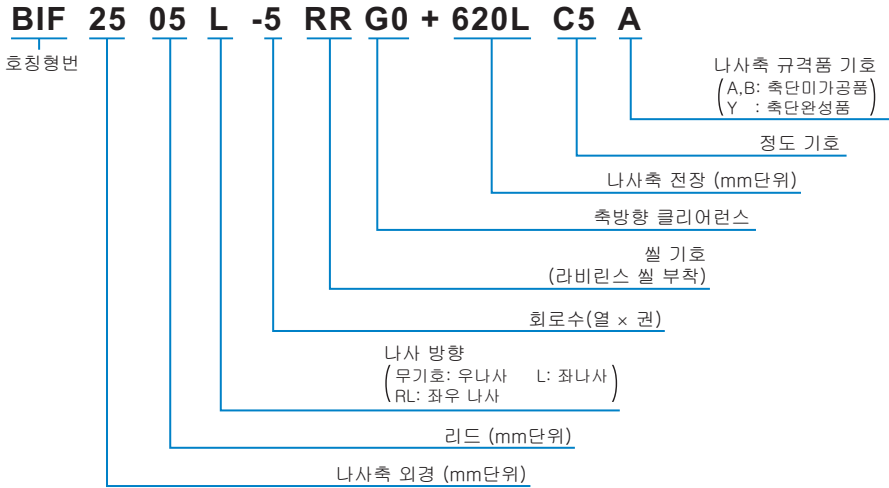
단위: mm

외경 D	축심높이 F	전장 L_1	너트 치수									급유구 A	나사축 관성 모멘트/mm ² kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
			장착구멍			W_1	T	M	N_1	N_2	모멘트/mm ² kg·m ² /mm				
			B	C	$S \times \ell$										
34	13	35	26	22	M4×7	17	6	30	6	2	M6	2.96×10^{-8}	0.15	0.93	
34	13	35	26	22	M4×7	17	6	31	6	2	M6	2.96×10^{-8}	0.15	0.92	
42	16	36	32	22	M5×8	21	21.5	32.5	6	2	M6	5.05×10^{-8}	0.3	1.24	
48	17	56	35	35	M6×10	24	10	44	8	3	M6	8.09×10^{-8}	0.47	1.46	
48	17	35	35	22	M6×10	24	9	39	5	3	M6	1.23×10^{-7}	0.28	2.06	
48	18	58	35	35	M6×10	24	9	46	10	2	M6	1.23×10^{-7}	0.5	1.99	
60	20	35	40	22	M8×12	30	9.5	45	7	5	M6	3.01×10^{-7}	0.41	3.35	
60	23	94	40	60	M8×12	30	10	55	10	—	M6	3.01×10^{-7}	1.18	2.79	
60	22	42	40	18	M8×12	30	10	50	8	—	M6	4.74×10^{-7}	0.81	4.42	
60	22	67	40	40	M8×12	30	10	50	8	—	M6	4.74×10^{-7}	0.78	4.42	
70	26	64	50	45	M8×12	35	12	62	10	—	M6	8.08×10^{-7}	1.3	4.98	
70	26	94	50	60	M8×12	35	12	62	10	—	M6	8.08×10^{-7}	2	4.98	
86	29	64	60	45	M10×16	43	17	67	11	—	M6	1.29×10^{-6}	1.8	6.54	
86	29	96	60	60	M10×16	43	17	67	11	—	M6	1.29×10^{-6}	2.4	6.54	
100	36	115	75	75	M12×20	50	20.5	80	13	—	M6	3.16×10^{-6}	4.1	10.56	

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.
호칭형번의 구성에 대해서는 **A15-224**를 참조하여 주십시오.

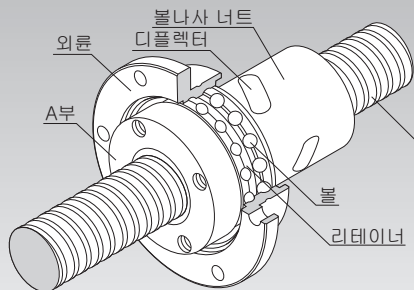
호칭형번의 구성예

호칭형번의 구성예

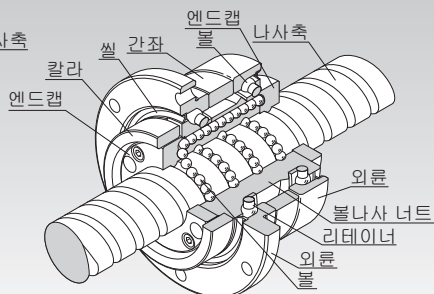


정밀 로터리 볼나사

DIR형 BLR형



표준리드 너트회전 볼나사 DIR형의 구조



대리드 너트회전 볼나사 BLR형의 구조

선정 포인트 **A15-8**

옵션 **A15-332**

호칭형번 **A15-353**

취급상의 주의사항 **A15-358**

운할 관련제품 **A24-1**

장착 순서와 메인テナンス **B15-106**

정도규격 **A15-230**

장착 예 **A15-232**

축방향 클리어런스 **A15-19**

나사축의 최대 제작길이 **A15-24**

DN치 **A15-33**

구조와 특징

【DIR형】

표준리드 너트 회전 볼나사 DIR형은 심플 너트 볼나사와 서포트 베어링이 일체화 된 너트회전 볼나사입니다.

너트는 디플렉터 방식에 의한 볼순환 구조로 되어 있어 너트 내부에 조립된 디플렉터의 홈을 따라서 인접 전동홈으로 이동하여 다시 부하역으로 순환하는 무한구름운동을 합니다.

또 1개의 볼나사 너트의 중앙에서 좌우의 나사에 위상을 제공해서 축방향 클리어런스를 제로 이하(예압 상태)로 한 옵셋 예압 너트이므로 종래의 더블 너트 타입(간좌가 두 개의 너트 사이에 삽입)에 비교해서 콤팩트하고 부드러운 움직임이 얻어집니다.

45°의 접촉각을 가지는 복렬의 DB 타입 앵글러 베어링으로 구성된 서포트 베어링으로 예압을 제공합니다. 또, 종래의 폴리 장착용 칼라를 볼나사 너트와 일체화 하였습니다. (A부 참조)

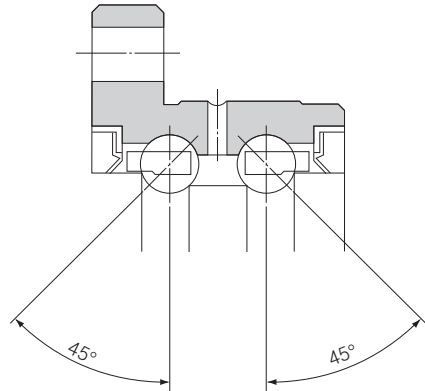


그림1 서포트 베어링의 구조

● 콤팩트

디플렉터를 사용하는 내부 순환 구조이기 때문에, 외경은 리턴 파이프 너트의 70~80%이며, 누적 길이는 60~80%이며, 이것으로 중량을 줄여 가속중의 관성을 줄입니다.

너트와 서포트 베어링은 일체화 되어 있고, 고정도이기 때문에, 콤팩트한 설계가 가능합니다. 또한, 경량인 볼나사 너트의 작은 관성으로 높은 응답성을 보장합니다.

● 미소 위치결정이 가능

표준리드 볼나사이기 때문에 볼나사 너트 회전만으로도 미세 위치결정이 가능합니다.

● 정도내기가 쉽습니다

서포트 베어링의 외륜을 일체화하여 너트 하우징과의 장착은 외륜 플랜지 끝면에 조합하는 것이 가능하며, 볼나사 너트의 동심도를 맞출 수 있어 정도 내기가 용이합니다.

● 양호한 밸런스성

디플렉터는 원호에 균등하게 위치하기 때문에, 볼나사 너트 회전으로 할 경우 밸런스성이 우수합니다.

● 저속 영역에서의 안정성

종래의 경우, 모터는 외부적인 원인으로 인해서 토크변동과 속도변동을 가지는 경향이 있었습니다. DIR형의 경우, 모터는 나사축과 볼나사 너트에 개별적으로 연결할 수 있어서 모터의 안정 회전 영역내에서 미소 이동을 가능하게 해줍니다.

【BLR형】

로터리 볼나사는 볼나사 너트와 서포트 베어링이 일체구조로 된 너트 회전 볼나사 기기입니다. 서포트 베어링은 접촉각 60°로, 볼의 수를 많게 하여, 축방향 강성이 큰 앵글러 베어링입니다. BLR형은 정밀 볼나사와 전조 볼나사의 사양이 있습니다.

● 부드러운 운동

랙&피니언에 의한 직선운동에 비해 안정된 동작을 얻을 수 있습니다.

● 고속 회전에서도 낮은 소음

BLR형은 엔드캡 방식으로 볼이 순환하는 소리가 매우 작고, 더구나 볼이 너트 내부를 통과하여 순환하고 있으므로 고속회전에서 사용하여도 소음이 작습니다.

● 고강성

나사축 회전의 경우 서포트 베어링과 비교하여 서포트 베어링이 크기 때문에 축방향의 강성이 대폭적으로 향상되었습니다.

● 콤팩트

너트와 서포트 베어링은 일체화 되어 있고, 고정도이기 때문에, 콤팩트한 설계가 가능합니다.

● 간단한 장착

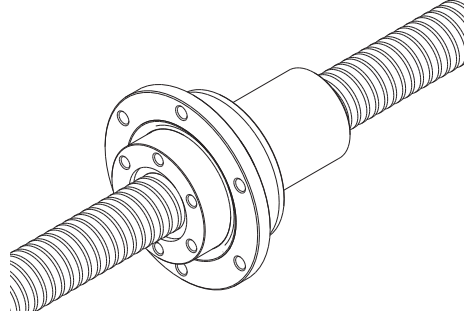
본 모델을 볼트로 하우징에 장착하기만하면, 볼나사 너트 회전 기구를 가능하게 합니다. (하우징의 내경 공차는 H7을 권장합니다.)

종류

【예압 타입】

DIR형

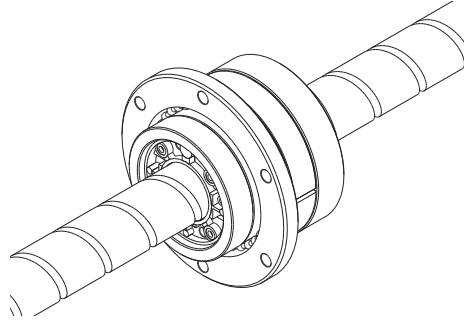
치수표 ⇒ [A15-234](#)



【무예압 타입】

BLR형

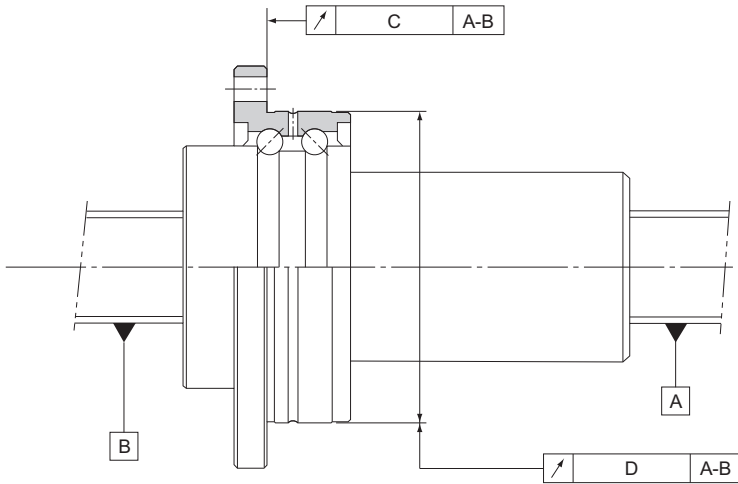
치수표 ⇒ [A15-236](#)



정도규격

【DIR형】

DIR형의 정도는 볼나사 축선에 대한 볼나사 너트 외주면의 반경방향 흔들림(D)와 나사 축선에 대한 플랜지 장착면의 직각도(C)이외는 JIS B 1192(ISO 3408)의 기준으로 제작되고 있습니다.

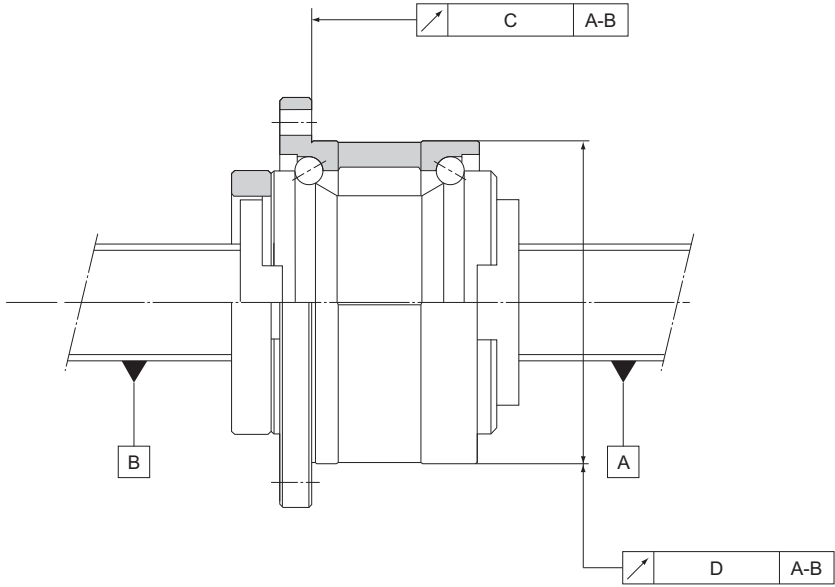


단위: mm

정도 등급	C3		C5		C7	
호칭형번	C	D	C	D	C	D
DIR 16□□	0.013	0.017	0.016	0.020	0.023	0.035
DIR 20□□	0.013	0.017	0.016	0.020	0.023	0.035
DIR 25□□	0.015	0.020	0.018	0.024	0.023	0.035
DIR 32□□	0.015	0.020	0.018	0.024	0.023	0.035
DIR 36□□	0.016	0.021	0.019	0.025	0.024	0.036
DIR 40□□	0.018	0.026	0.021	0.033	0.026	0.036

【BLR형】

BLR형의 정도는 볼나사 축선에 대한 볼나사 너트 외주면의 반경방향 흔들림(D)와 나사 축선에 대한 플랜지 장착면의 직각도(C)이외는 JIS B 1192(ISO 3408)의 기준으로 제작되고 있습니다.

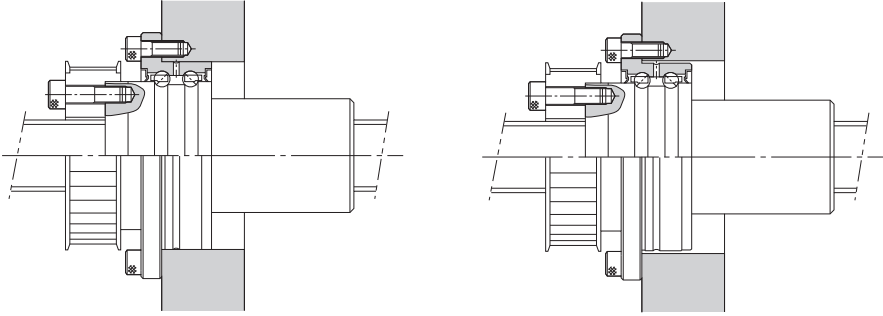


단위: mm

리드 정도	C3		C5		C7	
정도 등급	C3		C5		C7	
호칭형번	C	D	C	D	C	D
BLR 1616	0.013	0.017	0.016	0.020	0.023	0.035
BLR 2020	0.013	0.017	0.016	0.020	0.023	0.035
BLR 2525	0.015	0.020	0.018	0.024	0.023	0.035
BLR 3232	0.015	0.020	0.018	0.024	0.023	0.035
BLR 3636	0.016	0.021	0.019	0.025	0.024	0.036
BLR 4040	0.018	0.026	0.021	0.033	0.026	0.046
BLR 5050	0.018	0.026	0.021	0.033	0.026	0.046

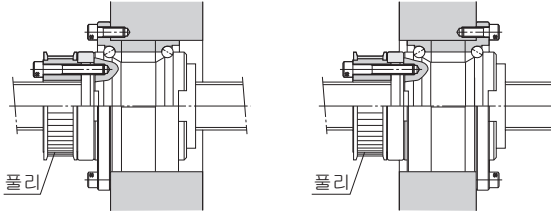
장착 예

【DIR형 볼나사 너트의 장착예】



하우징에 장착하는 것은
외륜 플랜지의 끝 면에서 할 수 있습니다.

【BLR형 볼나사 너트의 장착예】



표준 장착 방법

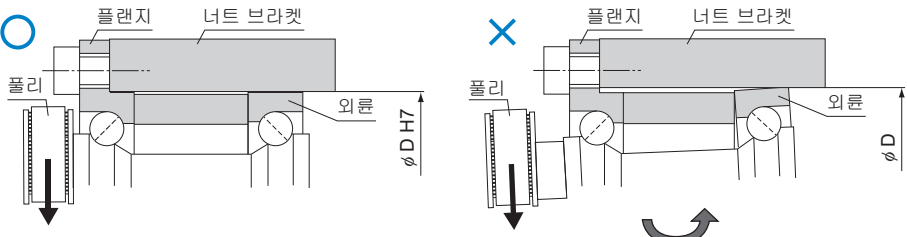
플랜지 역방향

주) 플랜지를 역으로 하는 경우에는, 모델 형번에 "K"를 표시해 주십시오. (BLR형에만 적용)

예: BLR 2020-3.6 K UU

———— 플랜지 역방향 기호(표준의 경우는 무기호)

【BLR형 취급주의】



주) 외륜분할 타입으로 되어 있기 때문에 플랜지 반대측의 외륜이 놓지 않도록 너트브라켓에 내경공차를 고려하여 설계합니다. (H7을 추천)

【BLR형 테이블의 장착예】

- (1) 나사축 이동, 볼나사 너트 고정
(긴 테이블에 적합)

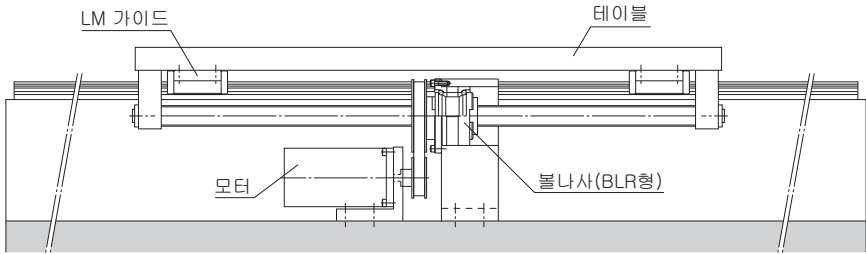


그림2 테이블에 설치한 예(볼나사 너트 고정)

- (2) 볼나사 너트 이동, 나사축 고정
(테이블이 짧고, 스트로크가 긴 경우에 적합)

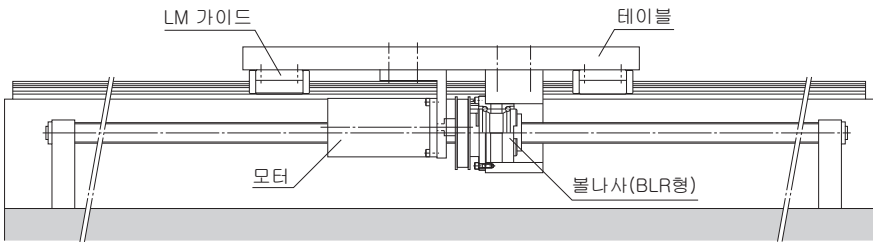
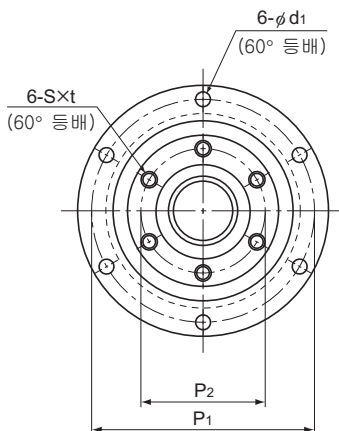


그림3 테이블에 설치한 예(나사축 고정)

DIR형 표준 리드 너트회전 볼나사 예압 타입

DN값	70000
-----	-------



호칭형번	나사축 외경 d	곡경 dc	리드 Ph	볼중 심경 dp	기본정격하중		강성 K N/μm				
					Ca kN	C _{0a} kN		외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	D ₃ h7
DIR 1605-6	16	13.2	5	16.75	7.4	13	310	48	64	79	36
DIR 2005-6	20	17.2	5	20.75	8.5	17.3	310	56	72	80	43.5
DIR 2505-6	25	22.2	5	25.75	9.7	22.6	490	66	86	88	52
DIR 2510-4		21.6	10	26	9	18	330	66	86	106	52
DIR 3205-6	32	29.2	5	32.75	11.1	30.2	620	78	103	86	63
DIR 3206-6		28.4	6	33	14.9	37.1	630	78	103	97	63
DIR 3210-6		26.4	10	33.75	25.7	52.2	600	78	103	131	63
DIR 3610-6	36	30.5	10	37.75	28.8	63.8	710	92	122	151	72
DIR 4010-6	40	34.7	10	41.75	29.8	69.3	750	100	130	142	79.5
DIR 4012-6		34.4	12	41.75	30.6	72.3	790	100	130	167	79.5

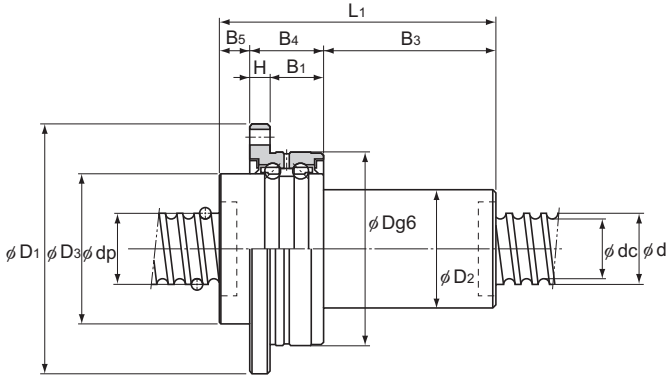
호칭형번의 구성예

DIR2005-6 RR G0 +520L C1

호칭형번 쇠 기호(*1) 나사축 전장 (mm단위) 정도 기호(*3)

축방향 클리어런스 기호(*2)

(*1) **A15-332** 참조 (*2) **A15-19** 참조 (*3) **A15-12** 참조



단위: mm

볼나사 치수												서포트 베어링 기본정격하중		너트 관성 모멘트	너트 질량	축 질량
D ₂	B ₅	B ₄	B ₃	P ₁	P ₂	H	B ₁	S	t	d ₁	Ca	C _{0a}	kg·m ²	kg	kg/m	
30	8	21	50	56	30	6	15	M4	6	4.5	8.7	10.5	6.10×10 ⁻⁵	0.49	1.24	
34	9	21	50	64	36	6	15	M5	8	4.5	9.7	13.4	1.18×10 ⁻⁴	0.68	2.05	
40	13	25	50	75	43	7	18	M6	10	5.5	12.7	18.2	2.65×10 ⁻⁴	1.07	3.34	
40	11	25	70	75	43	7	18	M6	10	5.5	12.7	18.2	2.84×10 ⁻⁴	1.16	3.52	
46	11	25	50	89	53	8	17	M6	10	6.6	13.6	22.3	5.10×10 ⁻⁴	1.39	5.67	
48	11	25	61	89	53	8	17	M6	10	6.6	13.6	22.3	5.68×10 ⁻⁴	1.54	5.47	
54	11	25	95	89	53	8	17	M6	10	6.6	13.6	22.3	8.13×10 ⁻⁴	2.16	4.98	
58	14	33	104	105	61	10	23	M8	12	9	20.4	32.3	1.47×10 ⁻³	3.25	6.51	
62	14	33	95	113	67	10	23	M8	12	9	21.5	36.8	2.06×10 ⁻³	3.55	8.22	
62	14	33	120	113	67	10	23	M8	12	9	21.5	36.8	2.25×10 ⁻³	3.9	8.5	

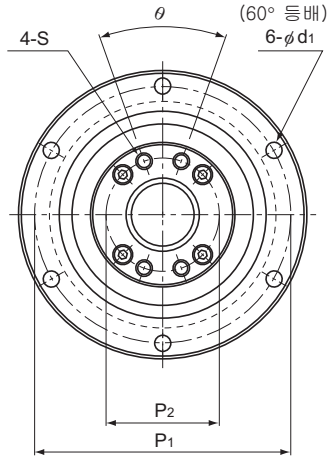
주) 표의 강성치는 축방향 기본 동정격하중(Ca)의 10% 예압을 가하고 예압량 3배의 축방향 하중을 가한 경우의 하중과 탄성 변위로 구한 스프링 정수를 나타냅니다.
이 값은 볼나사 너트 장착에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않습니다. 그러므로, 표의 대략 80%의 값을 실제값으로 간주하는 것이 적절합니다.
가해진 예압(Fa₀)이 0.1 Ca가 아닌 경우, 강성치(K_n)는 다음 식에 의해 구해집니다.

$$K_n = K \left(\frac{F_{a0}}{0.1Ca} \right)^{\frac{1}{3}}$$

K: 치수표의 강성값.

BLR형 대리드 너트회전 정밀 볼나사 무예압 타입

DN값	7000
-----	------



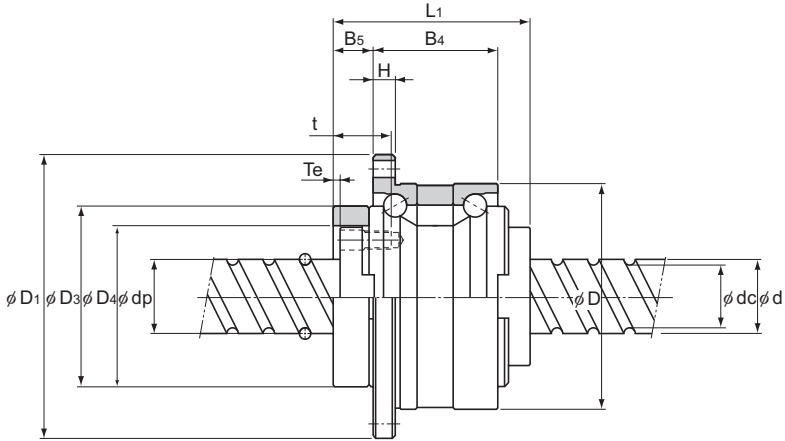
호칭형번	나사축 외경	곡경	리드	볼중 심경	기본정격하중					
					Ca	C _{0a}	외경	플랜지경	전장	D ₃
					kN	kN				
BLR 1616-3.6	16	13.7	16	16.65	7.1	14.3	52 ⁰ _{-0.007}	68	43.5	40 ⁰ _{-0.025}
BLR 2020-3.6	20	17.5	20	20.75	11.1	24.7	62 ⁰ _{-0.007}	78	54	50 ⁰ _{-0.025}
BLR 2525-3.6	25	21.9	25	26	16.6	38.7	72 ⁰ _{-0.007}	92	65	58 ⁰ _{-0.03}
BLR 3232-3.6	32	28.3	32	33.25	23.7	59.5	80 ⁰ _{-0.007}	105	80	66 ⁰ _{-0.03}
BLR 3636-3.6	36	31.7	36	37.4	30.8	78	100 ⁰ _{-0.008}	130	93	80 ⁰ _{-0.03}
BLR 4040-3.6	40	35.2	40	41.75	38.7	99.2	110 ⁰ _{-0.008}	140	98	90 ⁰ _{-0.035}
BLR 5050-3.6	50	44.1	50	52.2	57.8	155	120 ⁰ _{-0.008}	156	126	100 ⁰ _{-0.035}

호칭형번의 구성예

BLR2020-3.6 K UU G1 +1000L C5

호칭형번 플랜지 방향 축방향 정도 기호(*4)
기호 (*1) 기호 (*1) 클리어런스 기호(*3) 나사축 전장
서포트 베어링 기호(*2) 기호(*3) 나사축 전장
기호 (*2) 기호(*2) 기호(*3) (mm단위)

(*1) A15-232 참조 (*2) UU: 양단 쉘 부착. 무기호: 쉘 없음 (*3) A15-19 참조 (*4) A15-12 참조



단위: mm

볼나사 치수												서포트 베어링 기본정격하중		너트 관성 모멘트	너트 질량	축 질량
D ₄	H	B ₄	B ₅	T _e	P ₁	P ₂	S	t	d ₁	θ°	Ca	C _{0a}	kg·m ²			
32 ^{+0.025} ₀	5	27.5	9	2	60	25	M4	12	4.5	40	19.4	19.2	4.80 × 10 ⁻⁵	0.38	1.41	
39 ^{+0.025} ₀	6	34	11	2	70	31	M5	16	4.5	40	26.8	29.3	1.44 × 10 ⁻⁴	0.68	2.25	
47 ^{+0.025} ₀	8	43	12.5	3	81	38	M6	19	5.5	40	28.2	33.3	3.23 × 10 ⁻⁴	1.1	3.52	
58 ^{+0.03} ₀	9	55	14	3	91	48	M6	19	6.6	40	30	39	6.74 × 10 ⁻⁴	1.74	5.83	
66 ^{+0.03} ₀	11	62	17	3	113	54	M8	22	9	40	56.4	65.2	1.68 × 10 ⁻³	3.2	7.34	
73 ^{+0.03} ₀	11	68	16.5	3	123	61	M8	22	9	50	59.3	74.1	2.79 × 10 ⁻³	3.95	9.01	
90 ^{+0.035} ₀	12	80	25	4	136	75	M10	28	11	50	62.2	83	5.82 × 10 ⁻³	6.22	14.08	

로터리 볼나사의 허용회전수

로터리 볼나사 DIR형, BLR형의 허용회전수는 볼나사의 위험 속도와 DN치(70000) 및 서포트 베어링부의 허용회전수 중에서 가장 낮은 값이 됩니다. 사용시에는 허용회전수를 초과하지 않도록 해주십시오.

표1 DIR형의 허용회전수

단위: min⁻¹

호칭형번	허용회전수			
	볼나사부		서포트 베어링부	
	축 길이로 산출	DN치로 산출	그리스 윤활	오일 윤활
DIR1605	A15-32참조	4179	4200	5600
DIR2005		3373	3500	4700
DIR2505		2718	2900	3900
DIR2510		2692	2900	3900
DIR3205		2137	2400	3300
DIR3206		2121	2400	3300
DIR3210		2074	2400	3300
DIR3610		1854	2100	2800
DIR4010		1676	1900	2600
DIR4012		1676	1900	2600

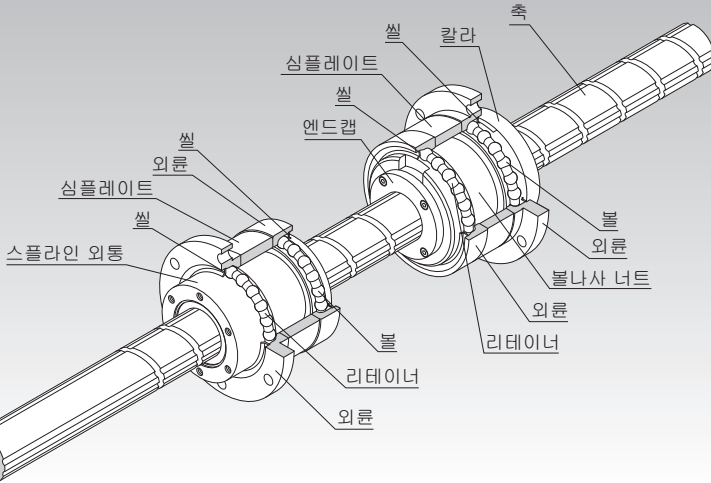
표2 BLR형의 허용회전수

단위: min⁻¹

호칭형번	허용회전수			
	볼나사부		서포트 베어링부	
	축 길이로 산출	DN치로 산출	그리스 윤활	오일 윤활
BLR1616	A15-32참조	4204	4000	5600
BLR2020		3373	3200	4300
BLR2525		2692	2800	3700
BLR3232		2105	2400	3300
BLR3636		1871	2000	2700
BLR4040		1676	1800	2400
BLR5050		1340	1600	2200

정밀 볼나사/스플라인

BNS-B형 BNS-A형 BNS형 NS-A형 NS형



선정 포인트	A15-8
옵션	A15-332
호칭형번	A15-353
취급상의 주의사항	A15-358
유행 관련제품	A24-1
장착 순서와 메인터너스	B15-106

DN치	A15-33
정도규격	A15-243
동작 패턴	A15-244
조립 예	A15-247
사용예	A15-248
사용상의 주의	A15-249

구조와 특징

볼나사·스플라인 1본의 축에 볼나사 홈과 볼스플라인 홈을 크로스로서 가공하여 각각의 볼나사 너트 외주에는 전용의 서포트 베어링을 직접 조립한 스트로크, 회전 유니트입니다.

볼나사/스플라인은 스플라인 너트를 회전 또는 정지시켜서 하나의 축으로 세 가지 모드(회전, 직선과 나선)의 모션을 실행할 수 있습니다.

이것은 스칼라 로봇의 Z축, 조립 로봇, 자동 로더와 머시닝 센터의 ATC 기기와 같이 회전과 직선 운동을 조합해서 사용하는 기계에 최적입니다.

【축방향 클리어런스 제로】

볼스플라인은 회전방향으로 백래쉬가 없는 앵글러 콘택트 구조를 가지고 있어서 높은 위치 정도를 가능하게 합니다.

【경량과 콤팩트】

볼나사 너트와 서포트 베어링은 일체화 되어 있고, 고정도이기 때문에, 콤팩트한 설계가 가능합니다. 또한, 경량인 볼나사 너트의 작은 관성으로 높은 응답성을 보장합니다.

【간단한 장착】

볼스플라인 외통 외통에서 외통을 제거해도 볼이 떨어지지 않도록 설계되어서 설치를 간편하게 해 줍니다. 이 볼나사/스플라인은 볼트를 사용해서 하우징에 고정시키기만 하면 간편하게 설치됩니다. (하우징의 내경 공차에 대해서는, H7을 권장합니다.)

【저소음의 부드러운 운동】

볼나사는 엔드캡 방식이므로 저소음의 부드러운 운동이 가능합니다.

【고강성 서포트 베어링】

볼나사의 서포트 베어링은 축방향에 60°의 접촉각을 가지고 있으며, 볼스플라인은 모멘트 방향에 30°의 접촉각을 가지고 있어서 고강성의 축 지지를 제공합니다.

또한, 표준으로 전용 고무씰이 부착되어있기 때문에 이물질이 들어가는것을 방지합니다.

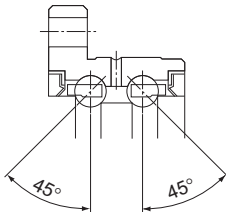


그림1 서포트 베어링 BNS-A형의 구조

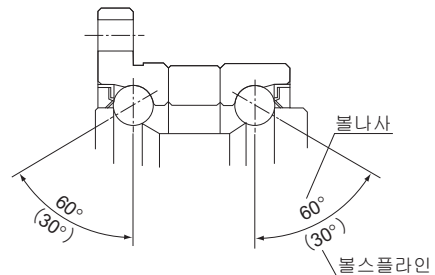


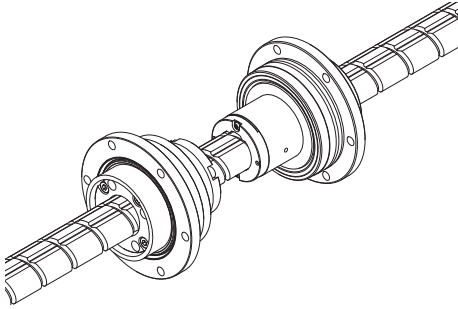
그림2 서포트 베어링 BNS형의 구조

종류

【무예압 타입】

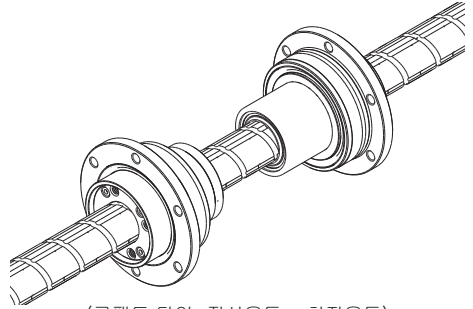
BNS-B형

치수표 ⇒ [▲15-250](#)



BNS-A형

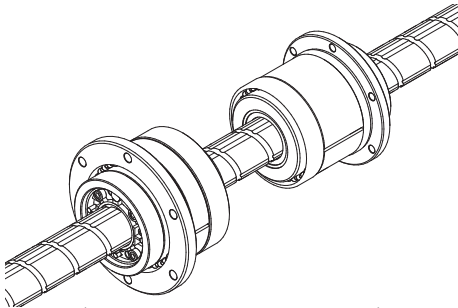
치수표 ⇒ [▲15-252](#)



(컴팩트 타입: 직선운동 + 회전운동)

BNS형

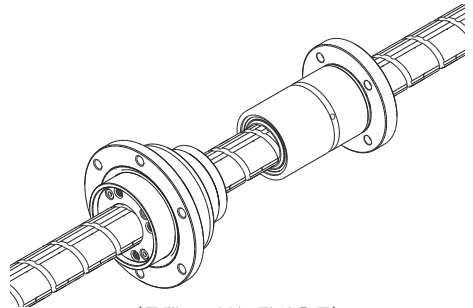
치수표 ⇒ [▲15-254](#)



(중하중 타입: 직선운동 + 회전운동)

NS-A형

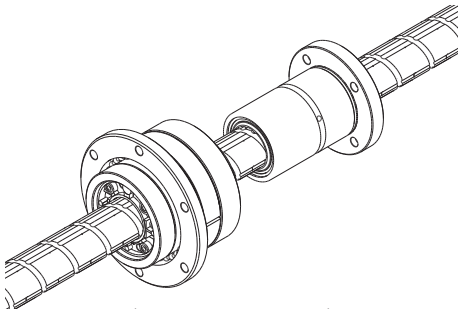
치수표 ⇒ [▲15-256](#)



(컴팩트 타입: 직선운동)

NS형

치수표 ⇒ [▲15-258](#)



(중하중 타입: 직선운동)

정도규격

볼나사/스플라인은 다음 사양으로 제작됩니다.

【볼나사】

축방향 클리어런스 : 0 이하

리드 정도 : C5

(규격치관련 상세내용은 **▲15-12**, **▲15-19**를 참조하여 주십시오.)

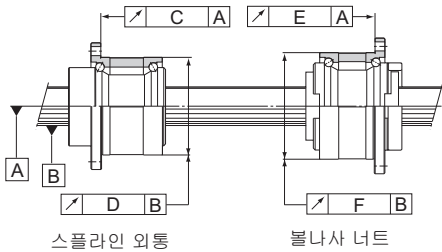
【볼스플라인】

회전 방향 클리어런스: 0 이하 (CL: 경계압)

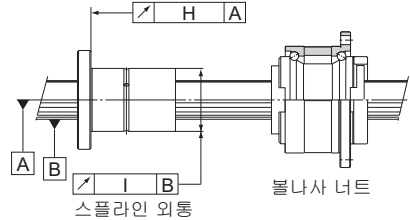
(규격치관련 상세내용은 **▲3-30**를 참조하여 주십시오.)

정도 : H급

(규격치관련 상세내용은 **▲3-34**를 참조하여 주십시오.)



BNS형



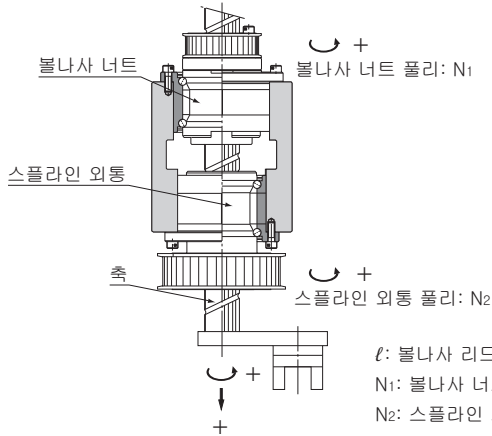
NS형

단위: mm

호칭형번	C	D	E	F	H	I
BNS 0812 NS 0812	0.014	0.017	0.014	0.016	0.010	0.013
BNS 1015 NS 1015	0.014	0.017	0.014	0.016	0.010	0.013
BNS 1616 NS 1616	0.018	0.021	0.016	0.020	0.013	0.016
BNS 2020 NS 2020	0.018	0.021	0.016	0.020	0.013	0.016
BNS 2525 NS 2525	0.021	0.021	0.018	0.024	0.016	0.016
BNS 3232 NS 3232	0.021	0.021	0.018	0.024	0.016	0.016
BNS 4040 NS 4040	0.025	0.025	0.021	0.033	0.019	0.019
BNS 5050 NS 5050	0.025	0.025	0.021	0.033	0.019	0.019

동작 패턴

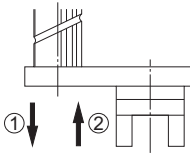
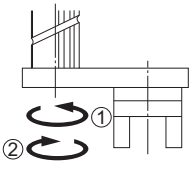
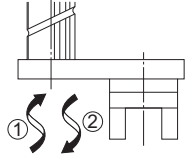
【BNS형 기본동작】



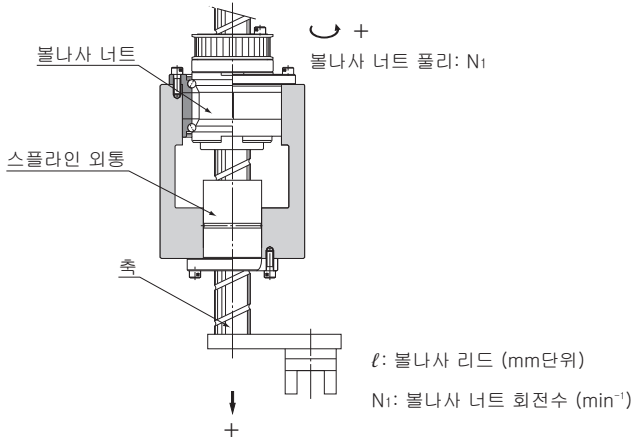
ℓ : 볼나사 리드 (mm단위)

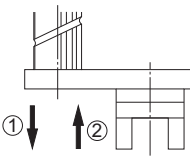
N_1 : 볼나사 너트 회전수 (min^{-1})

N_2 : 스플라인 외통 회전수 (min^{-1})

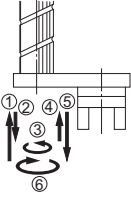
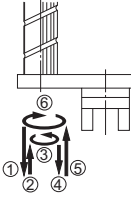
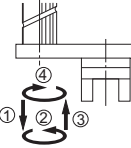
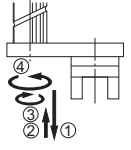
동작	동작 방향	입력		축 동작	
		볼나사 풀리	볼 스플라인 풀리	수직 방향 (속도)	회전 방향 (회전수)
1. 상·하 	(1) 수직 방향→아래 회전 방향→0	N_1 (정회전)	0	$V=N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
	(2) 수직 방향→위 회전 방향→0	$-N_1$ (역회전)	0	$V=-N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
2. 회전 	(1) 수직 방향→0 회전 방향→전방	N_1	N_2 (정회전)	0	N_2 (정회전) ($N_1=N_2 \neq 0$)
	(2) 수직 방향→0 회전 방향→역방향	$-N_1$	$-N_2$ (역회전)	0	$-N_2$ (역회전) ($-N_1=-N_2 \neq 0$)
3. 나선 	(1) 수직 방향→위 회전 방향→전방	0	N_2 ($N_2 \neq 0$)	$V=N_2 \cdot \ell$	N_2 (정회전)
	(2) 수직 방향→아래 회전 방향→역방향	0	$-N_2$ ($-N_2 \neq 0$)	$V=-N_2 \cdot \ell$	$-N_2$ (역회전)

【NS형 기본동작】

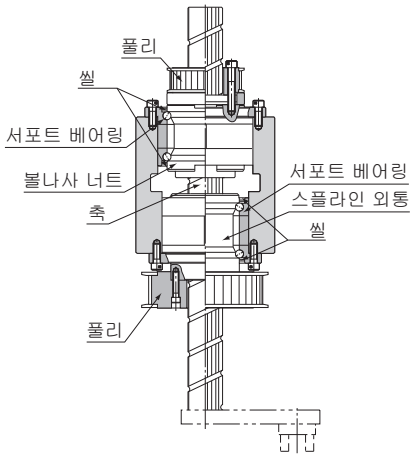


동작	동작 방향	입력	축 동작
		볼나사 풀리	수직 운동(속도)
1. 수직 	(1) 수직 방향→아래	N_1 (정회전)	$V=N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)
	(2) 수직 방향→위	$-N_1$ (역회전)	$V=-N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)

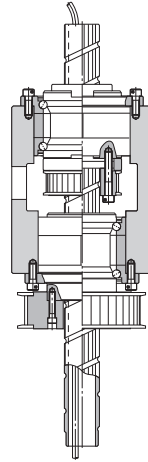
【BNS형 응용 동작】

동작	동작 방향	입력		축 동작	
		볼나사 폴리	볼스플라인 폴리	수직 운동 (속도)	회전 방향 (회전수)
1. 위→아래→정회전 →위→아래→역회전 	(1) 수직 방향→위	$-N_1$ (역회전)	0	$V=-N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
	(2) 수직 방향→아래	N_1 (정회전)	0	$V=N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
	(3) 회전 방향→정회전	N_1	N_2 (정회전)	0	N_2 (정회전) ($N_1=N_2 \neq 0$)
	(4) 수직 방향→위	$-N_1$	0	$V=-N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
	(5) 수직 방향→아래	N_1	0	$V=N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
	(6) 회전 방향→역회전	$-N_1$	$-N_2$ (역회전)	0	$-N_2$ (역회전) ($-N_1=N_2 \neq 0$)
2. 아래→위→정회전 →아래→위→역회전 	(1) 수직 방향→아래	N_1	0	$V=N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
	(2) 수직 방향→위	$-N_1$	0	$V=-N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
	(3) 회전 방향→정회전	N_1	N_2	0	N_2 ($N_1=N_2 \neq 0$)
	(4) 수직 방향→아래	N_1	0	$V=N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
	(5) 수직 방향→위	$-N_1$	0	$V=-N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
	(6) 회전 방향→역회전	$-N_1$	$-N_2$	0	$-N_2$ ($-N_1=N_2 \neq 0$)
3. 아래→정회전 →위→역회전 	(1) 수직 방향→아래	N_1	0	$V=N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
	(2) 회전 방향→정회전	N_1	N_2	0	N_2 ($N_1=N_2 \neq 0$)
	(3) 수직 방향→위	$-N_1$	0	$V=-N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
	(4) 회전 방향→역회전	$-N_1$	$-N_2$	0	$-N_2$ ($-N_1=N_2 \neq 0$)
4. 아래→위 →역회전→정회전 	(1) 수직 방향→아래	N_1	0	$V=N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
	(2) 수직 방향→위	$-N_1$	0	$V=-N_1 \cdot \ell$ ($N_1 \neq 0$)	0
	(3) 회전 방향→역회전	$-N_1$	$-N_2$	0	$-N_2$ ($-N_1=N_2 \neq 0$)
	(4) 회전 방향→정회전	N_1	N_2	0	N_2 ($N_1=N_2 \neq 0$)

조립 예

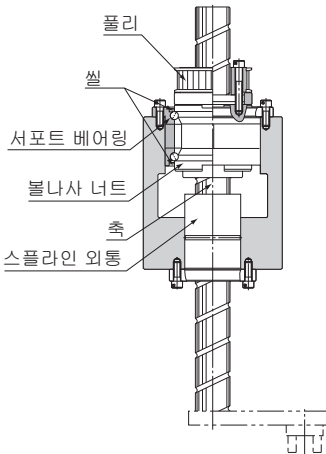


- 볼나사 너트 입력 폴리와 스피라인 너트 입력 폴리를 양쪽 모두 하우징 외부에 설치하는 예. 하우징 길이는 최소화됩니다.

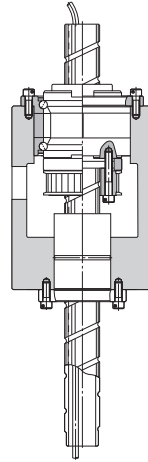


- 볼나사 너트 폴리를 하우징의 내부에 설치하는 예.

그림3 BNS형의 조립예



- 볼나사 너트 폴리를 하우징의 외부에 설치하는 예. 하우징 길이가 최소화됩니다.



- 볼나사 너트 폴리를 하우징의 내부에 설치하는 예.

그림4 NS형의 조립예

사용예

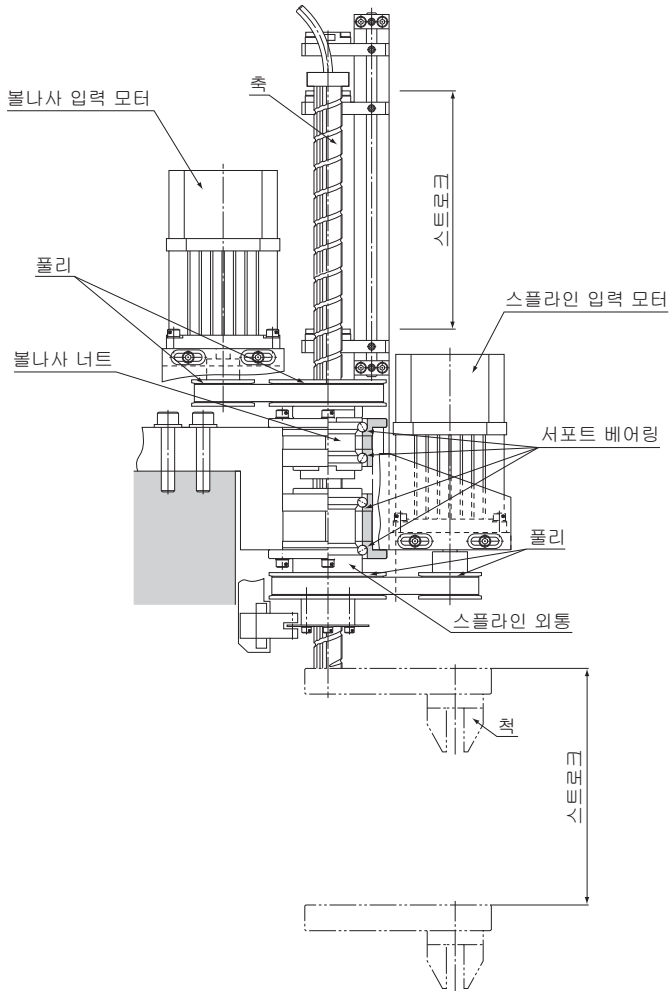


그림5 BNS형의 사용예

사용상의 주의

【운할】

볼나사/스플라인을 급유할 때에는, 하우징에 급유 플레이트를 부착하십시오.

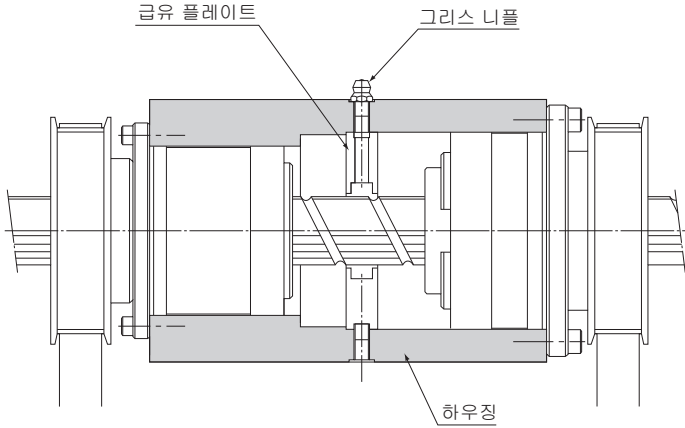
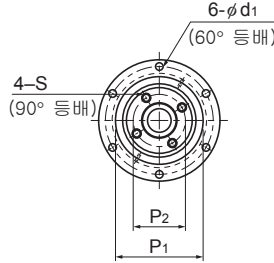


그림6 운할 방법

BNS-B형 콤팩트 타입: 직선운동+회전운동 예압 타입

DN값

70000



볼나사 부

호칭형번	나사축 외경 d	나사축 내경 db	리드 Ph	볼나사 치수								
				기본정격하중		외경 D g6	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	D ₃ h7	D ₄ H7	BE	H
				Ca kN	C _{0a} kN							
BNS1616B	16	11	16	3.9	7.2	48	64	40	36	32	6	
BNS2020B	20	14	20	6.1	12.3	56	72	48	43.5	39	6	
BNS2525B	25	18	25	9.1	19.3	66	86	58	52	47	7	

볼스플라인부

호칭형번	볼스플라인 치수									
	기본정격하중		정적허용 모멘트 M _A N·m	기본정격토크		외경 D ₇	플랜지경 D ₅	전장 L ₂	D ₅ h7	BE ₁
	C kN	C ₀ kN		C _T N·m	C _{OT} N·m					
BNS1616B	8.4	13.4	77.4	42.9	68.6	48	64	48.3	36	28
BNS2020B	10.5	18.6	144	66.4	117.2	56	72	61	43.5	32
BNS2525B	15.9	26.2	230	125.3	207	66	86	69	52	40

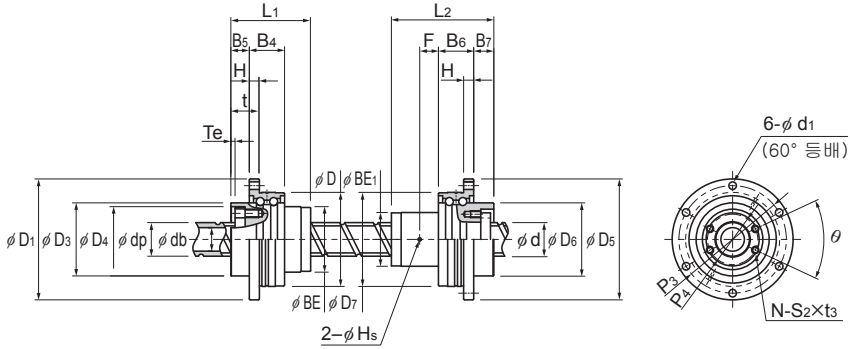
주) db치수부는 종실축, K중공축(두께) 대응이 가능합니다. 상세내용은 [볼스플라인] **A3-114** 항을 참조하여 주십시오.

호칭형번의 구성예

BNS2020B +500L

호칭형번

나사축 전장(mm 단위)

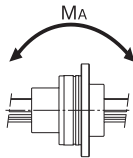


단위: mm

	B ₄	B ₅	T _e	P ₁	P ₂	S	t	d ₁	서포트 베어링 기본정격하중		너트 관성 모멘트 kg·m ²	나사축 관성 모멘트 kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
									Ca kN	C _{0a} kN				
	21	10	2	56	25	M4	13.5	4.5	8.7	10.5	3.50×10 ⁻⁵	3.21×10 ⁻⁸	0.31	0.71
	21	11	2.5	64	31	M5	16.5	4.5	9.7	13.4	8.50×10 ⁻⁵	8.04×10 ⁻⁸	0.54	1.11
	25	13	3	75	38	M6	20	5.5	12.7	18.2	2.12×10 ⁻⁴	1.91×10 ⁻⁷	0.88	1.65

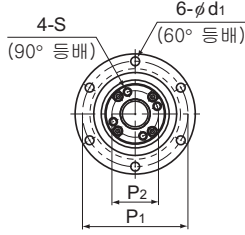
단위: mm

	H ₁	B ₆	B ₇	P ₃	P ₄	θ	플리 장착 탭			d ₂	오일 홀		서포트 베어링 기본정 격하중		너트 관성 모멘트 kg·m ²	외통 질량 kg
							N	S ₁	t ₁		HS	F	C kN	C ₀ kN		
	6	21	10	56	25	40	4	M4	6	4.5	2	5.85	6.7	6.4	0.33×10 ⁻⁴	0.32
	6	21	12	64	30	50	4	M4	6	4.5	2	11.2	7.4	7.8	0.80×10 ⁻⁴	0.48
	7	25	13	75	36	50	4	M5	8	5.5	2	11.85	9.7	10.6	1.93×10 ⁻⁴	0.77

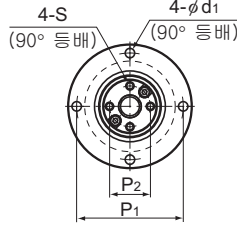


BNS-A형 콤팩트 타입: 직선운동+회전운동 예압 타입

DN값	70000
-----	-------



볼나사 부
(1616A~4040A형)



볼나사 부
(0812A, 1015A형)

볼나사 부

호칭형번	나사축 외경 d	나사축 내경 db	리드 Ph	볼나사 치수									
				기본정격하중		볼중심 경 dp	곡경 dc	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	D ₃ h7	D ₄ H7	
				Ca kN	C _a kN								
BNS 0812A	8	—	12	1.1	1.8	8.4	6.6	32	44	28.5	22	19	
BNS 1015A	10	—	15	1.7	2.7	10.5	8.3	36	48	34.5	26	23	
BNS 1616A	16	11	16	3.9	7.2	16.65	13.7	48	64	40	36	32	
BNS 2020A	20	14	20	6.1	12.3	20.75	17.5	56	72	48	43.5	39	
BNS 2525A	25	18	25	9.1	19.3	26	21.9	66	86	58	52	47	
BNS 3232A	32	23	32	13	29.8	33.25	28.3	78	103	72	63	58	
BNS 4040A	40	29	40	21.4	49.7	41.75	35.2	100	130	88	79.5	73	

볼스플라인부

호칭형번	볼스플라인 치수									
	기본정격하중		정적허용 모멘트 M _A N·m	기본정격토크		외경 D ₇ g6	플랜지경 D ₅	전장 L ₂	D ₆ h7	BE ₁
	C kN	C ₀ kN		C _T N·m	C _{OT} N·m					
BNS 0812A	1.5	2.6	5.9	2	2.9	32	44	25	24	16
BNS 1015A	2.7	4.9	15.7	3.9	7.8	36	48	33	28	21
BNS 1616A	7.1	12.6	67.6	31.4	34.3	48	64	50	36	31
BNS 2020A	10.2	17.8	118	56.8	55.8	56	72	63	43.5	35
BNS 2525A	15.2	25.8	210	105	103	66	86	71	52	42
BNS 3232A	20.5	34	290	180	157	78	103	80	63	52
BNS 4040A	37.8	60.5	687	418	377	100	130	100	79.5	64

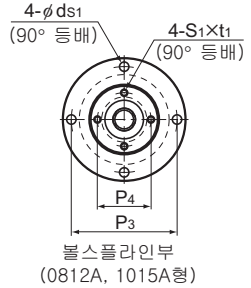
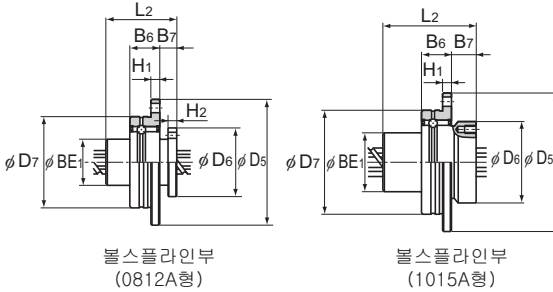
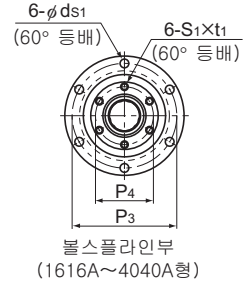
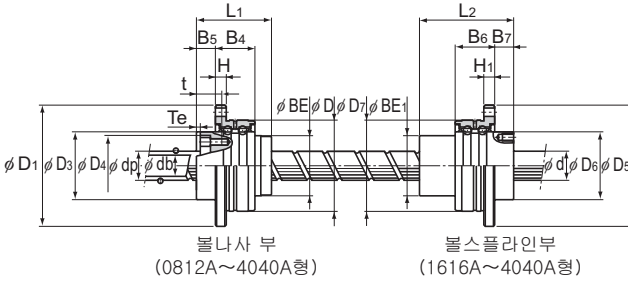
주) db치수부는 종실축, K중공축(두께) 대응이 가능합니다. 상세내용은 [볼스플라인] 3-114항을 참조하여 주십시오.

호칭형번의 구성예

BNS2020A +500L

호칭형번 나사축 전장(mm 단위)

정밀 볼나사/스플라인

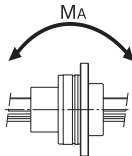


단위: mm

	BE	H	B ₄	B ₅	Te	P ₁	P ₂	S	t	d ₁	소프트 베어링 기본정격하중		너트 관성 모멘트	나사축 관성 모멘트	너트 질량	축 질량
											C _a	C _{0a}				
	19	3	10.5	7	1.5	38	14.5	M2.6	10	3.4	0.8	0.5	3.00×10 ⁻⁶	3.16×10 ⁻⁹	0.08	0.35
	23	3	10.5	8	1.5	42	18	M3	11.5	3.4	0.9	0.7	8.00×10 ⁻⁶	7.71×10 ⁻⁹	0.15	0.52
	32	6	21	10	2	56	25	M4	13.5	4.5	8.7	10.5	3.50×10 ⁻⁵	3.92×10 ⁻⁸	0.31	0.8
	39	6	21	11	2.5	64	31	M5	16.5	4.5	9.7	13.4	8.50×10 ⁻⁵	9.37×10 ⁻⁸	0.54	1.21
	47	7	25	13	3	75	38	M6	20	5.5	12.7	18.2	2.12×10 ⁻⁴	2.20×10 ⁻⁷	0.88	1.79
	58	8	25	14	3	89	48	M6	21	6.6	13.6	22.3	5.42×10 ⁻⁴	5.92×10 ⁻⁷	1.39	2.96
	73	10	33	16.5	3	113	61	M8	24.5	9	21.5	36.8	1.72×10 ⁻³	1.43×10 ⁻⁶	3.16	4.51

단위: mm

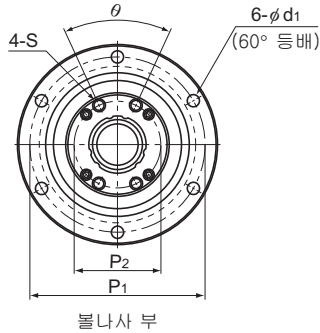
	H ₁	B ₆	B ₇	H ₂	P ₃	P ₄	S ₁ ×t ₁	ds ₁	소프트 베어링 기본정격하중		너트 관성 모멘트	너트 질량
									C	C ₀		
	3	10.5	6	3	38	19	M2.6×3	3.4	0.6	0.2	3.00×10 ⁻⁶	0.08
	3	10.5	9	—	42	23	M3×4	3.4	0.8	0.3	8.00×10 ⁻⁶	0.13
	6	21	10	—	56	30	M4×6	4.5	6.7	6.4	4.40×10 ⁻⁵	0.35
	6	21	12	—	64	36	M5×8	4.5	7.4	7.8	9.90×10 ⁻⁵	0.51
	7	25	13	—	75	44	M5×8	5.5	9.7	10.6	2.20×10 ⁻⁴	0.79
	8	25	17	—	89	54	M6×10	6.6	10.5	12.5	5.17×10 ⁻⁴	1.25
	10	33	20	—	113	68	M6×10	9	16.5	20.7	1.61×10 ⁻³	2.51



BNS형-중하중 타입: 직선운동+회전운동 무예압 타입

DN값

70000



볼나사 부

호칭형번	나사축 외경 d	나사 축 내경 db	리드 Ph	볼나사 치수								
				기본정격하중		볼중심 경 dp	곡경 dc	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	D ₃ h7	
				Ca kN	C _{0a} kN							
BNS 1616	16	11	16	3.9	7.2	16.65	13.7	52 ⁰ _{-0.007}	68	43.5	40	
BNS 2020	20	14	20	6.1	12.3	20.75	17.5	62 ⁰ _{-0.007}	78	54	50	
BNS 2525	25	18	25	9.1	19.3	26	21.9	72 ⁰ _{-0.007}	92	65	58	
BNS 3232	32	23	32	13	29.8	33.25	28.3	80 ⁰ _{-0.007}	105	80	66	
BNS 4040	40	29	40	21.4	49.7	41.75	35.2	110 ⁰ _{-0.008}	140	98	90	
BNS 5050	50	36	50	31.8	77.6	52.2	44.1	120 ⁰ _{-0.008}	156	126	100	

볼스플라인부

호칭형번	볼스플라인 치수							
	기본정격하중		정적허용 모멘트 M _A N·m	기본정격토크		외경 D _T	플랜지경 D _S	전장 L ₂
	C kN	C ₀ kN		C _T N·m	C _{0T} N·m			
BNS 1616	7.1	12.6	67.6	31.4	34.3	52 ⁰ _{-0.007}	68	50
BNS 2020	10.2	17.8	118	56.8	55.8	56 ⁰ _{-0.007}	72	63
BNS 2525	15.2	25.8	210	105	103	62 ⁰ _{-0.007}	78	71
BNS 3232	20.5	34	290	180	157	80 ⁰ _{-0.007}	105	80
BNS 4040	37.8	60.5	687	418	377	100 ⁰ _{-0.008}	130	100
BNS 5050	60.9	94.5	1340	842	768	120 ⁰ _{-0.008}	156	125

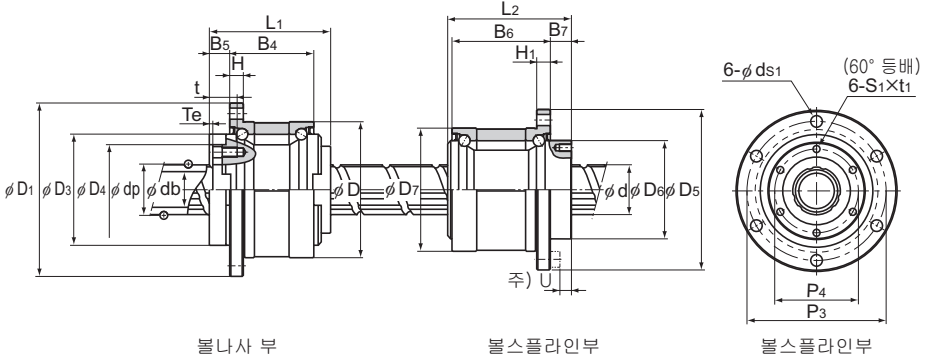
주) U 치수는 육각구멍볼이 볼트의 머리부터 볼나사 너트 끝까지의 치수를 나타냅니다.

db치수부는 중실축, K중공축(두께) 대응이 가능합니다. 상세내용은 [볼스플라인] **표3-114**항을 참조하여 주십시오.

호칭형번의 구성예

BNS2525 +600L

호칭형번 나사축 전장(mm 단위)

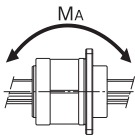


단위: mm

	D_4	H7	H	B_4	B_5	T_e	P_1	P_2	S	t	d	θ°	서포트 베어링 기본정격하중		너트 관성 모멘트	나사축 관성 모멘트	너트 질량	축 질량
													Ca	C_{0a}				
													kN	kN	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	$\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{mm}$	kg	kg/m
	32	5	27.5	9	2	60	25	M4	12	4.5	40	19.4	19.2	4.80×10^{-5}	3.92×10^{-8}	0.38	0.8	
	39	6	34	11	2	70	31	M5	16	4.5	40	26.8	29.3	1.44×10^{-4}	9.37×10^{-8}	0.68	1.21	
	47	8	43	12.5	3	81	38	M6	19	5.5	40	28.2	33.3	3.23×10^{-4}	2.20×10^{-7}	1.1	1.79	
	58	9	55	14	3	91	48	M6	19	6.6	40	30	39	6.74×10^{-4}	5.92×10^{-7}	1.74	2.96	
	73	11	68	16.5	3	123	61	M8	22	9	50	59.3	74.1	2.79×10^{-3}	1.43×10^{-6}	3.95	4.51	
	90	12	80	25	4	136	75	M10	28	11	50	62.2	83	5.82×10^{-3}	3.52×10^{-6}	6.22	7.16	

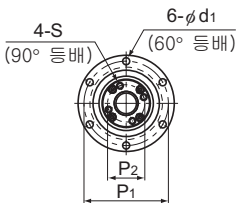
단위: mm

	D_6	h7	H_1	B_6	B_7	P_3	P_4	$S_1 \times t_1$	ds_1	U	서포트 베어링 기본정격하중		너트 관성 모멘트	너트 질량
											C	C_0		
											kN	kN	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	kg
	39.5	5	37	10	60	32	M5×8	4.5	5	12.7	11.8	5.20×10^{-5}	0.51	
	43.5	6	48	12	64	36	M5×8	4.5	7	16.2	15.5	8.70×10^{-5}	0.7	
	53	6	55	13	70	45	M6×8	4.5	8	17.6	18	1.72×10^{-4}	0.93	
	65.5	9	60	17	91	55	M6×10	6.6	10	20.1	24	5.61×10^{-4}	1.8	
	79.5	11	74	23	113	68	M6×10	9	13	37.2	42.5	1.47×10^{-3}	3.9	
	99.5	12	97	25	136	85	M10×15	11	13	41.6	54.1	6.25×10^{-3}	6.7	

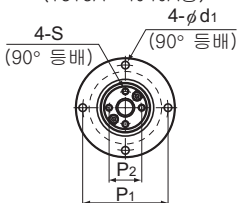


NS-A형 콤팩트 타입: 직선운동 무예압 타입

DN값	70000
-----	-------



볼나사 부
(1616A~4040A형)



볼나사 부
(0812A, 1015A형)

볼나사 부

호칭형번	나사축 외경 d	나사 축 내경 db	리드 Ph	볼나사 치수									
				기본정격하중		불중심 경 dp	곡경 dc	외경 D g6	플랜지경 D1	누적 길이 L1	D _s h7	D _e H7	
				Ca kN	C _{0a} kN								
NS 0812A	8	—	12	1.1	1.8	8.4	6.6	32	44	28.5	22	19	
NS 1015A	10	—	15	1.7	2.7	10.5	8.3	36	48	34.5	26	23	
NS 1616A	16	11	16	3.9	7.2	16.65	13.7	48	64	40	36	32	
NS 2020A	20	14	20	6.1	12.3	20.75	17.5	56	72	48	43.5	39	
NS 2525A	25	18	25	9.1	19.3	26	21.9	66	86	58	52	47	
NS 3232A	32	23	32	13	29.8	33.25	28.3	78	103	72	63	58	
NS 4040A	40	29	40	21.4	49.7	41.75	35.2	100	130	88	79.5	73	

볼스플라인부

호칭형번	볼스플라인 치수							
	기본정격하중		정적하중 모멘트 M _A N·m	기본정격토크		외경 D _T	플랜지경 D _s 0 ⁰ _{-0.2}	
	C kN	C ₀ kN		C _T N·m	C _{0T} N·m			
NS 0812A	1.5	2.6	5.9	2	2.9	16 ⁰ _{-0.011}	32	
NS 1015A	2.8	4.9	15.7	3.9	7.8	21 ⁰ _{-0.013}	42	
NS 1616A	7.1	12.6	67.6	31.4	34.3	31 ⁰ _{-0.013}	51	
NS 2020A	10.2	17.8	118	56.8	55.8	35 ⁰ _{-0.016}	58	
NS 2525A	15.2	25.8	210	105	103	42 ⁰ _{-0.016}	65	
NS 3232A	20.5	34	290	180	157	49 ⁰ _{-0.016}	77	
NS 4040A	37.8	60.5	687	418	377	64 ⁰ _{-0.019}	100	

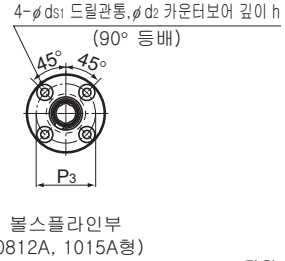
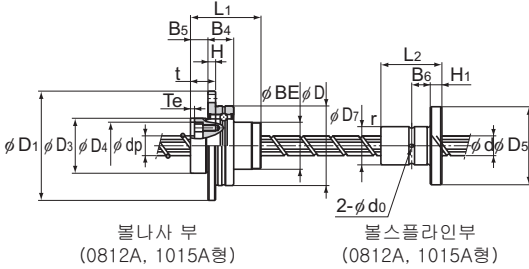
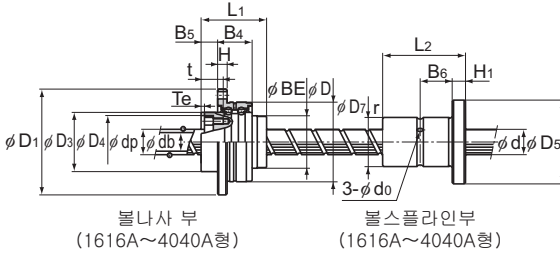
주) db치수부는 종실축, K중공축(두께) 대응이 가능합니다. 상세내용은 [볼스플라인] A3-114항을 참조하여 주십시오.

호칭형번의 구성예

NS2020A +500L

호칭형번 나사축 전장(mm 단위)

정밀 볼나사/스플라인

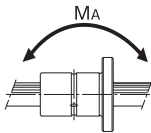


단위: mm

	BE	H	B ₄	B ₅	Te	P ₁	P ₂	S	t	d ₁	서포트 베어링 기본정격하중		넛트 관성 모멘트	나사축 관성 모멘트	넛트 질량	축 질량
											Ca kN	C _{0a} kN				
	19	3	10.5	7	1.5	38	14.5	M2.6	10	3.4	0.8	0.5	3.00×10 ⁻⁶	3.16×10 ⁻⁹	0.08	0.35
	23	3	10.5	8	1.5	42	18	M3	11.5	3.4	0.9	0.7	8.00×10 ⁻⁶	7.71×10 ⁻⁹	0.15	0.52
	32	6	21	10	2	56	25	M4	13.5	4.5	8.7	10.5	3.50×10 ⁻⁵	3.92×10 ⁻⁹	0.31	0.8
	39	6	21	11	2.5	64	31	M5	16.5	4.5	9.7	13.4	8.50×10 ⁻⁵	9.37×10 ⁻⁹	0.54	1.21
	47	7	25	13	3	75	38	M6	20	5.5	12.7	18.2	2.12×10 ⁻⁴	2.20×10 ⁻⁷	0.88	1.79
	58	8	25	14	3	89	48	M6	21	6.6	13.6	22.3	5.42×10 ⁻⁴	5.92×10 ⁻⁷	1.39	2.96
	73	10	33	16.5	3	113	61	M8	24.5	9	21.5	36.8	1.72×10 ⁻³	1.43×10 ⁻⁶	3.16	4.51

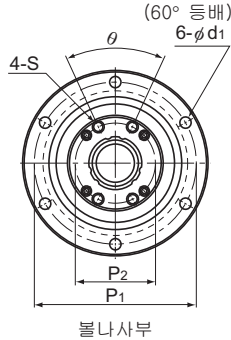
단위: mm

	전장 L ₂	H ₁	B ₆	r	급유구 d ₀	P ₃	장착 구멍			넛트 질량 kg
							d _{s1}	d ₂	h	
	25	5	7.5	0.5	1.5	24	3.4	6.5	3.3	0.04
	33	6	10.5	0.5	1.5	32	4.5	8	4.4	0.09
	50 ⁰ _{-0.2}	7	18	0.5	2	40	4.5	8	4.4	0.23
	63 ⁰ _{-0.2}	9	22.5	0.5	2	45	5.5	9.5	5.4	0.33
	71 ⁰ _{-0.3}	9	26.5	0.5	3	52	5.5	9.5	5.4	0.45
	80 ⁰ _{-0.3}	10	30	0.5	3	62	6.6	11	6.5	0.58
	100 ⁰ _{-0.3}	14	36	0.5	4	82	9	14	8.6	1.46



NS형-중하중 타입: 직선운동 무예압 타입

DN값	70000
-----	-------



볼나사부

볼나사 부

호칭형번	나사축 외경 d	나사 축 내경 db	리드 Ph	볼나사 치수								
				기본정격하중		볼중심 경 dp	곡경 dc	외경 D	플랜지경 D1	전장 L1	D3 h7	
				Ca kN	Cca kN							
NS 1616	16	11	16	3.9	7.2	16.65	13.7	52 ⁰ _{-0.007}	68	43.5	40	
NS 2020	20	14	20	6.1	12.3	20.75	17.5	62 ⁰ _{-0.007}	78	54	50	
NS 2525	25	18	25	9.1	19.3	26	21.9	72 ⁰ _{-0.007}	92	65	58	
NS 3232	32	23	32	13	29.8	33.25	28.3	80 ⁰ _{-0.007}	105	80	66	
NS 4040	40	29	40	21.4	49.7	41.75	35.2	110 ⁰ _{-0.008}	140	98	90	
NS 5050	50	36	50	31.8	77.6	52.2	44.1	120 ⁰ _{-0.008}	156	126	100	

볼스플라인부

호칭형번	볼스플라인 치수					
	기본정격하중		정적하중 모멘트 Ma N·m	기본정격토크		외경 D7
	C kN	C0 kN		CT N·m	C0T N·m	
NS 1616	7.1	12.6	67.6	31.4	34.3	31 ⁰ _{-0.013}
NS 2020	10.2	17.8	118	56.9	55.9	35 ⁰ _{-0.016}
NS 2525	15.2	25.8	210	105	103	42 ⁰ _{-0.016}
NS 3232	20.5	34	290	180	157	49 ⁰ _{-0.016}
NS 4040	37.8	60.5	687	419	377	64 ⁰ _{-0.019}
NS 5050	60.9	94.5	1340	842	769	80 ⁰ _{-0.019}

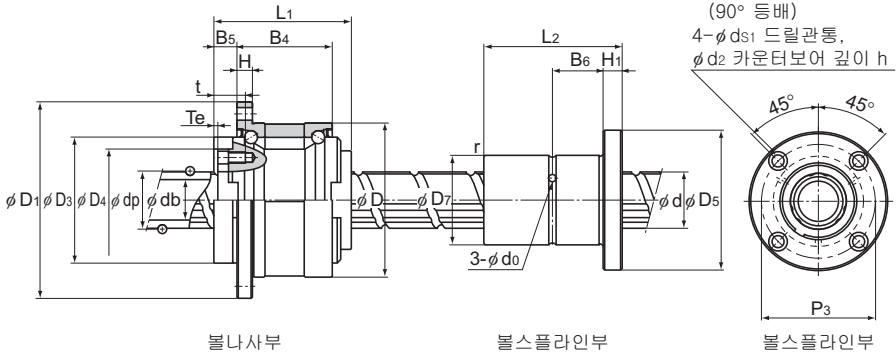
주) db치수부는 종실축, K중공축(두께) 대응이 가능합니다. 상세내용은 [볼스플라인] 113-114항을 참조하여 주십시오.

호칭형번의 구성예

NS2525 +600L

호칭형번

나사축 전장(mm 단위)

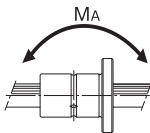


단위: mm

D ₄ H7	H	B ₄	B ₅	Te	P ₁	P ₂	S	t	d ₁	θ°	서포트 베어링 기본정격하중		넛트 관성 모멘트	나사축 관성 모멘트	넛트 질량	축 질량
											Ca kN	C _{0a} kN				
32	5	27.5	9	2	60	25	M4	12	4.5	40	19.4	19.2	4.80×10 ⁻⁵	3.92×10 ⁻⁸	0.38	0.8
39	6	34	11	2	70	31	M5	16	4.5	40	26.8	29.3	1.44×10 ⁻⁴	9.37×10 ⁻⁸	0.68	1.21
47	8	43	12.5	3	81	38	M6	19	5.5	40	28.2	33.3	3.23×10 ⁻⁴	2.20×10 ⁻⁷	1.1	1.79
58	9	55	14	3	91	48	M6	19	6.6	40	30	39	6.74×10 ⁻⁴	5.92×10 ⁻⁷	1.74	2.96
73	11	68	16.5	3	123	61	M8	22	9	50	59.3	74.1	2.79×10 ⁻³	1.43×10 ⁻⁶	3.95	4.51
90	12	80	25	4	136	75	M10	28	11	50	62.2	83	5.82×10 ⁻³	3.52×10 ⁻⁶	6.22	7.16

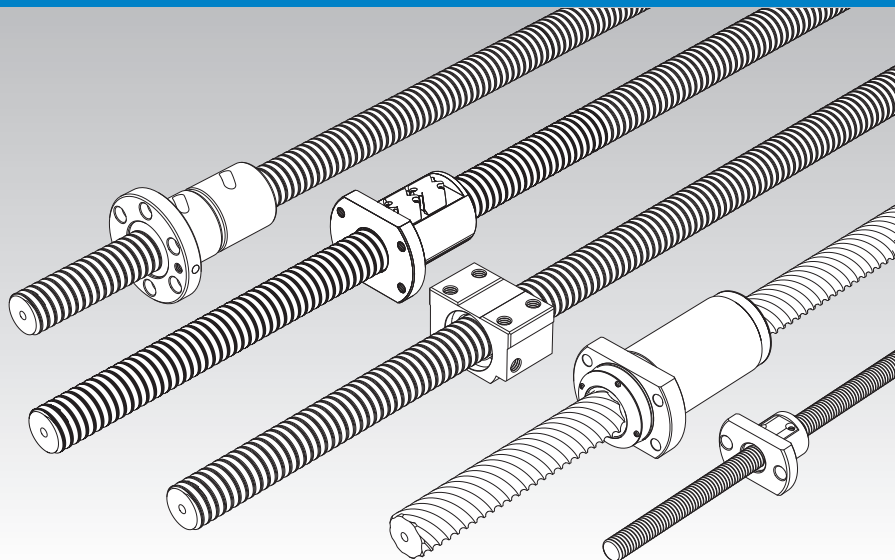
단위: mm

플랜지경 D ₅	전장 L ₂	H ₁	B ₃	r	급유구 d ₀	P ₃	장착 구멍			넛트 질량 kg
							d _{s1}	d ₂	h	
51	50 ⁰ _{-0.2}	7	18	0.5	2	40	4.5	8	4.4	0.23
58	63 ⁰ _{-0.2}	9	22.5	0.5	2	45	5.5	9.5	5.4	0.33
65	71 ⁰ _{-0.3}	9	26.5	0.5	3	52	5.5	9.5	5.4	0.45
77	80 ⁰ _{-0.3}	10	30	0.5	3	62	6.6	11	6.5	0.58
100	100 ⁰ _{-0.3}	14	36	0.5	4	82	9	14	8.6	1.46
124	125 ⁰ _{-0.3}	16	46.5	1	4	102	11	17.5	11	2.76



전조 볼나사

JPF형 BTK-V형 MTF형 BLK/WTF형 CNF형 BNT형



선정 포인트	▲15-8
옵션	▲15-332
호칭형번	▲15-353
취급상의 주의사항	▲15-358
운할 관련제품	▲24-1
장착 순서와 메인터너스	■B 15-106

리드 정도	▲15-11
장착부 정도	▲15-14
축방향 클리어런스	▲15-19
나사축의 최대 제작길이	▲15-24
DN치	▲15-33
서포트 유니트	▲15-296
축단 권장형상	▲15-304
각 형번의 옵션 장착 후 치수	▲15-342

구조와 특징

THK 전조 볼나사는 정밀 볼나사에 사용되는 연삭축 대신, 고정도로 전조된 나사축과 표면을 특수 연삭한 저가격의 이송 나사입니다.

볼나사 너트의 볼 접동면은 모두 나사 연삭되어서 종래의 전조 볼나사보다 더 작은 축방향 클리어런스와 더 부드러운 운동을 하게됩니다.

또한, 다양한 종류가 표준으로 제공되어서 용도에따라 최적의 제품을 선택할 수 있게 해줍니다.

【리드 정도는 C7급을 실현】

나사축은 이동량 오차를 C10급 이외에 C7급과 C8급 제품도 표준화되어 있으므로 폭넓은 용도로 사용이 가능합니다.

이동량 오차 C7 : $\pm 0.05/300$ (mm)

 C8 : $\pm 0.10/300$ (mm)

 C10 : $\pm 0.21/300$ (mm)

(나사 축의 각 정밀도 등급에 따른 최대 제작 길이는 **A15-25**을 참조해 주십시오.)

【나사축의 불전동면의 조도 0.20a이하】

나사축의 불전동면의 표면은 축이 전조된 후에 특수표면 연마되어서 정밀 볼나사의 연삭된 나사와 동등한 0.20a 이하의 표면 거칠기로 사상되어 있습니다.

【볼나사 너트의 볼 전동면은 연삭사상】

THK는 정밀 볼나사와 같이 연삭으로 전조 볼나사 너트의 볼 전동면을 연삭사상하여 내구성과 부드러운 운동이 얻어집니다.

【저가격】

나사축은 전조후 고주파 열처리되거나 침탄 열처리되며, 그 후 표면을 특수 표면연마합니다. 이것은 연삭나사의 정밀 볼나사 보다 전조 볼나사가 저가격이 되도록 해 줍니다.

【뛰어난 방진 효과】

볼나사 너트에는 콤팩트한 라비린스셀 또는 브러쉬 셀이 내장되어 있어 저마찰로 높은 방진효과를 얻을수 있고, 볼나사의 수명도 길어집니다.

종류와 특징

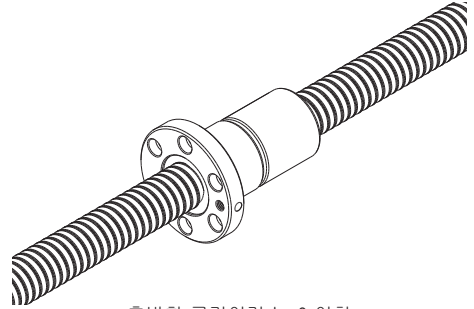
【예압 타입】

JPF형

치수표 ⇒ **A15-266**

싱플 너트의 중앙 부분을 스프링 구조로해서 위상을 이동시키는 정압 예압방식으로 백래쉬 제로를 실현하였습니다.

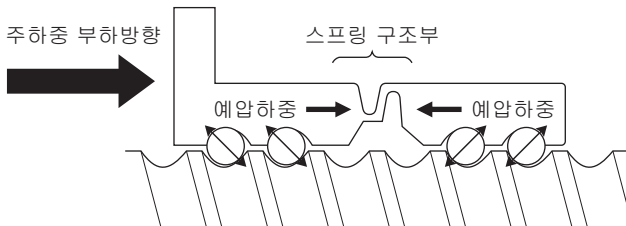
정압예압이기 때문에, 피치오차, 편심을 흡수하여 부드러운 동작을 얻을 수 있습니다.



축방향 클리어런스: 0 이하

● 하중부하방향

외부하중 부하방향은 그림의 주하중 부하방향으로하여 주십시오. 주하중 부하방향과 반대로 하중이 작용하는 경우, 예압이 풀어져, 용수철 구조부의 파손을 초래하므로 0.1×Ca이하가 되도록 사용하여 주십시오.



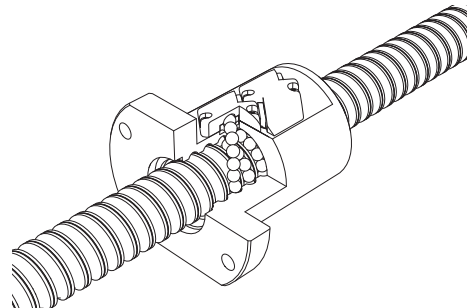
【무예압 타입】

BTK-V형

치수표 ⇒ **A15-268**

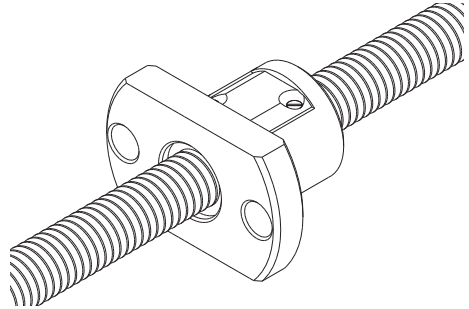
신 순환 구조의 채용으로 DN치 10만을 실현한 전조 볼나사입니다.

종래품 BTK형과 너트외경, 장착 구멍 치수가 호환되므로, 교환이 가능합니다.

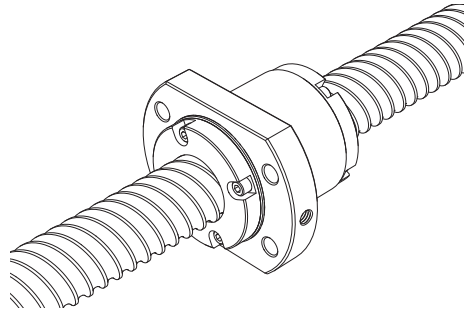


MTF형치수표 ⇒ **A15-270**

나사 축경이 $\phi 6 \sim \phi 12$ mm이고 1 ~ 2 mm의 리드를 가지는 미니어치 타입입니다.

**BLK/WTF형**치수표 ⇒ **A15-272**

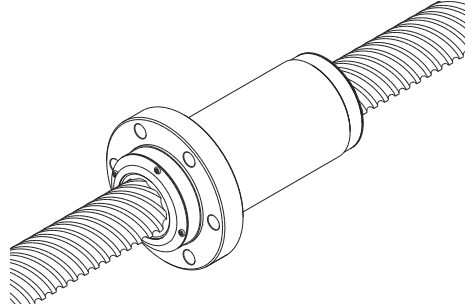
엔드캡 방식을 사용해서 고속 회전에서 안정된 동작이 가능합니다.



CNF형

치수표 ⇒ **A15-278**

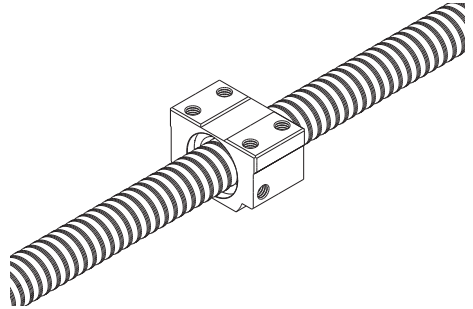
4열의 대리드 부하의 흡과 긴 너트를 조합함으로써 긴 수명을 가능하게 합니다.



각형 볼나사 너트 BNT형

치수표 ⇒ **A15-276**

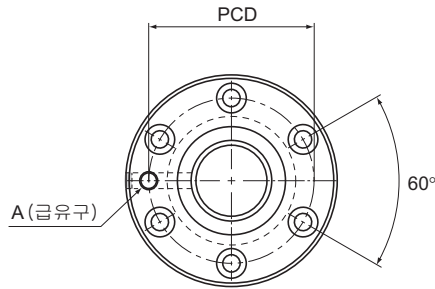
장착 나사 구멍은 각형 볼나사 너트에 가공되어 있어 하우징이 없어도 기계상에 콤팩트하게 장착할 수 있습니다.



JPF (전조 볼나사) 예압 타입

DN값

50000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		외경 D	플랜지경 D ₁	외경 D ₂
						Ca kN	C _a kN			
JPF 1404-4	14	4	14.4	11.5	2×1	2.8	5.1	26	46	25.5
JPF 1405-4		5	14.5	11.2	2×1	3.9	8.6	26	46	25.5
JPF 1605-4	16	5	16.75	13.5	2×1	3.7	8.2	30	49	29.5
JPF 2005-6	20	5	20.5	17.2	3×1	6	16	34	57	33.5
JPF 2505-6	25	5	25.5	22.2	3×1	6.9	20.8	40	66	39.5
JPF 2510-4		10	26.8	20.2	2×1	11.4	24.5	47	72	46.5
JPF 2805-6	28	5	28.75	25.2	3×1	7.3	23.9	43	69	42.5
JPF 2806-6		6	28.5	25.2	3×1	7.3	23.9	43	69	42.5
JPF 3210-6	32	10	33.75	27.2	3×1	19.3	49.9	54	88	53.5
JPF 3610-6	36	10	37	30.5	3×1	20.6	56.2	58	98	57.5
JPF 4010-6	40	10	41.75	35.2	3×1	22.2	65.3	62	104	61.5

호칭형번의 구성예

JPF1404-4 RR G0 +500L C7 T

호칭형번

실 기호 (*1)

나사축 전장

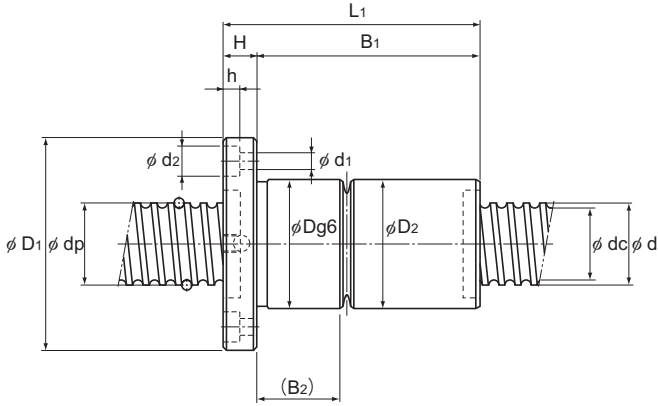
전조 축 기호

축방향 클리어런스

(mm 단위)

정도 기호 (*2)

(*1) **A15-332** 참조 (*2) **A15-12** 참조



단위: mm

너트 치수								나사축 관성 모멘트 kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
전장 L ₁	H	B ₁	B ₂	PCD	d ₁ ×d ₂ ×h	급유구 A				
52	10	42	16.5	36	4.5×8×4.5	M6	2.96×10 ⁻⁸	0.22	1	
60	10	50	20	36	4.5×8×4.5	M6	2.96×10 ⁻⁸	0.24	0.99	
60	10	50	19.5	39	4.5×8×4.5	M6	5.05×10 ⁻⁸	0.3	1.34	
80	11	69	26.5	45	5.5×9.5×5.5	M6	1.23×10 ⁻⁷	0.46	2.15	
80	11	69	26	51	5.5×9.5×5.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	0.6	3.45	
112	12	100	42	58	6.6×11×6.5	M6	3.01×10 ⁻⁷	1.2	3.26	
80	12	68	25	55	6.6×11×6.5	M6	4.74×10 ⁻⁷	0.66	4.27	
90	12	78	35	55	6.6×11×6.5	M6	4.74×10 ⁻⁷	0.72	4.44	
135	15	120	53.5	70	9×14×8.5	M6	8.08×10 ⁻⁷	1.84	5.49	
138	18	120	53.5	77	11×17.5×11	M6	1.29×10 ⁻⁶	2.22	6.91	
138	18	120	53.5	82	11×17.5×11	Rc1/8 (PT1/8)	1.97×10 ⁻⁶	2.42	8.81	

주) JPF형의 볼나사 너트 및 나사축은 개별 판매하지 않으므로 주의 바랍니다.

기본정격하중은 주하중 부하방향에서의 하중을 말합니다.

주하중 부하방향과 반대로 하중이 작용하는 경우, 0.1×Ca 이하가 되도록 사용하여 주십시오. (A15-262참조)

JPF형의 호칭 형변별 최대 제작 길이

단위: mm

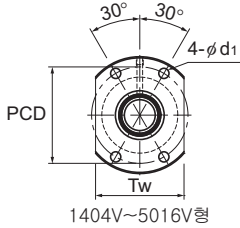
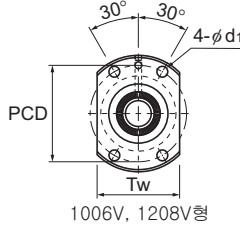
호칭형번	나사축 전장
JPF1404-4	1000
JPF1405-4	
JPF1605-4	
JPF2005-6	2000
JPF2505-6	
JPF2510-4	

호칭형번	나사축 전장
JPF2805-6	2000
JPF2806-6	3000
JPF3210-6	
JPF3610-6	
JPF4010-6	

BTK-V (전조 불나사) 무예압 타입

DN값

100000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm	외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H
						Ca kN	C _{0a} kN					
BTK 1006V-2.6	10	6	10.5	7.8	1×2.65	2.8	4.9	88	26	42	36	8
BTK 1208V-2.6	12	8	12.65	9.7	1×2.65	3.8	6.8	108	29	45	44	8
BTK 1404V-3.6	14	4	14.4	11.5	1×3.65	5.5	11.5	150	31	50	40	10
BTK 1405V-2.6	14	5	14.5	11.2	1×2.65	5	11.4	116	32	50	40	10
BTK 1605V-2.6	16	5	16.75	13.5	1×2.65	5.4	13.3	130	34	54	40	10
BTK 1808V-3.6	18	8	19.3	14.4	1×3.65	13.1	31	210	50	80	61	12
BTK 2005V-2.6	20	5	20.5	17.2	1×2.65	6	16.5	150	40	60	40	10
BTK 2010V-2.6	20	10	21.25	16.4	1×2.65	10.6	25.1	160	52	82	61	12
BTK 2505V-2.6	25	5	25.5	22.2	1×2.65	6.7	20.8	180	43	67	40	10
BTK 2510V-5.3	25	10	26.8	20.2	2×2.65	31.2	83.7	400	60	96	98	15
BTK 2806V-2.6	28	6	28.5	25.2	1×2.65	7	23.4	200	50	80	47	12
BTK 2806V-5.3	28	6	28.5	25.2	2×2.65	12.8	46.8	390	50	80	65	12
BTK 3210V-2.6	32	10	33.75	27.2	1×2.65	19.8	53.8	250	67	103	68	15
BTK 3210V-5.3	32	10	33.75	27.2	2×2.65	36	107.5	490	67	103	98	15
BTK 3610V-2.6	36	10	37	30.5	1×2.65	20.8	59.8	270	70	110	70	17
BTK 3610V-5.3	36	10	37	30.5	2×2.65	37.8	118.7	530	70	110	100	17
BTK 4010V-5.3	40	10	41.75	35.2	2×2.65	40.3	134.9	590	76	116	100	17
BTK 4512V-5.3	45	12	46.5	39.2	2×2.65	49.5	169	650	82	128	118	20
BTK 5016V-5.3	50	16	52.7	42.9	2×2.65	93.8	315.2	930	102	162	145	25

호칭형번의 구성예

BTK1405V-2.6 ZZ +500L C7 T H1K

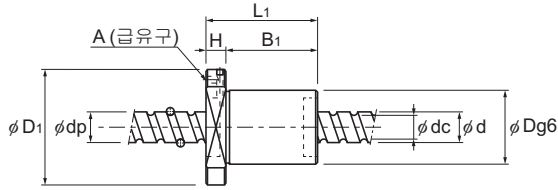
호칭형번

방진용
부품기호
(*1)나사축 전장
(mm 단위)

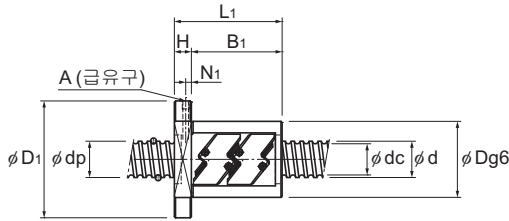
전조 축 기호

정도 기호 (*2) 축단 추천 형상 기호

(*1) ▲15-332 참조 (*2) ▲15-12 참조



1006V, 1208V형



1404V~5016V형

단위: mm

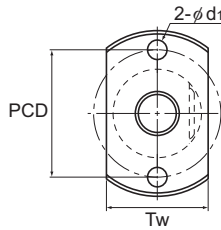
너트 치수					급유구		추방향 클리어런스	표준 축길이	나사축 관성 모멘트 kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m	최대 허용회전수 min ⁻¹
B ₁	PCD	d ₁	Tw	N ₁	A							
28	34	4.5	29	—	3	0.05	200, 300, 500, 1000	7.71 × 10 ⁻⁹	0.12	0.48	5000	
36	37	4.5	32	—	3	0.05	200, 300, 500, 1000	1.60 × 10 ⁻⁸	0.18	0.72	5000	
30	40	4.5	37	5	M6	0.1	500, 1000	2.96 × 10 ⁻⁸	0.23	1	5000	
30	40	4.5	38	5	M6	0.1	500, 1000	2.96 × 10 ⁻⁸	0.22	0.99	5000	
30	44	4.5	40	5	M6	0.1	500, 1000, 1500	5.05 × 10 ⁻⁸	0.24	1.34	5000	
49	65	6.6	60	5	M6	0.1	500, 1000, 1500	8.09 × 10 ⁻⁸	0.84	1.71	5000	
30	50	4.5	46	5	M6	0.1	500, 1000, 1500, 2000	1.23 × 10 ⁻⁷	0.32	2.15	4870	
49	67	6.6	64	5	M6	0.1	500, 1000, 1500, 2000	1.23 × 10 ⁻⁷	0.93	2.16	4700	
30	55	5.5	50	5	M6	0.1	500, 1000, 1500, 2000	3.01 × 10 ⁻⁷	0.34	3.45	3920	
83	78	9	72	5	M6	0.1	500, 1000, 1500, 2000	3.01 × 10 ⁻⁷	1.83	3.26	3730	
35	65	6.6	60	6	M6	0.1	500, 1000, 2000, 2500	4.74 × 10 ⁻⁷	0.59	4.44	3500	
53	65	6.6	60	6	M6	0.1	500, 1000, 2000, 2500	4.74 × 10 ⁻⁷	0.75	4.44	3500	
53	85	9	78	5	M6	0.14	500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000	8.08 × 10 ⁻⁷	1.56	5.49	2960	
83	85	9	78	5	M6	0.14	500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000	8.08 × 10 ⁻⁷	2.1	5.49	2960	
53	90	11	82	7	M6	0.17	500, 1000, 2000, 2500, 3000	1.29 × 10 ⁻⁶	1.78	6.91	2700	
83	90	11	82	7	M6	0.17	500, 1000, 2000, 2500, 3000	1.29 × 10 ⁻⁶	2.35	6.91	2700	
83	96	11	88	7	M6	0.17	1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500	1.97 × 10 ⁻⁶	2.6	8.81	2390	
98	104	14	94	8	M6	0.17	1000, 1500, 2000, 3000, 3500, 4000	3.16 × 10 ⁻⁶	3.48	11.08	2150	
120	132	18	104	12.5	Rc1/8 (PT1/8)	0.2	1000, 1500, 2000, 3000, 3500, 4000	4.82 × 10 ⁻⁶	6.52	13.66	1890	

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.

MTF (전조 불나사) 무예압 타입

DN값

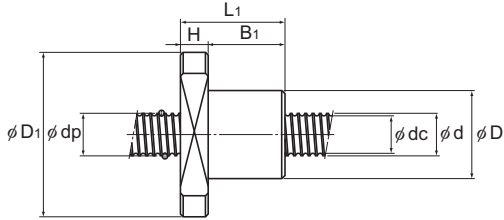
50000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm	외경		
						Ca kN	Caα kN		D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁
MTF 0601-3.7	6	1	6.15	5.3	1×3.7	0.7	1.2	70	13	30	21
MTF 0802-3.7	8	2	8.3	6.6	1×3.7	2.1	3.8	90	20	40	28
MTF 1002-3.7	10	2	10.3	8.6	1×3.7	2.3	4.8	110	23	43	28
MTF 1202-3.7	12	2	12.3	10.6	1×3.7	2.5	5.8	130	25	47	30

호칭형번의 구성예

MTF 0802-3.7 **+250L** **C7** **T**
 호칭형번 나사축 전장 (mm 단위) 전조 축 기호 정도기호(보통급은 무기호)



단위: mm

너트 치수						축방향 클리어런스	표준 축길이	나사축 관성 모멘트 kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
H	B ₁	PCD	d ₁	T _w						
5	16	21.5	3.4	17	0.05	150, 250	9.99×10 ⁻¹⁰	0.03	0.19	
6	22	30	4.5	24	0.05	150, 250	3.16×10 ⁻⁹	0.08	0.31	
6	22	33	4.5	27	0.05	200, 300	7.71×10 ⁻⁹	0.1	0.52	
8	22	36	5.5	29	0.05	200, 300	1.60×10 ⁻⁸	0.13	0.77	

주) MTF형에는 씰이 부착되지 않습니다.

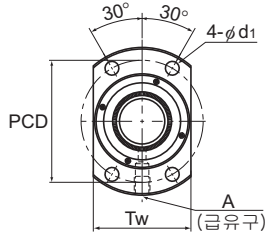
MTF형은 세트 판매(볼나사 너트와 나사축)에만 대응합니다.

MTF형에는 방청유만 도포하고 있습니다.

BLK (전조 볼나사) 무예압 타입

DN값

70000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm				
						Ca kN	Ca kN		외경 D	플랜지경 D _f	전장 L _t	H
BLK 1510-5.6	15	10	15.75	12.5	2X2.8	9.8	25.2	260	34	57	44	10
BLK 1616-3.6	16	16	16.65	13.7	2X1.8	5.8	12.9	170	32	53	38	10
BLK 1616-7.2	16	16	16.65	13.7	4X1.8	10.5	25.9	340	32	53	38	10
BLK 2020-3.6	20	20	20.75	17.5	2X1.8	7.7	22.3	210	39	62	45	10
BLK 2020-7.2	20	20	20.75	17.5	4X1.8	13.9	44.6	410	39	62	45	10
BLK 2525-3.6	25	25	26	21.9	2X1.8	12.1	35	270	47	74	55	12
BLK 2525-7.2	25	25	26	21.9	4X1.8	21.9	69.9	520	47	74	55	12
BLK 3232-3.6	32	32	33.25	28.3	2X1.8	17.3	53.9	330	58	92	70	15
BLK 3232-7.2	32	32	33.25	28.3	4X1.8	31.3	107.8	650	58	92	70	15
BLK 3620-5.6	36	20	37.75	31.2	2X2.8	39.8	121.7	570	70	110	78	17
BLK 3624-5.6	36	24	38	30.7	2X2.8	46.2	137.4	590	75	115	94	18
BLK 3636-3.6	36	36	37.4	31.7	2X1.8	22.4	70.5	370	66	106	77	17
BLK 3636-7.2	36	36	37.4	31.7	4X1.8	40.6	141.1	730	66	106	77	17
BLK 4040-3.6	40	40	41.75	35.2	2X1.8	28.1	89.8	420	73	114	85	17
BLK 4040-7.2	40	40	41.75	35.2	4X1.8	51.1	179.6	810	73	114	85	17
BLK 5050-3.6	50	50	52.2	44.1	2X1.8	42.1	140.4	510	90	135	106	20
BLK 5050-7.2	50	50	52.2	44.1	4X1.8	76.3	280.7	1000	90	135	106	20

호칭형번의 구성예

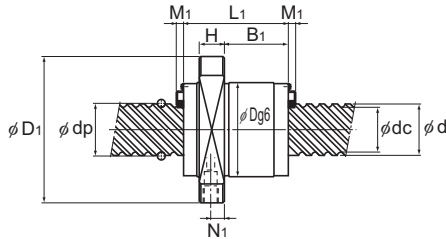
BLK3232-3.6 ZZ +1500L C7 T H1K

호칭형번

방진용
부품기호
(*1)나사축 전장
(mm 단위)전조 축 기호
정도 기호 (*2)

축단 추천 형상 기호

(*1) **A15-332** 참조 (*2) **A15-12** 참조



단위: mm

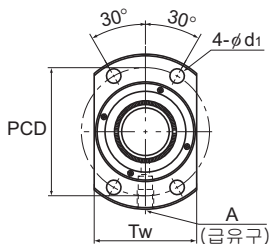
너트 치수									표준 축길이	나사축 관성 모멘트 kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
B ₁	PCD	d ₁	T _w	급유구		실 M ₁	축방향 클리어런스	표준 축길이				
				N ₁	A							
24	45	5.5	40	5	M6	3.5	0.1	500, 1000	3.90×10^{-8}	0.26	1.16	
21.5	42	4.5	38	5	M6	3.5	0.1	500, 1000, 1500	5.05×10^{-8}	0.21	1.35	
21.5	42	4.5	38	5	M6	3.5	0.1	500, 1000, 1500	5.05×10^{-8}	0.25	1.35	
27.5	50	5.5	46	5	M6	3.5	0.1	500, 1000, 1500	1.23×10^{-7}	0.35	2.18	
27.5	50	5.5	46	5	M6	3.5	0.1	500, 1000, 1500	1.23×10^{-7}	0.35	2.18	
35	60	6.6	56	6	M6	3.5	0.1	500, 1000, 1500, 2000, 2500	3.01×10^{-7}	0.64	3.41	
35	60	6.6	56	6	M6	3.5	0.1	500, 1000, 1500, 2000, 2500	3.01×10^{-7}	0.64	3.41	
45	74	9	68	7.5	M6	3.8	0.14	1000, 1500, 2000, 2500, 3000	8.08×10^{-7}	1.14	5.69	
45	74	9	68	7.5	M6	3.8	0.14	1000, 1500, 2000, 2500, 3000	8.08×10^{-7}	1.14	5.69	
45	90	11	80	8.5	M6	5	0.17	1000, 1500, 2000, 2500, 3000	1.29×10^{-6}	1.74	7.09	
59	94	11	86	9	M6	5	0.17	1000, 1500, 2000, 2500, 3000	1.29×10^{-6}	2.42	7.02	
50	85	11	76	8.5	M6	5	0.17	1000, 1500, 2000, 2500, 3000	1.29×10^{-6}	1.74	7.12	
50	85	11	76	8.5	M6	5	0.17	1000, 1500, 2000, 2500, 3000	1.29×10^{-6}	1.74	7.12	
56.5	93	11	84	8.5	M6	5.4	0.17	1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 4000	1.97×10^{-6}	2.16	8.76	
56.5	93	11	84	8.5	M6	5.4	0.17	1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 4000	1.97×10^{-6}	2.16	8.76	
72	112	14	104	10	M6	5.4	0.2	1000, 1500, 2000, 3000, 4000	4.82×10^{-6}	3.89	13.79	
72	112	14	104	10	M6	5.4	0.2	1000, 1500, 2000, 3000, 4000	4.82×10^{-6}	3.86	13.79	

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.

WTF (전조 볼나사) 무예압 타입

DN값

70000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열 X 권	기본정격하중		강성 K N/μm				
						Ca kN	Ca kN		외경 D	플랜지경 D _f	전장 L _t	H
WTF 1520-3	15	20	15.75	12.5	2X1.5	5.5	14.2	140	32	53	45	10
WTF 1520-6	15	20	15.75	12.5	4X1.5	10.1	28.5	280	32	53	45	10
WTF 1530-2	15	30	15.75	12.5	4X0.6	4.3	9.3	120	32	53	33	10
WTF 1530-3	15	30	15.75	12.5	2X1.6	5.6	12.4	160	32	53	63	10
WTF 2040-2	20	40	20.75	17.5	4X0.65	5.4	13.6	160	37	57	41.5	10
WTF 2040-3	20	40	20.75	17.5	2X1.65	6.6	17.2	200	37	57	81.5	10
WTF 2550-2	25	50	26	21.9	4X0.65	8.5	21.2	200	45	69	52	12
WTF 2550-3	25	50	26	21.9	2X1.65	10.4	26.9	260	45	69	102	12
WTF 3060-2	30	60	31.25	26.4	4X0.65	11.8	30.6	240	55	89	62.5	15
WTF 3060-3	30	60	31.25	26.4	2X1.65	14.5	38.9	310	55	89	122.5	15
WTF 4080-2	40	80	41.75	35.2	4X0.65	19.8	54.5	320	73	114	79	17
WTF 4080-3	40	80	41.75	35.2	2X1.65	24.3	69.2	400	73	114	159	17
WTF 50100-2	50	100	52.2	44.1	4X0.65	29.6	85.2	390	90	135	98	20
WTF 50100-3	50	100	52.2	44.1	2X1.65	36.3	108.1	500	90	135	198	20

호칭형번의 구성예

WTF3060-3 ZZ +1500L C7 T H1K

호칭형번

방진용

나사축 전장

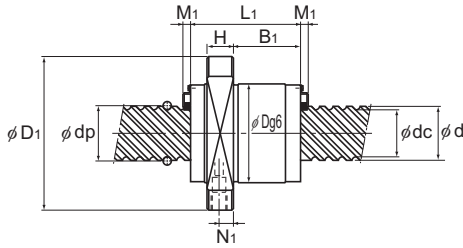
전조 축 기호

부품기호 (mm 단위)
(*1)

정도 기호 (*2)

축단 추천 형상 기호

(*1) **A15-332** 참조 (*2) **A15-12** 참조



단위: mm

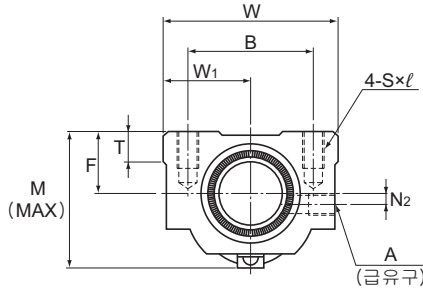
너트 치수								축방향 클리어런스	표준 축길이	나사축 관성 모멘트 kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
B ₁	PCD	d ₁	T _w	급유구		셀						
				N ₁	A	M ₁						
28	43	5.5	33	5	M6	3.5	0.1	500, 1000	3.90×10 ⁻⁸	0.2	1.17	
28	43	5.5	33	5	M6	3.5	0.1	500, 1000	3.90×10 ⁻⁸	0.2	1.17	
17	43	5.5	33	5	M6	3.5	0.1	500, 1000, 1500	3.90×10 ⁻⁸	0.22	1.19	
47	43	5.5	33	5	M6	3.5	0.1	500, 1000, 1500	3.90×10 ⁻⁸	0.4	1.19	
25.5	47	5.5	38	5.5	M6	3.5	0.1	500, 1000, 1500, 2000	1.23×10 ⁻⁷	0.25	2.12	
65.5	47	5.5	38	5.5	M6	3.5	0.1	500, 1000, 1500, 2000	1.23×10 ⁻⁷	0.5	2.12	
31.5	57	6.6	46	7	M6	3.5	0.1	1000, 1500, 2000, 3000	3.01×10 ⁻⁷	0.45	3.34	
81.5	57	6.6	46	7	M6	3.5	0.1	1000, 1500, 2000, 3000	3.01×10 ⁻⁷	0.85	3.34	
37.5	71	9	56	9	M6	3.8	0.14	1000, 2000, 3000, 4000	6.24×10 ⁻⁷	0.8	4.84	
97.5	71	9	56	9	M6	3.8	0.14	1000, 2000, 3000, 4000	6.24×10 ⁻⁷	1.7	4.84	
50.5	93	11	74	9	M6	5.4	0.17	1000, 1500, 2000, 3000	1.97×10 ⁻⁶	2.1	8.66	
130.5	93	11	74	9	M6	5.4	0.17	1000, 1500, 2000, 3000	1.97×10 ⁻⁶	3.67	8.66	
64	112	14	92	10	M6	5.4	0.2	1500, 3000	4.82×10 ⁻⁶	3.5	13.86	
164	112	14	92	10	M6	5.4	0.2	1500, 3000	4.82×10 ⁻⁶	6.4	13.86	

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.

BNT (전조 볼나사) 무예압 타입

DN값

50000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중 심경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm	전장		
						Ca kN	Ca kN		폭 W	축심높이 F	전장 L ₁
BNT 1404-3.6	14	4	14.4	11.5	1×3.65	5.5	11.5	150	34	13	35
BNT 1405-2.6		5	14.5	11.2	1×2.65	5	11.4	110	34	13	35
BNT 1605-2.6	16	5	16.75	13.5	1×2.65	5.4	13.3	130	42	16	36
BNT 1808-3.6	18	8	19.3	14.4	1×3.65	13.1	31	210	48	17	56
BNT 2005-2.6	20	5	20.5	17.2	1×2.65	6	16.5	150	48	17	35
BNT 2010-2.6		10	21.25	16.4	1×2.65	10.6	25.1	160	48	18	58
BNT 2505-2.6	25	5	25.5	22.2	1×2.65	6.7	20.8	180	60	20	35
BNT 2510-5.3		10	26.8	20.2	2×2.65	31.2	83.7	400	60	23	94
BNT 2806-2.6	28	6	28.5	25.2	1×2.65	7	23.4	200	60	22	42
BNT 2806-5.3			28.5	25.2	2×2.65	12.8	46.8	390	60	22	67
BNT 3210-2.6	32	10	33.75	27.2	1×2.65	19.8	53.8	250	70	26	64
BNT 3210-5.3			33.75	27.2	2×2.65	36	107.5	490	70	26	94
BNT 3610-2.6	36	10	37	30.5	1×2.65	20.8	59.3	270	86	29	64
BNT 3610-5.3			37	30.5	2×2.65	37.8	118.7	530	86	29	96
BNT 4512-5.3	45	12	46.5	39.2	2×2.65	49.5	169	650	100	36	115

호칭형번의 구성예

BNT2010-2.6 ZZ +1000L C7 T H1K

호칭형번

방진용

나사축 전장

전조 축 기호

정도 기호 (*2)

축단 추천 형상 기호

부품기호

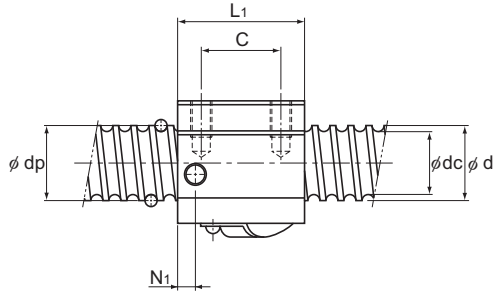
(mm 단위)

정도 기호 (*2)

축단 추천 형상 기호

(*1)

(*1) **A15-332** 참조 (*2) **A15-12** 참조



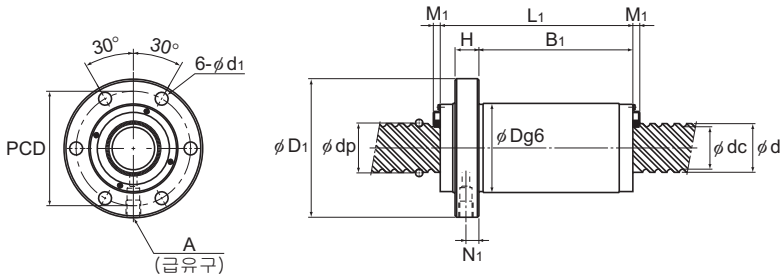
단위: mm

너트 치수										축방향 클리어런스	나사축 관성 모멘트 kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
장착구멍			W _i	T	M	N ₁	N ₂	A					
B	C	S×ℓ											
26	22	M4×7	17	6	30	6	2	M6	0.1	2.96×10 ⁻⁸	0.15	1	
26	22	M4×7	17	6	31	6	2	M6	0.1	2.96×10 ⁻⁸	0.15	0.99	
32	22	M5×8	21	21.5	32.5	6	2	M6	0.1	5.05×10 ⁻⁸	0.3	1.34	
35	35	M6×10	24	10	44	8	3	M6	0.1	8.09×10 ⁻⁸	0.47	1.71	
35	22	M6×10	24	9	39	5	3	M6	0.1	1.23×10 ⁻⁷	0.28	2.15	
35	35	M6×10	24	9	46	10	2	M6	0.1	1.23×10 ⁻⁷	0.5	2.16	
40	22	M8×12	30	9.5	45	7	5	M6	0.1	3.01×10 ⁻⁷	0.41	3.45	
40	60	M8×12	30	10	55	10	—	M6	0.1	3.01×10 ⁻⁷	1.18	3.26	
40	18	M8×12	30	10	50	8	—	M6	0.1	4.74×10 ⁻⁷	0.81	4.44	
40	40	M8×12	30	10	50	8	—	M6	0.1	4.74×10 ⁻⁷	0.78	4.44	
50	45	M8×12	35	12	62	10	—	M6	0.14	8.08×10 ⁻⁷	1.3	5.49	
50	60	M8×12	35	12	62	10	—	M6	0.14	8.08×10 ⁻⁷	2	5.49	
60	45	M10×16	43	17	67	11	—	M6	0.17	1.29×10 ⁻⁶	1.8	6.91	
60	60	M10×16	43	17	67	11	—	M6	0.17	1.29×10 ⁻⁶	2.4	6.91	
75	75	M12×20	50	20.5	80	13	—	M6	0.2	3.16×10 ⁻⁶	4.1	11.08	

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.

CNF (전조 볼나사) 무예압 타입

DN값	70000
-----	-------



단위: mm

호칭형번	나사축 외경	리드	볼중 심경	곡경	부하 회로수	기본정격하중			강성	너트 치수				
						Ca kN	C _{0a} kN	K N/μm		외경 D	플랜지경 D ₁	전장 L ₁	H	B ₁
CNF 1530-6	15	30	15.75	12.5	4×1.6	10.1	24.7	310	32	53	63	10	47	
CNF 2040-6	20	40	20.75	17.5	4×1.65	12	34.4	400	37	57	81	10	65	
CNF 2550-6	25	50	26	21.9	4×1.65	18.9	53.9	460	45	69	102	12	81.5	
CNF 3060-6	30	60	31.25	26.4	4×1.65	26.2	77.7	600	55	89	122	15	97	

호칭형번	너트 치수					축방향 클리어런스	표준 축길이	나사축 관성 모멘트 kg·m ² /mm	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	PCD	d ₁	급유구		싹					
CNF 1530-6	43	5.5	5	M6	3.5	0.1	500, 1000, 1500	3.90×10 ⁻⁸	0.42	1.19
CNF 2040-6	47	5.5	5.5	M6	3.5	0.1	500, 1000, 1500, 2000	1.23×10 ⁻⁸	0.5	2.12
CNF 2550-6	57	6.6	7	M6	3.5	0.1	1000, 1500, 2000, 3000	3.01×10 ⁻⁷	0.85	3.34
CNF 3060-6	71	9	9	M6	3.8	0.14	1000, 2000, 3000, 4000	6.24×10 ⁻⁷	1.7	4.84

주) 윤활 장치 QZ를 장착할 경우에는 너트의 전장 치수가 증가됩니다. 자세한 내용은 **A15-342**를 참조하십시오.

호칭형번의 구성예

CNF2040-6 ZZ +1500L C7 T H1K

호칭형번

방진용
부품기호
(*1)나사축 전장
(mm 단위)전조 축 기호
정도 기호 (*2)

축단 추천 형상 기호

(*1) **A15-332** 참조 (*2) **A15-12** 참조

호칭형번의 구성예

호칭형번의 구성예

볼나사 너트

BTK1405V-2.6 ZZ

호칭형번

씰 기호

무기호: 씰 없음

ZZ: 볼나사 너트 양단 브러쉬 씰 부착(A15-332참조)

나사축

TS 14 05 +500L C7

정도 기호(A15-12참조)(C10급은 무기호)

나사축 전장 (mm 표시)

리드 (mm 표시)

나사축 외경 (mm 표시)

전조 볼나사 축 기호

볼나사 너트와 나사축의 조합

BTK1405V-2.6 ZZ +500L C7 T

호칭형번

전조축 기호

정도 기호(A15-12참조)(C10급은 무기호)

나사축 외경 (mm 표시)

씰 기호

무기호: 씰 없음

ZZ: 볼나사 너트 양단 브러쉬 씰 부착(A15-332참조)

전조 볼나사 JPF형

JPF1404-4 RR G0 +500L C7 T

호칭형번

전조축 기호

정도 기호(A15-12참조)(C10급은 무기호)

나사축 전장(mm 단위)

축방향 클리어런스 기호

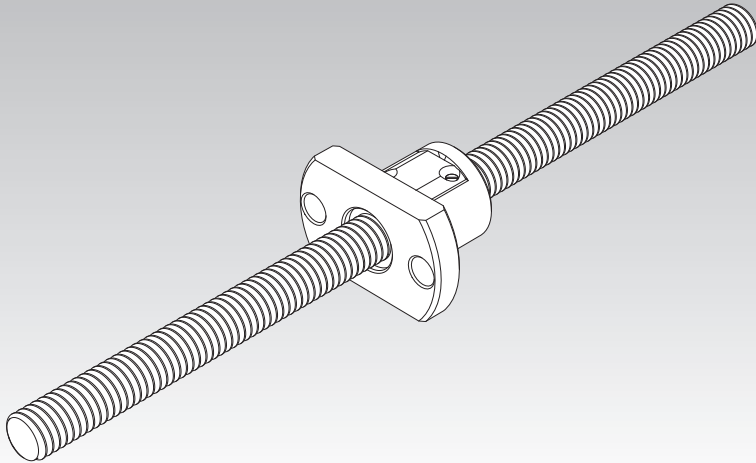
씰 기호

무기호: 씰 없음

RR: 볼나사 너트 양단 라비리스씰부착(A15-332참조)

표준단말 미가공품 전조 볼나사

MTF형



선정 포인트	A15-8
옵션	A15-332
호칭형번	A15-353
취급상의 주의사항	A15-358
운할 관련제품	A24-1
장착 순서와 메인터너스	B15-106
장착부 정도	A15-14
DN치	A15-33
서포트 유니트	A15-296
축단 권장형상	A15-304

구조와 특징

가이드 플레이트 방식을 채용해서 너트 외경이 환형으로 콤팩트하게 설계되어 있습니다. 나사축은 고정도의 전조 성형을 하여 부드러운 동작을 얻을 수 있습니다.

【리드 정도는 C7급을 실현】

고정도의 전조 성형에 의해서 이동량 오차는 보통급($\pm 0.1/300\text{mm}$)·C7급($\pm 0.05/300\text{mm}$)을 실현하였습니다. 또한 축 방향 클리어런스는 0.05mm 이하로 작고, 폭넓은 용도에 사용할 수 있습니다.

【단납기, 저가격】

너트와 표준 치수의 나사축이 조합된 형태로 준비되어 있으므로, 저가격으로 신속한 납기가 가능합니다.

【축끝단 가공이 용이】

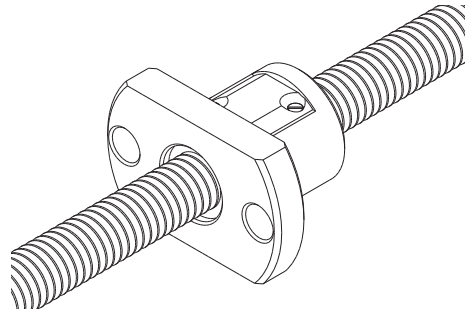
나사축 끝단의 추가가공을 쉽게하기 위해서 소입하지 않은 부분이 설계되어 있습니다. 너트의 스트로크 범위는 치수표 안의 소입 범위내에서 사용해 주십시오.

종류와 특징

MTF형

치수표 → **A15-282**

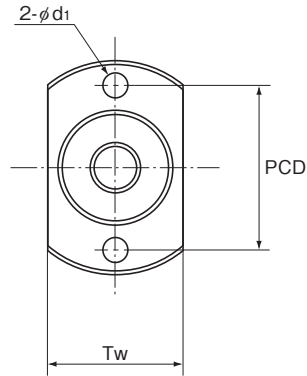
나사 축경이 $\phi 6 \sim \phi 12$ mm이고 1 ~ 2 mm의 리드를 가지는 미니어처 타입입니다.



측단미가공품 전조볼나사 MTF형 무예압 타입

DN값

50000



호칭형번	나사축 외경 d	리드 Ph	볼중심 경 dp	곡경 dc	부하 회로수 열×권	기본정격하중		강성 K N/μm	외경 D	플랜지경 D ₁
						Ca kN	C _{0a} kN			
MTF 0601-3.7	6	1	6.15	5.3	1×3.7	0.7	1.2	70	13	30
MTF 0802-3.7	8	2	8.3	6.6	1×3.7	2.1	3.8	90	20	40
MTF 1002-3.7	10	2	10.3	8.6	1×3.7	2.3	4.8	110	23	43
MTF 1202-3.7	12	2	12.3	10.6	1×3.7	2.5	5.8	130	25	47

호칭형번의 구성예

MTF 08 02 -3.7 +250L C7 T

호칭형번

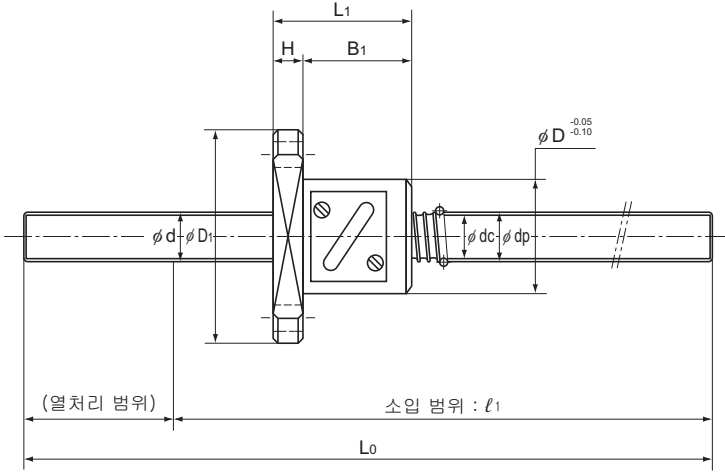
나사축 외경
(mm단위)리드
(mm단위)나사축 전장
(mm단위)

전조 나사 축 기호

정도 기호(보통급의 경우는 무기호)

주) MTF형은 세트 판매(볼나사 너트와 나사축)에만 대응합니다.

MTF형에는 방청유만 도포하고 있습니다.



단위: mm

전장 L_1	너트 치수						축방향 클리어런스	표준 축길이		나사축 관성 모멘트 $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{mm}$	너트 질량 kg	축 질량 kg/m
	H	B_1	PCD	d_i	T_w	l_1		l_1				
21	5	16	21.5	3.4	17	0.05	150	100	9.99×10^{-10}	0.03	0.19	
							250	200				
28	6	22	30	4.5	24	0.05	150	95	3.16×10^{-9}	0.08	0.31	
							250	195				
28	6	22	33	4.5	27	0.05	200	140	7.71×10^{-9}	0.1	0.52	
							300	240				
30	8	22	36	5.5	29	0.05	200	140	1.6×10^{-8}	0.13	0.77	
							300	240				

전조 로터리 볼나사

BLR형

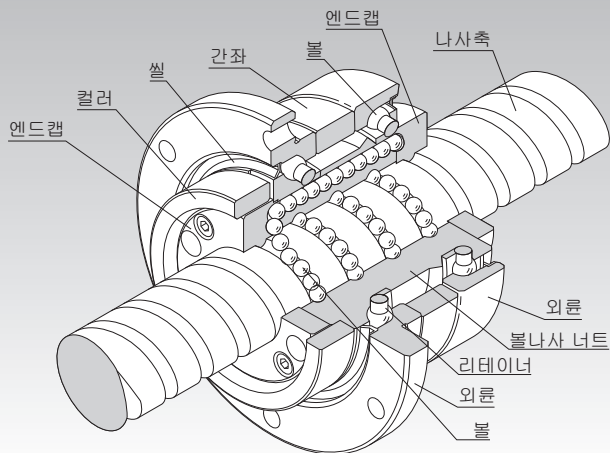


그림1 대리드 너트회전 볼나사 BLR형의 구조

선정 포인트	A15-8
옵션	A15-332
호칭형번	A15-353
취급상의 주의사항	A15-358
운할 관련제품	A24-1
장착 순서와 메인テナンス	B15-106

정도규격	A15-286
장착예	A15-287
축방향 클리어런스	A15-19
나사축의 최대 제작길이	A15-24
DN치	A15-33

구조와 특징

로터리 볼나사는 볼나사 너트와 서포트 베어링으로 구성된 일체화 구조를 가지는 너트회전 볼나사 유닛입니다. 서포트 베어링은 60°의 접촉각을 가지는 앵글러 베어링이며, 볼수를 많게 하여 축방향 강성이 큼니다.

BLR형은 정밀 볼나사와 전조 볼나사의 사양이 있습니다.

【부드러운 운동】

랙&피니언에 의한 직선운동에 비해 안정된 동작을 얻을 수 있습니다.

【고속 회전에서도 낮은 소음】

BLR형은 엔드캡 방식으로 볼이 순환할때 아주 낮은 소음이 발생합니다. 또한, 볼은 볼나사 너트를 통해서 순환하므로, 고속에서 사용할 수 있게 해줍니다.

【고강성】

나사축 회전의 경우와 비교해 서포트 베어링이 크기 때문에 축방향의 강성이 대폭 향상되었습니다.

【컴팩트】

볼나사와 서포트 베어링은 일체화 되어 있고, 고정도이기 때문에, 컴팩트한 설계가 가능합니다.

【간단한 장착】

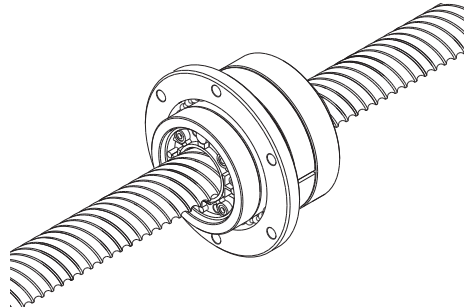
본 모델을 볼트로 하우징에 장착하기만하면, 볼나사 너트 회전 기구를 가능하게 합니다. (하우징의 내경 오차에 대해서는, H7을 권장합니다.)

종류

【무예압 타입】

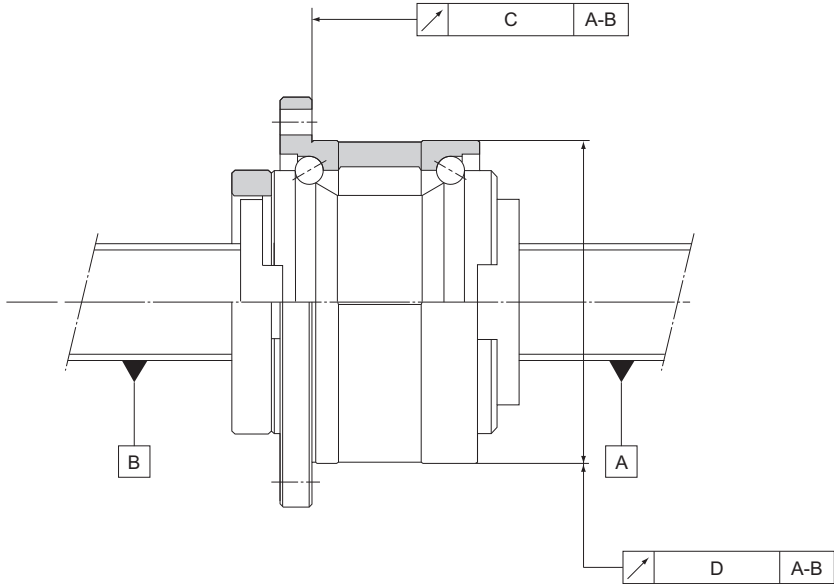
BLR형

치수표 ⇒ **A15-290**



정도규격

BLR형의 정도는 볼나사 축선에 대한 볼나사 너트 외주면의 반경방향 흔들림(D)와 나사 축선에 대한 플랜지 장착면의 직각도(C)이외는 JIS B 1192(ISO 3408)의 기준으로 제작되고 있습니다.

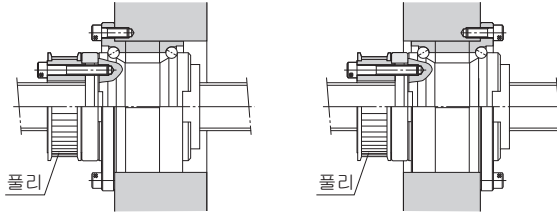


단위: mm

리드 정도	C7, C8, C10	
정도 등급	C10	
호칭형번	C	D
BLR 1616	0.035	0.065
BLR 2020	0.035	0.065
BLR 2525	0.035	0.065
BLR 3232	0.035	0.065
BLR 3636	0.036	0.066
BLR 4040	0.046	0.086
BLR 5050	0.046	0.086

장착예

【BLR형 볼나사 너트의 장착예】



표준 장착 방법

플랜지 역방향

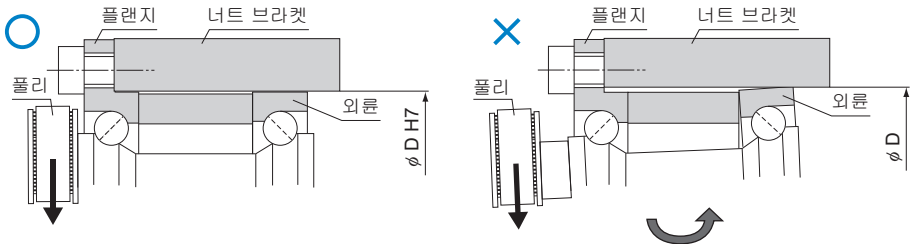
주) 플랜지를 역방향 하는 경우에는, 모델 형변에 "K"를 표시하여 주십시오. (BLR형에만 적용)

예: BLR 2020-3.6 K UU

플랜지 역방향 기호

(표준의 경우는 무기호)

【BLR형 취급주의】



주) 외륜분할타입으로 되어 있으므로 플랜지 반대측의 외륜이 놓지 않도록 너트브래킷에 내경공차를 두고 설계합니다. (H7을 추천)

【BLR형 테이블의 장착예】

- (1) 테이블이 긴 경우에 적합한 장착 예
(나사축 이동, 볼나사 너트 고정)

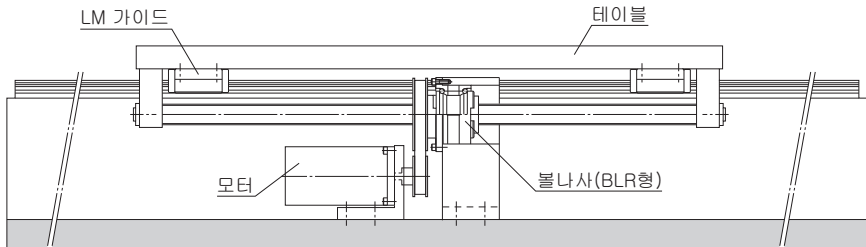


그림2 테이블에 장착예 (볼나사 너트 고정)

- (2) 테이블이 짧고 스트로크가 길 경우에 적합한 장착 예
(볼나사 너트 이동, 나사축 고정)

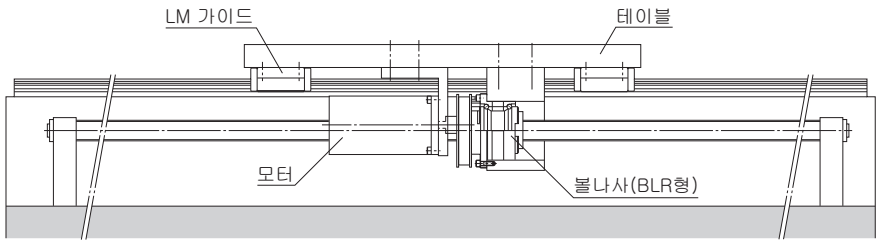
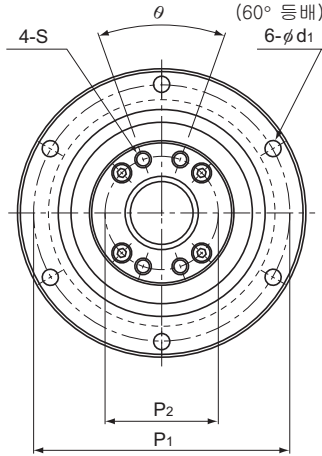


그림3 테이블에 장착예(나사축 고정)

- 주) 타이밍 벨트를 사용할 경우에는 텐션 기구에 대한 설계가 필요합니다.
벨트 텐션은 벨트 제조사의 카탈로그를 참조하십시오.
롱 스트로크로 사용할 경우에는 나사 축에 텐션을 주어 진동을 저감할 수 있습니다.

BLR형 대리드 너트회전 전조 볼나사 무예압 타입

DN값	70000
-----	-------



호칭형번	나사축 외경	곡경	리드	볼중심 경	기본정격하중		외경	플랜지경	전장	D ₃
					Ca	C _{0a}				
	d	dc	Ph	dp	kN	kN	D	D ₁	L ₁	
BLR 1616-3.6	16	13.7	16	16.65	5.8	12.9	52 ⁰ _{-0.007}	68	43.5	40 ⁰ _{-0.025}
BLR 2020-3.6	20	17.5	20	20.75	7.7	22.3	62 ⁰ _{-0.007}	78	54	50 ⁰ _{-0.025}
BLR 2525-3.6	25	21.9	25	26	12.1	35	72 ⁰ _{-0.007}	92	65	58 ⁰ _{-0.03}
BLR 3232-3.6	32	28.3	32	33.25	17.3	53.9	80 ⁰ _{-0.007}	105	80	66 ⁰ _{-0.03}
BLR 3636-3.6	36	31.7	36	37.4	22.4	70.5	100 ⁰ _{-0.008}	130	93	80 ⁰ _{-0.03}
BLR 4040-3.6	40	35.2	40	41.75	28.1	89.8	110 ⁰ _{-0.008}	140	98	90 ⁰ _{-0.035}
BLR 5050-3.6	50	44.1	50	52.2	42.1	140.4	120 ⁰ _{-0.008}	156	126	100 ⁰ _{-0.035}

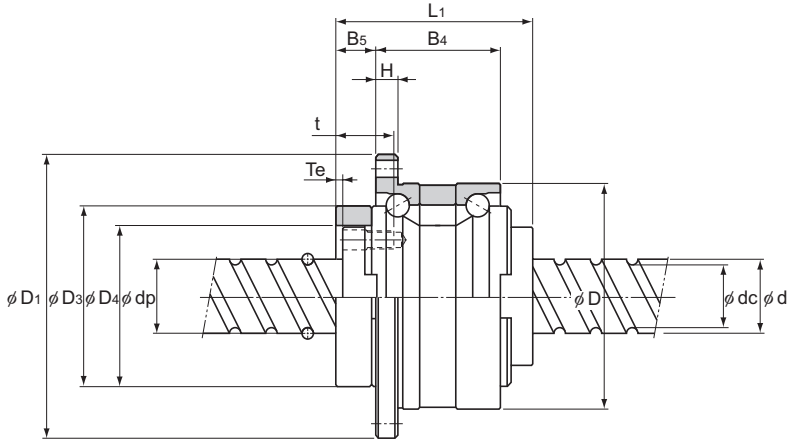
호칭형번의 구성예

BLR2020-3.6 K UU +1000L C7 T

호칭형번 플랜지 방향 기호 (*1) 서포트 베어링 쉘 기호 (*2) 나사축 전장 (mm 표시) 전조 볼나사 기호 정도 기호(*3)

(*1) **A15-287** 참조. (*2) UU: 양측 쉘 부착; 무기호: 쉘 없음 (*3) **A15-12** 참조.

주) 축방향 클리어런스에 대해서는, **A15-19**를 참조하십시오.



단위: mm

볼나사 치수												서포트 베어링 기본정격하중		너트 관성 모멘트	너트 질량	축 질량
D ₄	H	B ₄	B ₅	T _e	P ₁	P ₂	S	t	d ₁	θ°	Ca	C _{0a}	kg·m ²			
32 ^{+0.025} ₀	5	27.5	9	2	60	25	M4	12	4.5	40	19.4	19.2	4.80×10 ⁻⁵	0.38	1.35	
39 ^{+0.025} ₀	6	34	11	2	70	31	M5	16	4.5	40	26.8	29.3	1.44×10 ⁻⁴	0.68	2.17	
47 ^{+0.025} ₀	8	43	12.5	3	81	38	M6	19	5.5	40	28.2	33.3	3.23×10 ⁻⁴	1.1	3.41	
58 ^{+0.03} ₀	9	55	14	3	91	48	M6	19	6.6	40	30	39	6.74×10 ⁻⁴	1.74	5.69	
66 ^{+0.03} ₀	11	62	17	3	113	54	M8	22	9	40	56.4	65.2	1.68×10 ⁻³	3.2	7.12	
73 ^{+0.03}	11	68	16.5	3	123	61	M8	22	9	50	59.3	74.1	2.79×10 ⁻³	3.95	8.76	
90 ^{+0.035} ₀	12	80	25	4	136	75	M10	28	11	50	62.2	83	5.82×10 ⁻³	6.22	13.79	

볼나사 축의 최대 제작 길이

정밀 볼나사의 정도 등급별 최대 제작 길이를 표1, 전조 볼나사의 정도 등급별 최대 제작 길이를 표2, 전조 볼나사(예압 타입 JPF형)의 호칭 형변별 최대 제작 길이를 표3에 나타냅니다.

필요한 나사 축 치수가 표1, 표2, 표3의 최대 제작 길이를 초과하는 경우에는 삼익THK에 문의해 주십시오.

표1 정밀 볼나사의 정도 등급별 최대 제작 길이

단위: mm

나사축 외경	나사축 전장					
	C0	C1	C2	C3	C5	C7
4	90	110	120	120	120	120
6	150	170	210	210	210	210
8	230	270	340	340	340	340
10	350	400	500	500	500	500
12	440	500	630	680	680	680
13	440	500	630	680	680	680
14	530	620	770	870	890	890
15	570	670	830	950	980	1100
16	620	730	900	1050	1100	1400
18	720	840	1050	1220	1350	1600
20	820	950	1200	1400	1600	1800
25	1100	1400	1600	1800	2000	2400
28	1300	1600	1900	2100	2350	2700
30	1450	1700	2050	2300	2570	2950
32	1600	1800	2200	2500	2800	3200
36	2000	2100	2550	2950	3250	3650
40		2400	2900	3400	3700	4300
45		2750	3350	3950	4350	5050
50		3100	3800	4500	5000	5800
55		3450	4150	5300	6050	6500
63		4000	5200	5800	6700	7700
70			6300	6450	7650	9000
80				7900	9000	10000
100				10000	10000	

표2 전조 볼나사의 정도등급별 최대 제작 길이

단위: mm

나사축 외경	나사축 전장		
	C7	C8	C10
6~8	320	320	—
10~12	500	1000	—
14~15	1500	1500	1500
16~18	1500	1800	1800
20	2000	2200	2200
25	2000	3000	3000
28	3000	3000	3000
30	3000	3000	4000
32~36	3000	4000	4000
40	3000	5000	5000
45	3000	5500	5500
50	3000	6000	6000

표3 전조 볼나사(예압 타입 JPF형)의

호칭 형번호별 최대 제작 길이

단위: mm

호칭형번호	나사축 전장
JPF1404-4	1000
JPF1405-4	
JPF1605-4	
JPF2005-6	2000
JPF2505-6	
JPF2510-4	
JPF2805-6	
JPF2806-6	3000
JPF3210-6	
JPF3610-6	
JPF4010-6	

볼나사
볼나사 주변기기

서포트 유니트

EK형 BK형 FK형 EF형 BF형 FF형

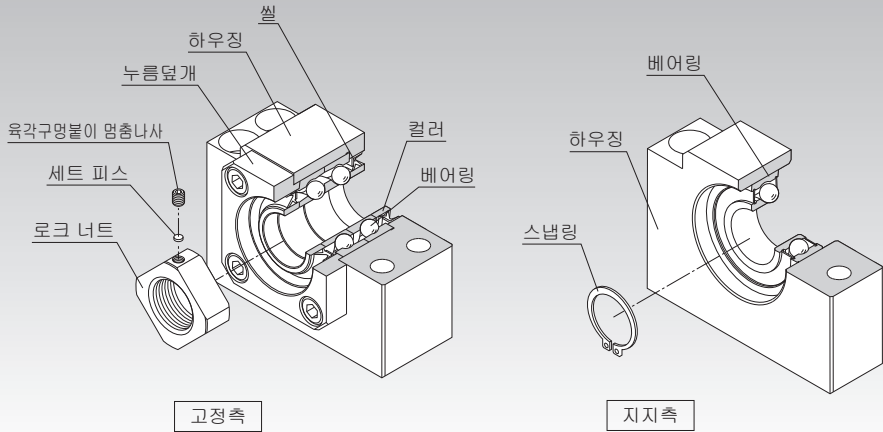


그림1 서포트 유니트 구조

구조와 특징

서포트 유니트는 축단 완성품 정밀 볼나사 BNK형의 단말 형상에 맞춘 EK형, FK형, EF형, FF형과 볼나사 일반용으로 규격화된 BK형, BF형이 준비되어 있습니다.

고정축 서포트 유니트에는 예압 조정된 JIS5급의 앵글러 베어링이 조립되어 있습니다.

지지축의 서포트유니트는 깊은 홈 볼 베어링을 사용합니다.

서포트 유니트 EK형 FK형, BK형의 내부 베어링은 특수 씰로 봉해진 적정량의 리튬 비누기계 그리스를 포함하여 장기간의 사용이 가능합니다.

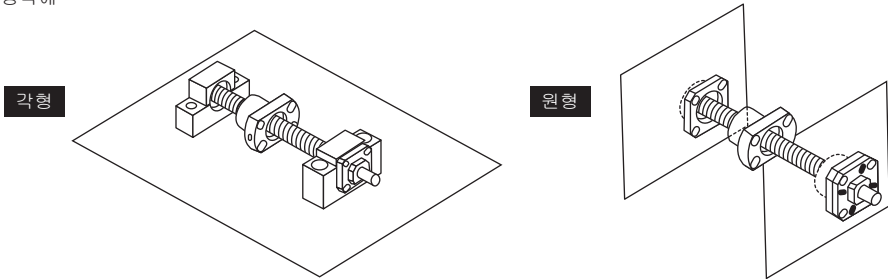
【최적의 베어링 사용】

볼나사와의 강성의 균형을 고려하여 고강성, 저토크의 앵글러베어링(접촉각 30° , DF구조)를 사용하고 있습니다. 또, 미니어처 서포트유닛 EK/FK4,5,6형에는 미니어처 볼나사 전용으로 개발된 미니어처 앵글러 베어링이 장착되어 있습니다. 이 베어링은 접촉각 45° 로 볼경을 작게하여 볼수를 늘린 고강성·고정도의 미니어처 앵글러베어링으로 안정적인 회전성을 얻을 수 있습니다.

【서포트 유니트 형상】

서포트 유니트는 각형과 원형이 있으므로 용도에 따라 선택할 수 있습니다.

장착예



【컴팩트하고 간단한 장착】

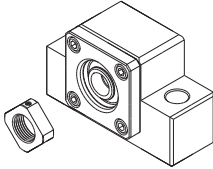
장착 주변 공간을 고려한 컴팩트한 구조입니다. 또, 예압 조정된 베어링이 내장되어 있기 때문에 그 상태로 조립이 가능하게 되어 조립공수 절감, 조립정도의 향상을 도모할 수 있습니다.

종류

【고정축】

각형 EK형

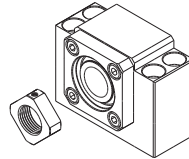
치수표⇒ [▲15-306](#)



(내경: $\phi 4 \sim \phi 20$)

각형 BK형

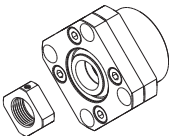
치수표⇒ [▲15-308](#)



(내경: $\phi 10 \sim \phi 40$)

원형 FK형

치수표⇒ [▲15-310](#)

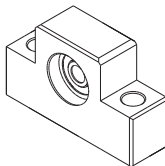


(내경: $\phi 4 \sim \phi 30$)

【지지축의 경우】

각형 EF형

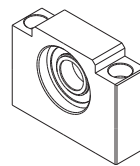
치수표⇒ [▲15-314](#)



(내경: $\phi 6 \sim \phi 20$)

각형 BF형

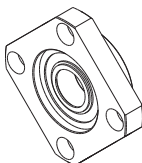
치수표⇒ [▲15-316](#)



(내경: $\phi 8 \sim \phi 40$)

원형 FF형

치수표⇒ [▲15-318](#)



(내경: $\phi 6 \sim \phi 30$)

서포트 유니트의 종류와 적용 나사축 외경

고정축 서포트 내경 (mm)	지지축 서포트 내경 (mm)	고정축 서포트 적용형번	지지축 서포트 적용형번	단말 완성품 BNK형 적용 형번	축단 추천 형상품 적용 나사축 외경	
					H형(mm)	J형(mm)
4	—	EK 4 FK 4	—	BNK0401 BNK0501	φ6	—
5	—	EK 5 FK 5	—	BNK0601	φ8	—
6	6	EK 6 FK 6	EF 6 FF 6	BNK0801 BNK0802 BNK0810	φ8 φ10	—
8	6	EK 8 FK 8	EF 8 FF 6	BNK1002	φ12	—
10	8	EK 10 FK 10 BK 10	EF 10 FF 10 BF 10	BNK1004 BNK1010 BNK1202 BNK1205 BNK1208	φ14 φ15	φ14 φ15
12	10	EK 12 FK 12 BK 12	EF 12 FF 12 BF 12	BNK1402 BNK1404 BNK1408 BNK1510 BNK1520 BNK1616	φ16 φ18	φ16 φ18
15	15	EK 15 FK 15	EF 15 FF 15	BNK2010 BNK2020	φ20 φ25	—
		BK 15	BF 15	—	—	φ20
		—	—	—	—	—
17	17	BK 17	BF 17	—	—	φ25
20	20	EK 20 FK 20	EF 20 FF 20	BNK2520	φ28 φ30 φ32	—
		BK 20	BF 20	—	—	φ28 φ30 φ32
25	25	FK 25	FF 25	—	φ36	—
		BK 25	BF 25	—	—	φ36
30	30	FK 30	FF 30	—	φ40	φ40
		BK 30	BF 30	—		
35	35	BK 35	BF 35	—	—	φ45
40	40	BK 40	BF 40	—	—	φ50 φ55

주1) 서포트 유니트는 **▲15-304**의 축단권장형상 H,J,K형에 적용합니다.

주2) 축단의 추천 형상 H, J, K형은 **▲15-320~▲15-325**를 참조하십시오.

베어링 형번과 특성치

고정축의 앵글러 볼베어링					지지축의 깊은홈 볼베어링			
서포트 유닛 호칭형번	베어링	축방향			서포트 유닛 호칭형번	베어링 적용형번	레이디얼 방향	
		기본동 정격하중 Ca (kN)	주) 허용하중 (kN)	강성 (N/μm)			기본동 정격하중 C(kN)	기본정 정격하중 Co(kN)
EK 4 FK 4	AC4-12 (DF P5)	0.93	1.1	27	—	—	—	—
EK 5 FK 5	AC5-14 (DF P5)	1	1.24	29	—	—	—	—
EK 6 FK 6	AC6-16 (DF P5)	1.38	1.76	35	EF 6 FF 6	606ZZ	2.19	0.87
EK 8 FK 8	79M8A (DF P5)	2.93	2.15	49	EF 8	606ZZ	2.19	0.87
EK 10 FK 10 BK 10	7000상당 (DF P5)	6.08	3.1	65	EF 10 FF 10 BF 10	608ZZ	3.35	1.4
EK 12 FK 12 BK 12	7001상당 (DF P5)	6.66	3.25	88	EF 12 FF 12 BF 12	6000ZZ	4.55	1.96
EK 15 FK 15 BK 15	7002상당 (DF P5)	7.6	4	100	EF 15 FF 15 BF 15	6002ZZ	5.6	2.84
BK 17	7203상당 (DF P5)	13.7	5.85	125	BF 17	6203ZZ	9.6	4.6
EK 20 FK 20	7204상당 (DF P5)	17.9	9.5	170	EF 20 FF 20	6204ZZ	12.8	6.65
BK 20	7004상당 (DF P5)	12.7	7.55	140	BF 20	6004ZZ	9.4	5.05
FK 25 BK 25	7205상당 (DF P5)	20.2	11.5	190	FF 25 BF 25	6205ZZ	14	7.85
FK 30 BK 30	7206상당 (DF P5)	28	16.3	195	FF 30 BF 30	6206ZZ	19.5	11.3
BK 35	7207상당 (DF P5)	37.2	21.9	255	BF35	6207ZZ	25.7	15.3
BK 40	7208상당 (DF P5)	44.1	27.1	270	BF 40	6208ZZ	29.1	17.8

주) "허용하중"은 정격허용하중을 나타냅니다.

장착예

【각형 서포트 유니트】

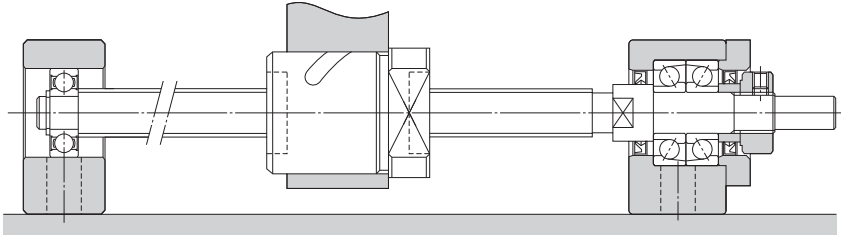


그림2 각형 서포트 유니트 장착예

【원형 서포트 유니트】

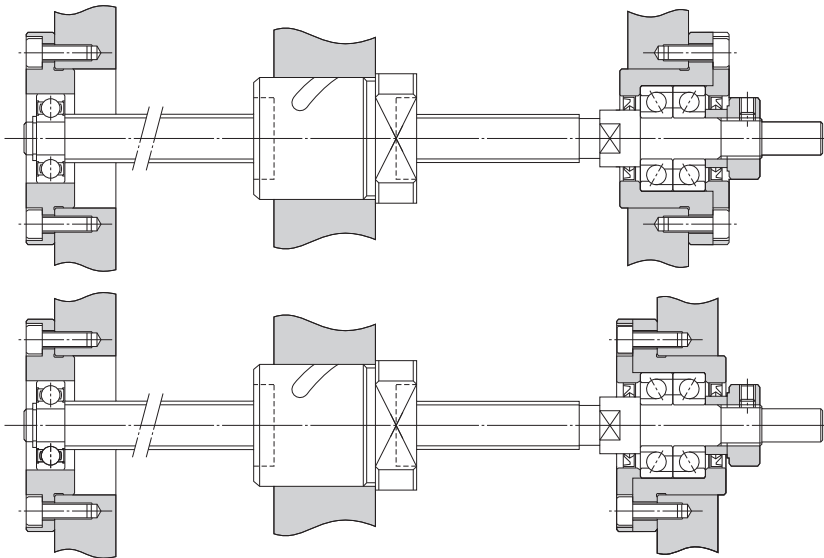


그림3 원형 서포트 유니트 장착예

장착 순서

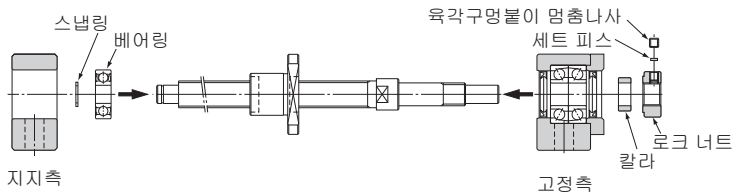
【서포트유닛 조립】

- (1) 고정측 서포트 유닛을 나사축에 조립합니다.
- (2) 고정측 서포트 유닛을 삽입한 후에, 로크너트를 체결하여 세트 피스와 육각구멍볼이 멈춘나사로 고정하십시오.
- (3) 지지측 베어링을 나사축에 부착하고 스냅링으로 베어링을 고정한 후 지지측의 하우징에 조립하십시오.

주1) 서포트 유닛을 분해하지 마십시오.

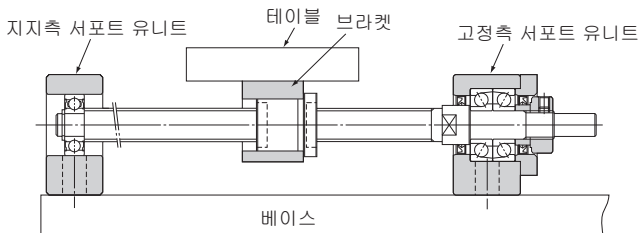
주2) 나사축을 서포트 유닛에 삽입할 때에는, 오일 씰 립이 벗겨지지 않도록 주의하여 주십시오.

주3) 육각구멍볼이 멈춘나사로 세트 피스를 고정하는 경우에는, 조이기 전에 육각구멍볼이 멈춘나사에 접착제를 도포후, 나사가 느슨해지는 것을 방지하여 주십시오. 가혹한 환경하에서 제품을 사용하고자 하는 경우에는, 다른 구성요소/부품도 느슨해지는 것을 방지해주는 조치를 취할 필요가 있습니다. 상세한 내용은 삼익THK에 문의하여 주십시오.



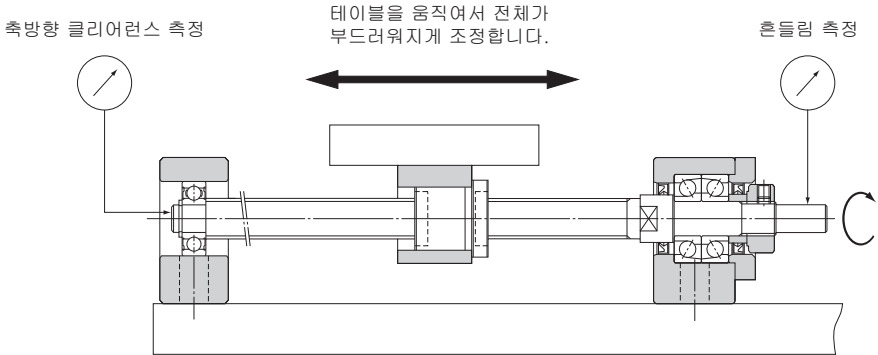
【테이블 및 베이스로의 조립】

- (1) 볼나사 너트를 테이블에 장착할 때 브라켓을 사용하는 경우에는, 브라켓을 삽입해서 가체결하십시오.
- (2) 고정측 서포트 유닛을 베이스에 가체결하십시오.
이때, 테이블을 고정측 서포트 유닛으로 밀어서 축 중심을 정렬하고 테이블을 조정해서 자유롭게 이동할 수 있게 합니다.
 - 고정측 서포트 유닛을 기준으로 이용하는 경우에는, 조정할 때에 볼나사 너트와 테이블 또는 브라켓의 순서로 내부간의 클리어런스를 확보해 주십시오.
 - 기준으로 테이블을 이용하는 경우에는, 각형 서포트 유닛의 축심높이를 심으로 조정하고 원형 서포트 유닛의 경우는 외부면과 장착부의 내부면 간의 클리어런스를 가지도록 조정을 하십시오.
- (3) 테이블 지지측 서포트 유닛측에 가까이 대어 축심을 잡고 테이블을 수회 왕복시켜 전체가 부드러운 움직임이 되도록 조정하여 베이스에 가체결하십시오.



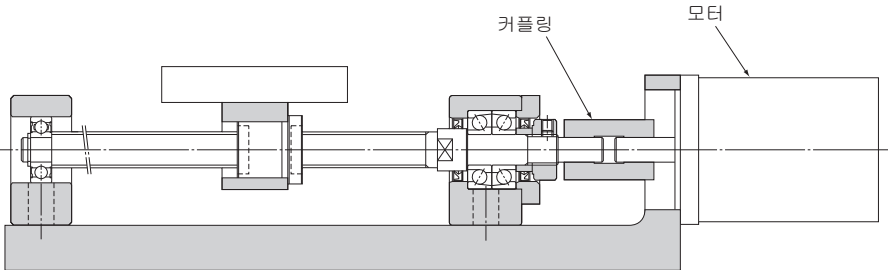
【정도확인 및 체결】

다이얼 게이지를 사용해서 볼나사 축단의 흔들림과 축방향 클리어런스를 확인하면서 볼나사 너트, 너트 브라켓, 고정축 서포트 유니트와 지지축 서포트 유니트를 순서대로 체결하십시오.



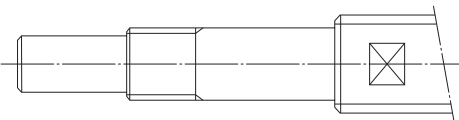
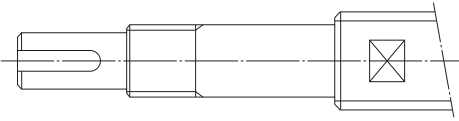
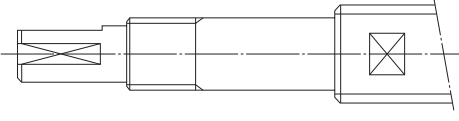
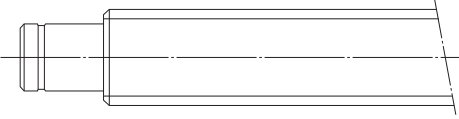
【모터와의 연결】

- (1) 모터 브라켓을 베이스에 장착하십시오.
 - (2) 커플링을 사용해서 모터와 볼나사를 연결합니다.
- 주) 정착 정도에 주의 하십시오.
- (3) 시스템의 시운전을 충분히 해주십시오.

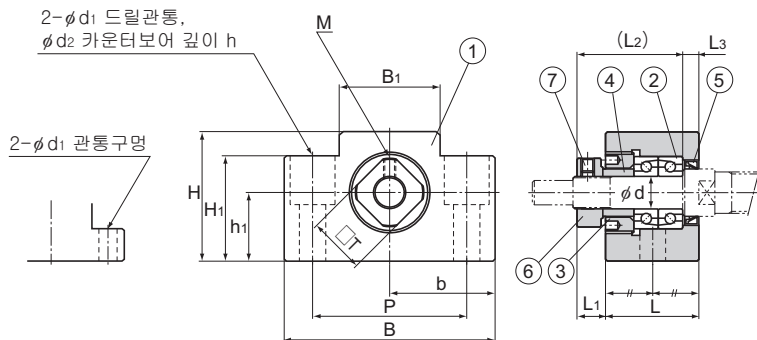


축단 권장 형상의 종류

THK에서는 볼나사의 견적과 제작을 신속하게 대처할 수 있도록 나사축의 축단형상을 표준화 하였습니다. 축단 권장형상에는 표준 서포트유니트를 그대로 사용할 수 있는 H,K,J형이 있습니다.

장착 방법	축단 형상 기호		형상	적용 서포트 유니트
고정	H J	H1		FK EK
		J1		BK
		H2		FK EK
		J2		BK
		H3		FK EK
		J3		BK
지지	K			FF EF BF

EK형 서포트 유니트 고정축 각형



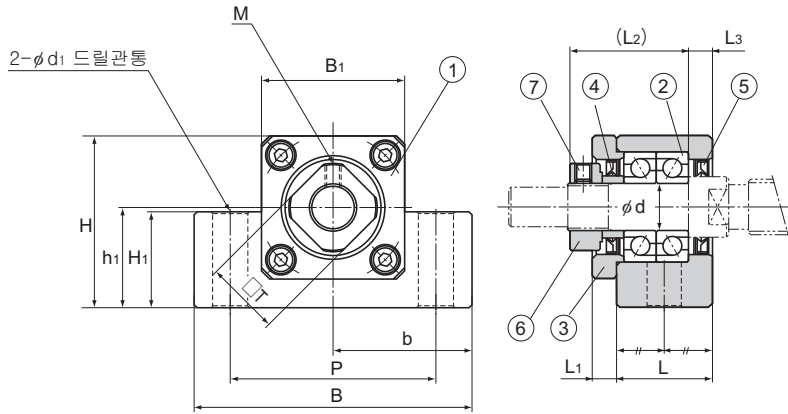
EK 4, 5형

EK 6, 8형

호칭형번	축경 d	L	L ₁	L ₂	L ₃	B	H	b ±0.02
EK 4	4	15	5.5	17.5	3	34	19	17
EK 5	5	16.5	5.5	18.5	3.5	36	21	18
EK 6	6	20	5.5	22	3.5	42	25	21
EK 8	8	23	7	26	4	52	32	26
EK 10	10	24	6	29.5	6	70	43	35
EK 12	12	24	6	29.5	6	70	43	35
EK 15	15	25	6	36	5	80	49	40
EK 20	20	42	10	50	10	95	58	47.5

EK 4~8형

부품 No.	부품명	개수
1	하우징	1
2	베어링	1 세트
3	누름 너트	1
4	컬러	2
5	씰	1
6	로크 너트	1
7	육각구멍볼이 멈춤나사 (세트 피스 부착)	1



EK 10~20형

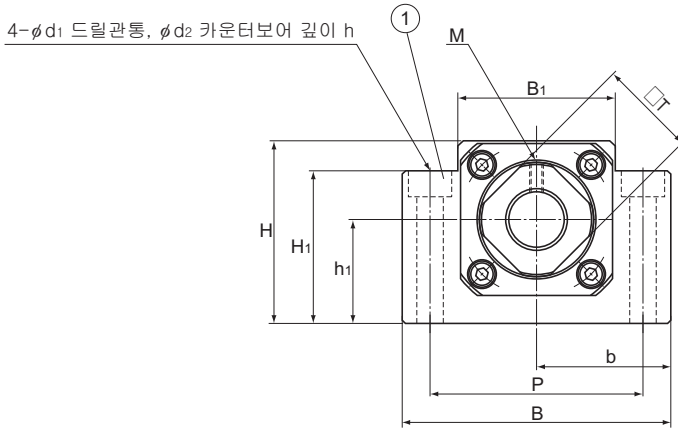
단위: mm

h_1 ± 0.02	B_1	H_1	P	d_1	d_2	h	M	T	사용 베어링	질량 kg
10	18	7	26	4.5	—	—	M2.6	10	AC4-12(DF P5)	0.06
11	20	8	28	4.5	—	—	M2.6	11	AC5-14(DF P5)	0.08
13	18	20	30	5.5	9.5	11	M3	12	AC6-16(DF P5)	0.14
17	25	26	38	6.6	11	12	M3	14	79M8A(DF P5)	0.24
25	36	24	52	9	—	—	M3	16	7000상당(DF P5)	0.46
25	36	24	52	9	—	—	M3	19	7001상당(DF P5)	0.44
30	41	25	60	11	—	—	M3	22	7002상당(DF P5)	0.55
30	56	25	75	11	—	—	M4	30	7204상당(DF P5)	1.35

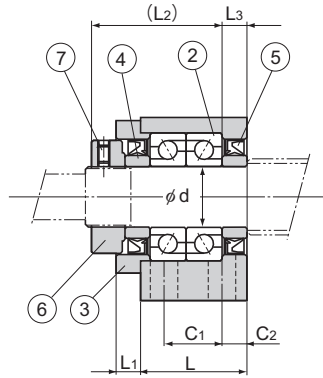
EK 10~20형

부품 No.	부품명	개수
1	하우징	1
2	베어링	1 세트
3	누름덮개	1
4	컬러	2
5	씰	2
6	로크 너트	1
7	육각구멍볼이 멈춤나사 (세트 피스 부착)	1

BK형 서포트 유닛 고정축 각형



호칭형번	축경 d	L	L ₁	L ₂	L ₃	B	H	b ±0.02	h ₁ ±0.02	B ₁	H ₁
BK 10	10	25	5	29	5	60	39	30	22	34	32.5
BK 12	12	25	5	29	5	60	43	30	25	35	32.5
BK 15	15	27	6	32	6	70	48	35	28	40	38
BK 17	17	35	9	44	7	86	64	43	39	50	55
BK 20	20	35	8	43	8	88	60	44	34	52	50
BK 25	25	42	12	54	9	106	80	53	48	64	70
BK 30	30	45	14	61	9	128	89	64	51	76	78
BK 35	35	50	14	67	12	140	96	70	52	88	79
BK 40	40	61	18	76	15	160	110	80	60	100	90

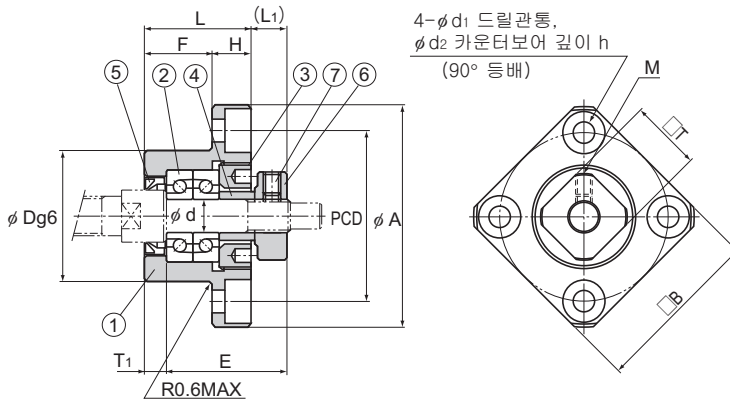


단위: mm

	P	C ₁	C ₂	d ₁	d ₂	h	M	T	사용 베어링	질량 kg
	46	13	6	6.6	10.8	5	M3	16	7000상당 (DF P5)	0.39
	46	13	6	6.6	10.8	1.5	M3	19	7001상당 (DF P5)	0.41
	54	15	6	6.6	11	6.5	M3	22	7002상당 (DF P5)	0.57
	68	19	8	9	14	8.5	M4	24	7203상당 (DF P5)	1.27
	70	19	8	9	14	8.5	M4	30	7004상당 (DF P5)	1.19
	85	22	10	11	17.5	11	M5	35	7205상당 (DF P5)	2.3
	102	23	11	14	20	13	M6	40	7206상당 (DF P5)	3.32
	114	26	12	14	20	13	M8	50	7207상당 (DF P5)	4.33
	130	33	14	18	26	17.5	M8	50	7208상당 (DF P5)	6.5

부품 No.	부품명	개수
1	하우징	1
2	베어링	1 세트
3	누름덮개	1
4	컬러	2
5	씰	2
6	로크 너트	1
7	육각구멍볼이 멈춤나사 (세트 피스 부착)	1

FK형 서포트 유닛 고정축 환형

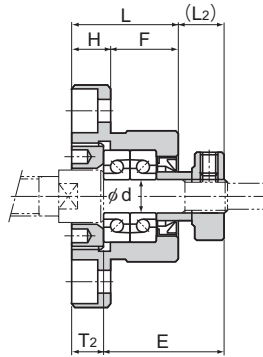


장착방법 A

FK 4~8형

호칭형번	축경 d	L	H	F	E	D	A	PCD	B
FK 4	4	15	6	9	17.5	18 -0.006 -0.017	32	24	25
FK 5	5	16.5	6	10.5	18.5	20 -0.007 -0.02	34	26	26
FK 6	6	20	7	13	22	22 -0.007 -0.02	36	28	28
FK 8	8	23	9	14	26	28 -0.007 -0.02	43	35	35

주) 축단 완성품 정밀 볼나사 BNK형을 사용하시는 경우에는 장착 방법 A만 대응합니다.



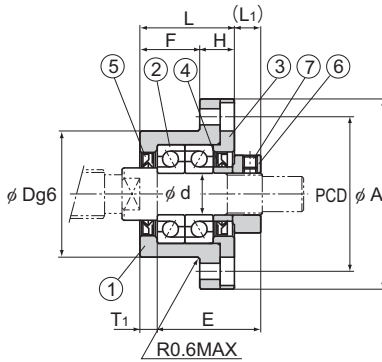
장착방법 B

단위: mm

	장착방법 A		장착방법 B		d ₁	d ₂	h	M	T	사용 베어링	질량 kg
	L ₁	T ₁	L ₂	T ₂							
	5.5	3	6.5	4	3.4	6.5	4	M2.6	10	AC4-12(DF P5)	0.05
	5.5	3.5	7	5	3.4	6.5	4	M2.6	11	AC5-14(DF P5)	0.06
	5.5	3.5	8.5	6.5	3.4	6.5	4	M3	12	AC6-16(DF P5)	0.08
	7	4	10	7	3.4	6.5	4	M3	14	79M8A(DF P5)	0.15

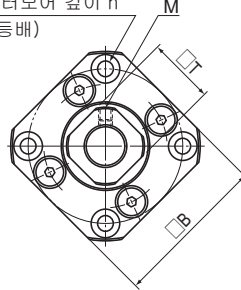
부품 No.	부품명	개수
1	하우징	1
2	베어링	1 세트
3	누름 너트	1
4	컬러	2
5	씰	1
6	로크 너트	1
7	육각구멍볼이 멈춤나사 (세트 피스 부착)	1

FK형 서포트 유닛 고정측 환형



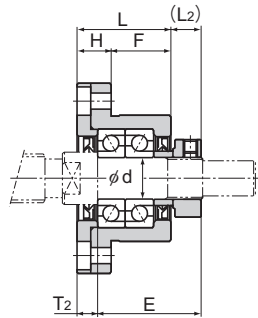
장착방법 A

4- ϕd_1 드릴관통,
 ϕd_2 카운터보어 깊이 h
 (90° 등배)



FK 10~30형

호칭형번	축경 d	L	H	F	E	D	A	PCD	B
FK 10	10	27	10	17	29.5	34 -0.009 -0.025	52	42	42
FK 12	12	27	10	17	29.5	36 -0.009 -0.025	54	44	44
FK 15	15	32	15	17	36	40 -0.009 -0.025	63	50	52
FK 20	20	52	22	30	50	57 -0.01 -0.029	85	70	68
FK 25	25	57	27	30	60	63 -0.01 -0.029	98	80	79
FK 30	30	62	30	32	61	75 -0.01 -0.029	117	95	93



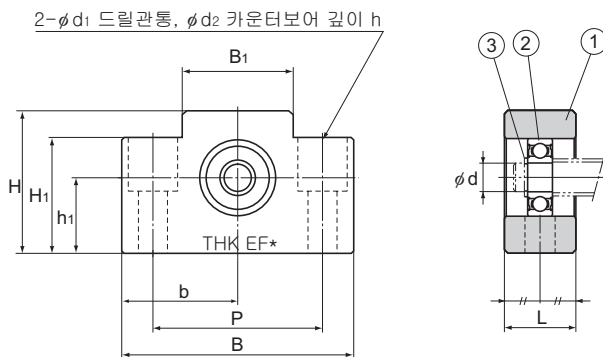
장착방법 B

단위: mm

	장착방법		장착방법		d_1	d_2	h	M	T	사용 베어링	질량 kg
	L_1	T_1	L_2	T_2							
	7.5	5	8.5	6	4.5	8	4	M3	16	7000상당(DF P5)	0.21
	7.5	5	8.5	6	4.5	8	4	M3	19	7001상당(DF P5)	0.22
	10	6	12	8	5.5	9.5	6	M3	22	7002상당(DF P5)	0.39
	8	10	12	14	6.6	11	10	M4	30	7204상당(DF P5)	1.09
	13	10	20	17	9	15	13	M5	35	7205상당(DF P5)	1.49
	11	12	17	18	11	17.5	15	M6	40	7206상당(DF P5)	2.32

부품 No.	부품명	개수
1	하우징	1
2	베어링	1 세트
3	누름덮개	1
4	컬러	2
5	씰	2
6	로크 너트	1
7	육각구멍볼이 멈춤나사 (세트 피스 부착)	1

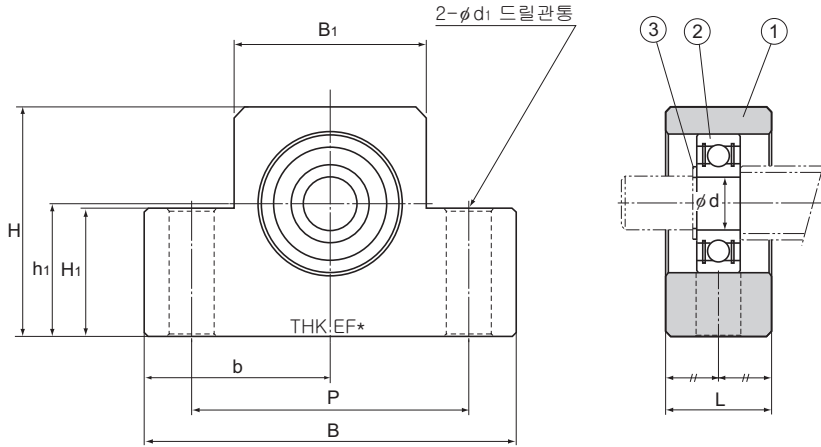
EF형 서포트 유닛 지지축 각형



EF 6~8형

호칭형번	측경						
	d	L	B	H	b ±0.02	h ₁ ±0.02	B ₁
EF 6	6	12	42	25	21	13	18
EF 8	6	14	52	32	26	17	25
EF 10	8	20	70	43	35	25	36
EF 12	10	20	70	43	35	25	36
EF 15	15	20	80	49	40	30	41
EF 20	20	26	95	58	47.5	30	56

주) "*" 표시된 곳은 호칭형번의 숫자가 각인되어 있습니다.



EF 10~20형

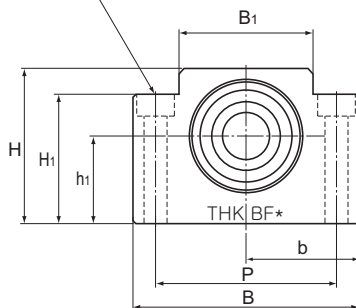
단위: mm

H_1	P	d_1	d_2	h	사용 베어링	사용 스냅링	질량 kg
20	30	5.5	9.5	11	606ZZ	C6	0.07
26	38	6.6	11	12	606ZZ	C6	0.13
24	52	9	—	—	608ZZ	C8	0.33
24	52	9	—	—	6000ZZ	C10	0.32
25	60	9	—	—	6002ZZ	C15	0.38
25	75	11	—	—	6204ZZ	C20	0.63

부품 No.	부품명	개수
1	하우징	1
2	베어링	1
3	스냅링	1

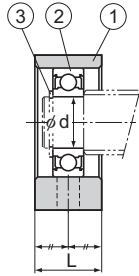
BF형 서포트 유닛 지지축 각형

2- ϕd_1 드릴관통, ϕd_2 카운터보어 깊이 h



호칭형번	축경 d	L	B	H	b ± 0.02	h_1 ± 0.02	B_1	H_1
BF 10	8	20	60	39	30	22	34	32.5
BF 12	10	20	60	43	30	25	35	32.5
BF 15	15	20	70	48	35	28	40	38
BF 17	17	23	86	64	43	39	50	55
BF 20	20	26	88	60	44	34	52	50
BF 25	25	30	106	80	53	48	64	70
BF 30	30	32	128	89	64	51	76	78
BF 35	35	32	140	96	70	52	88	79
BF 40	40	37	160	110	80	60	100	90

주) "*" 표시된 곳은 호칭형번의 숫자가 각인되어 있습니다.



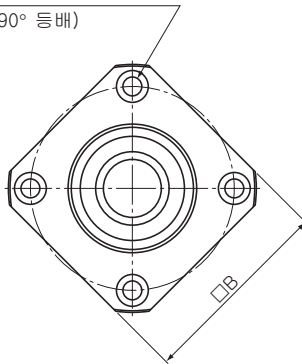
단위: mm

P	d ₁	d ₂	h	사용 베어링	사용 스냅링	질량 kg
46	6.6	10.8	5	608ZZ	C8	0.29
46	6.6	10.8	1.5	6000ZZ	C10	0.3
54	6.6	11	6.5	6002ZZ	C15	0.38
68	9	14	8.5	6203ZZ	C17	0.74
70	9	14	8.5	6004ZZ	C20	0.76
85	11	17.5	11	6205ZZ	C25	1.42
102	14	20	13	6206ZZ	C30	1.97
114	14	20	13	6207ZZ	C35	2.22
130	18	26	17.5	6208ZZ	C40	3.27

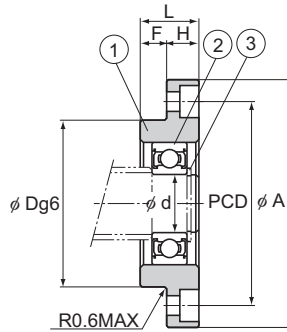
부품 No.	부품명	개수
1	하우징	1
2	베어링	1
3	스냅링	1

FF형 서포트 유닛 지지축 환형

4- ϕd_1 드릴관통,
 ϕd_2 카운터보어 깊이 h
 (90° 등배)



호칭 정격	축경 d	L	H	F	D	A
FF 6	6	10	6	4	22 -0.007 -0.02	36
FF 10	8	12	7	5	28 -0.007 -0.02	43
FF 12	10	15	7	8	34 -0.009 -0.025	52
FF 15	15	17	9	8	40 -0.009 -0.025	63
FF 20	20	20	11	9	57 -0.01 -0.029	85
FF 25	25	24	14	10	63 -0.01 -0.029	98
FF 30	30	27	18	9	75 -0.01 -0.029	117

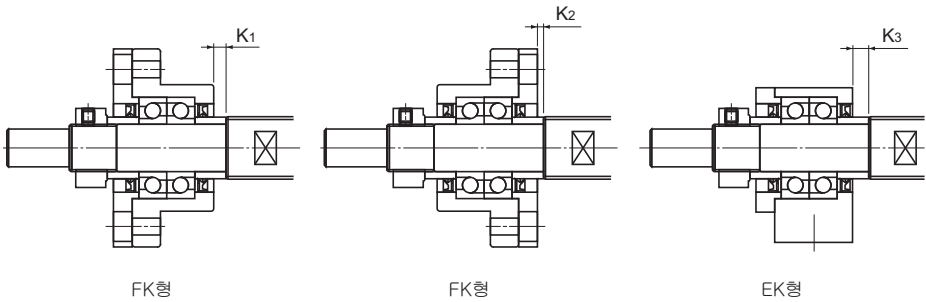


단위: mm

	PCD	B	d_1	d_2	h	사용 베어링	사용 스냅링	질량 kg
	28	28	3.4	6.5	4	606ZZ	C6	0.04
	35	35	3.4	6.5	4	608ZZ	C8	0.07
	42	42	4.5	8	4	6000ZZ	C10	0.11
	50	52	5.5	9.5	5.5	6002ZZ	C15	0.2
	70	68	6.6	11	6.5	6204ZZ	C20	0.27
	80	79	9	14	8.5	6205ZZ	C25	0.67
	95	93	11	17.5	11	6206ZZ	C30	1.07

부품 No.	부품명	개수
1	하우징	1
2	베어링	1
3	스냅링	1

축단의 권장 형상(H1, H2, H3) (서포트 유니트 FK형, EK형용)



서포트 유니트 호칭형번		볼나사 축 외경 d	베어링의 축 외경 A	B	E	F	미터 나사	
FK형	EK형						M	S
FK4	EK4	6	4	3	23	5	M4×0.5	7
FK5	EK5	8	5	4	25	6	M5×0.5	7
FK6	EK6	10*1	6	4	30	8	M6×0.75	8
FK8	EK8	12	8	6	35	9	M8×1	10
FK10	EK10	14	10	8	36	15	M10×1	11
FK10	EK10	15	10	8	36	15	M10×1	11
FK12	EK12	16	12	10	36	15	M12×1	11
FK12	EK12	18	12	10	36	15	M12×1	11
FK15	EK15	20	15	12	49	20	M15×1	13
FK15	EK15	25	15	12	49	20	M15×1	13
FK20	EK20	28	20	17	64	25	M20×1	17
FK20	EK20	30	20	17	64	25	M20×1	17
FK20	EK20	32	20	17	64	25	M20×1	17
FK25	—	36	25	20	76	30	M25×1.5	20
FK30	—	40	30	25	72	38	M30×1.5	25

주) 서포트 유니트 FK형과 FF형, EK형과 EF형, BK형과 BF형은 1축으로 사용 할 수 있도록 설계되어 있습니다.

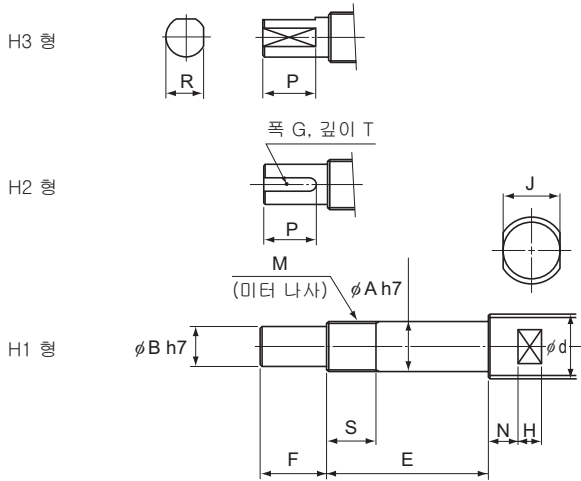
THK에서 축단 가공을 하도록 원하시는 경우에는, 볼나사 호칭형번의 끝에 형상 기호를 추가하여 주십시오.

(예) TS2505+500L-H2K

(고정축의 형상 H2; 지지축의 형상 K)

베어링부 단면의 원주흔들림 허용치는 JIS B 1192(ISO 3408)를 참조해 주십시오.

* 1 FK6/EK6은 볼나사 축 외경 $\phi 8\text{mm}$ 도 대응 가능합니다. 자세한 내용은 삼익THK로 문의해 주십시오.



단위: mm

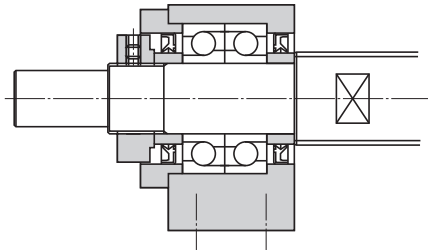
	이면폭			H2 형 키홈			H3 형 이방면취		서포트 유니트 위치		
									FK형		EK형
	J	N	H	G N9	T +0.1 0	P	R	P	K ₁	K ₂	K ₃
	4	4	4	—	—	—	2.7	4	1.5	0.5	1.5
	5	4	4	—	—	—	3.7	5	2	0.5	2
	5	4	4	—	—	—	3.7	6	3.5	0.5	3.5
	8	5	5	—	—	—	5.6	7	3.5	0.5	3.5
	10	5	7	2	1.2	11	7.5	11	0.5	-0.5	-0.5
	10	5	7	2	1.2	11	7.5	11	0.5	-0.5	-0.5
	13	6	8	3	1.8	12	9.5	12	0.5	-0.5	-0.5
	13	6	8	3	1.8	12	9.5	12	0.5	-0.5	-0.5
	16	6	9	4	2.5	16	11.3	16	4	2	5
	18	7	10	4	2.5	16	11.3	16	4	2	5
	21	8	11	5	3	21	16	21	1	-3	1
	24	8	12	5	3	21	16	21	1	-3	1
	27	9	13	5	3	21	16	21	1	-3	1
	27	10	13	6	3.5	25	19	25	5	-2	—
	32	10	15	8	4	32	23.5	32	-3	-9	—

주) 볼나사 너트 플랜지는 지정하지 않는 경우 고정축을 향합니다.

플랜지가 지지축을 향하도록 원하시는 경우에는, 주문시에 볼나사 호칭형변의 끝에 기호 G를 추가하여 주십시오.

(예) BIF2505-5RRGO+420LC5-H2KG

축단의 권장 형상J형 (J1, J2, J3) (서포트 유니트 BK형용)



BK형

서포트 유니트 호칭형번	볼나사 축 외경	베어링의 축 외경	B	E	F	미터 나사
						M
BK10	14	10	8	39	15	M10×1
BK10	15	10	8	39	15	M10×1
BK12	16	12	10	39	15	M12×1
BK12	18	12	10	39	15	M12×1
BK15	20	15	12	40	20	M15×1
BK17	25	17	15	53	23	M17×1
BK20	28	20	17	53	25	M20×1
BK20	30	20	17	53	25	M20×1
BK20	32	20	17	53	25	M20×1
BK25	36	25	20	65	30	M25×1.5
BK30	40	30	25	72	38	M30×1.5
BK35	45	35	30	83	45	M35×1.5
BK40	50	40	35	98	50	M40×1.5
BK40	55	40	35	98	50	M40×1.5

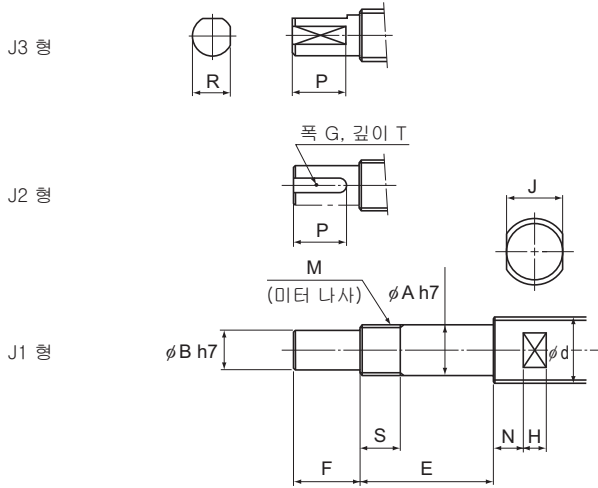
주) 서포트 유니트 FK형과 FF형, EK형과 EF형, BK형과 BF형은 1축으로 사용 할 수 있도록 설계하였습니다.

THK에서 축단 가공을 하도록 원하시는 경우에는, 볼나사 호칭형번의 끝에 형상 기호를 추가하여 주십시오.

(예) TS2505+500L-J2K

(고정축의 형상 J2: 지지축의 형상 K)

베어링부 단면의 권추흔들림 허용치는 JIS B 1192(ISO 3408)를 참조해 주십시오.



단위: mm

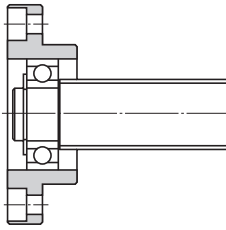
	이면폭				J2 형 키홀			J3 형 이방면취	
	S	J	N	H	G N9	T +0.1 0	P	R	P
	16	10	5	7	2	1.2	11	7.5	11
	16	10	5	7	2	1.2	11	7.5	11
	14	13	6	8	3	1.8	12	9.5	12
	14	13	6	8	3	1.8	12	9.5	12
	12	16	6	9	4	2.5	16	11.3	16
	17	18	7	10	5	3	21	14.3	21
	15	21	8	11	5	3	21	16	21
	15	24	8	12	5	3	21	16	21
	15	27	9	13	5	3	21	16	21
	18	27	10	13	6	3.5	25	19	25
	25	32	10	15	8	4	32	23.5	32
	28	36	12	15	8	4	40	28.5	40
	35	41	14	19	10	5	45	33	45
	35	46	14	20	10	5	45	33	45

주) 볼나사 너트 플랜지는 지정하지 않는 경우 고정축을 향합니다.

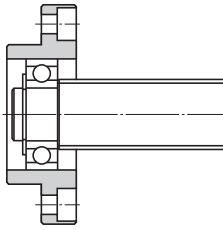
플랜지가 지지축을 향하도록 원하시는 경우에는, 주문시에 볼나사 호칭형변의 끝에 기호 G를 추가하여 주십시오.

(예) BIF2505-5RRGO+420LC5-J2KG

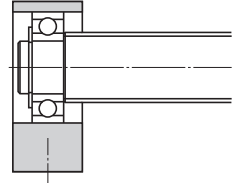
축단의 권장 형상 K형 (서포트 유니트 FF형, EF형, BF형용)



FF형



EF형



EF형

BF형

서포트 유니트 호칭형번			볼나사 축 외경 d	베어링의 축 외경 A
FF형	EF형	BF형		
FF6	EF6	—	8	6
—	EF8	—	12	6
FF10	EF10	BF10	14	8
FF10	EF10	BF10	15	8
FF12	EF12	BF12	16	10
FF12	EF12	BF12	18	10
FF15	EF15	BF15	20	15
FF15	EF15	BF15	25	15
—	—	BF17 *		17
FF20	EF20	BF20 **	28	20
FF20	EF20	BF20 **	30	20
FF20	EF20	BF20 **	32	20
FF25	—	BF25	36	25
FF30	—	BF30	40	30
—	—	BF35	45	35
—	—	BF40	50	40
—	—	BF40	55	40

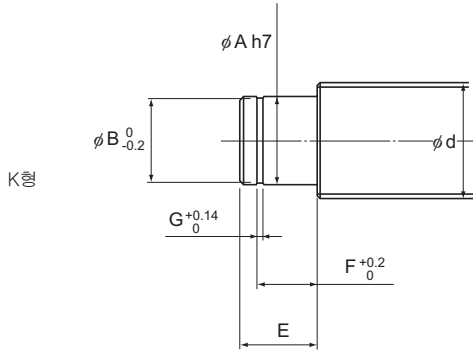
주) 서포트 유니트 FK형과 FF형, EK형과 EF형, BK형과 BF형은 1축으로 사용 할 수 있도록 설계하였습니다.

THK에서 축단 가공을 하도록 원하시는 경우에는, 볼나사 호칭형번의 끝에 형상 기호를 추가하여 주십시오.

(예) TS2505+500L-H2K

(고정축의 형상 H2; 지지축의 형상 K)

베어링부 단면의 원주흔들림 허용치는 JIS B 1192(ISO 3408)를 참조해 주십시오.



단위: mm

	E	스냅링 홈		
		B	F	G
	9	5.7	6.8	0.8
	9	5.7	6.8	0.8
	10	7.6	7.9	0.9
	10	7.6	7.9	0.9
	11	9.6	9.15	1.15
	11	9.6	9.15	1.15
	13	14.3	10.15	1.15
	13	14.3	10.15	1.15
	16	16.2	13.15	1.15
	19 (16)	19	15.35 (13.35)	1.35
	19 (16)	19	15.35 (13.35)	1.35
	19 (16)	19	15.35 (13.35)	1.35
	20	23.9	16.35	1.35
	21	28.6	17.75	1.75
	22	33	18.75	1.75
	23	38	19.95	1.95
	23	38	19.95	1.95

주) * 볼나사 축외경 25mm의 고정축에 BK17형(축단형상 J형)을 사용하는 경우 지지축은 BF17형용 축단형상과 같습니다.

** 위의 표의 ()의 치수는 BF20형의 치수를 표시합니다. FF20, EF20형과는 다릅니다. 주문시에 사용할 서포트 유니트의 형번을 지정하여 주십시오.

너트 브라켓

MC형

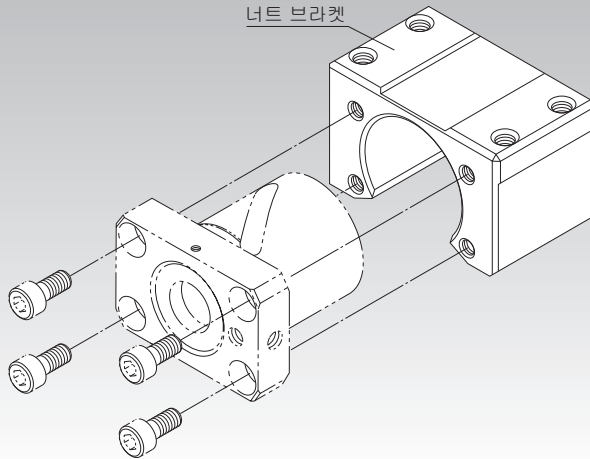


그림1 너트 브라켓의 구조

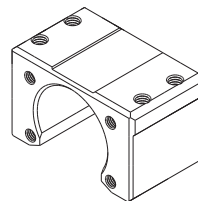
구조와 특징

너트 브라켓 MC형은 축단 완성품 정밀 볼나사 BNK형의 너트를 장착할 수 있도록 설계된 제품입니다. 높이 치수가 작고 볼트 체결만으로 조립이 가능하므로, 기계 장치가 콤팩트하고 조립 공정이 수월합니다.

종류

너트 브라켓 MC형

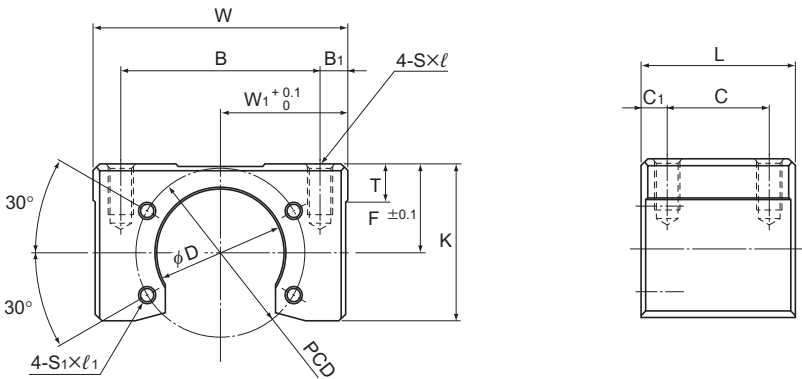
치수표 ⇒ [A15-327](#)



너트 브라켓

볼나사 대응 형번

호칭형번	볼나사 적용형번
MC 1004	BNK1004, BNK1010
MC 1205	BNK1205
MC 1408	BNK1408, BNK1510, BNK1520, BNK1616
MC 2010	BNK2010
MC 2020	BNK2020



단위: mm

호칭형번	폭 W	W_1	B	B_1	전장 L	C	C_1	F	K
MC 1004	48	24	40	4	32	16	10	20	32.5
MC 1205	60	30	47	6.5	36	24	6	21	37
MC 1408	60	30	50	5	36	20	10	21.5	37
MC 2010	86	43	70	8	50	30	10	31	54
MC 2020	86	43	70	8	40	24	8	28	51

호칭형번	T	D	PCD	$S \times \ell$	$S_1 \times \ell_1$	질량 kg
MC 1004	9	26.4	36	M5×10	M4×7	0.24
MC 1205	9	30.4	40	M6×12	M4×7	0.38
MC 1408	9	34.4	45	M6×12	M5×7	0.34
MC 2010	16	46.4	59	M10×20	M6×10	1.04
MC 2020	16	39.4	59	M10×20	M6×10	0.83

로크 너트

RN형

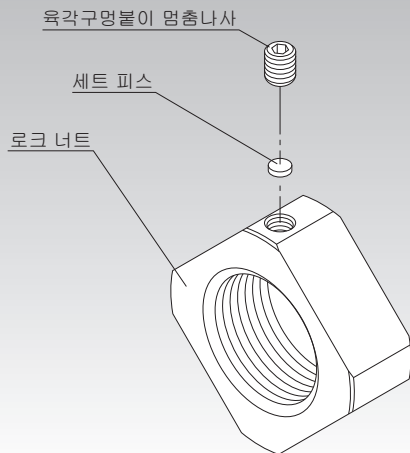


그림1 로크 너트의 구조

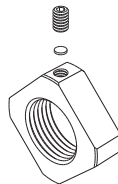
구조와 특징

나사용 로크 너트 RN형은 볼나사에 조립되는 앵글러 베어링을 고정하는 로크 너트입니다. 치수는 M4~M40까지 있으며, 나사 피치는 모두 가는나사입니다.

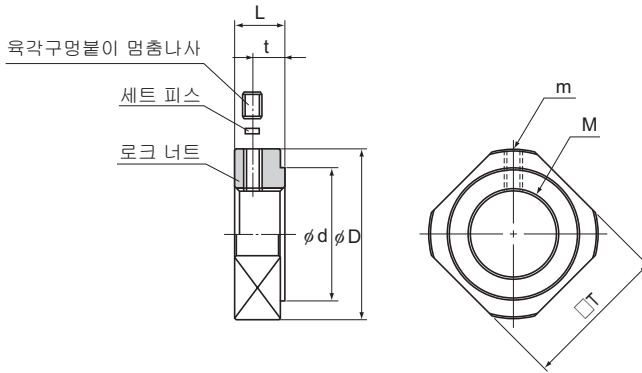
종류

로크 너트 RN형

치수표 ⇒ **A15-329**



로크 너트



단위: mm

호칭형번	M	m	D	d	L	t	T	질량 kg
RN 4	M4×0.5	M2.6	11.5	8	5	2.7	10	0.003
RN 5	M5×0.5	M2.6	13.5	9	5	2.7	11	0.004
RN 6	M6×0.75	M3	14.5	10	5	2.7	12	0.005
RN 8	M8×1	M3	17	13	6.5	4	14	0.008
RN 10	M10×1	M3	20	15	8	5.5	16	0.013
RN 12	M12×1	M3	22	17	8	5.5	19	0.014
RN 15	M15×1	M3	25	21	8	4.5	22	0.017
RN 17	M17×1	M4	30	25	13	9	24	0.042
RN 20	M20×1	M4	35	26	11	7	30	0.048
RN 25	M25×1.5	M5	43	33	15	10	35	0.096
RN 30	M30×1.5	M6	48	39	20	14	40	0.145
RN 35	M35×1.5	M8	60	46	21	14	50	0.261
RN 40	M40×1.5	M8	63	51	25	18	50	0.304

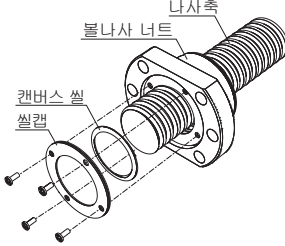
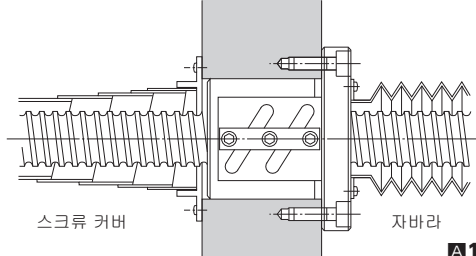
볼 나 사
옵 션

방진

볼나사 내부에 이물질이 유입되면 이상마모나 볼 막힘 증상이 발생하기 쉬우며, 수명 단축의 원인이 됩니다.

따라서 이물질 유입을 방지해야 합니다 이물질 유입이 예상될 경우에는 사용 조건에 맞는 효과적인 방진용 부품을 선정하는 것이 중요합니다.

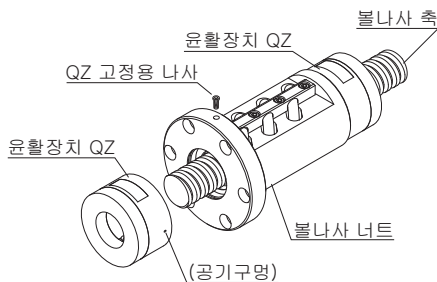
<p>라비린스 씰 (정밀볼나사) (전조볼나사JPF형) 기호:RR</p>	<p style="text-align: right;">▲15-334</p>
<p>브러쉬 씰 (전조볼나사) 기호:ZZ</p>	<p style="text-align: right;">▲15-334</p>
<p>와이퍼링 기호:WW</p>	<p style="text-align: right;">▲15-335~</p>
<p>박막 씰 (SDA-V, SDA-VZ, SDAN-V만 해당) 기호: TT</p>	

<p>캔버스씰 (SDA-V, SDAN-V, HBN-V만) 기호: CC</p>	 <p style="text-align: right;">A15-337~</p>
<p>방진커버 자바라 스크류 커버</p>	 <p style="text-align: right;">A15-339</p>

유탄

볼나사의 성능을 충분히 발휘시키기 위해서는 조건에 따른 유탄제와 유탄 방법을 선택합니다. 유탄제의 종류, 유탄제의 특성과 유탄 방법에 관해서는, **A24-2**의 "유탄관련제품" 을 참조하십시오.

또한, 유탄장치QZ는 옵선의 부속품으로 메인터너스 간격을 크게 늘려줍니다.



윤활장치 QZ

A15-340~

방청 (표면처리 등)

사용환경에 따라, 볼나사는 방청처리 또는 재질을 변경할 필요가 있습니다. 방청처리와 재질 변경에 관한 상세한 내용은, 삼익THK로 문의하여 주십시오. (**B0-18**를 참조)

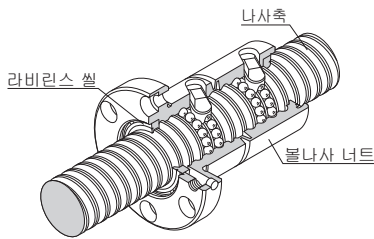
볼나사용 방진씰

특히 이물이 없고 먼지가 부유하는 경우는 라비린스씰(기호RR)과 브러시씰(기호ZZ)을 사용하여 방진장치를 대신 할 수 있으므로 주문시 호칭형변에 표기하여 주십시오.

라비린스 씰은 씰과 나사축 전동면 사이에 미소한 클리어런스를 유지하게 설계되어서 방진 효과는 제한되지만 토크와 열은 발생하지 않습니다.

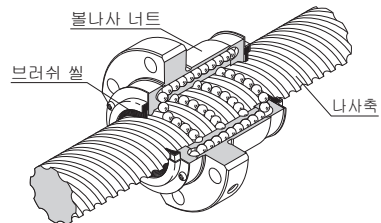
대리드와 수퍼 리드 타입을 제외한 볼나사의 경우, 씰이 있는 것과 없는 것의 너트 치수에는 차이가 없습니다.

라비린스씰 기호RR
(정밀볼나사)
(전조볼나사JPF형)



라비린스 씰

브러시씰 기호ZZ
(전조볼나사)

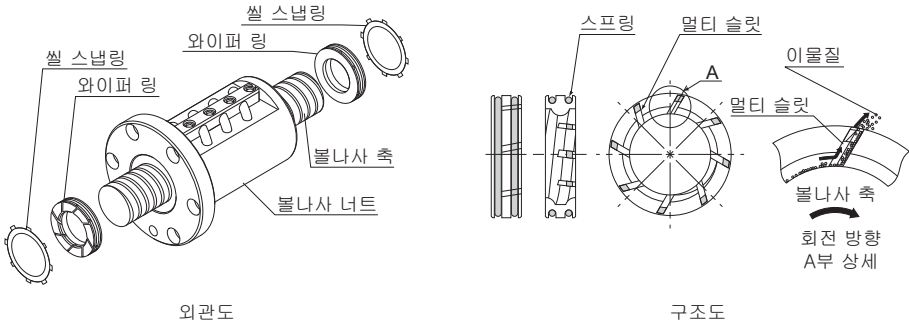


브러시 씰

와이퍼 링 W

● 적용형번, 와이퍼링 W 장착후의 볼나사 너트치수는 **▲15-342~▲15-349**를 참조하여 주십시오.

와이퍼 링은 내마모성이 우수한 특수수지가 축의 외경 및 나사홈부에 탄성 접촉하여 8개소의 슬릿에서 이물질 제거하여 볼나사 너트 안으로 이물질의 침입을 방지합니다.

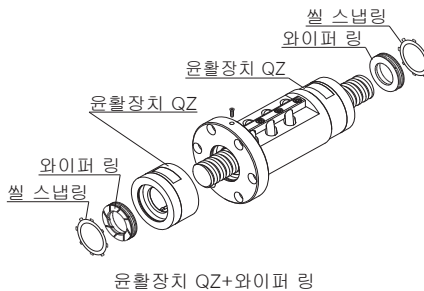


【특징】

- 외주의 8개소의 슬릿에서 연속적으로 이물질을 제거해서 이물질의 유입을 방지합니다.
- 볼나사 축에 접촉해서 그리스의 유출을 억제합니다.
- 스프링에 의해 볼나사 축에 일정압으로 접촉하기때문에 열 발생을 최소화합니다.
- 내마모성, 내약품성이 우수한 재질로 장기간 사용해도 그 성능이 쉽게 떨어지지 않습니다.

윤활장치QZ과 함께 장착가능합니다.

적용형번, 와이퍼링W 장착후 볼나사 너트 치수는 **▲15-342~**를 참조하여 주십시오.



윤활장치 QZ+와이퍼 링

호칭형번의 구성예

BIF2505V-5 QZ WW G0 +1000L C5

윤활장치 QZ 장착
와이퍼 링 W 장착

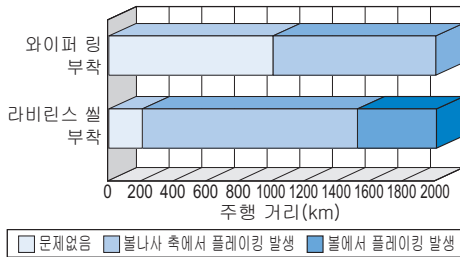
(*) **▲15-342** 참조

● 이물질 환경에서의 시험

[시험 조건]

항목	내용
호칭형번	BIF3210V-5G0 + 1500LC5
최대 회전수	1000min ⁻¹
최대 속도	10m/min
최대 원주속도	1.8m/s
시정수	60ms
정지시간	1s
스트로크	900mm
하중 (내부 예압에 의해서)	1.31kN
그리스	THK AFG 그리스 8cm ³ (볼나사 너트 초기 봉입만)
철분말	FCD400 평균 입자경: 250 μ m
1축당 이물질량	5g/h

[시험 결과]



● 와이퍼 링 부착

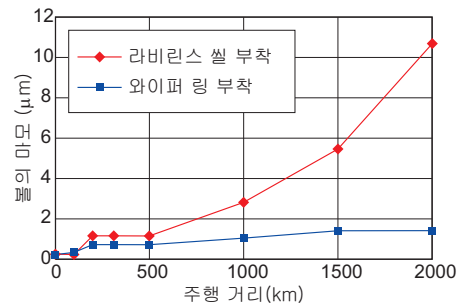
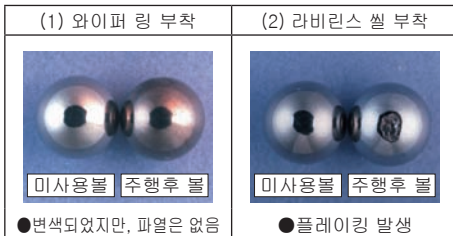
1,000 km의 주행시점에서 볼나사 축에 약간의 플레이킹이 발생했습니다.

● 라비린스 씬 부착

200km의 주행시점에서 나사축 전동면의 전 반에서 플레이킹이 발생했습니다.

1,500km의 주행 후에 볼에서 플레이킹이 발생했습니다.

2000km 주행후 볼의 변화



● 와이퍼 링 부착

2,000km의 주행시점에서 볼의 마모량은: 1.4 μ m.

● 라비린스 씬 부착 타입

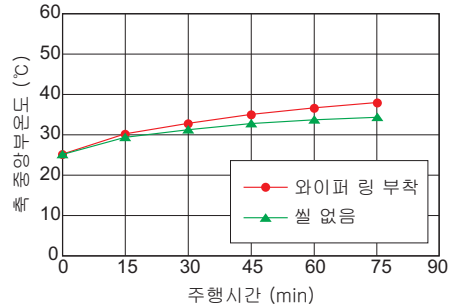
500km 주행 후에 급속히 마모를 시작하며, 2,000km의 주행시점에서 볼의 마모량: 11 μ m.

● 발열시험

[시험 조건]

항목	내용
호칭형번	BLK3232-3.6G0+1426L05
최대 회전수	1000min ⁻¹
최대 속도	32m/min
최대 원주속도	1.7m/s
시정수	100ms
스트로크	1000mm
하중 (에압하중만)	0.98kN
그리스	THK AFG 그리스 5cm ³ (볼나사 너트에 봉입)

[시험 결과]



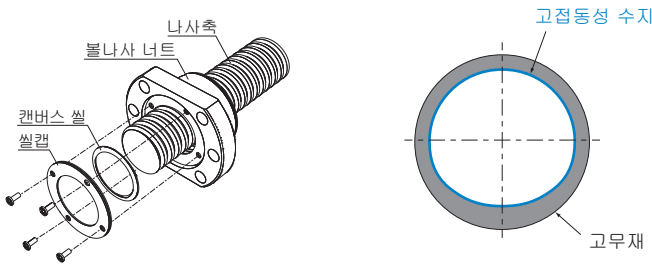
단위: °C

항목	와이퍼 링 부착	씰 없음
발열온도	37.1	34.5
온도상승	12.2	8.9

캔버스 씰 CC

●적용 형번, 캔버스 씰 장착 후의 볼 나사 너트 치수는 **A15-350**를 참조하여 주십시오.

캔버스 씰은 내마모성이 우수한 고접동성 수지가 볼 나사 축의 외경 및 홈부에 탄성 접촉하여 너트 안으로 이물질이 유입되는 것을 방지합니다.



【특징】

- 볼 나사 축과 접촉해 있으므로 이물질의 유입을 막고 그리스의 유출을 억제합니다.
- 고무 재료를 베이스로 축과의 구동부에 고접동성 수지 재료를 사용하여 접촉식임에도 발열을 최소화하여 억제합니다.

호칭형번의 구성에

SDA2505V-3 CC G0 +1000L C5

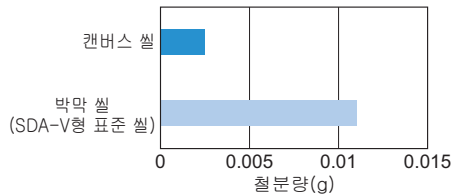
캔버스 씰 부착

● 이물질 시험

[시험 조건]

항목	내용
시험품	정밀 볼 나사 $\phi 40$
최대 회전수	100min^{-1}
최대 속도	$3\text{m}/\text{min}$
스트로크	800mm
하중 (예압 하중만)	2.25kN
그리스	THK AFJ 그리스 12cm^3 (볼 나사 너트 안에 봉입)
도포 시료	철분과 그리스의 혼합물 철분: 그리스=1:2
시료 도포량	0.1g
가동 시간	1h

[시험 결과]

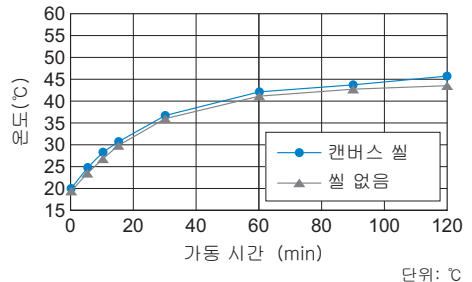


● 발열 시험

[시험 조건]

항목	내용
시험품	정밀 볼 나사 $\phi 40$
최대 회전수	2500min^{-1}
최대 속도	$75\text{m}/\text{min}$
스트로크	800mm
하중 (예압 하중만)	2.25kN
그리스	THK AFJ 그리스 12cm^3 (볼 나사 너트 안에 봉입)

[시험 결과]



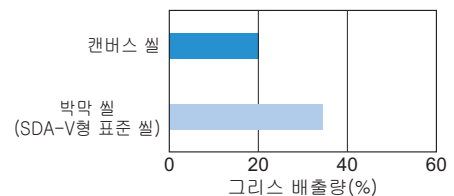
항목	캔버스 스틸 부착	스틸 없음
발열 온도	45.8	43.6
온도 상승	25.7	24.1

● 그리스 밀봉성 확인 시험

[시험 조건]

항목	내용
시험품	정밀 볼 나사 $\phi 40$
최대 회전수	100min^{-1}
최대 속도	$3\text{m}/\text{min}$
스트로크	800mm
하중 (예압 하중만)	2.25kN
그리스	THK AFJ 그리스 12cm^3 (볼 나사 너트 안에 봉입)
가동 시간	1h

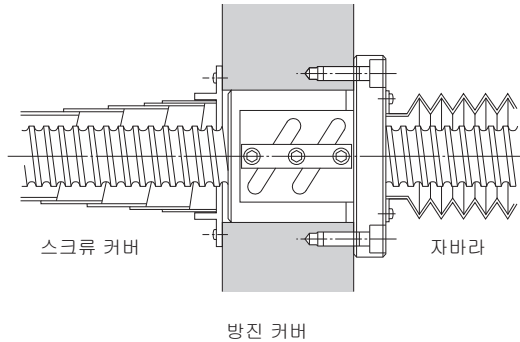
[시험 결과]



볼나사용 방진 커버

자바라/스크류 커버

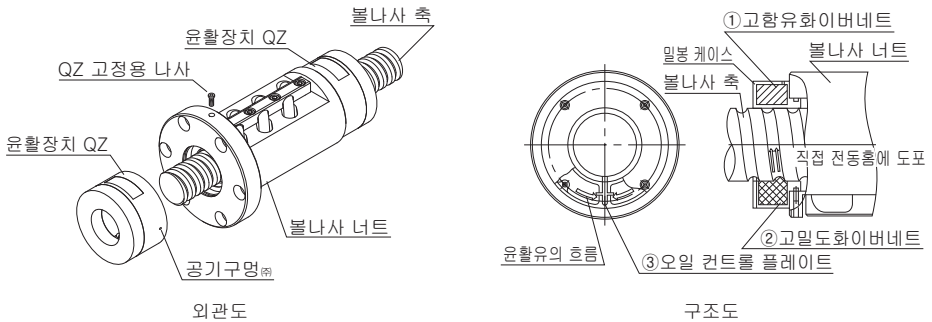
먼지나 이물질이 많은 환경에서 사용할 경우에는 자바라나 스크류커버 등을 이용하여 이물질의 유입을 방지하여 주십시오. 또, 방진씰과 함께 사용함으로써 방진효과를 높일 수 있습니다. 자세한 내용은 삼익THK로 문의하여 주십시오. 또한, 상담시에는 자바라 사양서(▲15-352)를 이용하여 주십시오.



윤활장치 QZ

● 적용형번, QZ장착후의 볼나사 너트치수는 **A15-342~A15-349**를 참조하여 주십시오.

윤활장치 QZ는 볼나사 축의 전동면에 적정량의 윤활유를 공급합니다. 이 때문에 볼과 전동면 사이에 유막이 형성되어 윤활성 향상 및 메인터넌스 간격이 대폭적으로 연장되었습니다. 구조는 주요 3개 부품 (1) 고탄유 화이버 넷(윤활유를 저장), (2) 고밀도 화이버 넷(전동면에 윤활유를 공급)와 (3) 오일 컨트롤 플레이트(유류량을 조정)으로 구성되어 있으며, 윤활장치QZ 내부의 윤활유는 펠트펜들에 이용되는 모세관 작용을 기본원리로하여 볼나사축에 공급됩니다.



【기능】

- 손실된 유분을 보충하여 윤활 메인터넌스 간격이 크게 연장되었습니다.
- 적정량의 윤활유를 전동면에 도포하기 때문에 주위 환경을 오염시키지 않는 친환경 윤활시스템입니다.

주) QZ에는 공기구멍이 있는 타입이 있습니다. 그리스 등으로 공기구멍을 막지 않도록 주의해 주십시오.

호칭형번의 구성예

BIF2505V-5 QZ WW G0 +1000L C5

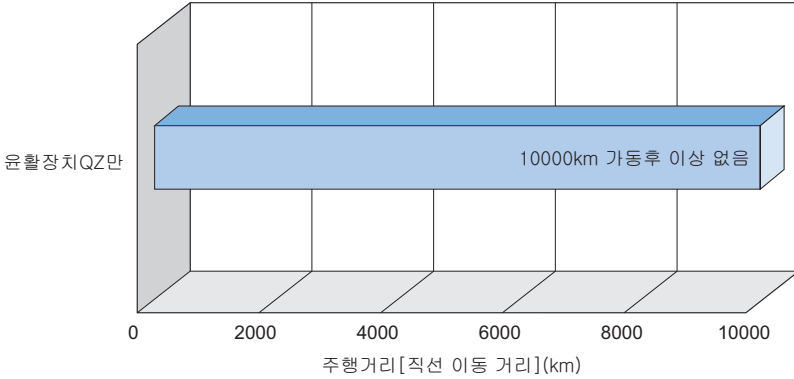
윤활장치
QZ 장착

와이퍼 링 W
장착

(*) **A15-342** 참조

● 메인テナンス 간격의 대폭적인 연장

윤활장치QZ는 장기간 동안 윤활유를 계속해서 공급하므로, 메인テナンス 기간이 크게 늘어납니다.

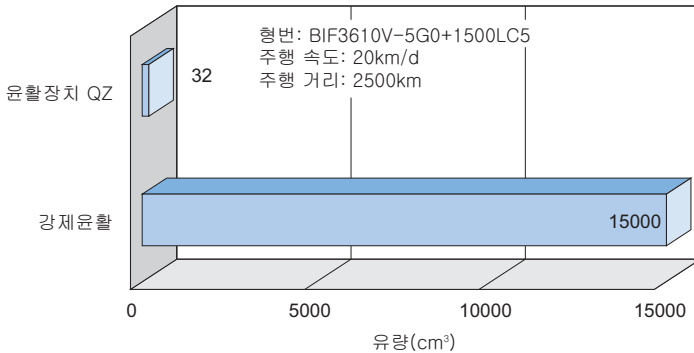


[시험 조건]

항목	내용
볼나사	BIF2510V
최대 회전수	2500min ⁻¹
최대 속도	25m/min
스트로크	500mm
하중	내부 예방하중만 해당

● 환경친화적인 윤활 시스템

윤활장치 QZ는 적절량의 유량을 전동면에 직접 공급하므로, 윤활유를 낭비없이 유효하게 사용할 수 있습니다.



윤활장치 QZ + THK AFA 그리스
32cm³
(윤활장치QZ는 볼나사 너트의 양쪽끝에 장착)

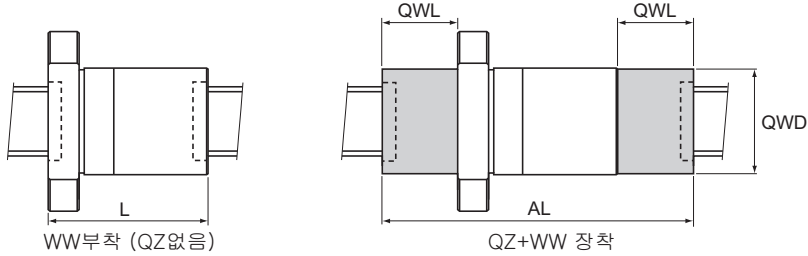


강제윤활
0.25cm³/3min × 24h × 125d
= 15000cm³

$\frac{1}{\text{약 } 470}$ 로감소

각 형번의 옵션 장착 후 치수

와이퍼 링 W, 윤활장치 QZ 장착 후 볼나사 너트 치수



단위: mm

단위: mm

호칭형번	WW 대응	QZ 대응	WW	QZ	QZ	QZ WW	
			장착 치수 L	장착 치수 QWL	외경 QWD	장착 치수 AL	
SBN 소형 리테이너	1604V-5	○	○	53	29	31	111
	1605V-5	○	○	56	29	31	114
	2004V-5	○	○	49	27.5	39	104
	2005V-5	○	○	56	27.5	43	111
	2010V-5	△	△	—	—	—	—
	2504V-5	○	○	48	32.5	45	113
	2505V-5	○	○	55	32.5	45	120
	2506V-5	○	○	62	33	45	128
	2805V-5	○	○	59	22	54	103
	3205V-5	○	○	56	32	57	120
	3206V-5	○	○	63	32	57	127
	2508V-7	○	○	98	34	45	166
2510V-5	○	○	100	37	45	174	
2810V-3	○	△	88	—	—	154	
3210V-7	○	○	120	31	73	182	
3212V-5	○	○	117	33	73	183	
3216V-5	△	△	—	—	—	—	
3610V-7	○	○	123	33	64	189	
3612V-7	○	○	140	35	64	210	
3616V-5	○	○	140	32	64	204	
3620V-3	○	○	122	32	64	186	
4010V-5	○	○	103	37	66	177	
4012V-5	○	○	119	38	66	195	
4016V-5	○	○	144	42	66	228	
4020V-5	△	△	—	—	—	—	
4510V-5	○	△	111	—	—	—	
4512V-5	○	○	119	35.5	79	190	
4516V-5	○	○	140	35.5	79	211	
4520V-5	△	△	—	—	—	—	
5010V-5	○	○	103	37.5	79	178	
5012V-5	○	○	123	38.5	79	200	
5016V-5	○	○	164	38.5	79	241	
5020V-5	○	○	201	40.5	79	282	

○: 대응 △: 수주 대응 ×: 대응불가

*WW, QZ 대응 불가 형번에 대해서도 삼익THK로 문의해 주십시오.

주) L치수는 WW장착 너트치수입니다.

BLW, BLK(정밀, 전조), WGF, BNK1510 이상(BNK2010을 제외), WTF 및 CNF형은 너트 외부에 와이퍼링이 장착됩니다.

호칭형번	WW 대응	QZ 대응	WW	QZ	QZ	QZ WW	
			장착 치수 L	장착 치수 QWL	외경 QWD	장착 치수 AL	
SBK 리테이너	1520-3.6	△	○	—	22	31	98
	1616-3.6	△	×	—	—	—	—
	2010-5.6	△	○	—	27	36	99
	2020-3.6	○	○	54	27	36	108
	2030-3.6	△	○	—	27	36	125
	2520-3.6	○	○	57	35.5	44	128
	2525-3.6	○	○	68	35.5	44	139
	3220-5.6	○	○	82	34.5	53	151
	3232-5.6	△	○	—	34.5	53	187
	3620-7.6	○	○	110	28	69	166
	3636-5.6	○	○	134	28	69	190
	4020-7.6	○	○	110	30.5	79	171
	4030-7.6	○	○	148	30.4	79	208.8
	4040-5.6	○	○	146	30.4	79	206.8
	5020-7.6	○	○	110	35	89	180
	5030-7.6	○	○	149	35	89	219
	5036-7.6	○	○	172	35	89	242
	5050-5.6	○	○	175	35	89	245
	5520-7.6	○	○	110	32	95	174
	5530-7.6	○	○	149	32	95	213
5536-7.6	○	○	172	32	95	236	
SDA 리테이너	1205VZ-3	×	×	—	—	—	—
	1210VZ-2	×	×	—	—	—	—
	1220VZ-2	×	×	—	—	—	—
	1230VZ-2	×	×	—	—	—	—
	1405V-4	×	×	—	—	—	—

읍선

각 형번의 읍선 장착 후 치수

단위: mm

단위: mm

호칭형번	WW 대응	QZ 대응	WW	QZ	QZ	QZ WW
			장착 치수	길이	외경	장착 치수
		L		QWL	QWD	AL
SDA 리테이너	1505V-3	X	X	—	—	—
	1510V-3	X	X	—	—	—
	1520V-4	X	X	—	—	—
	1530V-4	X	X	—	—	—
	1605V-3	X	X	—	—	—
	1610V-3	X	X	—	—	—
	1616V-3	X	X	—	—	—
	2004V-4	X	X	—	—	—
	2005V-3	X	X	—	—	—
	2010V-3	X	X	—	—	—
	2020V-3	X	X	—	—	—
	2030V-2	X	X	—	—	—
	2040V-2	X	X	—	—	—
	2505V-3	X	X	—	—	—
	2510V-3	X	X	—	—	—
	2520V-3	X	X	—	—	—
	2525V-3	X	X	—	—	—
	2530V-2	X	X	—	—	—
	2550V-2	X	X	—	—	—
	2806V-5	X	X	—	—	—
	3110V-5	X	X	—	—	—
	3112V-5	X	X	—	—	—
	3116V-5	X	X	—	—	—
	3120V-5	X	X	—	—	—
	3132V-2	X	X	—	—	—
	3205V-4	X	X	—	—	—
	3210V-5	X	X	—	—	—
	3610V-5	X	X	—	—	—
	3612V-5	X	X	—	—	—
	3616V-5	X	X	—	—	—
	3620V-5	X	X	—	—	—
	3636V-2	X	X	—	—	—
	3810V-5	X	X	—	—	—
	3812V-5	X	X	—	—	—
	3816V-5	X	X	—	—	—
	3820V-5	X	X	—	—	—
	3825V-4	X	X	—	—	—
	3830V-3	X	X	—	—	—
	3840V-2	X	X	—	—	—
	4510V-5	X	X	—	—	—
4512V-5	X	X	—	—	—	
4516V-5	X	X	—	—	—	
4520V-5	X	X	—	—	—	
4525V-4	X	X	—	—	—	
4530V-4	X	X	—	—	—	
4540V-3	X	X	—	—	—	
5010V-5	X	X	—	—	—	
5012V-5	X	X	—	—	—	
5016V-5	X	X	—	—	—	
5020V-5	X	X	—	—	—	
5025V-4	X	X	—	—	—	
5030V-4	X	X	—	—	—	
5040V-3	X	X	—	—	—	
5050V-2	X	X	—	—	—	

호칭형번	WW 대응	QZ 대응	WW	QZ	QZ	QZ WW	
			장착 치수	길이	외경	장착 치수	
		L		QWL	QWD	AL	
SDAN 리테이너	3110V-5	X	X	—	—	—	
	3112V-5	X	X	—	—	—	
	3116V-5	X	X	—	—	—	
	3120V-5	X	X	—	—	—	
	3610V-5	X	X	—	—	—	
	3612V-5	X	X	—	—	—	
	3616V-5	X	X	—	—	—	
	3620V-5	X	X	—	—	—	
	3810V-5	X	X	—	—	—	
	3812V-5	X	X	—	—	—	
	3816V-5	X	X	—	—	—	
	3820V-5	X	X	—	—	—	
	4510V-5	X	X	—	—	—	
	4512V-5	X	X	—	—	—	
	4516V-5	X	X	—	—	—	
	4520V-5	X	X	—	—	—	
	5010V-5	X	X	—	—	—	
	5012V-5	X	X	—	—	—	
	5016V-5	X	X	—	—	—	
	5020V-5	X	X	—	—	—	
	HBN 리테이너	5010V-7.5	X	X	—	—	—
		5012V-7.5	X	X	—	—	—
		5016V-7.5	X	X	—	—	—
		6316V-7.5	X	X	—	—	—
		6316V-10.5	X	X	—	—	—
6320V-7.5		X	X	—	—	—	
6325V-10.5		X	X	—	—	—	
8016V-7.5		X	X	—	—	—	
8016V-10.5		X	X	—	—	—	
8020V-7.5		X	X	—	—	—	
8020V-10.5		X	X	—	—	—	
8025V-7.5		X	X	—	—	—	
8025V-10.5		X	X	—	—	—	
6335K-10		X	△	—	—	—	
6335K-15		X	△	—	—	—	
6342K-3		X	△	—	—	—	
6350K-10		X	△	—	—	—	
8040K-5		X	△	—	—	—	
8050K-15		X	△	—	—	—	
10016K-10		X	△	—	—	—	
10020K-7.5		X	△	—	—	—	
10020K-10		X	△	—	—	—	
10020K-12.5		X	△	—	—	—	
10020K-7		X	△	—	—	—	
10020K-10.5		X	△	—	—	—	
10025K-7.5	X	△	—	—	—		
10025K-10	X	△	—	—	—		
10025K-12.5	X	△	—	—	—		
10025K-7	X	△	—	—	—		
10025K-10.5	X	△	—	—	—		
10025K-14	X	△	—	—	—		
3210-5	X	△	—	—	—		
3610-5	X	△	—	—	—		
3612-5	X	△	—	—	—		

○: 대응 △: 수주 대응 X: 대응불가

*WW, QZ 대응 불가 형번에 대해서도 삼익THK로 문의해 주십시오.

블리나사(읍선)

단위: mm

단위: mm

호칭형번		WW 대응	QZ 대응	WW 장착 치수	QZ 길이	QZ 외경	QZ WW 장착 치수
				L	QWL	QWD	AL
HBN 리테이너	4010-7.5	X	△	—	—	—	—
	4012-7.5	X	△	—	—	—	—
	5010-7.5	X	△	—	—	—	—
	5012-7.5	X	△	—	—	—	—
	5016-7.5	X	△	—	—	—	—
	6316-7.5	X	△	—	—	—	—
	6316-10.5	X	△	—	—	—	—
6320-7.5	X	△	—	—	—	—	
SBKH 리테이너	6332-3.8	X	△	—	—	—	—
	6340-7.6	X	△	—	—	—	—
	8050-7.6	X	△	—	—	—	—
	8060-7.6	X	△	—	—	—	—
	10050-7.6	X	△	—	—	—	—
	10060-7.6	X	△	—	—	—	—
	12060-7.6	X	△	—	—	—	—
BNF 소형	1604V-5	○	○	53	29	31	111
	1605V-2.5	○	○	41	29	31	99
	1605V-5	○	○	56	29	31	114
	2004V-2.5	○	○	37	27.5	39	92
	2004V-5	○	○	49	27.5	39	104
	2005V-2.5	○	○	41	27.5	43	96
	2005V-5	○	○	56	27.5	43	111
	2010V-2.5	△	△	—	—	—	—
	2504V-2.5	○	○	36	32.5	45	101
	2504V-5	○	○	48	32.5	45	113
	2505V-2.5	○	○	40	32.5	45	105
	2505V-5	○	○	55	32.5	45	120
	2506V-2.5	○	○	44	33	45	110
	2506V-5	○	○	62	33	45	128
	2805V-2.5	○	○	44	22	54	88
	2805V-5	○	○	59	22	54	103
	2805V-7.5	○	○	74	22	54	118
	2806V-2.5	○	△	50	—	—	—
	2806V-5	○	△	68	—	—	—
	2806V-7.5	○	△	86	—	—	—
	3205V-2.5	○	○	41	32	57	105
	3205V-5	○	○	56	32	57	120
	3205V-7.5	○	○	71	32	57	135
3206V-2.5	○	○	45	32	57	109	
3206V-5	○	○	63	32	57	127	
BNF 중형	2508V-2.5	○	○	58	34	45	126
	2508V-3.5	○	○	66	34	45	134
	2508V-5	○	○	82	34	45	150
	2510V-2.5	○	○	70	37	45	144
	2810V-2.5	○	△	86	—	—	—
	3210V-2.5	○	○	70	31	73	132
	3210V-3.5	○	○	80	31	73	142
	3210V-5	○	○	100	31	73	162
	3212V-3.5	○	○	98	33	73	164
	3216V-5	△	△	—	—	—	—

○: 대응 △: 수주 대응 ×: 대응불가

*WW, QZ 대응 불가 형번에 대해서도 삼익THK로 문의해 주십시오.

호칭형번		WW 대응	QZ 대응	WW 장착 치수	QZ 길이	QZ 외경	QZ WW 장착 치수
				L	QWL	QWD	AL
BNF 대형	3610V-2.5	○	○	81	33	64	147
	3610V-5	○	○	111	33	64	177
	3610V-7.5	○	○	141	33	64	207
	3612V-2.5	○	○	87	35	64	157
	3612V-5	○	○	123	35	64	193
	3616V-2.5	○	○	92	32	64	156
	3620V-1.5	○	○	82	32	64	146
	4010V-2.5	○	○	73	37	66	147
	4010V-3.5	○	○	83	37	66	157
	4010V-5	○	○	103	37	66	177
	4012V-2.5	○	○	83	38	66	159
	4012V-3.5	○	○	95	38	66	171
	4012V-5	○	○	119	38	66	195
	4016V-5	○	○	144	42	66	228
	4020V-5	△	△	—	—	—	—
	4510V-2.5	○	△	81	—	—	152
	4510V-3	○	△	94	—	—	165
	4510V-5	○	△	111	—	—	182
	4510V-7.5	○	△	141	—	—	212
	4512V-5	○	○	119	35.5	79	190
	4520V-2.5	△	△	—	—	—	—
	5010V-2.5	○	○	73	37.5	79	148
	5010V-3.5	○	○	83	37.5	79	158
5010V-5	○	○	103	37.5	79	178	
5010V-7.5	○	○	133	37.5	79	208	
5012V-2.5	○	○	87	38.5	79	164	
5012V-3.5	○	○	99	38.5	79	176	
5012V-5	○	○	123	38.5	79	200	
5016V-2.5	○	○	116	38.5	79	193	
5016V-5	○	○	164	38.5	79	241	
5020V-2.5	○	○	141	40.5	79	222	
BNF	5510-2.5	○	△	81	—	—	—
	5510-5	○	△	111	—	—	—
	5510-7.5	○	△	141	—	—	—
	5512-2.5	○	△	93	—	—	—
	5512-3	○	△	107	—	—	—
	5512-3.5	○	△	105	—	—	—
	5512-5	○	△	129	—	—	—
	5512-7.5	○	△	165	—	—	—
	5516-2.5	○	△	116	—	—	—
	5516-5	○	△	164	—	—	—
	5520-2.5	○	△	127	—	—	—
	5520-5	○	△	187	—	—	—
	6310-2.5	○	△	77	—	—	—
	6310-5	○	△	107	—	—	—
	6310-7.5	○	△	137	—	—	—
	6312A-2.5	△	△	—	—	—	—
	6312A-5	△	△	—	—	—	—
6316-5	△	△	—	—	—	—	
6320-2.5	○	△	127	—	—	—	

각 형번의 읍선 장착 후 치수

단위: mm

단위: mm

호칭형번	WW 대응	QZ 대응	WW	QZ	QZ	QZ WW
			장착 치수 L	길이 QWL	외경 QWD	장착 치수 AL
BNF	6320-5	○ △	187	—	—	—
	7010-2.5	△ △	—	—	—	—
	7010-5	△ △	—	—	—	—
	7010-7.5	△ △	—	—	—	—
	7012-2.5	△ △	—	—	—	—
	7012-5	△ △	—	—	—	—
	7012-7.5	△ △	—	—	—	—
	7020-5	△ △	—	—	—	—
	8010-2.5	△ △	—	—	—	—
	8010-5	△ △	—	—	—	—
	8010-7.5	△ △	—	—	—	—
	8020A-2.5	△ △	—	—	—	—
8020A-5	△ △	—	—	—	—	
8020A-7.5	△ △	—	—	—	—	
10020A-2.5	○ △	131	—	—	—	
10020A-5	○ △	191	—	—	—	
10020A-7.5	○ △	251	—	—	—	
BNFN	1605V-5	○ ○	106	29	31	164
	2805V-7.5	○ ○	134	22	54	178
	2806V-7.5	○ △	158	—	—	—
	3205V-7.5	○ ○	136	32	57	200
	2810V-2.5	○ △	146	—	—	212
	3610V-7.5	○ ○	261	33	64	327
	3616V-5	○ ○	268	32	64	332
	4016V-5	○ ○	280	42	66	364
	4510V-7.5	○ △	261	—	—	332
	5010V-7.5	○ ○	253	37.5	79	328
	5510-2.5	○ △	141	—	—	—
	5510-5	○ △	201	—	—	—
	5510-7.5	○ △	261	—	—	—
	5512-2.5	○ △	165	—	—	—
	5512-3	○ △	191	—	—	—
	5512-3.5	○ △	189	—	—	—
	5512-5	○ △	237	—	—	—
	5512-7.5	○ △	309	—	—	—
	5516-2.5	○ △	196	—	—	—
	5516-5	○ △	292	—	—	—
	5520-2.5	○ △	227	—	—	—
	5520-5	○ △	347	—	—	—
	6310-2.5	○ △	137	—	—	—
	6310-5	○ △	197	—	—	—
	6310-7.5	○ △	257	—	—	—
	6312A-2.5	△ △	—	—	—	—
	6312A-5	△ △	—	—	—	—
	6316-2.5	△ △	—	—	—	—
6316-5	△ △	—	—	—	—	
6320-2.5	○ △	227	—	—	—	
6320-5	○ △	347	—	—	—	
7010-2.5	△ △	—	—	—	—	
7010-5	△ △	—	—	—	—	

호칭형번	WW 대응	QZ 대응	WW	QZ	QZ	QZ WW
			장착 치수 L	길이 QWL	외경 QWD	장착 치수 AL
BNFN	7010-7.5	△ △	—	—	—	—
	7012-2.5	△ △	—	—	—	—
	7012-5	△ △	—	—	—	—
	7012-7.5	△ △	—	—	—	—
	7020-5	△ △	—	—	—	—
	8010-2.5	△ △	—	—	—	—
	8010-5	△ △	—	—	—	—
	8010-7.5	△ △	—	—	—	—
	8012-5	△ △	—	—	—	—
	8020A-2.5	△ △	—	—	—	—
	8020A-5	△ △	—	—	—	—
	10020A-2.5	○ △	231	—	—	—
10020A-5	○ △	351	—	—	—	
10020A-7.5	○ △	471	—	—	—	
BIF 소형	1604V-5	○ ○	53	29	31	111
	1605V-5	○ ○	56	29	31	114
	2004V-5	○ ○	49	27.5	39	104
	2004V-10	○ ○	73	27.5	39	128
	2005V-5	○ ○	56	27.5	43	111
	2005V-10	○ ○	86	27.5	43	141
	2010V-5	△ △	—	—	—	—
	2504V-5	○ ○	48	32.5	45	113
	2504V-10	○ ○	72	32.5	45	137
	2505V-5	○ ○	55	32.5	45	120
	2505V-10	○ ○	85	32.5	45	150
	2506V-5	○ ○	62	33	45	128
	2506V-10	○ ○	98	33	45	164
	2805V-5	○ ○	59	22	54	103
	2805V-10	○ ○	89	22	54	133
	2806V-5	○ △	68	—	—	—
	2806V-10	○ △	104	—	—	—
	3205V-5	○ ○	56	32	57	120
3205V-10	○ ○	86	32	57	150	
3206V-5	○ ○	63	32	57	127	
3206V-10	○ ○	99	32	57	163	
BIF 중형	2508V-5	○ ○	82	34	45	150
	2508V-7	○ ○	98	34	45	166
	2508V-10	○ ○	130	34	45	198
	2510V-5	○ ○	100	37	45	174
	2810V-3	○ △	88	—	—	—
	3210V-5	○ ○	100	31	73	162
	3210V-7	○ ○	120	31	73	182
	3210V-10	○ ○	160	31	73	222
	3212V-5	○ ○	117	33	73	183
	3212V-7	○ ○	146	33	73	212
	3216V-5	△ △	—	—	—	—
	3610V-5	○ ○	111	33	64	177
3610V-7	○ ○	123	33	64	189	
3610V-10	○ ○	171	33	64	237	
3612V-5	○ ○	123	35	64	193	

○: 대응 △: 수주 대응 ×: 대응불가

*WW, QZ 대응 불가 형번에 대해서도 삼익THK로 문의해 주십시오.

단위: mm

단위: mm

호칭형번	WW 대응	QZ 대응	WW 장착 치수 L	QZ 길이 QWL	QZ 외경 QWD	QZ WW 장착 치수 AL	
BIF 애 환	3612V-7	○	140	35	64	210	
	3612V-10	○	195	35	64	265	
	3616V-5	○	140	32	64	204	
	3620V-3	○	122	32	64	186	
	4010V-5	○	103	37	66	177	
	4010V-7	○	123	37	66	197	
	4010V-10	○	163	37	66	237	
	4012V-5	○	119	38	66	195	
	4012V-7	○	143	38	66	219	
	4012V-10	○	191	38	66	267	
	4016V-5	○	144	42	66	228	
	4020V-5	△	△	—	—	—	
	4510V-5	○	△	111	—	—	
	4510V-10	○	△	171	—	—	
	4512V-5	○	○	119	35.5	79	190
	4512V-10	○	○	191	35.5	79	262
	4516V-5	○	○	140	35.5	79	211
	4520V-5	△	△	—	—	—	
	5010V-5	○	○	103	37.5	79	178
	5010V-7	○	○	123	37.5	79	198
	5010V-10	○	○	163	37.5	79	238
	5012V-5	○	○	123	38.5	79	200
	5012V-7	○	○	147	38.5	79	224
	5012V-10	○	○	195	38.5	79	272
5016V-5	○	○	164	38.5	79	241	
5016V-10	○	○	260	38.5	79	337	
5020V-5	○	○	201	40.5	79	282	
DIK	1404-4	△	X	—	—	—	
	1404-6	△	X	—	—	—	
	1605-6	○	△	60	—	—	
	2004-6	○	X	62	—	—	
	2004-8	○	X	70	—	—	
	2005-6	○	△	61	—	—	
	2006-6	△	△	—	—	—	
	2008-4	△	△	—	—	—	
	2504-6	○	△	63	—	—	
	2504-8	○	△	71	—	—	
	2505-6	○	△	61	—	—	
	2506-4	○	△	60	—	—	
	2506-6	○	△	72	—	—	
	2508-4	○	△	71	—	—	
	2508-6	○	△	94	—	—	
	2510-4	○	△	85	—	—	
	2805-6	○	△	69	—	—	
	2805-8	○	△	79	—	—	
	2806-6	○	△	73	—	—	
	2810-4	○	△	84	—	—	
	3204-6	○	△	64	—	—	
	3204-8	○	△	72	—	—	
	3204-10	○	△	80	—	—	

호칭형번	WW 대응	QZ 대응	WW 장착 치수 L	QZ 길이 QWL	QZ 외경 QWD	QZ WW 장착 치수 AL	
DIK	3205-6	○	△	62	—	—	
	3205-8	○	△	73	—	—	
	3206-6	○	△	73	—	—	
	3206-8	○	△	87	—	—	
	3210-6	○	△	110	—	—	
	3212-4	○	△	98	—	—	
	3610-6	○	△	122	—	—	
	3610-8	○	△	143	—	—	
	3610-10	○	△	164	—	—	
	4010-6	○	○	113	44	61	201
	4010-8	○	○	137	44	61	225
	4012-6	○	○	138	44	61	226
	4012-8	○	○	163	44	61	251
	4016-4	○	○	120	44	61	208
	5010-6	○	△	114	—	—	
	5010-8	○	△	137	—	—	
	5010-10	○	△	160	—	—	
	5012-6	○	△	145	—	—	
	5012-8	○	△	170	—	—	
	5016-4	○	△	129	—	—	
	5016-6	○	△	175	—	—	
	6310-8	△	△	—	—	—	
	6312-6	△	△	—	—	—	
	6312-8	△	△	—	—	—	
	DK	1404-4	△	X	—	—	—
		1404-6	△	X	—	—	—
		1605-3	○	△	45	—	—
		1605-4	○	△	50	—	—
		2004-3	○	X	42	—	—
		2004-4	○	X	46	—	—
2005-3		○	△	46	—	—	
2005-4		○	△	51	—	—	
2006-3		△	△	—	—	—	
2006-4		△	△	—	—	—	
2008-4		△	△	—	—	—	
2504-3		○	△	43	—	—	
2504-4		○	△	47	—	—	
2505-3		○	△	46	—	—	
2505-4		○	△	51	—	—	
2506-3		○	△	52	—	—	
2506-4		○	△	60	—	—	
2508-3		○	△	62	—	—	
2508-4		○	△	71	—	—	
2510-3		○	△	80	—	—	
2510-4		○	△	85	—	—	
2805-3		○	△	49	—	—	
2805-4		○	△	54	—	—	
2806-3		○	△	53	—	—	
2806-4	○	△	61	—	—		
2810-4	○	△	84	—	—		

○: 대응 △: 수주 대응 X: 대응불가

*WW, QZ 대응 불가 형번에 대해서도 삼익THK로 문의해 주십시오.

읍선

각 형번의 읍선 장착 후 치수

단위: mm

단위: mm

호칭형번		WW 대응	QZ 대응	WW 장착 치수	QZ 길이	QZ 외경	QZ WW 장착 치수
				L	QWL	QWD	AL
DK	3204-3	○	△	44	—	—	—
	3204-4	○	△	48	—	—	—
	3205-3	○	△	47	—	—	—
	3205-4	○	△	52	—	—	—
	3205-6	○	△	62	—	—	—
	3206-3	○	△	53	—	—	—
	3206-4	○	△	61	—	—	—
	3210-3	○	△	80	—	—	—
	3210-4	○	△	90	—	—	—
	3212-4	○	△	98	—	—	—
	3610-3	○	△	82	—	—	—
	3610-4	○	△	93	—	—	—
	4010-3	○	○	83	44	61	171
	4010-4	○	○	93	44	61	181
	4012-3	○	○	90	44	61	178
	4012-4	○	○	103	44	61	191
	4016-4	○	○	120	44	61	208
	4020-3	○	○	123	47	61	217
	5010-3	○	△	83	—	—	—
	5010-4	○	△	93	—	—	—
5010-6	○	△	114	—	—	—	
5012-3	○	△	97	—	—	—	
5012-4	○	△	110	—	—	—	
5016-3	○	△	111	—	—	—	
5016-4	○	△	129	—	—	—	
5020-3	○	△	136	—	—	—	
6310-4	△	△	—	—	—	—	
6310-6	△	△	—	—	—	—	
6312-3	△	△	—	—	—	—	
6312-4	△	△	—	—	—	—	
6320-3	△	△	—	—	—	—	
DKN	4020-3	○	○	223	47	61	317
	5020-3	○	△	243	—	—	—
	6320-3	△	△	—	—	—	—
BLW	1510-5.6	○	○	96	25.5	31	140
	1616-3.6	△	○	—	25.5	31	(135.5)
	2020-3.6	○	△	112	—	—	—
	2525-3.6	○	△	131.5	—	—	—
	3232-3.6	○	○	162.6	37.5	53	230
	3636-3.6	○	△	191	—	—	—
	4040-3.6	○	△	201.8	—	—	—
5050-3.6	○	△	255.8	—	—	—	
WHF (정밀)	1530-3.4	×	○	—	25.5	31	115.5
	1540-3.4	×	○	—	25.5	31	132.6
	2020-3.4	×	△	—	—	—	—
	2025-3.4	×	△	—	—	—	—
	2030-3.4	×	△	—	—	—	—
	2040-3.4	×	△	—	—	—	—
	2525-3.4	×	△	—	—	—	—
2550-3.4	×	△	—	—	—	—	

○: 대응 △: 수주 대응 ×: 대응불가

*WW, QZ 대응 불가 형번에 대해서도 삼익THK로 문의해 주십시오.

호칭형번		WW 대응	QZ 대응	WW 장착 치수	QZ 길이	QZ 외경	QZ WW 장착 치수	
				L	QWL	QWD	AL	
BLK (정밀)	1510-5.6	○	○	51	25.5	31	95	
	1616-2.8	△	○	—	25.5	31	(105)	
	1616-3.6	△	○	—	25.5	31	(89)	
	2020-2.8	○	△	72	—	—	—	
	2020-3.6	○	△	52	—	—	—	
	2525-2.8	○	△	87	—	—	—	
	2525-3.6	○	△	62	—	—	—	
	3232-2.8	○	○	109.6	37.5	53	177	
	3232-3.6	○	○	77.6	37.5	53	145	
	3620-5.6	○	△	88	—	—	—	
	3624-5.6	△	△	—	—	—	—	
	3636-2.8	○	△	123	—	—	—	
	3636-3.6	○	△	87	—	—	—	
	4040-2.8	○	△	135.8	—	—	—	
	4040-3.6	○	△	95.8	—	—	—	
	5050-2.8	○	△	166.8	—	—	—	
	5050-3.6	○	△	116.8	—	—	—	
	WGF	0812-3	×	×	—	—	—	—
		1015-3	×	×	—	—	—	—
		1320-3	×	×	—	—	—	—
1520-1.5		○	○	52	25.5	31	96	
1520-3		○	○	52	25.5	31	96	
1530-1		×	○	—	25.5	31	(84)	
1530-3		×	○	—	25.5	31	(114)	
1540-1.5		×	○	—	25.5	31	(93)	
2040-1		×	△	—	—	—	—	
2040-3		×	△	—	—	—	—	
2060-1.5		×	△	—	—	—	—	
2550-1		×	△	—	—	—	—	
2550-3		×	△	—	—	—	—	
3060-1		×	○	—	37.5	53	(137)	
3060-3		×	○	—	37.5	53	(197)	
3090-1.5		×	○	—	37.5	53	(167)	
4080-1		×	△	—	—	—	—	
4080-3		×	△	—	—	—	—	
50100-1		×	△	—	—	—	—	
50100-3		×	△	—	—	—	—	
BNK	0401-3	×	×	—	—	—	—	
	0501-3	×	×	—	—	—	—	
	0601-3	×	×	—	—	—	—	
	0801-3	×	×	—	—	—	—	
	0802-3	×	×	—	—	—	—	
	0810-3	×	×	—	—	—	—	
	1002-3	×	×	—	—	—	—	
	1004-2.5	×	×	—	—	—	—	
	1010-1.5	×	×	—	—	—	—	
	1205-2.5	×	×	—	—	—	—	
1402-3	×	×	—	—	—	—		
1404-3	△	×	—	—	—	—		
1408-2.5	△	△	—	—	—	—		

() : WW가 없는 QZ 장착 치수를 나타냅니다.

단위: mm

단위: mm

호칭형번		WW 대응	QZ 대응	WW 장착 치수 L	QZ 길이 QWL	QZ 외경 QWD	QZ WW 장착 치수 AL
BNK	1510-5.6	○	○	51	25.5	31	95
	1520-3	△	○	—	25.5	31	(96)
	1616-3.6	△	○	—	25.5	31	(93)
	2010-2.5	○	△	54	—	—	—
	2020-3.6	○	△	59	—	—	—
	2520-3.6	△	△	—	—	—	—
BNT (정밀/전조 공통)	1404-3.6	△	X	—	—	—	—
	1405-2.6	△	X	35	—	—	—
	1605-2.6	△	△	36	29	31	94
	1808-3.6	△	△	—	—	—	—
	2005-2.6	△	△	35	—	—	—
	2010-2.6	△	△	58	—	—	—
	2505-2.6	△	△	35	—	—	—
	2510-5.3	△	△	94	—	—	—
	2806-2.6	△	△	42	—	—	—
	2806-5.3	△	△	67	—	—	—
	3210-2.6	△	△	64	—	—	—
	3210-5.3	△	△	94	—	—	—
	3610-2.6	△	△	64	—	—	—
	3610-5.3	△	△	96	—	—	—
4512-5.3	△	△	115	—	—	—	
BLK (전조)	1510-5.6	○	○	51	25.5	31	95
	1616-3.6	△	○	—	25.5	31	(89)
	1616-7.2	△	○	—	25.5	31	(89)
	2020-3.6	○	△	52	—	—	—
	2020-7.2	○	△	52	—	—	—
	2525-3.6	○	△	62	—	—	—
	2525-7.2	○	△	62	—	—	—
	3232-3.6	○	○	77.6	37.5	53	145
	3232-7.2	○	○	77.6	37.5	53	145
	3620-5.6	○	△	88	—	—	—
	3624-5.6	○	△	104	—	—	—
	3636-3.6	△	△	—	—	—	—
	3636-7.2	△	△	—	—	—	—
	4040-3.6	△	△	—	—	—	—
4040-7.2	△	△	—	—	—	—	
5050-3.6	△	△	—	—	—	—	
5050-7.2	△	△	—	—	—	—	
WTF	1520-3	○	○	52	25.5	31	96
	1520-6	○	○	52	25.5	31	96
	1530-2	X	○	—	25.5	31	(84)
	1530-3	X	○	—	25.5	31	(114)
	2040-2	X	△	—	—	—	—
	2040-3	X	△	—	—	—	—
	2550-2	X	△	—	—	—	—
	2550-3	X	△	—	—	—	—
	3060-2	X	○	—	37.5	53	(137.5)

호칭형번		WW 대응	QZ 대응	WW 장착 치수 L	QZ 길이 QWL	QZ 외경 QWD	QZ WW 장착 치수 AL
WTF	3060-3	X	○	—	37.5	53	(197.5)
	4080-2	X	△	—	—	—	—
	4080-3	X	△	—	—	—	—
	50100-2	X	△	—	—	—	—
	50100-3	X	△	—	—	—	—
CNF	1530-6	X	○	—	25.5	31	(114)
	2040-6	X	△	—	—	—	—
	2550-6	X	△	—	—	—	—
	3060-6	X	○	—	37.5	53	(197)
MBF	0401-3.7	X	X	—	—	—	—
	0601-3.7	X	X	—	—	—	—
	0802-3.7	X	X	—	—	—	—
	1002-3.7	X	X	—	—	—	—
	1202-3.7	X	X	—	—	—	—
	1402-3.7	△	X	—	—	—	—
	1404-3.7	△	X	—	—	—	—
BTK-V	1006-2.6	X	△	—	—	—	—
	1208-2.6	X	△	—	—	—	—
	1404-3.6	△	△	—	—	—	—
	1405-2.6	○	△	40	—	—	—
	1605-2.6	○	△	40	—	—	—
	1808-3.6	△	△	—	—	—	—
	2005-2.6	○	△	40	—	—	—
	2010-2.6	○	△	61	—	—	—
	2505-2.6	○	△	40	—	—	—
	2510-5.3	○	○	98	32.5	45	163
	2806-2.6	○	△	47	—	—	—
	2806-5.3	○	△	65	—	—	—
	3210-2.6	○	○	68	32	57	132
	3210-5.3	○	○	98	32	57	162
	3610-2.6	○	○	70	31	64	132
	3610-5.3	○	○	100	31	64	162
	4010-5.3	○	○	100	34	66	168
4512-5.3	△	△	—	—	—	—	
5016-5.3	○	○	145	35	79	215	
JPF	1404-4	△	X	—	—	—	—
	1405-4	△	X	—	—	—	—
	1605-4	○	X	60	—	—	—
	2005-6	○	X	80	—	—	—
	2505-6	○	X	80	—	—	—
	2510-4	○	X	112	—	—	—
	2805-6	○	X	80	—	—	—
	2806-6	○	X	90	—	—	—
	3210-6	○	X	135	—	—	—
	3610-6	○	X	138	—	—	—
4010-6	○	X	138	—	—	—	

○: 대응 △: 수주 대응 X: 대응불가

()는 WW가 없는 QZ 장착 치수를 나타냅니다.

*WW, QZ 대응 불가 형번에 대해서도 삼익THK로 문의해 주십시오.

호칭형번의 구성예

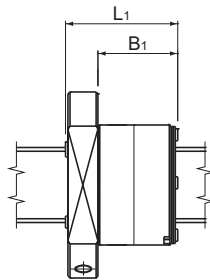
BIF2505V-5 QZ WW G0 +1000L C5

윤활장치
QZ 장착

와이퍼 링 W 장착

주) QZ 윤활장치와 와이퍼 링 W는 개별적으로 판매하지 않습니다.

캔버스 씰 부착 볼 나사 너트 치수

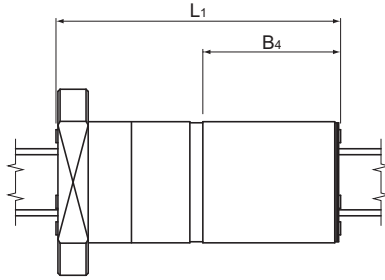


단위: mm

단위: mm

호칭형번	SDA-V_TT (박막 씰 부착)		SDA-V_CC (캔버스 씰 부착)	
	L ₁	B ₁	L ₁	B ₁
SDA1205VZ-3	24	16	—	—
SDA1210VZ-2	28	20	—	—
SDA1220VZ-2	45	37	—	—
SDA1230VZ-2	64	56	—	—
SDA1405V-3	30	20	31	21
SDA1505V-3	25	15	26	16
SDA1510V-3	38	28	39	29
SDA1520V-4	46	36	47	37
SDA1530V-4	65	55	65	55
SDA1605V-3	25	15	26	16
SDA1610V-3	39	29	40	30
SDA1616V-3	56	46	56	46
SDA2004V-4	27	17	27	17
SDA2005V-3	27	17	27	17
SDA2010V-3	40	30	41	31
SDA2020V-3	67	57	68	58
SDA2030V-2	66	56	67	57
SDA2040V-2	84	74	85	75
SDA2505V-3	27	17	27	17
SDA2510V-3	40	30	41	31
SDA2520V-3	67	57	68	58
SDA2525V-3	82	72	82	72
SDA2530V-2	66	56	66	56
SDA2550V-2	102	92	103	93
SDA2806V-5	42	30	43	31
SDA3110V-5	65	50	66	51
SDA3112V-5	74	59	75	60
SDA3116V-5	93	78	94	79
SDA3120V-5	112	97	113	98
SDA3132V-2	73	58	74	59

호칭형번	SDA-V_TT (박막 씰 부착)		SDA-V_CC (캔버스 씰 부착)	
	L ₁	B ₁	L ₁	B ₁
SDA3205V-4	32	20	32	20
SDA3210V-5	61	49	62	50
SDA3610V-5	65	50	66	51
SDA3612V-5	74	59	75	60
SDA3616V-5	93	78	94	79
SDA3620V-5	112	97	113	98
SDA3636V-2	81	66	83	68
SDA3810V-5	65	50	66	51
SDA3812V-5	74	59	75	60
SDA3816V-5	93	78	94	79
SDA3820V-5	112	97	113	98
SDA3825V-4	111	96	112	97
SDA3830V-3	100	85	101	86
SDA3840V-2	87	72	89	74
SDA4510V-5	65	48	66	49
SDA4512V-5	74	57	75	58
SDA4516V-5	93	76	94	77
SDA4520V-5	112	95	113	96
SDA4525V-4	110	93	112	95
SDA4530V-4	130	113	132	115
SDA4540V-3	129	112	130	113
SDA5010V-5	65	48	66	49
SDA5012V-5	74	57	75	58
SDA5016V-5	93	76	94	77
SDA5020V-5	112	95	113	96
SDA5025V-4	110	93	112	95
SDA5030V-4	130	113	131	114
SDA5040V-3	128	111	130	113
SDA5050V-2	107	90	108	91



단위: mm

단위: mm

호칭형번	SDAN-V_TT (박막 썸 부착)		SDAN-V_CC (캔버스 썸 부착)	
	L ₁	B ₄	L ₁	B ₄
SDAN3110V-5	135	62	136	63
SDAN3112V-5	158	72	159	72
SDAN3116V-5	189	90	190	91
SDAN3120V-5	232	109	233	110
SDAN3610V-5	135	62	136	63
SDAN3612V-5	158	72	159	72
SDAN3616V-5	189	90	190	91
SDAN3620V-5	232	109	233	110
SDAN3810V-5	135	62	136	63
SDAN3812V-5	158	71	159	72

호칭형번	SDAN-V_TT (박막 썸 부착)		SDAN-V_CC (캔버스 썸 부착)	
	L ₁	B ₄	L ₁	B ₄
SDAN3816V-5	189	90	190	91
SDAN3820V-5	232	109	233	110
SDAN4510V-5	135	62	136	63
SDAN4512V-5	158	72	159	72
SDAN4516V-5	189	90	190	91
SDAN4520V-5	232	109	233	110
SDAN5010V-5	135	62	136	63
SDAN5012V-5	158	72	159	72
SDAN5016V-5	189	90	190	91
SDAN5020V-5	232	109	233	110

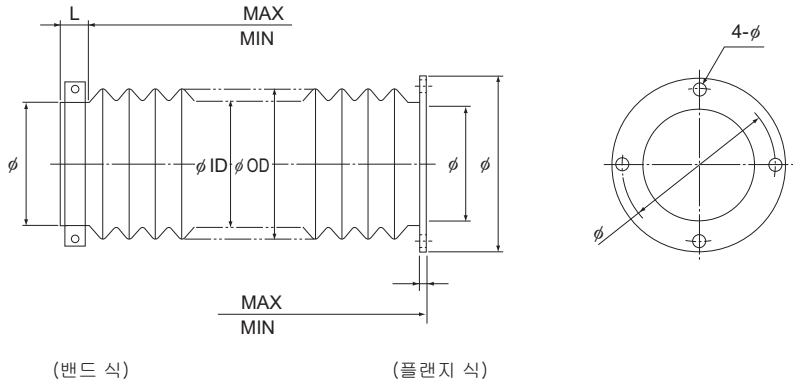
호칭형번의 구성예

SDA2505V-3 CC G0 +1000L C5

캔버스 썸 부착

자바라 사양서

방진대책으로 자바라를 준비하고 있습니다. 이 사양서를 이용하여 주십시오.



자바라 사양서

볼나사 형번:

자바라의 치수

스트로크: () mm MAX: () mm MIN: () mm
 허용외경: (φOD) 희망 내경: (φID)

사용 방법

장착 방법: (수평 · 수직 · 경사) 속도: () mm/sec. mm/min.
 운동: (왕복, 진동)

사용조건

내유, 내수성: (필요 · 유 · 무) 오일명칭 ()
 내약품성: 명칭 () × () %
 장소: (실내 · 실외)

비고:

제작수:

호칭형번의 구성예

블나사의 호칭형번 구성은 종류에 따라서 구성이 다릅니다. 표1~표3에서 표시한 대응 구성예를 참조하여 주십시오.

또한, 삼익THK에서는 서포트 유니트에 맞는 축단 형상을 준비하고 있으므로 기호로 지정하여 주십시오.

【정밀 블나사의 종류와 호칭형번 구성예】

표1

형번		축단 형상	형번 구성예	
정밀	SBN-V, SBK, SDA-V, SDAN-V, HBN-V/HBN-K/HBN, SBKH, BIF-V, BNFN-V/BNFN, MDK, MBF, BNF-V/BNF, DIK, DKN, BLW, DK, MDK, WHF, BLK, WGF, BNT	고정축:H, J 지지축:K	【1】	
	축단미가공품A		MBF, MDK, BNF, BIF	【2】
	축단미가공품B		BNF, BIF	
	축단완성품	BNK	Y	【3】
	로터리 블나사	BLR, DIR	고정축:H, J 지지축:K	【4】
	블나사/스플라인	BNS-A, BNS, NS-A, NS	—	【5】

【전조 블나사의 종류와 호칭형번 구성예】

표2

형번		축단 형상	형번 구성예	
전조	축단미가공품	MTF	고정축:H, J 지지축:K	【6】
	블나사 너트, 나사축 조합품	JPF, BTK-V, MTF, BLK, WTF, CNF, BNT		【7】
	로터리 블나사	BLR		【8】
	나사축 단품	TS	—	【9】
	블나사 너트 단품	BTK-V, BLK, WTF, CNF, BNT, BLR		

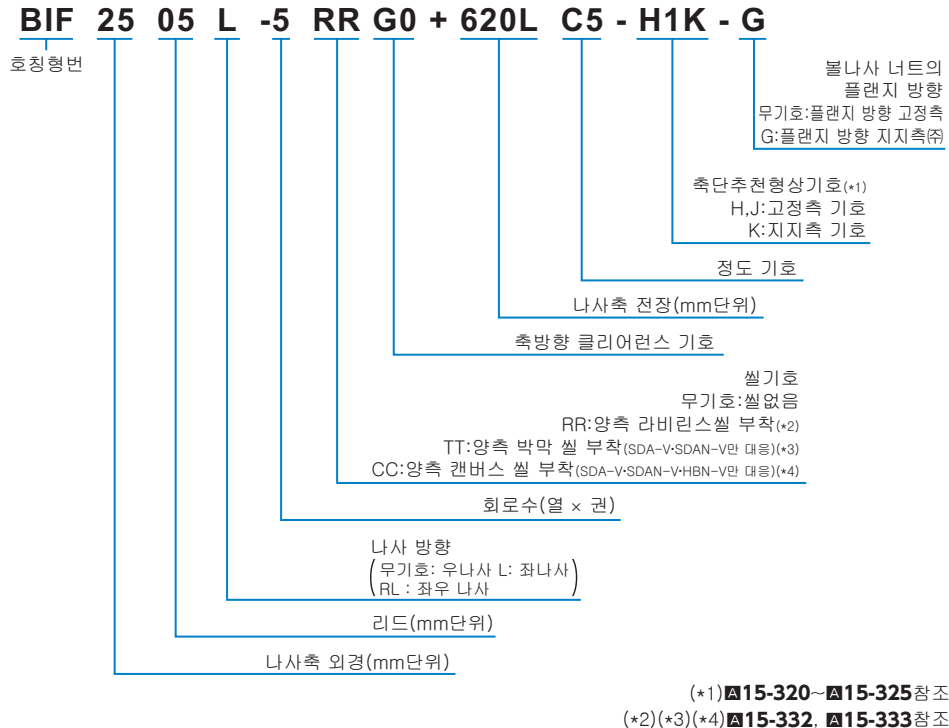
【서포트 유니트, 너트 브라켓, 로크 너트의 종류와 호칭형번 구성예】

표3

형번		축단 형상	형번 구성예
서포트유니트	EK, BK, FK, EF, BF, FF	—	【10】
BNK용 너트 브라켓	MC	—	
로크 너트	RN	—	

【1 정밀 볼나사】

- SBN-V형, SBK형, SDA-V형, SDAN-V형, HBN-V/HBN-K/HBN형, SBKH형, BIF-V형, BNFN-V/BNFN형, MDK형, MBF형, BNF-V/BNF형, DIK형, DKN형, BLW형, DK형, MDK형, WHF형, BLK형, WGF형, BNT형



주) 볼나사 너트 플랜지는 지정하지 않는 경우 고정축을 향합니다.

플랜지가 지지축을 향하도록 원하시는 경우에는, 주문시에 볼나사 호칭형번의 끝에 기호 G를 추가하여 주십시오.

【2 정밀 볼나사 축단 미가공품】

- BIF, MDK, MBF형과 BNF형

BIF2505-5RRG0+720LC5A

축단 미가공품 기호
(A 또는 B)

대응하는 호칭형번은 **15-104**를 참조하여 주십시오.

【3 정밀 볼나사 축단완성품】

● BNK형

BNK2020-5+620LC5Y

축단 완성품 기호

대응하는 호칭형번은 **▲15-130**를 참조하여 주십시오.

【4 로터리 볼나사】

● BLR형, DIR형

BLR2020-3.6 K UU G1 +1000L C5

호칭형번

플랜지 방향기호

축방향
기호

클리어런스
기호

정도 기호
나사축 전장(mm단위)

서포트 베어링 씰 기호

【5 볼나사/스플라인】

● BNS-B, BNS-A, BNS, NS-A 그리고 NS형

BNS2525 +600L

호칭형번

나사축 전장(mm 단위)

【6 전조 볼나사 축단미가공품】

● MTF형

MTF 08 02 +250L C7 T - H1

호칭형번

나사축 외경
(mm단위)

리드
(mm단위)

나사축 전장
(mm단위)

축단 추천 형상 기호(▲15-320~참조)

전조 나사 축 기호

정도 기호(보통급의 경우는 무기호)

【7 전조 볼나사】

● BTK-V형, MTF형, BLK형, WTF형, CNF형, BNT (전조) 형

- 볼나사 너트와 나사축의 조합

BTK1405V-2.6 ZZ +500L C7 T - H1K

호칭형번

축단 추천 형상 기호(**A15-320**~참조)

전조축 기호

정도 기호 **A15-12**참조(C10급은 무기호)

나사축 전장(mm단위)

씰 기호

무기호: 씰 없음

ZZ: 볼나사 너트 양단 브러쉬 씰 부착(**A15-332**참조)

【8 전조 볼나사】

● JPF형

- 전조 볼나사 JPF형

JPF1404-4 RR G0 +500L C7 T

호칭형번

전조축 기호

정도 기호 **A15-12**참조(C10급은 무기호)

나사축 전장(mm 단위)

축방향 클리어런스 기호

씰 기호

무기호: 씰 없음

RR : 볼나사 너트 양단 라비린스씰부착(**A15-332**참조)

【9 전조 로터리 볼나사】

● BLR형 (전조)

BLR2020-3.6 K UU +1000L C7 T

호칭형번

플랜지 방향기호

나사축 전장
(mm단위)

정도 기호

서포트 베어링
씰 기호

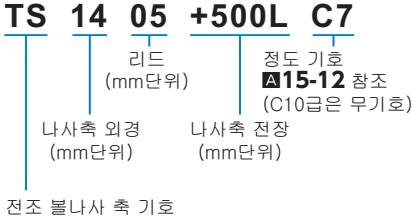
전조 볼나사 기호

주) 축방향 클리어런스에 대해서는, **A15-19**를 참조하십시오.

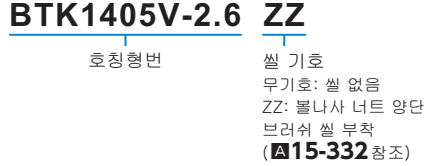
【10 전조축 · 너트 단품】

● BTK-V형, BLK/WTF형, CNF형, BNT(전조)형, BLR형(전조), TS형

전조축만



너트만



【11 서포트 유닛 · 너트 브라켓 · 로크 너트】

● EK형, BK형, FK형, EF형, BF형, FF형, MC형, RN형

EK12

호칭형번

【12 볼나사 옵션 와이어링W, 윤활장치 QZ】

BIF2505V-5 QZ WW G0 +1000L C5

윤활장치 와이어 링 W
 QZ 장착 장착

(*) **A15-342** 참조

발주 시의 주의점

【옵션에 대해서】

옵션은 각 형번에 따라서 대응 내용이 다르므로 확인한 후 지시하여 주십시오.

A15-331 참조

【기타 사양의 지시에 대해서】

이하의 사양에 대해서는 삼익THK로 연락하여 주십시오.

- 축단 형상(축단 추천 형상인 경우에는 기호로 지시하여 주십시오.)
- 표면처리 (**B0-20** 참조)
- 주입 그리스
- 니플 장착

취급상의 주의사항

볼나사

【취급】

- (1) 중량(20kg이상)의 제품을 운반할시에는 2인 이상 또는 운반기구를 사용하여 주십시오.
- (2) 각 부를 분해하지 마십시오. 기능 손실의 원인이 됩니다.
- (3) 볼나사 축 및 볼나사 너트를 기울이면 자중으로 떨어지는 경우가 있으므로 주의하여 주십시오.
- (4) 볼나사를 떨어뜨리거나 두드리지 마십시오. 파손의 원인이 됩니다. 또한, 충격을 가한 경우, 외관에 파손이 보이지 않더라도 그 기능에 손상을 줄 가능성이 있습니다.
- (5) 조립시에는 볼나사너트를 볼나사축에서 빼지않도록 작업을 합니다.
- (6) 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) 80℃를 초과하여 사용하지 마십시오. 내열사양을 제외하고 이 온도로를 초과하면 수지, 고무부품이 변형, 파손할 우려가 있습니다.
- (4) 절삭분등의 이물이 부착된 경우는 세정한 후, 윤활제를 재봉입하여 주십시오.
- (5) 미소 요동의 경우는 전동면과 전동체의 접촉면에 유막이 형성되기 어렵고 플랫폼이 생길 수 있으므로 내플랫팅성에 우수한 그리스를 사용하여 주십시오. 또, 정기적으로 볼나사 너트를 1회 전 정도 움직여 전동면과 전동체에 유막을 형성시키는 것을 추천합니다.
- (6) 제품에 위치결정부품(핀, 키 등)을 무리하게 삽입하지 마십시오. 전동면에 압흔이 생겨 기능을 손실하는 원인이 됩니다.
- (7) 편하중이나 흔들림이 볼나사 축 서포트와 볼나사 너트에 발생하면 제품 수명이 짧아질 수 있습니다. 장착할 구성품과 장착 정도에 주의하여 주십시오.
- (8) 전동체가 볼나사 너트에서 떨어진 경우는 그대로 사용하지 말고 삼익THK로 문의하여 주십시오.
- (9) 수직으로 사용하는 경우에는 낙하방지의 안전 기구를 추가하는 등의 대처를 해 주십시오. 볼나사 너트가 자체 하중으로 낙하할 우려가 있습니다.
- (10) 허용 회전수를 초과한 사용은 하지 마십시오. 부품 파손이나 사고로 이어집니다. 사용 회전수는 폐사의 사양 범위내로 해 주십시오.
- (11) 볼나사 너트를 오버런시키지 마십시오. 볼의 탈락, 순환부품의 손상, 볼 전동면에 압흔등을 발생시켜, 작동불량을 일으킬 수 있습니다. 또, 그 상태로 계속 사용하는 경우, 조기마모, 순환부품의 파손으로 연결될 수 있습니다.
- (12) 볼나사 사용시 LM가이드나 볼스플라인등의 안내요소를 설계하여 사용합니다. 파손의 원인이 됩니다.
- (13) 장착부품의 강성및 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 발라 주십시오.
- (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) 그리스니플·급유홀이 장착되어 있지 않은 제품에 윤활하는 경우에는 전동면에 직접 윤활제를 도포하여 내부에 그리스가 들어가도록 여러 번 구동하여 주십시오
- (5) 온도에 따라 그리스의 주도는 변화합니다. 주도의 변화에 따라 볼나사의 토크도 변화므로 주의하여 주십시오.
- (6) 급지 후, 그리스의 교반저항에 따라 볼나사의 회전토크가 증대할 수 있습니다. 반드시 연습운전을 통해 그리스를 충분히 스며들게한 후 구동합니다.
- (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 급유간격이 다르지만 주행거리 100km(3~6개월)을 목표로 급유하여 주십시오. 최종적인 급유간격·양은 실제 사용 기계에 따라 설정하여 주십시오.
- (10)장착 자세와 너트의 급유로에 따라 윤활불량이 되는 경우가 있으므로 설계시에 충분히 검토하여 주십시오.
- (11)볼나사를 사용하는 경우에는 양호한 윤활을 해야 합니다. 무급유인채로 사용하면 구름부의 마모가 증가하여 조기파손의 원인이 될 수 있습니다.
급유량은 표1(B15-108)에 나타냅니다.

【보관】

- 볼나사는 당사의 포장상태 그대로 고온,저온, 다습한 곳을 피해 수평상태로 실내에 보관하여 주십시오.
- 장기간 보관된 제품은 내부의 윤활제가 열화되어 있으므로 윤활제를 재급유 하여 사용하여 주십시오.

【파기】

- 제품은 산업폐기물로서 적절한 폐기처리를 하여 주십시오.

볼나사용 옵션 취급시 주의사항

볼나사용 윤활장치QZ

QZ에 대한 상세내용은 **A15-340** 을 참조하여 주십시오.

【선정상의 주의】

스트로크는 윤활장치QZ장착시 나사축 전장 이상으로 하여 주십시오.

【취급】

본 제품을 떨어뜨리거나 두드리지 마십시오. 손상이나 파손의 원인이 됩니다.

그리스 등으로 공기구멍을 막지않도록 하여 주십시오.

QZ는 전동면에만 유분을 공급하는 장치이기 때문에 정기급지·정기급유와 병용하여 사용하여 주십시오.

윤활장치 QZ장착 사양은 최소한의 윤활유를 전동면에 공급합니다. 수직사용 조건 및 윤활유의 성질에 따라 볼나사 축에서 윤활유가 떨어질 수 있으므로 주의하여 주십시오.

【사용환경】

본 제품의 사용 온도 범위는 -10~50℃로, 유기용제, 백등유 등으로 세척하거나 포장을 푼 상태로 방치하지 마십시오.



볼나사

THK 종합 카탈로그

볼나사

THK 종합 카탈로그

B 기술해설

특징과 분류	B 15-6	볼나사 선정예.....	B 15-69
볼나사의 특징.....	B 15-6	• 고속 반송장치(수평 사용).....	B 15-69
• 미끄럼나사에 비해 구동토크가 1/3로 감소..	B 15-6	• 수직 반송장치.....	B 15-83
• 구동토크 산출예.....	B 15-8	옵션	B 15-95
• 고정도를 보증한다.....	B 15-9	방진.....	B 15-96
• 미동이송이 가능.....	B 15-10	윤활.....	B 15-97
• 백래쉬가 작고 강성이 높다.....	B 15-11	방청(표면처리 등).....	B 15-97
• 고속 이송이 가능.....	B 15-12	볼나사용 방진씰.....	B 15-98
볼나사의 종류.....	B 15-14	와이퍼 링 W.....	B 15-99
선정 포인트	B 15-16	캔버스 씰 CC.....	B 15-101
볼나사 선정 플로우 차트.....	B 15-16	볼나사용 방진 커버.....	B 15-103
볼나사의 정도.....	B 15-19	윤활장치 QZ.....	B 15-104
• 리드 정도.....	B 15-19	장착 순서와 메인テナンス	B 15-106
• 장착부 정도.....	B 15-22	장착 순서.....	B 15-106
• 축방향 클리어런스.....	B 15-27	• 서포트 유니트 장착.....	B 15-106
• 예압.....	B 15-28	• 테이블 및 베이스 조립.....	B 15-106
• 예압토크 산출예.....	B 15-31	• 정도 확인 및 체결.....	B 15-107
나사축의 선정.....	B 15-32	• 모터와 연결.....	B 15-107
• 나사축의 최대 제작길이.....	B 15-32	메인テナンス 방법.....	B 15-108
• 정밀 볼나사의 축경과 리드 표준조합.....	B 15-34	• 윤활량.....	B 15-108
• 전조 볼나사의 축경과 리드 표준조합.....	B 15-35	호칭형번	B 15-109
볼나사 축의 장착방법.....	B 15-36	• 호칭형번의 구성예.....	B 15-109
허용 축방향 하중.....	B 15-38	• 발주 시의 주의점.....	B 15-113
허용회전수.....	B 15-40	취급상의 주의사항	B 15-114
너트의 선정.....	B 15-43	볼나사용 옵션 취급시 주의사항.....	B 15-116
• 너트의 종류.....	B 15-43	• 볼나사용 윤활장치QZ.....	B 15-116
형번의 선정.....	B 15-46		
• 축방향 하중의 산출.....	B 15-46		
• 정적안전계수.....	B 15-47		
• 수명검토.....	B 15-48		
강성검토.....	B 15-51		
• 이송 나사계의 축방향 강성.....	B 15-51		
위치결정정도의 검토.....	B 15-55		
• 위치결정정도의 오차원인.....	B 15-55		
• 리드 정도의 검토.....	B 15-55		
• 축방향 클리어런스의 검토.....	B 15-55		
• 이송 나사계의 축방향 강성 검토.....	B 15-57		
• 이송나사계의 강성 검토 예.....	B 15-57		
• 발열에 의한 열변위 검토.....	B 15-59		
• 주행중의 자세변화 검토.....	B 15-60		
회전 토크 검토.....	B 15-61		
• 외부하중에 의한 마찰 토크.....	B 15-61		
• 볼나사의 예압에 의한 토크.....	B 15-62		
• 가속에 필요한 토크.....	B 15-63		
• 볼나사 축끝단 강도의 검토.....	B 15-64		
구동모터 검토.....	B 15-66		
• 서보모터를 사용하는 경우.....	B 15-66		
• 스탭핑 모터(펄스 모터)를 사용하는 경우..	B 15-68		

A 제품해설 (별권)

볼나사의 종류.....	A15-6
선정 포인트	A15-8
볼나사 선정 플로우 차트.....	A15-8
볼나사의 정도.....	A15-11
• 리드 정도.....	A15-11
• 장착부 정도.....	A15-14
• 축방향 클리어런스.....	A15-19
• 예압.....	A15-20
나사축의 선정.....	A15-24
• 나사축의 최대 제작길이.....	A15-24
• 정밀 볼나사의 축경과 리드 표준조합.....	A15-26
• 전조 볼나사의 축경과 리드 표준조합.....	A15-27
볼나사 축의 장착방법.....	A15-28
허용 축방향 하중.....	A15-30
허용회전수.....	A15-32
너트의 선정.....	A15-35
• 너트의 종류.....	A15-35
형변의 선정.....	A15-40
• 축방향 하중의 산출.....	A15-40
• 정적안전계수.....	A15-41
• 수명검토.....	A15-42
강성검토.....	A15-45
• 이송 나사계의 축방향 강성.....	A15-45
위치결정정도의 검토.....	A15-49
• 위치결정정도의 오차원인.....	A15-49
• 리드 정도의 검토.....	A15-49
• 축방향 클리어런스의 검토.....	A15-49
• 이송 나사계의 축방향 강성 검토.....	A15-51
• 발열에 의한 열변위 검토.....	A15-53
• 주행중의 자세변화 검토.....	A15-54
회전 토크 검토.....	A15-55
• 외부하중에 의한 마찰 토크.....	A15-55
• 볼나사의 예압에 의한 토크.....	A15-56
• 가속에 필요한 토크.....	A15-57
• 볼나사 축끝단 강도의 검토.....	A15-58
구동모터 검토.....	A15-60
• 서보모터를 사용하는 경우.....	A15-60
• 스텝핑 모터(펄스 모터)를 사용하는 경우.....	A15-62
각 형변의 특징	A15-63
볼리테이너 타입, 정밀 볼나사	
SBN-V형 SBK형 SDA-V형 SDA-VZ형 SDAN-V형	
HBN-V형 HBN-K형 HBN형 SBKH형.....	A15-64
• 구조와 특징.....	A15-65
• 볼리테이너 효과.....	A15-65
• 종류와 특징.....	A15-68
• HBN-V형, HBN-K형, HBN형, SBKH형의 조립에.....	A15-70

치수도, 치수표

SBN-V형.....	A15-72
SBK형.....	A15-76
SDA-V/SDA-VZ형.....	A15-80
SDAN-V/SDAN-VX형.....	A15-88
HBN-V형.....	A15-90
HBN-K형.....	A15-92
HBN형.....	A15-96
SBKH형.....	A15-98

축단미가공품 정밀 볼나사 BIF형 MDK형 MBF형 BNF형 ..

• 구조와 특징.....	A15-101
• 종류와 특징.....	A15-102
• 너트 형식과 축방향 클리어런스.....	A15-103

치수도, 치수표

축단미가공품.....	A15-104
-------------	---------

표준재고 BNK형.....

• 특징.....	A15-127
• 종류와 특징.....	A15-127
• 축단 완성품의 종류와 서포트 유닛, 너트 브라켓 대응표 ..	A15-128

치수도, 치수표

BNK0401-3 축경:4, 리드:1.....	A15-130
BNK0501-3 축경:5, 리드:1.....	A15-132
BNK0601-3 축경:6, 리드:1.....	A15-134
BNK0801-3 축경:8, 리드:1.....	A15-136
BNK0802-3 축경:8, 리드:2.....	A15-138
BNK0810-3 축경:8, 리드:10.....	A15-140
BNK1002-3 축경:10, 리드:2.....	A15-142
BNK1004-2.5 축경:10, 리드:4.....	A15-144
BNK1010-1.5 축경:10, 리드:10.....	A15-146
BNK1202-3 축경:12, 리드:2.....	A15-148
BNK1205-2.5 축경:12, 리드:5.....	A15-150
BNK1208-2.6 축경:12, 리드:8.....	A15-152
BNK1402-3 축경:14, 리드:2.....	A15-154
BNK1404-3 축경:14, 리드:4.....	A15-156
BNK1408-2.5 축경:14, 리드:8.....	A15-158
BNK1510-5.6 축경:15, 리드:10.....	A15-160
BNK1520-3 축경:15, 리드:20.....	A15-162
BNK1616-3.6 축경:16, 리드:16.....	A15-164
BNK2010-2.5 축경:20, 리드:10.....	A15-166
BNK2020-3.6 축경:20, 리드:20.....	A15-168
BNK2520-3.6 축경:25, 리드:20.....	A15-170

정밀 볼나사

BIF-V형 DIK형 BNFN-V/BNFN형 DKN형	
BLW형 BNF-V/BNF형 DK형 MDK형	
WHF형 BLK/WGF형 BNT형	A15-172
· 구조와 특징	A15-173
· 종류와 특징	A15-174

치수도, 치수표

정밀 볼나사 예압 타입	A15-178
정밀 볼나사 무예압 타입	A15-198
정밀 볼나사 무예압 타입(각형 너트)	A15-222
· 호칭형번의 구성에	A15-224

정밀 로터리 볼나사

DIR형 BLR형	A15-226
· 구조와 특징	A15-227
· 종류	A15-229
· 정도규격	A15-230
· 장착 예	A15-232

치수도, 치수표

DIR형 표준 리드 너트회전 볼나사	A15-234
BLR형 대리드 너트회전 정밀 볼나사	A15-236
· 로터리 볼나사의 허용회전수	A15-238

정밀 볼나사/스플라인

BNS-B형 BNS-A형 BNS형 NS-A형 NS형	A15-240
· 구조와 특징	A15-241
· 종류	A15-242
· 정도규격	A15-243
· 동작 패턴	A15-244
· 조립 예	A15-247
· 사용예	A15-248
· 사용상의 주의	A15-249

치수도, 치수표

BNS-B형 콤팩트 타입: 직선운동+회전운동	A15-250
BNS-A형 콤팩트 타입: 직선운동+회전운동	A15-252
BNS형-重하중 타입: 직선운동+회전운동	A15-254
NS-A형 콤팩트 타입: 직선운동	A15-256
NS형-중하중 타입: 직선운동	A15-258

전조 볼나사

JPF형 BTK-V형 MTF형 BLK/WTF형 CNF형 BNT형	A15-260
· 구조와 특징	A15-261
· 종류와 특징	A15-262

치수도, 치수표

전조 볼나사 예압 타입	A15-266
--------------	---------

전조 볼나사 무예압 타입	A15-268
전조 볼나사 무예압 타입(각형 너트)	A15-276
· 호칭형번의 구성에	A15-279

표준단말 미가공품 전조 볼나사

MTF형	A15-280
· 구조와 특징	A15-281
· 종류와 특징	A15-281

치수도, 치수표

축단미가공품 전조볼나사 MTF형	A15-282
-------------------	---------

전조 로터리 볼나사

BLR형	A15-284
· 구조와 특징	A15-285
· 종류	A15-285
· 정도규격	A15-286
· 장착예	A15-287

치수도, 치수표

BLR형 대리드 너트회전 전조 볼나사	A15-290
· 볼나사 축의 제작한계 길이	A15-292

볼나사 주변기기

서포트 유니트	A15-295
EK형 BK형 FK형 EF형 BF형 FF형	A15-296
· 구조와 특징	A15-296
· 종류	A15-298
· 서포트 유니트의 종류와 적용 나사축 외경	A15-299
· 베어링 형번과 특성치	A15-300
· 장착예	A15-301
· 장착 순서	A15-302
· 축단 권장 형상의 종류	A15-304

치수도, 치수표

EK형 서포트 유니트 고정축 각형	A15-306
BK형 서포트 유니트 고정축 각형	A15-308
FK형 서포트 유니트 고정축 환형	A15-310
EF형 서포트 유니트 지지축 각형	A15-314
BF형 서포트 유니트 지지축 각형	A15-316
FF형 서포트 유니트 지지축 환형	A15-318
축단의 권장 형상H형(H1, H2, H3)(서포트 유니트 FK형, EK형용)	A15-320
축단의 권장 형상J형(J1, J2, J3)(서포트 유니트 BK형용)	A15-322
축단의 권장 형상K형(서포트 유니트 FF형, EF형, BF형용)	A15-324

너트 브라켓(MC형)

· 구조와 특징	A15-326
· 종류	A15-326

치수도, 치수표

네트 브라켓..... A15-327

로크 너트(RN형)..... A15-328

- 구조와 특징..... A15-328
- 종류..... A15-328

치수도, 치수표

로크 너트..... A15-329

옵션..... A15-331

방진..... A15-332

윤활..... A15-333

방청(표면처리 등)..... A15-333

볼나사용 방진씰..... A15-334

와이퍼 링 W..... A15-335

캔버스 씰 CC..... A15-337

볼나사용 방진 커버..... A15-339

윤활장치 QZ..... A15-340

각 형번의 옵션 장착 후 치수..... A15-342

- 와이퍼 링 W, 윤활장치 QZ 장착 후 볼나사 너트 치수..... A15-342
- 캔버스 씰 부착 볼 나사 너트 치수..... A15-350
- 자바라 사양서..... A15-352

호칭형번..... A15-353

- 호칭형번의 구성예..... A15-353
- 발주 시의 주의점..... A15-357

취급상의 주의사항..... A15-358

볼나사용 옵션 취급시 주의사항..... A15-360

- 볼나사용 윤활장치QZ..... A15-360

볼나사의 특징

미끄럼나사에 비해 구동토크가 1/3로 감소

볼나사는 나사축과 너트 사이에서 볼이 구름운동을 하기 때문에 높은 효율이 얻어지며 종래의 미끄럼 나사에 비하여 구동 토크가 1/3 이하입니다. (그림1, 그림2)따라서, 회전운동을 직선운동으로 변환하는 것뿐만 아니라 직선운동을 회전운동으로 변환하는 것도 쉽게 가능합니다.

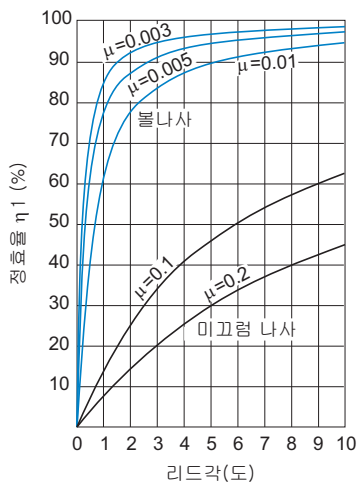


그림1 정효율(회전→직선)

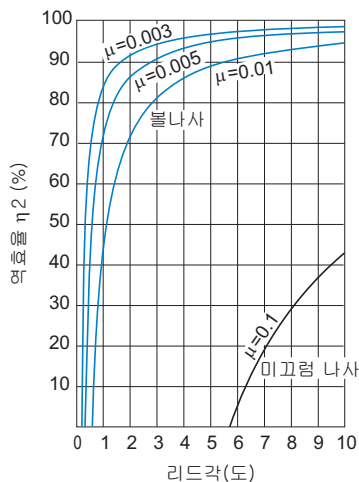


그림2 역효율(직선→회전)

【리드각 산출】

$$\tan\beta = \frac{Ph}{\pi \cdot d_p}$$

- β : 리드각 (°)
 d_p : 볼 중심경 (mm)
 Ph : 이송 나사 리드 (mm)

【추력과 토크의 관계】

추력 및 토크를 부여했을 때의 발생토크, 발생추력은 식(1) ~ (3)에 의해 구해집니다.

● 추력을 얻기 위한 구동토크

$$T = \frac{F_a \cdot Ph}{2\pi \cdot \eta_1} \dots\dots(1)$$

T : 구동토크 (N·mm)

F_a : 안내면의 마찰저항 (N)

F_a = μ × mg

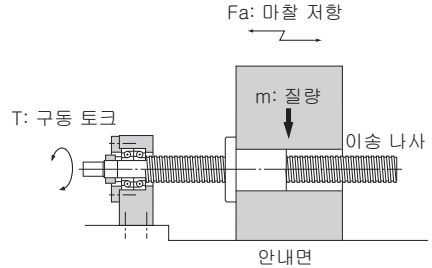
μ : 안내면의 마찰계수

g : 중력가속도 (9.8 m/s²)

m : 반송물의 질량 (kg)

Ph : 이송 나사 리드 (mm)

η₁ : 이송 나사의 정효율 (B15-6그림1 참조)



● 토크를 부여했을 때의 발생추력

$$F_a = \frac{2\pi \cdot \eta_1 \cdot T}{Ph} \dots\dots(2)$$

F_a : 발생추력 (N)

T : 구동토크 (N·mm)

Ph : 이송 나사 리드 (mm)

η₁ : 이송 나사의 정효율 (B15-6그림1 참조)

● 추력을 부여했을 때의 발생토크

$$T = \frac{Ph \cdot \eta_2 \cdot F_a}{2\pi} \dots\dots(3)$$

T : 발생토크 (N·mm)

F_a : 입력추력 (N)

Ph : 이송 나사 리드 (mm)

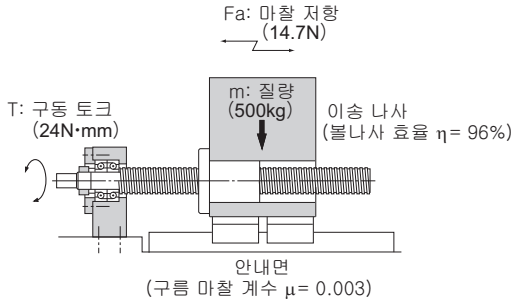
η₂ : 이송 나사의 역효율 (B15-6그림2 참조)

구동토크 산출예

질량 500kg의 물체를 유효경 : 33 mm, 리드 : 10mm (리드각 : 5°30')의 나사로 움직일 때 필요한 토크는 아래와 같습니다.

구름안내 ($\mu = 0.003$)

볼나사 ($\mu = 0.003$ 의 효율 $\eta = 0.96$)



안내면의 마찰저항

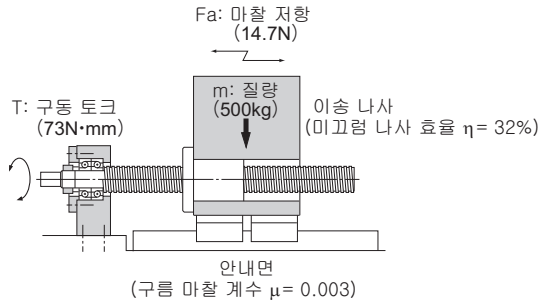
$$F_a = 0.003 \times 500 \times 9.8 = 14.7\text{N}$$

구동 토크

$$T = \frac{14.7 \times 10}{2\pi \times 0.96} = 24 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

구름안내 ($\mu = 0.003$)

미끄럼 나사 ($\mu = 0.2$ 의 효율 $\eta = 0.32$)



안내면의 마찰저항

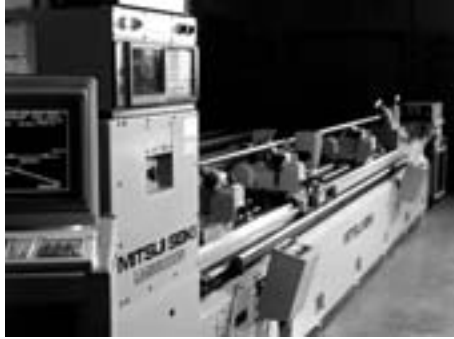
$$F_a = 0.003 \times 500 \times 9.8 = 14.7\text{N}$$

구동 토크

$$T = \frac{14.7 \times 10}{2\pi \times 0.32} = 73 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

고정도를 보증한다

볼나사는 엄격하게 온도관리된 공장에서 최고수준의 설비기계에 의해서 연삭, 조립, 검사에 이르기까지 철저한 품질관리 체제하에서 정도보증이 되고 있습니다.



레이저를 이용한 자동 리드 측정기

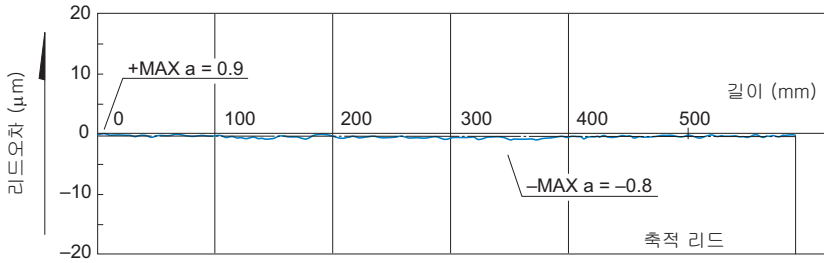


그림3 리드 정도 측정 데이터

[사용조건]

호칭형번: BIF3205-10RRG0+903LC2

표1 리드 정도 측정 데이터 단위: mm

항목	규격치	실측치
방향성 목표치	0	—
대표이동량오차	± 0.011	-0.0012
변동	0.008	0.0017

미동이송이 가능

볼나사는 볼에 의한 구름운동을 하기 때문에 기동 토크가 극히 적고 미끄럼 운동의 경우처럼 스틱 슬립을 일으키지 않으므로, 정확한 미동이송이 가능합니다.

그림4는 볼나사로 1펄스당 $0.1\mu\text{m}$ 이송시켰을 때의 이동량입니다. (안내면은 LM 가이드 사용)

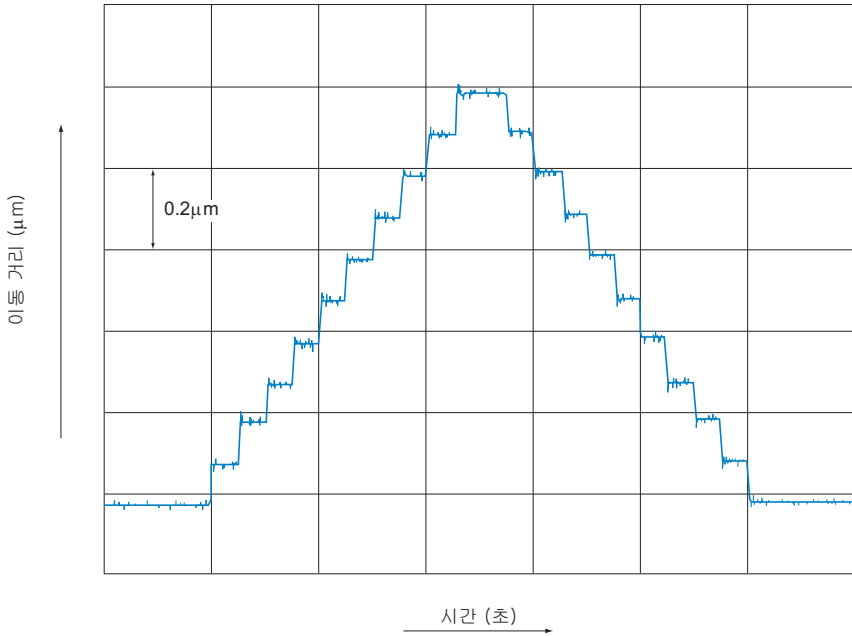


그림4 $0.1\mu\text{m}$ 이송에서의 이동 데이터

백래쉬가 적고 강성이 높다

볼나사는 예압을 부여할 수 있으므로, 축방향 클리어런스를 제로 이하로 줄일 수 있으며, 예압으로 인해 고강성을 얻을 수 있습니다. 그림5에서, 축방향 하중이 정(+) 방향으로 가해진 경우, 테이블은 같은 (+) 방향으로 변위됩니다. 축방향 하중이 역(-) 방향으로 가해진 경우, 테이블은 같은 (-) 방향으로 변위됩니다. 그림6은 축방향 하중과 축방향 변위량의 관계를 보여줍니다. 그림6에 나타난 것과 같이, 축방향 하중의 방향이 변경되면, 축방향 클리어런스가 변위량으로서 발생합니다. 또, 축방향 클리어런스가 제로인 경우에 예압을 가하면 강성이 높아져 축방향 변위량은 작아집니다.

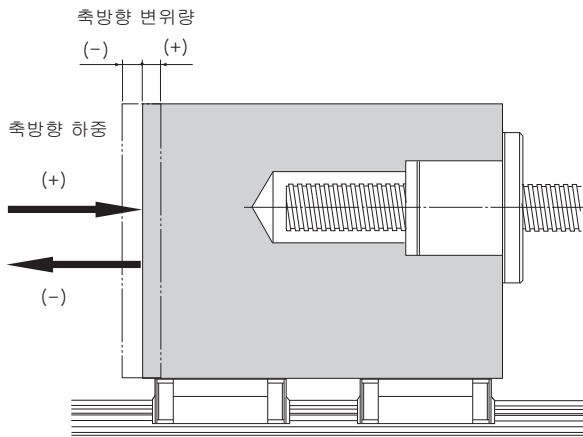


그림5

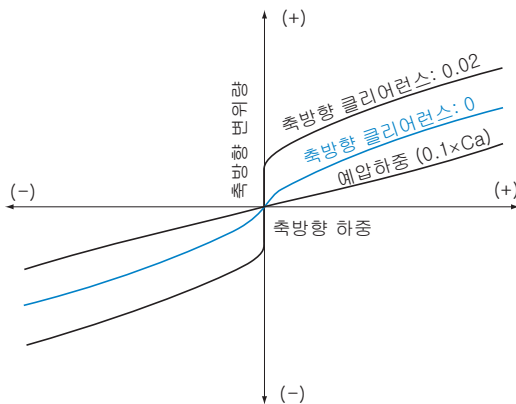


그림6 축방향 하중에 대한 축방향 변위량

고속 이송이 가능

볼나사는 효율이 높고 열발생이 적으므로, 고속 이송이 가능합니다.

【고속예】

그림7은 2m/s에서 대리드 전조 볼나사를 사용한 경우의 속도선도를 나타냅니다.

[사용조건]

항목	내용
시료	대리드 전조 볼나사 WTF3060 (축경: 30mm; 리드: 60mm)
최대 속도	2m/s (볼나사 회전수: 2,000 min ⁻¹)
안내면	LM 가이드 SR25W

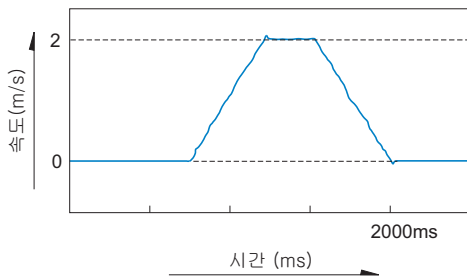
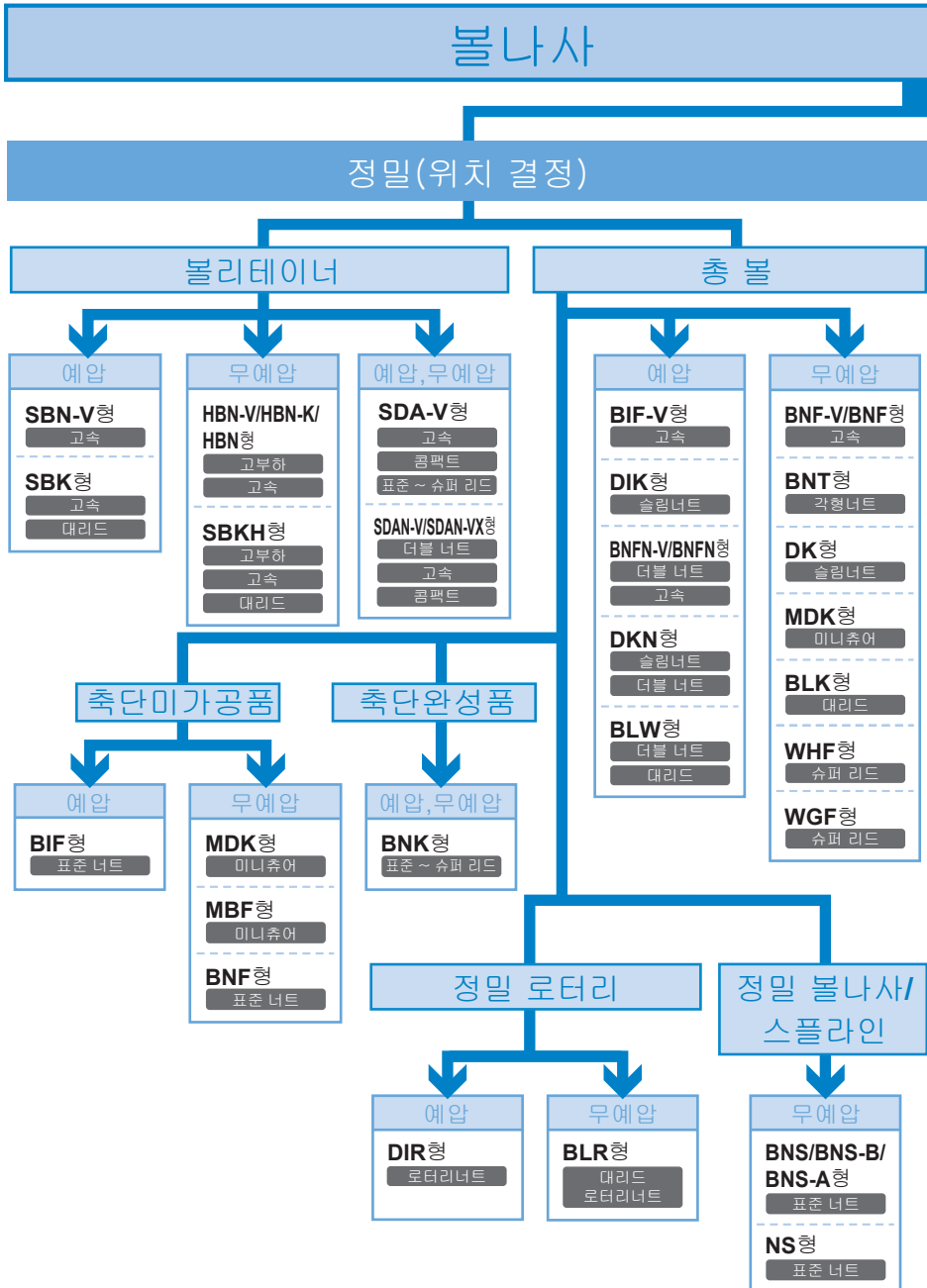


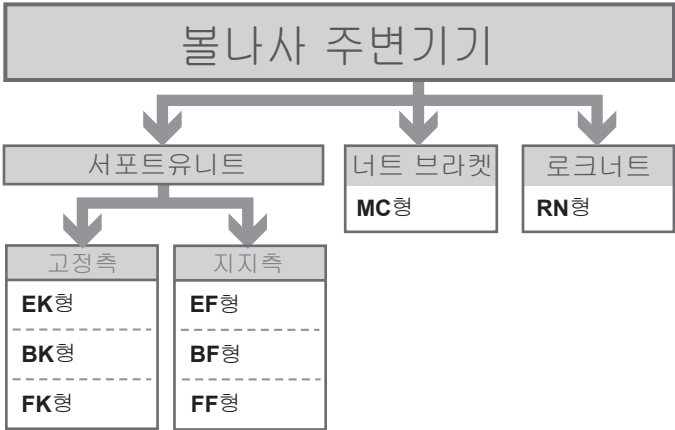
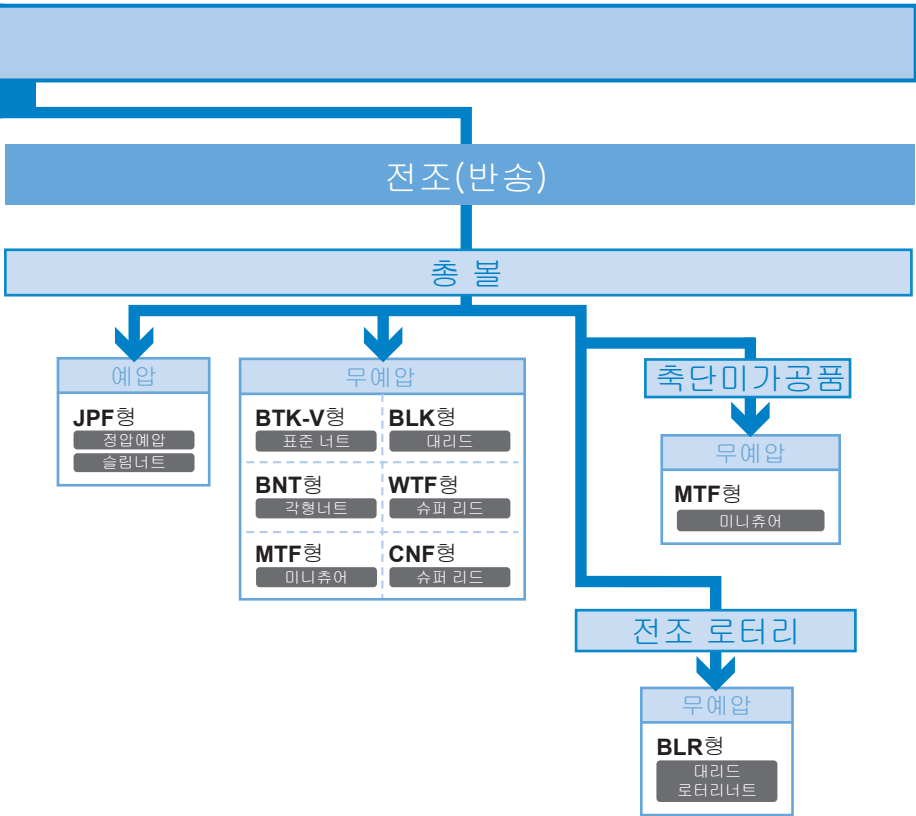
그림7 속도선도

특징과 분류
볼나사의 특징

볼
나
사

볼나사의 종류

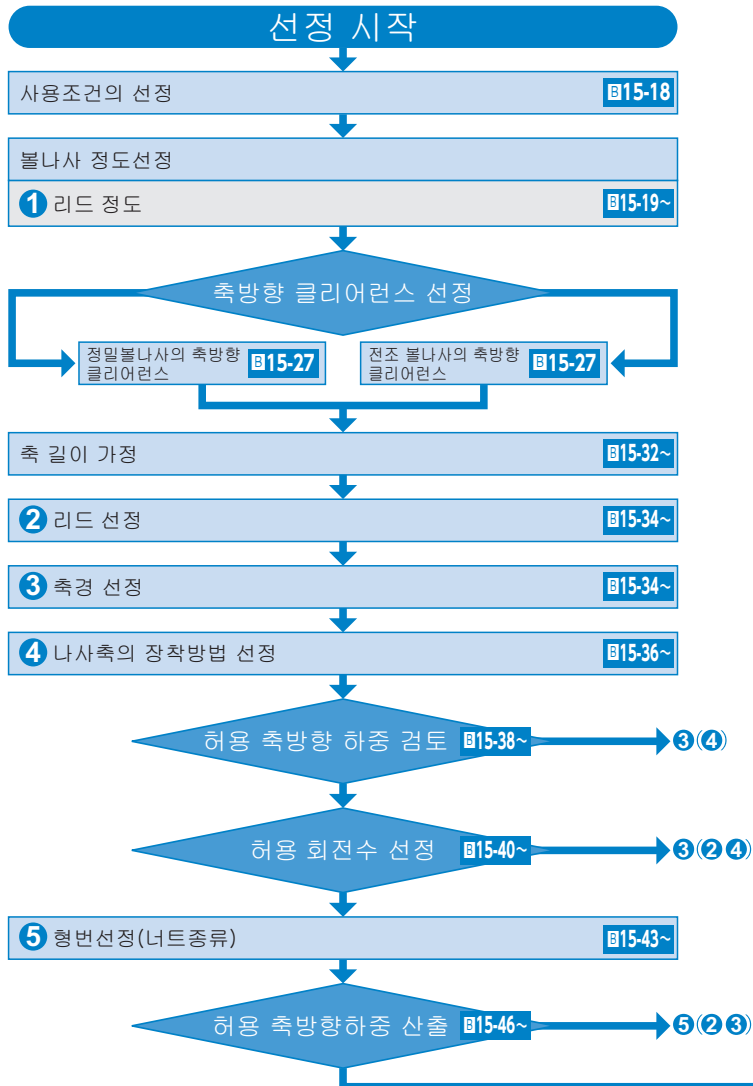


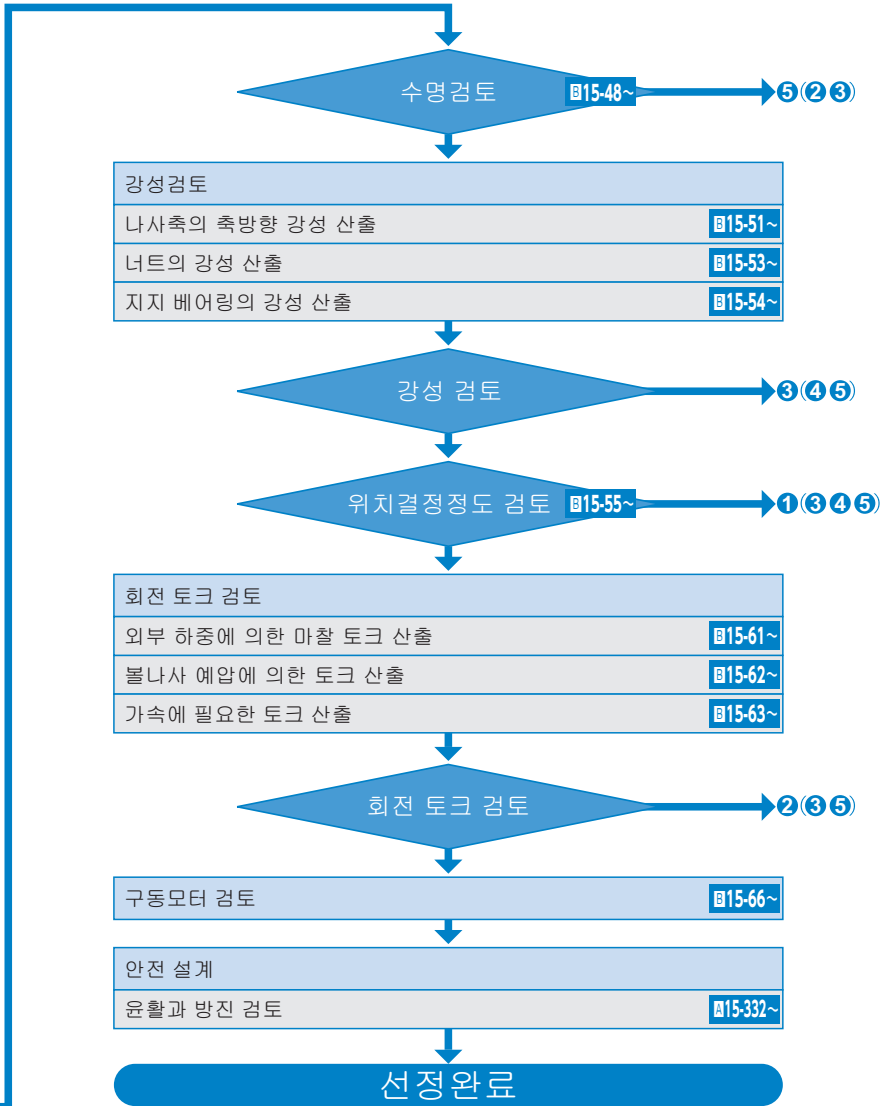


볼나사 선정 플로우 차트

【볼나사 선정순서】

볼나사를 선정할 때에는, 다양한 각도로부터 선정할 필요가 있습니다. 다음은 볼나사를 선정하기 위한 측정 기준으로서의 플로우 차트입니다.





【볼나사의 사용조건】

다음 조건은 볼나사를 선정할 때에 필요한 조건입니다.

반송방향	(수평, 수직, 기타)
반송질량	m (kg)
테이블 안내방법	(미끄럼, 구름)
안내면 마찰계수	μ (—)
안내면의 저항	f(N)
축방향 외부 하중	F (N)
희망수명시간	L_h (h)

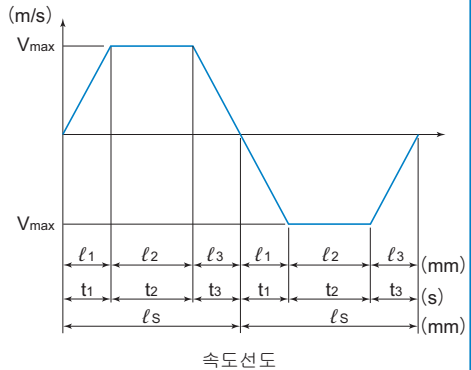
스트로크 길이	l_s (mm)
사용 속도	V_{max} (m/s)
가속 시간	t_1 (s)
등속 시간	t_2 (s)
감속 시간	t_3 (s)
가속도	$\alpha = \frac{V_{max}}{t_1}$ (m/s ²)

가속 거리	$l_1 = V_{max} \times t_1 \times 1000/2$ (mm)
등속 거리	$l_2 = V_{max} \times t_2 \times 1000$ (mm)
감속 거리	$l_3 = V_{max} \times t_3 \times 1000/2$ (mm)
분당왕복횟수	n (min ⁻¹)

위치결정정도	(mm)
반복위치결정정도	(mm)
백래쉬	(mm)
최소 이송량	s(mm/펄스)

구동 모터 (AC 서보모터, 스텝핑 모터 등)

모터의 정격 회전수	N_{MG} (min ⁻¹)
모터의 관성 모멘트	J_M (kg·m ²)
모터 분해능	(펄스/rev)
감속비	A (—)



볼나사의 정도

리드 정도

볼나사의 리드 정도는 JIS규격JIS B 1192(ISO 3408) 에 준하여 정도관리가 되고 있습니다. 정도등급 C0 ~ C5는 직선성과 방향성으로, C7 ~ C10은 300mm에 대한 이동량 오차로서 규정되어 있습니다.

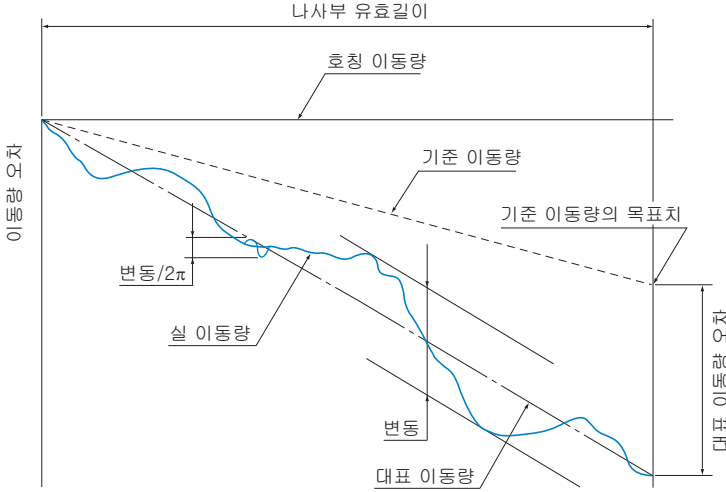


그림1 리드 정도 용어

【실 이동량】

실제 볼나사로 측정된 이동량 오차.

【기준 이동량】

일반적으로, 호칭 이동량과 같지만, 사용용도에 따라 의도적으로 호칭 이동량을 보정한 값을 가질 수 있습니다.

【기준 이동량의 목표치】

나사축의 흔들림 방지를 위해서 텐션을 가하거나 외부 하중이나 온도에 의한 신축을 고려해서 미리 기준 이동량을 "마이너스" 또는 "플러스"로 설정할 수가 있습니다. 그런 경우에는, 기준 이동량의 목표치를 지시하여 주십시오.

【대표 이동량】

실 이동량의 경향을 나타내는 직선이며, 실 이동량을 나타내는 곡선으로부터 최소 이승법에 의해서 얻어집니다.

【대표 이동량 오차 (± 표시)】

대표 이동량과 기준 이동량의 차이.

【변동】

대표 이동량에 평행하게 그려진 두 직선 간의 실제 이동량의 최대폭입니다.

【변동/300】

임의의 나사 길이 300mm에 대한 변동을 나타냅니다.

【변동/2π】

나사축의 1회전내의 변동입니다.

표1 리드 정도(허용치)

단위: μm

정도 등급		정밀 볼나사										전조 볼나사		
		C0		C1		C2		C3		C5		C7	C8	C10
나사부 유효길이		대표 이동량 오차	변동	대표 이동량 오차	변동	대표 이동량 오차	변동	대표 이동량 오차	변동	대표 이동량 오차	변동	이동량 오차	이동량 오차	이동량 오차
초과	이하													
—	100	3	3	3.5	5	5	7	8	8	18	18	±50/ 300mm	±100/ 300mm	±210/ 300mm
100	200	3.5	3	4.5	5	7	7	10	8	20	18			
200	315	4	3.5	6	5	8	7	12	8	23	18			
315	400	5	3.5	7	5	9	7	13	10	25	20			
400	500	6	4	8	5	10	7	15	10	27	20			
500	630	6	4	9	6	11	8	16	12	30	23			
630	800	7	5	10	7	13	9	18	13	35	25			
800	1000	8	6	11	8	15	10	21	15	40	27			
1000	1250	9	6	13	9	18	11	24	16	46	30			
1250	1600	11	7	15	10	21	13	29	18	54	35			
1600	2000	—	—	18	11	25	15	35	21	65	40			
2000	2500	—	—	22	13	30	18	41	24	77	46			
2500	3150	—	—	26	15	36	21	50	29	93	54			
3150	4000	—	—	30	18	44	25	60	35	115	65			
4000	5000	—	—	—	—	52	30	72	41	140	77			
5000	6300	—	—	—	—	65	36	90	50	170	93			
6300	8000	—	—	—	—	—	—	110	60	210	115			
8000	10000	—	—	—	—	—	—	—	—	260	140			

주) 나사부 유효길이의 단위: mm

표2 나사부 길이 300mm 및 1회전에 대한 변동(허용치)

단위: μm

정도 등급	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C8	C10
변동/300	3.5	5	7	8	18	—	—	—
변동/2 π	3	4	5	6	8	—	—	—

표3 종류와 등급

종류	등급	비고
위치 결정용	0, 1, 3, 5	ISO 대응
반송용	0, 1, 3, 5, 7, 10	

선정 포인트

볼나사의 정도

예: 기준 이동량의 목표치 $-9\ \mu\text{m}/500\ \text{mm}$ 로 제작된 볼나사의 리드를 측정한 결과 다음과 같은 데이터가 얻어졌습니다.

표4 이동량 오차에 대한 측정 데이터

단위: mm

지령 위치 (A)	0	50	100	150
이동 거리 (B)	0	49.998	100.001	149.996
이동량 오차 (A-B)	0	-0.002	+0.001	-0.004
지령 위치 (A)	200	250	300	350
이동 거리 (B)	199.995	249.993	299.989	349.985
이동량 오차 (A-B)	-0.005	-0.007	-0.011	-0.015
지령 위치 (A)	400	450	500	
이동 거리 (B)	399.983	449.981	499.984	
이동량 오차 (A-B)	-0.017	-0.019	-0.016	

측정 데이터를 그래프로 나타내면 그림2와 같이 됩니다.

위치결정오차 (A-B)는 실 이동량으로 나타내며, (A-B)의 그래프의 경향을 대표하는 직선은 대표 이동량이 됩니다.

기준 이동량과 대표 이동량 사이의 차이는 대표 이동량 오차로 나타냅니다.

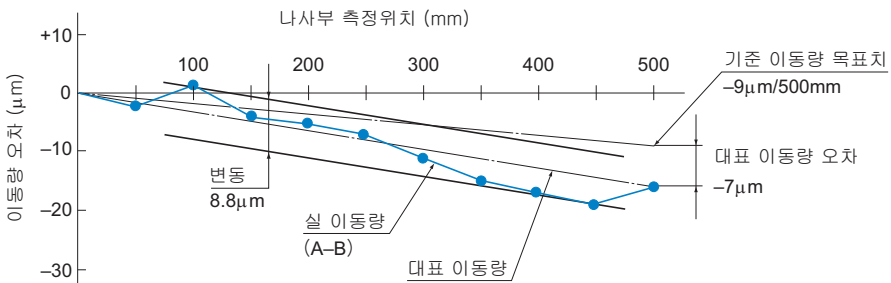


그림2 이동량 오차에 대한 측정 데이터

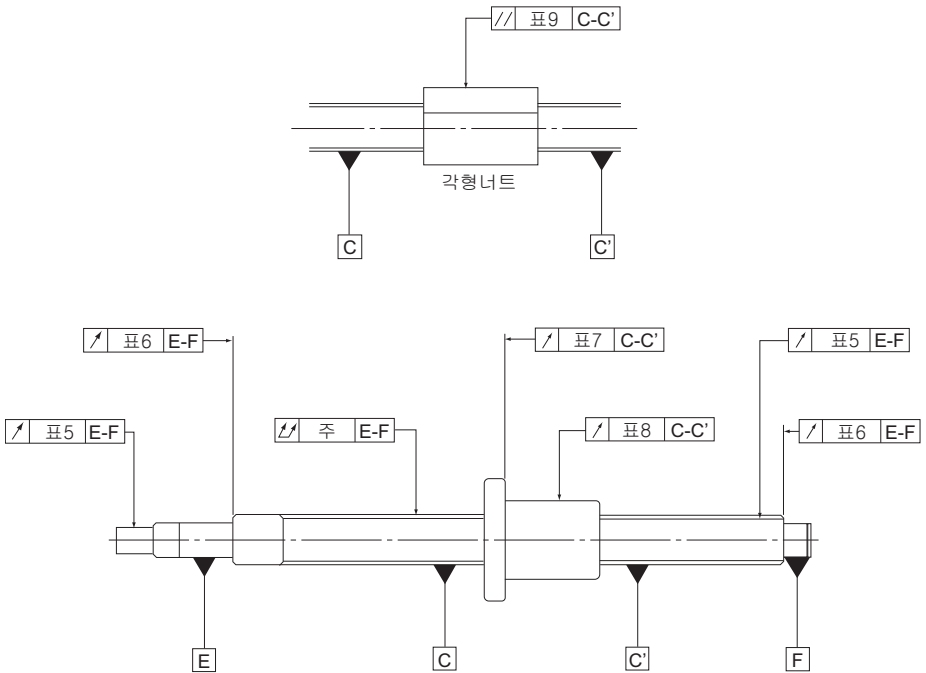
[측정결과]

대표 이동량 오차: $-7\ \mu\text{m}$

변동: $8.8\ \mu\text{m}$

장착부 정도

볼나사 장착부의 정도는 JIS 표준 JIS B 1192 (ISO 3408) 에 준하여 제작합니다.



주) 나사축 지지부 축선에 대한 나사부 외경의 반경방향 전흔들림의 허용치는 JIS B 1192(ISO 3408)을 참조하여 주십시오.

그림3 볼나사 장착부 정도

【장착부 정도규격】

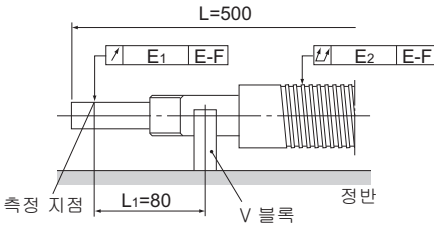
표5~표9는 정밀 볼나사의 장착부에 대한 정도규격을 나타냅니다.

표5 나사축 지지부 축선에 대한 나사홈 면의 반경방향
원주흔들림과 부품 장착부의 반경방향 원주 흔들림 허용치
단위: μm

나사축 외경(mm)		흔들림 (최대)					
초과	이하	C0	C1	C2	C3	C5	C7
—	8	3	5	7	8	10	14
8	12	4	5	7	8	11	14
12	20	4	6	8	9	12	14
20	32	5	7	9	10	13	20
32	50	6	8	10	12	15	20
50	80	7	9	11	13	17	20
80	100	—	10	12	15	20	30

주) 이 항목의 측정에는 나사축경의 흔들림의 영향이 포함되어 있으므로, 나사축 전장과 지점, 측정점 거리비율에 의한, 나사축선의 전흔들림으로부터 보정치를 구하여, 위의 표에 추가할 필요가 있습니다.

예: 형번 DIK2005-6RRGO+500LC5



$$E_1 = e + \Delta e$$

e : 표5의 규격치(0.012)

Δe : 보정치

$$\Delta e = \frac{L_1}{L} \times E_2$$

$$= \frac{80}{500} \times 0.06$$

$$= 0.01$$

L : 나사축 전장

L_1 : 지점과 측정점의 거리

E_2 : 나사축 축선의 반경방향 전흔들림(0.06)

$$E_1 = 0.012 + 0.01$$

$$= 0.022$$

주) 나사축 지지부 축선에 대한 나사부 외경의 반경방향 전흔들림의 허용치는 JIS B 1192(ISO 3408)를 참조하여 주십시오.

표6 나사축 지지부 축선에 대한
지지부 단면의 원주 흔들림 허용치

단위: μm

나사축 외경(mm)		원주 흔들림 허용치(최대)					
초과	이하	C0	C1	C2	C3	C5	C7
—	8	2	3	3	4	5	7
8	12	2	3	3	4	5	7
12	20	2	3	3	4	5	7
20	32	2	3	3	4	5	7
32	50	2	3	3	4	5	8
50	80	3	4	4	5	7	10
80	100	—	4	5	6	8	11

표7 나사축 축선에 대한
플랜지 장착면의 원주 흔들림 허용치

단위: μm

너트 외경(mm)		원주 흔들림 허용치(최대)					
초과	이하	C0	C1	C2	C3	C5	C7
—	20	5	6	7	8	10	14
20	32	5	6	7	8	10	14
32	50	6	7	8	8	11	18
50	80	7	8	9	10	13	18
80	125	7	9	10	12	15	20
125	160	8	10	11	13	17	20
160	200	—	11	12	14	18	25

표8 나사축 축선에 대한
너트 외주면의 반경방향 원주 흔들림 허용치

단위: μm

너트 외경(mm)		원주 흔들림 허용치					
초과	이하	C0	C1	C2	C3	C5	C7
—	20	5	6	7	9	12	20
20	32	6	7	8	10	12	20
32	50	7	8	10	12	15	30
50	80	8	10	12	15	19	30
80	125	9	12	16	20	27	40
125	160	10	13	17	22	30	40
160	200	—	16	20	25	34	50

표9 나사축 축선에 대한
너트 외주면(평면형 장착면)의 평행도 허용치

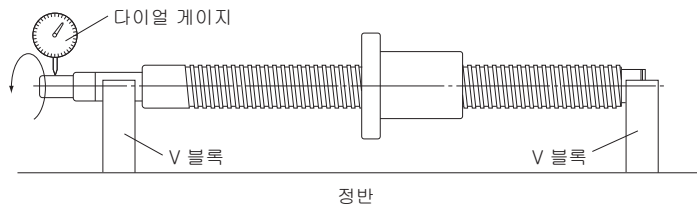
단위: μm

장착 기준 길이 (mm)		평행도 허용치					
초과	이하	C0	C1	C2	C3	C5	C7
—	50	5	6	7	8	10	17
50	100	7	8	9	10	13	17
100	200	—	10	11	13	17	30

【장착부의 정도 측정방법】

● 나사축의 지지부축에 대한 부품 장착부의 반경방향 원주 흔들림 (B15-23표5 참조)

V블록으로 나사축의 지지부를 지지합니다. 부품 장착부의 원호에 측정자를 위치시키고, 나사축을 1회 회전시켰을 때의 다이얼 게이지의 최대차를 측정치로 합니다.



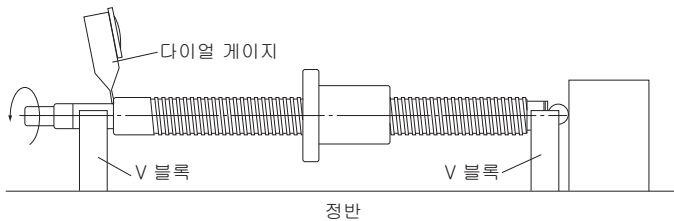
● 나사축의 지지부 축선에 대한 나사홈면의 반경방향 원주 흔들림 (B15-23표5 참조)

V블록으로 나사축의 지지부를 지지합니다. 너트의 원호에 측정자를 위치시키고, 너트를 돌리지 않고, 나사축을 1회전시켰을 때의 다이얼 게이지의 최대차를 측정치로 합니다.



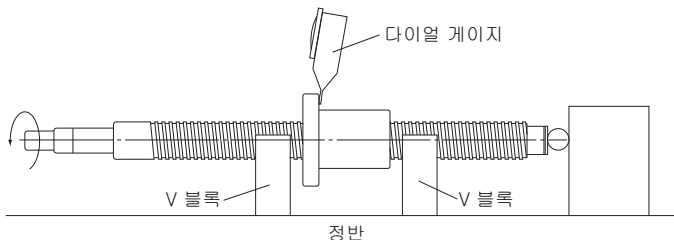
● 나사축 지지부 축선에 대한 지지부 단면의 원주 흔들림 (B15-24표6 참조)

V블록으로 나사축의 지지부를 지지합니다. 나사축의 지지부 단면에 측정자를 위치시키고, 나사축을 1회전 시켰을 때의 다이얼 게이지의 최대차를 측정치로 합니다.



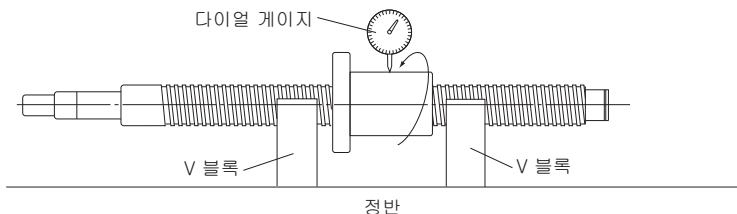
● 나사축 축선에 대한 플랜지 장착면의 원주 흔들림 (B15-24표7 참조)

나사축의 나사부 외경을 너트에 가깝게 V블록으로 지지합니다. 플랜지 단면에 측정자를 위치시키고, 나사축과 너트를 동시에 1회전 시켰을 때의 다이얼 게이지의 최대차를 측정치로 합니다.



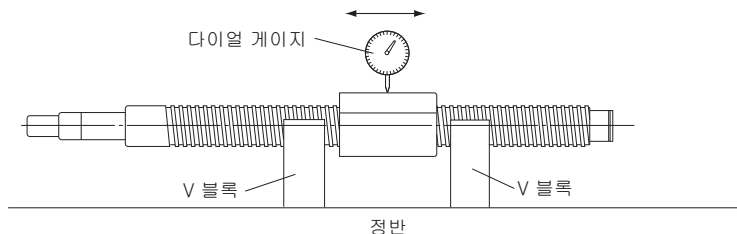
● 나사축의 축선에 대한 너트 외주면의 반경방향 원주 흔들림 (B15-24표8 참조)

나사축의 나사부 외경을 너트에 가깝게 V 블록으로 지지합니다. 너트의 원호에 측정자를 위치시키고, 나사축을 돌리지 않고 너트를 1회전 시켰을 때의 다이얼 게이지의 최대치를 측정치로 합니다.



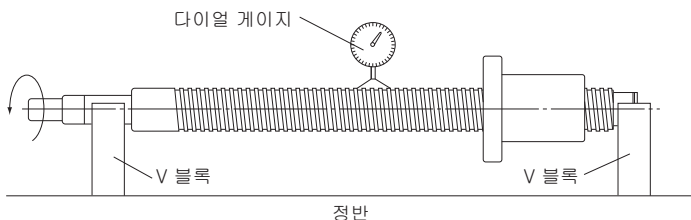
● 나사축의 축선에 대한 너트 외주면 (평면형 장착면)의 평행도 (B15-24표9 참조)

나사축의 나사부 외경을 너트에 가깝게 V 블록으로 지지합니다. 너트(평면형 장착면)의 원호에 측정자를 위치시키고, 나사축과 평행하게 다이얼 게이지를 움직인 때의 다이얼 게이지의 최대차를 측정치로 합니다.



● 나사축의 축선의 반경방향 전흔들림

나사축의 나사부 외경을 너트에 가깝게 V 블록으로 지지합니다. 나사축의 원호에 측정자를 위치시키고, 나사축 1회전 시켰을 때에 축방향의 여러 지점에서의 다이얼 게이지의 최대치를 측정치로 합니다.



주) 나사축 지지부 축선에 대한 나사부 외경의 반경방향 전흔들림의 허용치는 JIS B 1192(ISO 3408)를 참조하여 주십시오.

축방향 클리어런스

【정밀 볼나사의 축방향 클리어런스】

표10은 정밀 볼나사의 축방향 클리어런스를 보여줍니다. 제작길이가 표11의 값을 초과하면, 클리어런스는 부분적으로 마이너스(예압 상태)로 될 수 있습니다.

볼리테이너 타입 정밀 볼나사의 축방향 클리어런스에 대해서는 **A15-72~A15-99**를 참조하여 주십시오.

표10 정밀 볼나사의 축방향 클리어런스

단위: mm

클리어런스 기호	G0	GT	G1	G2	G3
축방향 클리어런스	0 이하	0 ~ 0.005	0 ~ 0.01	0 ~ 0.02	0 ~ 0.05

표11 정밀 볼나사 각 축 방향 클리어런스의 최대 제작 길이

단위: mm

나사축 외경	GT 클리어런스				G1 클리어런스				G2 클리어런스						
	C0	C1	C2·C3	C5	C0	C1	C2·C3	C5	C0	C1	C2	C3	C5	C7	
4·6	80	80	80	100	80	80	80	100	80	80	80	80	100	120	
8	230	250	250	200	230	250	250	250	230	250	250	250	300	300	
10	250	250	250	200	250	250	250	250	250	250	250	250	300	300	
12·13	440	500	500	400	440	500	500	500	440	500	630	680	600	500	
14	500	500	500	400	500	500	500	500	530	620	700	700	600	500	
15	500	500	500	400	500	500	500	500	570	670	700	700	600	500	
16	500	500	500	400	500	500	500	500	620	700	700	700	600	500	
18	720	800	800	700	720	800	800	700	720	840	1000	1000	1000	1000	
20	800	800	800	700	800	800	800	700	820	950	1000	1000	1000	1000	
25	800	800	800	700	800	800	800	700	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
28	900	900	900	800	1100	1100	1100	900	1300	1400	1400	1400	1200	1200	
30·32	900	900	900	800	1100	1100	1100	900	1400	1400	1400	1400	1200	1200	
36·40·45	1000	1000	1000	800	1300	1300	1300	1000	2000	2000	2000	2000	1500	1500	
50·55·63·70	1200	1200	1200	1000	1600	1600	1600	1300	2000	2500	2500	2500	2000	2000	
80·100	—	—	—	—	1800	1800	1800	1500	2000	4000	4000	4000	3000	3000	

* 정도등급 C7의 볼나사를 GT, G1 클리어런스로 제작하는 경우, 클리어런스는 부분적으로 마이너스로 됩니다.

【전조 볼나사의 축방향 클리어런스】

표12는 전조 볼나사의 축방향 클리어런스를 보여줍니다.

표12 전조 볼나사의 축방향 클리어런스

단위: mm

나사축 외경	축방향 클리어런스(최대)
6 ~ 12	0.05
14 ~ 28	0.1
30 ~ 32	0.14
36 ~ 45	0.17
50	0.2

예압

축방향 클리어런스를 없애고 축방향 하중에 의한 변위량을 최소화 하기 위해서는 예압을 가합니다. 고정도 위치결정의 경우, 예압을 가하는 것이 일반적입니다.

【예압하의 볼나사의 강성】

볼나사에 예압이 가해지는 경우, 너트의 강성이 증가합니다.

그림4는 예압이 가해진 경우와 예압이 가해지지 않은 경우의 볼나사의 탄성 변위 곡선을 보여줍니다.

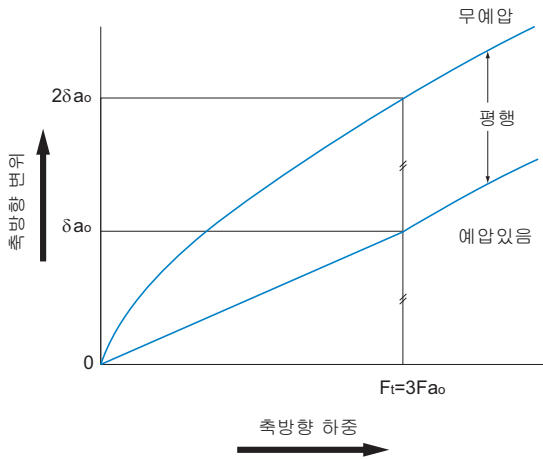
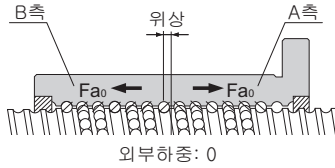
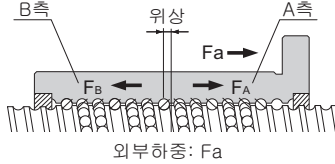


그림4 볼나사의 탄성 변위 곡선

그림5는 싱글너트 타입의 볼나사를 나타냅니다.



외부하중: 0



외부하중: Fa

그림5

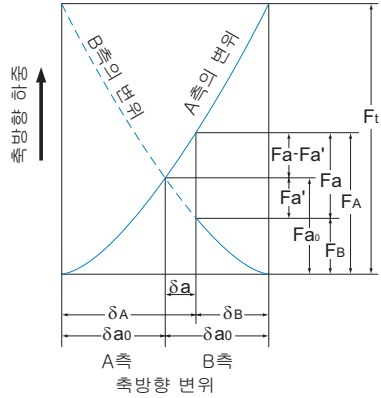


그림6

A, B측은 너트 중앙의 홈피치를 변경하는 것으로 위상을 만들어 예압하중(F_{a0})을 부여하고 있습니다. 예압하중에 따라 A, B측은 δ_{a0} 의 탄성변위를 합니다. 이 상태에서 외부에서 축방향하중(F_a)가 작용하면 A, B측의 변위량은 다음과 같습니다.

$$\delta_A = \delta_{a0} + \delta a \quad \delta_B = \delta_{a0} - \delta a$$

즉, A, B측에 걸리는 하중은 다음과 같습니다.

$$F_A = F_{a0} + (F_a - F_{a'}) \quad F_B = F_{a0} - F_{a'}$$

따라서, 예압을 부여함으로써 A측에 걸리는 하중은 $F_a - F_{a'}$ 가 되고, 예압을 부여하지 않는 경우에는 걸리는 하중의 $F_{a'}$ 만큼 부하하중이 감소하여 변위량은 작아집니다.

그 효과는 B측의 예압하중에 따른 변위량(δ_{a0})이 제로가 될 때까지입니다.

어디까지 탄성 변위량이 감소되는가? 예압이 가해지지 않은 볼나사에서의 축방향 하중과 탄성 변위량간의 관계는 $\delta_{a0} \propto F_a^{2/3}$ 와같이 표현할 수 있습니다. 그림6으로부터 다음 식이 성립됩니다.

$$\delta_{a0} = K F_{a0}^{2/3} \quad (K : \text{정수})$$

$$2\delta_{a0} = K F_t^{2/3}$$

$$\left(\frac{F_t}{F_{a0}}\right)^{2/3} = 2 \quad F_t = 2^{3/2} \times F_{a0} = 2.8F_{a0} \approx 3F_{a0}$$

그러므로, 예압의 약 3배의 축방향 하중(F_t)이 외부에서 가해지는 경우 예압하의 볼나사는 δ_{a0} 만큼 변위량이 발생합니다. 결과적으로, 예압하의 볼나사의 변위량은 무예압 경우의 볼나사의 변위량($2\delta_{a0}$)의 절반이 됩니다.

위에 설명된 것과 같이, 축방향 하중의 예압 효과는 가해진 예압의 약 3배로 되기때문에, 최적 예압은 최대 축하중의 1/3 입니다.

그렇지만 과도한 예압은 수명과 발열에 악영향을 미치므로, 최대 예압 하중은 축 방향 기본 동정격 하중(C_a)의 10%로 설정하십시오.

【예압 토크】

예압 토크는 JIS 규격JIS B 1192 (ISO 3408)에 따라 관리됩니다.

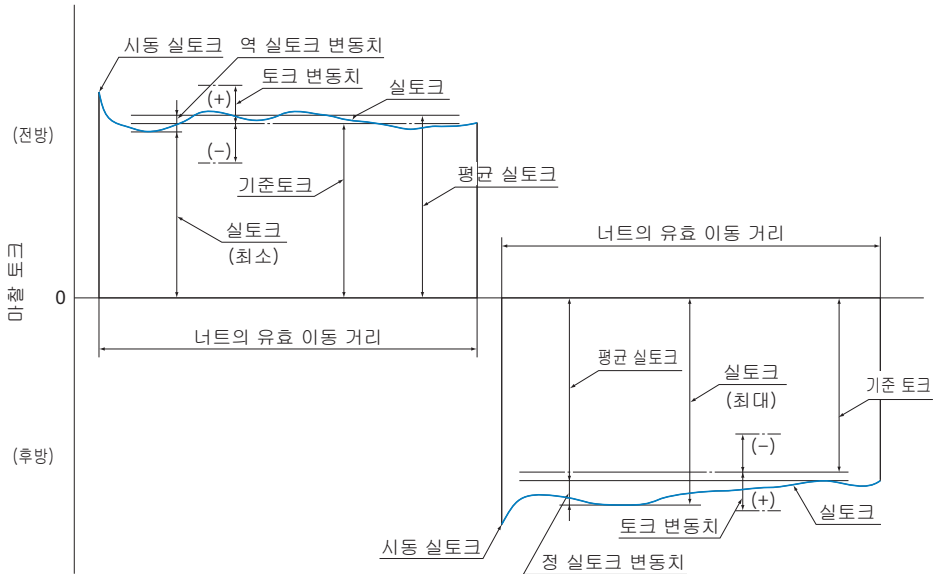


그림7 예압 토크 용어

● 예압 동토크

외부 하중없이 주어진 예압하에서 볼나사의 나사축을 연속적으로 회전시키는데 필요한 토크.

● 실토크

실제 볼나사로 측정된 예압 동토크.

● 토크 변동치

목표치로 설정된 예압 동토크 변동치. 기준 토크에 대해서 플러스 또는 마이너스로 될 수 있습니다.

● 토크 변동율

기준 토크에 대한 토크 변동율.

● 기준 토크

목표로 설정된 예압 동토크.

● 기준 토크 산출

예압을 가한 볼나사의 기준 토크는 식(4)에 의해 얻어집니다.

$$T_p = 0.05 (\tan\beta)^{-0.5} \frac{F_{a0} \cdot Ph}{2\pi} \dots\dots(4)$$

T_p : 기준 토크 (N·mm)

β : 리드각

F_{a0} : 예압하중 (N)

Ph : 리드 (mm)

예압토크 산출예

볼나사 BIF4010-10G0+1500LC3의 나사부 길이 1300mm(축경 40mm, 볼 중심경 41.75mm, 리드 10mm)에서 예압하중 3000N을 가한 경우의 볼나사 예압토크는 아래와 같이 산출합니다.

■기준 토크 산출

β : 리드각

$$\tan\beta = \frac{\text{리드}}{\pi \times \text{볼중심경}} = \frac{10}{\pi \times 41.75} = 0.0762$$

F_{a0} : 예압하중=3000N

Ph : 리드 = 10mm

$$T_p = 0.05 (\tan\beta)^{-0.5} \frac{F_{a0} \cdot Ph}{2\pi} = 0.05 (0.0762)^{-0.5} \frac{3000 \times 10}{2\pi} = 865N \cdot mm$$

■토크 변동치 산출

$$\frac{\text{나사부 길이}}{\text{나사축 외경}} = \frac{1300}{40} = 32.5 \leq 40$$

따라서, 표13의 기준토크가 600N·mm~1000N·mm, 나사부 유효길이 4000mm이하의 ≤ 40 , 정도등급 C3이 되므로 토크 변동율은 $\pm 30\%$ 가 됩니다.

결과적으로, 토크 변동은 다음과 같습니다.

$$865 \times (1 \pm 0.3) = 606 N \cdot mm \sim 1125 N \cdot mm$$

■결과

기준토크 : 865 N·mm

토크 변동치 : 606 N·mm ~ 1125 N·mm

표13 토크 변동률 허용 범위

기준토크 N·mm		나사부 유효길이													
		4,000mm 이하											4,000mm 초과 10,000mm 이하		
		$\frac{\text{나사부 길이}}{\text{나사축 외경}} \leq 40$						$40 < \frac{\text{나사부 길이}}{\text{나사축 외경}} < 60$					—		
		정도 등급						정도 등급					정도 등급		
초과	이하	C0	C1	C3	C5	C7	C0	C1	C3	C5	C7	C3	C5	C7	
200	400	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	$\pm 50\%$	—	$\pm 40\%$	$\pm 40\%$	$\pm 50\%$	$\pm 60\%$	—	—	—	—	
400	600	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	—	$\pm 35\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	$\pm 45\%$	—	—	—	—	
600	1000	$\pm 20\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	$\pm 30\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	$\pm 45\%$	$\pm 40\%$	$\pm 45\%$	$\pm 50\%$	
1000	2500	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 25\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	$\pm 45\%$	
2500	6300	$\pm 10\%$	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	$\pm 40\%$	
6300	10000	—	$\pm 15\%$	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$	$\pm 30\%$	—	—	$\pm 20\%$	$\pm 25\%$	$\pm 35\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 35\%$	

나사축의 선정

나사축의 최대 제작길이

정밀 볼나사의 정밀도 등급별 최대 제작 길이를 표14, 전조 볼나사의 정밀도 등급별 최대 제작 길이를 **B15-33**표15에 나타냅니다.

필요한 나사축 치수가 표14, 표15에서의 제작 한계를 초과하는 경우에는 삼익THK에 문의하여 주시기 바랍니다.

표14 정밀 볼나사의 정밀도 등급별 최대 제작 길이

단위: mm

나사축 외경	나사축 전장						
	C0	C1	C2	C3	C5	C7	
4	90	110	120	120	120	120	
6	150	170	210	210	210	210	
8	230	270	340	340	340	340	
10	350	400	500	500	500	500	
12	440	500	630	680	680	680	
13	440	500	630	680	680	680	
14	530	620	770	870	890	890	
15	570	670	830	950	980	1100	
16	620	730	900	1050	1100	1400	
18	720	840	1050	1220	1350	1600	
20	820	950	1200	1400	1600	1800	
25	1100	1400	1600	1800	2000	2400	
28	1300	1600	1900	2100	2350	2700	
30	1450	1700	2050	2300	2570	2950	
32	1600	1800	2200	2500	2800	3200	
36	2000	2100	2550	2950	3250	3650	
40		2400	2900	3400	3700	4300	
45		2750	3350	3950	4350	5050	
50		3100	3800	4500	5000	5800	
55		3450	4150	5300	6050	6500	
63		4000	6300	5200	5800	6700	7700
70				6450	7650	9000	10000
80				7900	9000		
100				10000	10000		

표15 전조 볼나사의 정도 등급별 최대 제작 길이

단위: mm

나사축 외경	나사축 전장		
	C7	C8	C10
6 ~ 8	320	320	—
10 ~ 12	500	1000	—
14 ~ 15	1500	1500	1500
16 ~ 18	1500	1800	1800
20	2000	2200	2200
25	2000	3000	3000
28	3000	3000	3000
30	3000	3000	4000
32 ~ 36	3000	4000	4000
40	3000	5000	5000
45	3000	5500	5500
50	3000	6000	6000

정밀 볼나사의 축경과 리드 표준조합

정밀 볼나사의 축경과 리드의 표준조합을 표16에 나타냅니다.

볼 리테이너 정밀 볼나사의 축경과 리드의 표준조합에 관해서는 **A15-72~A15-99**를 참조하여 주십시오.

사용상 표 이외의 볼나사가 필요한 경우에는 삼익THK로 문의하여 주시기 바랍니다.

표16 나사축 외경과 리드의 표준조합 (정밀 볼나사)

단위: mm

나사축 외경	리드																						
	1	2	4	5	6	8	10	12	15	16	20	24	25	30	32	36	40	50	60	80	90	100	
4	●																						
5	●																						
6	●																						
8	●	●					●	○															
10		●	●				●	○															
12		●		●		●																	
13											○												
14		●	●	●		●																	
15							●			●		○		○									
16			○	●	○		○		●														
18							●																
20			○	●	○	○	●	○		●							○		○				
25			○	●	○	○	●	○		○	●		○					○					
28				○	●	○	○																
30																		○		○			
32			○	●	●	○	●	○			○				○								
36					○	○	●	○		○	○	○				○							
40				○	○	○	●	●		○	○			○			○			○			
45					○	○	○	○		○	○												
50				○		○	●	○		○	○			○		○		○					○
55								○	○		○	○		○		○							
63								○	○		○	○											
70								○	○			○											
80								○	○			○											
100												○											
120													○										

●: 나사축 규격품(축단 미가공품, 축단 완성품)

○: 준표준품

전조 볼나사의 축경과 리드 표준조합

전조 볼나사의 축경과 리드의 표준조합을 표17에 나타냅니다.

표17 나사축 외경과 리드의 표준조합 (전조 볼나사)

단위: mm

나사축 외경	리드																				
	1	2	4	5	6	8	10	12	16	20	24	25	30	32	36	40	50	60	80	100	
6	●																				
8		●																			
10		●			○																
12		●				○															
14			●	●																	
15							●		●			●									
16				●					●												
18						●															
20				●			●			●						●					
25				●			●					●					●				
28					●																
30																		●			
32							●							●							
36							●			●	●				●						
40							●									●				●	
45								●													
50										●								●			●

●: 표준 재고

○: 준표준품

볼나사 축의 장착방법

그림1~그림4는 나사축에 대한 대표적인 장착방법을 보여줍니다.

허용 축방향 하중과 허용 회전수는 나사축에 대한 장착방법에 따라 다릅니다. 그러므로, 사용조건에 따라 적합한 장착 방법을 선택할 필요가 있습니다.

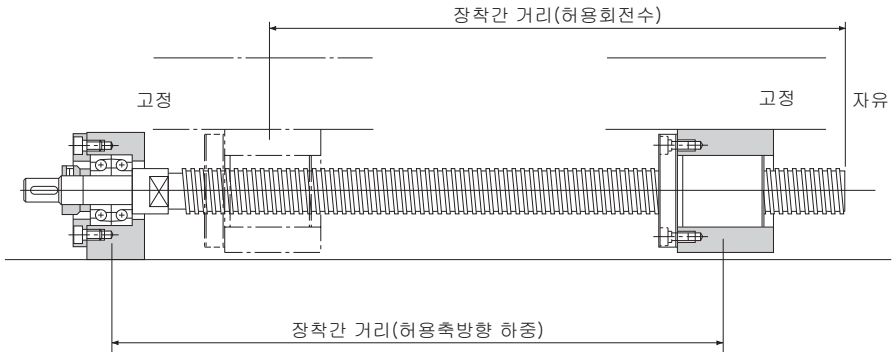


그림1 나사축의 장착방법: 고정-자유

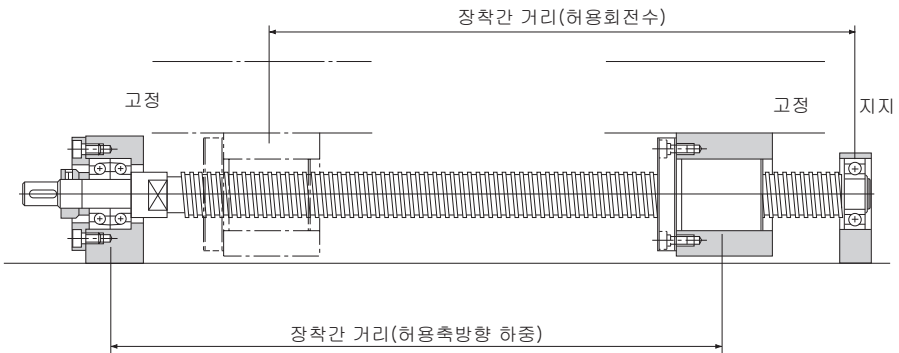


그림2 나사축의 장착방법: 고정-지지

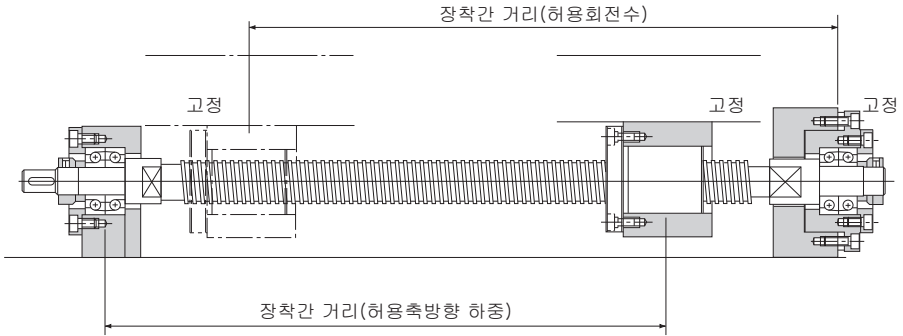


그림3 나사축의 장착방법: 고정-고정

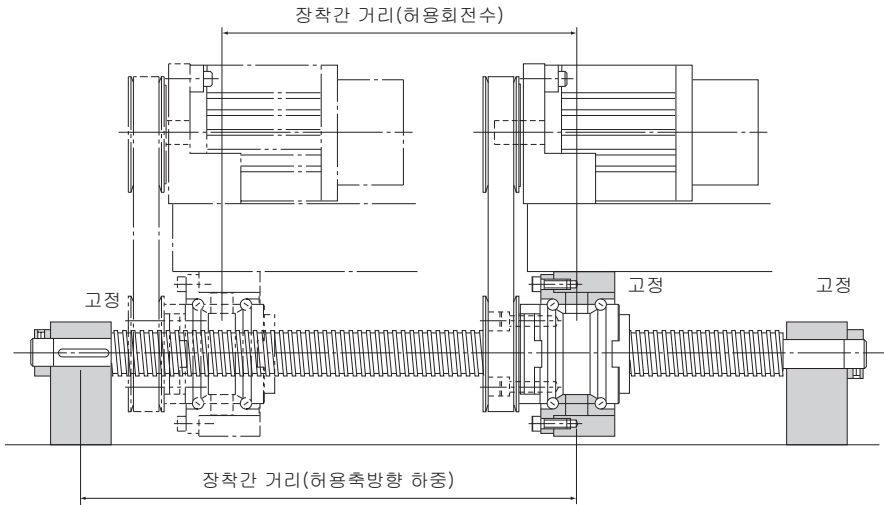


그림4 너트 회전 볼나사에 대한 나사축 장착방법: 고정-고정

허용 축방향 하중

【나사축의 좌굴하중】

볼나사의 경우, 축방향으로 최대 축방향 하중이 작용하였을 때 나사축에 좌굴이 발생하지 않도록 나사축을 선정 할 필요가 있습니다.

■15-39의 그림5은 나사축경과 좌굴하중간의 관계를 보여줍니다.

계산으로 좌굴하중을 결정하는 경우, 아래의 식(5)으로부터 얻을 수 있습니다만, 안전을 위해 0.5를 안전계수로서 곱하여 줍니다.

$$P_1 = \frac{\eta_1 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I}{l_a^2} \quad 0.5 = \eta_2 \frac{d_1^4}{l_a^2} \cdot 10^4 \quad \dots\dots(5)$$

P_1	: 좌굴하중	(N)
l_a	: 장착간 거리	(mm)
E	: 영률	(2.06×10^5 N/mm ²)
I	: 축의 최소 단면 2차 모멘트	(mm ⁴)

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

η_1, η_2 =장착 방법에 따른 계수

고정 - 자유	$\eta_1=0.25$	$\eta_2=1.3$
고정 - 지지	$\eta_1=2$	$\eta_2=10$
고정 - 고정	$\eta_1=4$	$\eta_2=20$

【나사축의 허용인장 압축하중】

축방향 하중이 볼나사에 가해진 경우에는 나사축의 항복응력에 대해 좌굴하중 뿐만 아니라 허용인장 압축하중을 고려할 필요가 있습니다.

허용인장 압축하중은 식(6)로부터 얻어집니다.

$$P_2 = \sigma \frac{\pi}{4} d_1^2 = 116d_1^2 \quad \dots\dots(6)$$

P_2	: 허용인장 압축하중	(N)
σ	: 허용인장 압축응력	(147 MPa)
d_1	: 나사축 곡경	(mm)

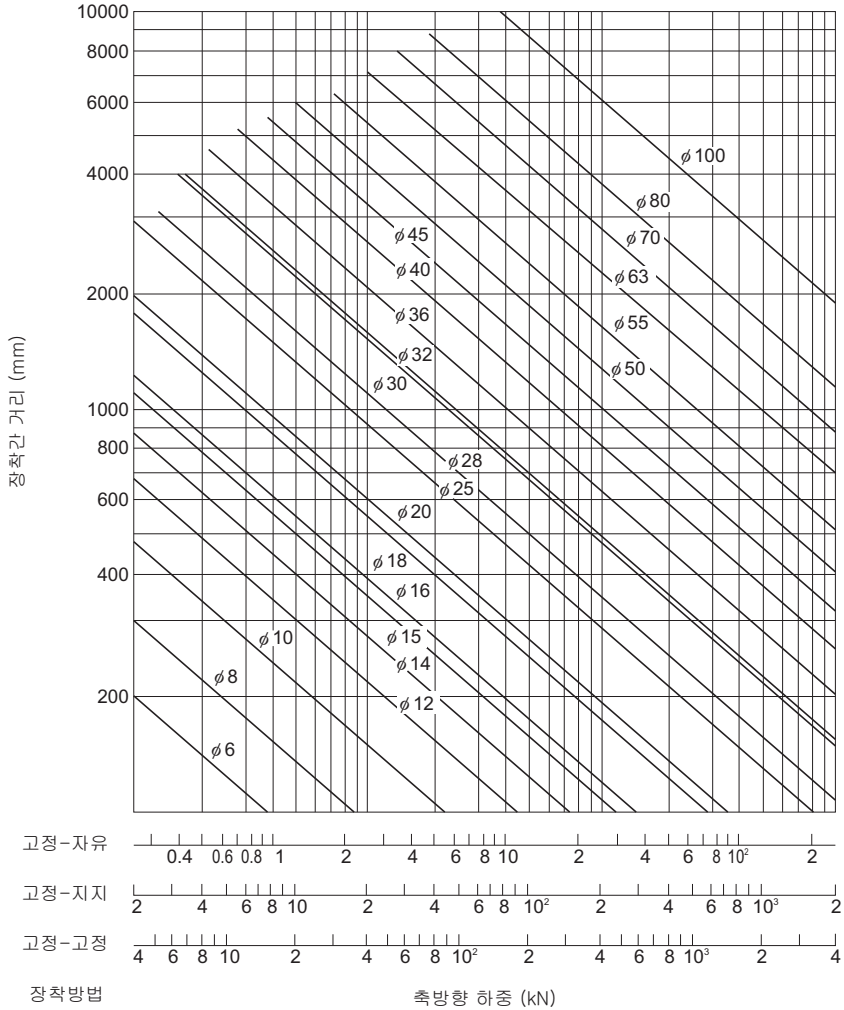


그림5 허용 축방향 하중선도

허용회전수

【나사축의 위험속도】

회전속도가 높아지면 나사축의 고유 진동수에 의해서 공진을 일으켜서 운동불능으로 될 수 있습니다. 그러므로, 공진점(위험속도) 이하로 사용하도록 선정해야 합니다.

■15-42의 그림6는 나사축경과 위험속도간의 관계를 보여줍니다.

계산으로 위험속도를 산출하는 경우, 아래의 식(7)으로부터 얻을 수 있습니다만, 0.8을 안전계수로 곱해줍니다.

$$N_1 = \frac{60 \cdot \lambda_1^2}{2\pi \cdot l_b^2} \times \sqrt{\frac{E \times 10^3 \cdot I}{\gamma \cdot A}} \times 0.8 = \lambda_2 \cdot \frac{d_1}{l_b^2} \cdot 10^7 \dots\dots(7)$$

N_1 : 위험속도에 의한 허용회전수 (min⁻¹)

l_b : 장착간 거리 (mm)

E : 영률 (2.06 × 10⁵ N/mm²)

I : 축의 최소 단면 2차 모멘트 (mm⁴)

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

γ : 밀도(비중) (7.85 × 10⁻⁶kg/mm³)

A : 나사축 단면적 (mm²)

$$A = \frac{\pi}{4} d_1^2$$

λ_1, λ_2 : 장착 방법에 따른 계수

고정 - 자유 $\lambda_1=1.875$ $\lambda_2=3.4$

지지 - 지지 $\lambda_1=3.142$ $\lambda_2=9.7$

고정 - 지지 $\lambda_1=3.927$ $\lambda_2=15.1$

고정 - 고정 $\lambda_1=4.73$ $\lambda_2=21.9$

【DN치】

볼나사의 허용회전수는 나사축의 위험속도와 DN치에 의하여 구하여야 합니다.

DN치에 의해 결정되는 허용회전수는 아래의 식(8) ~ (17)에 의해 산출할 수 있습니다.

형번			DN값에 의한 허용 회전 수 N_2	최고 회전 수의 기준	
정밀	볼리테이너	SBK형 (SBK3636, SBK4040, SBK5050)	대리드	$N_2 = \frac{210000}{D}$(8-1)	5000
		SBK형 (상기 형번, 소형 SBK*이외의 경우)		$N_2 = \frac{160000}{D}$(8-2)	4230
		SBN-V형(중형), HBN-V형	표준리드	$N_2 = \frac{160000}{D}$(9-1)	5000
		SBN-V형(소형), HBN형, SBKH형		$N_2 = \frac{130000}{D}$(9-2)	5000
		HBN-K(대형)		$N_2 = \frac{120000}{D}$(9-3)	1810
		SDA-V형, SDAN-V형	표준/ 대리드	$N_2 = \frac{160000}{D}$(10)	5000
	총 볼	SDA-VZ형, SDAN-VX형 (축경 $\phi 28 \sim 50$)	표준/ 대리드	$N_2 = \frac{130000}{D}$(11-1)	4480
				$N_2 = \frac{100000}{D}$(11-2)	5000
		WHF형	슈퍼 리드	$N_2 = \frac{120000}{D}$(12-1)	5000
		WGF형		$N_2 = \frac{70000}{D}$(12-2)	5000
		BLW형, BLK형, BLR형, BNS형, BNS-B형, BNS-A형, NS형	대리드	$N_2 = \frac{70000}{D}$(13)	5000
		BIF-V형(중형), BNFN-V형(중형), BNF-V형(중형)	표준리드	$N_2 = \frac{130000}{D}$(14-1)	4950
		BIF-V형(소형), BNFN-V형(소형), BNF-V형(소형)		$N_2 = \frac{100000}{D}$(14-2)	5000
		BIF형, DIK형, BNFN형, DKN형, BNF형, BNT형, DK형, MDK형, MBF형, BNK형, DIR형		$N_2 = \frac{70000}{D}$(14-3)	5000
WTF형, CNF형	슈퍼 리드	$N_2 = \frac{70000}{D}$(15)		4440	
전조	총 볼	BLK형, BLR형	대리드	$N_2 = \frac{70000}{D}$(16)	4440
		BTK-V형	표준리드	$N_2 = \frac{100000}{D}$(17-1)	5000
		JPF형, BNT형, MTF형		$N_2 = \frac{50000}{D}$(17-2)	5000

N_2 : DN치에 의한 허용회전수 (min^{-1})

D : 볼중심경 (각 형번의 치수표에 기재되어 있습니다)

위험속도에 의한 허용회전수(N_1)와 DN치에 의한 허용회전수(N_2) 중에 낮은 회전수를 허용회전수로 합니다.

나사 축의 위험 속도(N_1)와 DN값에 따른 허용 회전 수(N_2), 최고 회전 수의 기준 중 가장 낮은 회전 수를 허용 회전 수로 하여 사용 회전 수를 검토해 주십시오.

또한, 사용회전수가 최고회전수 기준을 초과하는 경우에는 삼익THK로 문의하여 주십시오.

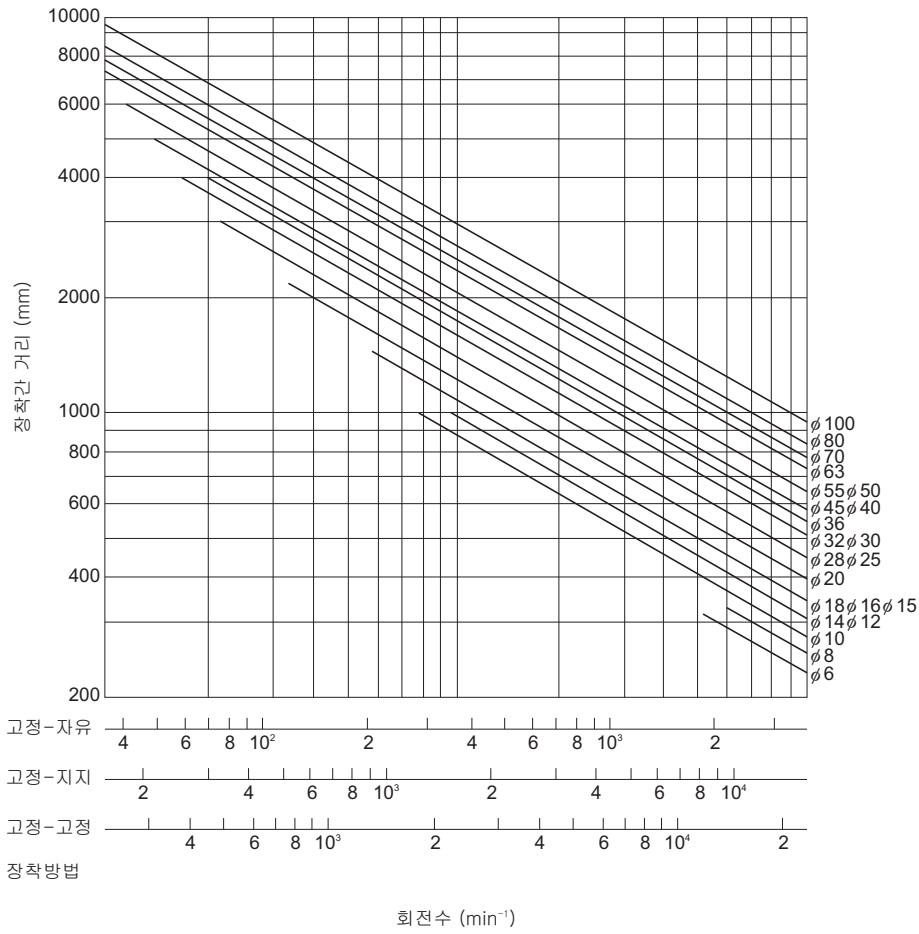


그림6 허용회전수 선도

너트의 선정

너트의 종류

볼나사의 너트는 볼순환 방식에 따라 리턴파이프 타입, 디플렉터 타입, 엔드캡 타입으로 분류됩니다. 각 순환방식의 특징을 아래에 나타냅니다.

순환방식 뿐만 아니라, 볼나사는 예압방법에 의해서도 분류됩니다.

【볼순환 방식에 의한 종류】

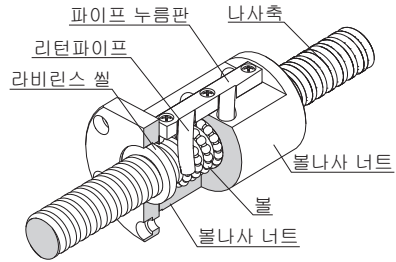
● 리턴파이프 타입

(SBN-V형(중형), BIF-V형(중형), BIF형, BNF-V형(중형), BNF형, BNFN-V형(중형), BNFN형, BNT형, BTK-V형)

리턴피스 타입

(SBN-V형(소형), HBN형, BIF-V형(소형), BNF-V형(소형), BNFN-V형(소형))

가장 일반적으로 볼 순환에 리턴 파이프를 사용합니다. 리턴 파이프에 의해 볼을 나사 축에서 끌어 올려 리턴 파이프, 리턴 피스를 통과하여 원래의 위치로 돌아가 무한 운동합니다.

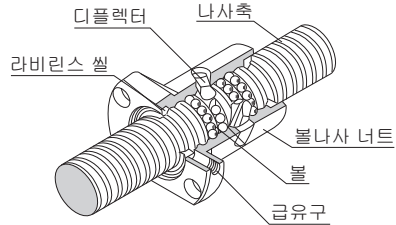


리턴파이프 너트의 구조예

● 디플렉터 타입

(DK형, DKN형, DIK형, JPF형, DIR형, MDK형)

가장 콤팩트한 너트 타입입니다. 볼은 디플렉터에 의해 이동방향이 변경되며, 나사축의 외주면을 따라 원래의 위치로 되돌아가는 무한운동을 합니다.

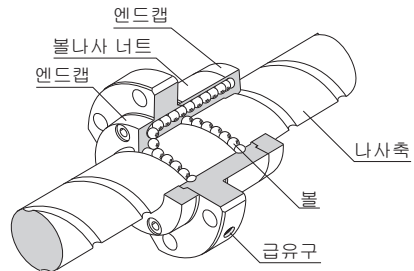


심플 너트의 구조예

● 엔드캡식 : 대리드 너트

(SBK형, SBKH형, WHF형, BLK형, WGF형, BLW형, WTF형, CNF형, BLR형)

고속이송에 가장 적합한 너트 타입입니다. 볼은 엔드캡에 의해 안내되고, 너트의 관통 구멍을 통과해서 원래의 위치로 돌아가 무한 운동을 합니다.



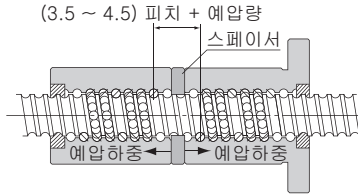
대리드 너트의 구조예

【예압방식에 의한 종류】

● 정위치 예압방식

■ 더블너트 예압 (SDAN-V형, BNFN-V형, BNFN형, DKN형, BLW형)

간좌가 2개의 너트 사이에 삽입되어서 예압을 부여합니다.



SDAN-V형



BNFN-V형, BNFN형



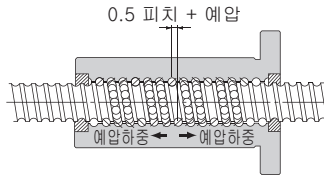
DKN형



BLW형

■ 옹셋 예압방식 (SBK형, SBN-V형, BIF-V형, BIF형, DIK형, DIR형)

더블너트방식보다 더욱 콤팩트한 옹셋예압은 간좌를 사용하지 않고 너트의 홈 피치를 변경해서 예압을 부여합니다.



SBK형 (2열 위상 간)



SBN-V형



BIF-V형, BIF형



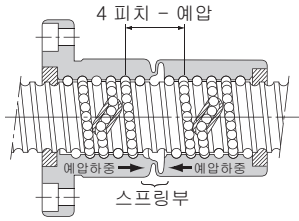
DIK형



DIR형

● 정압 예압방식 (JPF형)

스프링 구조가 너트의 중앙에 설치되어 너트의 중앙에서 홈 피치를 변경하여 예압을 부여합니다.



JPF형

형번의 선정

축방향 하중의 산출

【수평장착의 경우】

일반적인 반송 시스템에서, 수평으로 위크를 왕복운동하는 경우 가해지는 축방향 하중(F_{a_n})은 다음 식에 의해 구해집니다.

$$Fa_1 = \mu \cdot mg + f + m\alpha \quad \dots\dots\dots (18)$$

$$Fa_2 = \mu \cdot mg + f \quad \dots\dots\dots (19)$$

$$Fa_3 = \mu \cdot mg + f - m\alpha \quad \dots\dots\dots (20)$$

$$Fa_4 = -\mu \cdot mg - f - m\alpha \quad \dots\dots\dots (21)$$

$$Fa_5 = -\mu \cdot mg - f \quad \dots\dots\dots (22)$$

$$Fa_6 = -\mu \cdot mg - f + m\alpha \quad \dots\dots\dots (23)$$

$$V_{max} : \text{최대속도} \quad (m/s)$$

$$t_1 : \text{가속시간} \quad (m/s)$$

$$\alpha = \frac{V_{max}}{t_1} : \text{가속도} \quad (m/s^2)$$

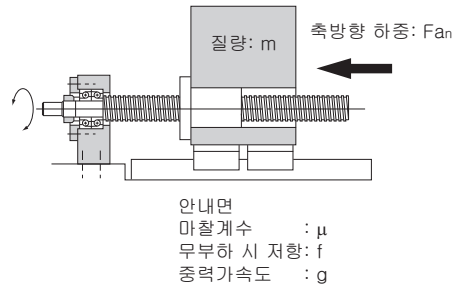
$$Fa_1 : \text{왕로가속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_2 : \text{왕로등속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_3 : \text{왕로감속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_4 : \text{복로가속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_5 : \text{복로등속시 축방향 하중} \quad (N)$$



$$Fa_6 : \text{복로감속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$m : \text{반송질량} \quad (kg)$$

$$\mu : \text{안내면의 마찰계수} \quad (-)$$

$$f : \text{안내면 저항(무부하 시)} \quad (N)$$

【수직장착의 경우】

일반적인 반송 시스템에서, 수직으로 위크를 왕복운동하는 경우 가해지는 축방향 하중(F_{a_n})은 다음 식에 의해 구해집니다.

$$Fa_1 = mg + f + m\alpha \quad \dots\dots\dots (24)$$

$$Fa_2 = mg + f \quad \dots\dots\dots (25)$$

$$Fa_3 = mg + f - m\alpha \quad \dots\dots\dots (26)$$

$$Fa_4 = mg - f - m\alpha \quad \dots\dots\dots (27)$$

$$Fa_5 = mg - f \quad \dots\dots\dots (28)$$

$$Fa_6 = mg - f + m\alpha \quad \dots\dots\dots (29)$$

$$V_{max} : \text{최대속도} \quad (m/s)$$

$$t_1 : \text{가속시간} \quad (m/s)$$

$$\alpha = \frac{V_{max}}{t_1} : \text{가속도} \quad (m/s^2)$$

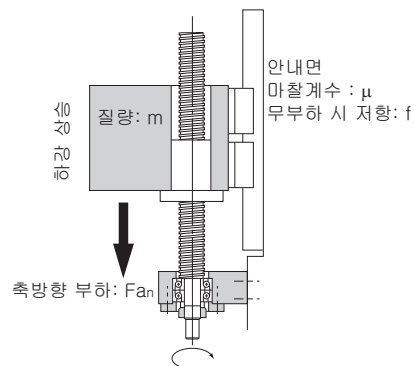
$$Fa_1 : \text{상승가속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_2 : \text{상승등속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_3 : \text{상승감속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_4 : \text{하강가속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$Fa_5 : \text{하강등속시 축방향 하중} \quad (N)$$



$$Fa_6 : \text{하강감속시 축방향 하중} \quad (N)$$

$$m : \text{반송질량} \quad (kg)$$

$$f : \text{안내면 저항(무부하 시)} \quad (N)$$

정적안전계수

기본정정격하중(C_{0a})은 일반적으로 볼나사의 허용 축방향 하중과 같습니다. 조건에 따라서는, 계산된 하중에 대해서 다음의 정적안전계수를 고려할 필요가 있습니다. 볼나사가 정적 또는 작동중 일 때, 충격 또는 기동 정지시에 발생하는 관성으로 인해서 예상치 못한 외부 힘이 가해질 수가 있습니다.

$$F_{a_{max}} = \frac{C_{0a}}{f_s} \dots\dots(30)$$

$F_{a_{max}}$: 허용 축방향 하중 (kN)

C_{0a} : 기본정정격하중* (kN)

f_s : 정적안전계수 (표1 참조)

표1 정적안전계수 (f_s)

사용기계	하중 조건	f_s 의 하한
일반 산업기계	진동이나 충격이 없을 때	1.0 ~ 3.5
	진동이나 충격이 있을 때	2.0 ~ 5.0
공작기계	진동이나 충격이 없을 때	1.0 ~ 4.0
	진동이나 충격이 있을 때	2.5 ~ 7.0

* 기본정정격하중(C_{0a})은 최대응력을 받고 있는 접촉부에 있어서 전동체의 영구변형량과 전동면의 영구변형량의 합이 전동체 직경의 0.0001배가 되는 방향과 크기가 일정한 정지하중을 말합니다. 볼나사에서는 축방향 하중으로 정의합니다. (볼나사의 각각의 수치는 각 형번의 치수표에 기재되어 있습니다.)

【허용하중에 대한 안전률 (HBN형, SBKH형)】

고부하 볼나사 HBN형 및 고부하고속 볼나사 SBKH형은 종래의 볼나사에 고부하 조건하에서도 긴 수명을 실현 할 수 있도록 설계 되어 축방향 하중에 대해서는 허용하중 F_p 를 고려해야 합니다. 허용하중 F_p 란 고부하 볼나사가 받을 수 있는 최대 축방향 하중으로 이를 초과하지 않는 범위에서 사용하여 주십시오.

또한, 실제로 작용하는 축방향 하중이 충격 등에 의해서 변화하는 경우에는 허용하중 F_p 에 대해 안전을 고려하여 주십시오.

$$\frac{F_p}{F_a} > 1 \dots\dots(31)$$

F_p : 허용하중 (kN)

F_a : 축방향 하중 (kN)

수명검토

【볼나사의 수명】

볼나사가 외부하중을 받으면서 운동을 할 경우 전동면이나 볼에 지속적인 반복응력이 작용하기 때문에 한계에 이르면 전동면은 피로 파손되어 표면의 일부가 비늘 모양으로 벗겨지게 됩니다. 이것을 플레이킹이라고 합니다.

볼나사의 수명이란 전동면 또는 볼이 재료의 구름피로에 의해 최초의 플레이킹이 발생할 때까지의 총 회전수를 말합니다. 볼나사의 수명은 동일하게 제작된 것을 동일 운전조건으로 사용하여도 큰 차이를 나타냅니다. 이 때문에 볼나사의 수명을 구하는 기준으로써 다음과 같이 정의된 정격수명을 사용합니다.

정격수명이라는 것은 1군의 동일 볼나사를 동일 조건으로 각각 운동시켰을 때 이중의 90%가 플레이킹을 일으키지 않고 도달 가능한 총 회전수를 말합니다.

【정격수명 산출】

볼나사의 정격수명은 기본동정격하중(Ca)과 부하 축방향 하중을 사용해서 다음 식(32)에 의해 구해집니다.

● 정격수명의 산출

정격 수명(L₁₀)은 기본 동정격 하중(Ca)과 볼나사에 부과되는 축 방향 하중(Fa)을 이용하여 다음 식으로 구할 수 있습니다.

$$L_{10} = \left(\frac{Ca}{Fa} \right)^3 \times 10^6 \dots\dots\dots(32-1)$$

L₁₀ : 정격수명 (rev.)

Ca : 기본동정격하중 (N)

Fa : 축방향 하중 (N)

● 사용 조건을 고려한 정격 수명의 산출

실제 사용 시에는 가동 중에 진동이나 충격이 동반하는 경우가 많기 때문에 볼나사의 작용하중에 대한 변동이 예상되므로 정확히 파악하는 것은 쉽지 않습니다. 이러한 조건을 고려하면 다음 식(32-2)을 통해 사용 조건을 고려한 정격 수명(L_{10m})을 산출할 수 있습니다.

● 사용 조건을 고려한 계수 α

$$\alpha = \frac{1}{f_w}$$

α : 사용 조건을 고려한 계수

f_w : 하중계수 (표2참조)

● 사용 조건을 고려한 정격 수명 L_{10m}

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{Ca}{Fa} \right)^3 \times 10^6 \dots\dots\dots(32-2)$$

L_{10m} : 사용 조건을 고려한 정격 수명 (rev.)

Ca : 기본동정격하중 (N)

Fa : 축방향 하중 (N)

표2 하중계수 (f_w)

진동/충격	속도(V)	f _w
미	미속의 경우 V ≤ 0.25m/s	1 ~ 1.2
소	저속의 경우 0.25 < V ≤ 1m/s	1.2 ~ 1.5
중	중속의 경우 1 < V ≤ 2m/s	1.5 ~ 2
대	고속의 경우 V > 2m/s	2 ~ 3.5

* 기본 동정격하중(Ca)은 볼나사가 축 방향 하중을 받아 운동하는 경우의 수명을 산출하는 용도로 사용합니다. 기본 동정격하중(Ca)이란 1군의 동일한 볼나사를 각각 운동시켰을 때, 정격 수명이 L = 10⁶rev이 되도록 축 방향에 작용하는 방향과 크기가 일정한 하중을 말합니다. (기본 동정격하중(Ca)은 각 형번의 치수표에 기재되어 있습니다.)

* 정격 수명은 양호한 윤활이 확보되고, 이상적인 장착 조건에서 조립하는 것을 전제로 하중계산을 하여, 산출하고 있습니다. 장착부의 재질의 정도 및 변형에 따라 수명에 영향을 줄 우려가 있습니다.

● 수명시간

분당 회전수가 결정되면, 수명시간은 정격수명(L_{10})을 이용해서 다음 식(33)에 의해 구해집니다.

$$L_h = \frac{L_{10}}{60 \times N} = \frac{L_{10} \times Ph}{2 \times 60 \times n \times \ell_s} \dots\dots\dots(33)$$

L_h	: 수명시간	(h)
N	: 분당회전수	(min^{-1})
n	: 분당왕복횟수	(min^{-1})
Ph	: 볼나사 리드	(mm)
ℓ_s	: 스트로크 길이	(mm)

● 주행거리 수명

주행거리 수명은 정격 수명(L_{10})과 볼나사 리드를 이용해서 다음 식(34)에 의해 구해집니다.

$$L_s = \frac{L_{10} \times Ph}{10^6} \dots\dots\dots(34)$$

L_s	: 주행거리 수명	(km)
Ph	: 볼나사 리드	(mm)

● 예압을 고려한 부하하중과 수명

볼나사를 예압(중하중)하에서 사용하는 경우에는, 볼나사 너트가 이미 내부 하중을 받고 있으므로 수명을 계산할 때에 예압하중을 고려할 필요가 있습니다. 예압하중은 형번을 설정한 후, 삼익THK에 문의하여 주시기 바랍니다.

● 평균 축방향 하중

볼나사에 작용하는 축방향 하중이 변동하는 경우에는, 평균 축방향 하중을 산출하여 수명을 계산합니다.

평균 축방향 하중(F_m)은 변동 하중 조건에 의한 수명과 동등한 수명이 되는 일정하중입니다.

하중이 단계로 변화하면, 평균 축방향 하중은 다음 식에 의해 구해집니다.

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{\ell} (Fa_1^3 \ell_1 + Fa_2^3 \ell_2 + \dots + Fa_n^3 \ell_n)} \dots\dots\dots(35)$$

F_m	: 평균 축방향 하중	(N)
Fa_n	: 변동하중	(N)
ℓ_n	: 하중(F_n)을 받아 주행한 거리	
ℓ	: 총 주행 거리	

거리 대신에 회전속도와 시간을 이용해서 평균 축방향 하중을 산출하는 경우, 다음 식으로 거리를 산출하여 평균 축방향 하중을 계산하십시오.

$$l = l_1 + l_2 + \dots + l_n$$

$$l_1 = N_1 \cdot t_1$$

$$l_2 = N_2 \cdot t_2$$

$$l_n = N_n \cdot t_n$$

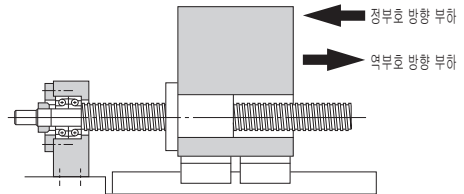
N: 회전수

t: 시간

■부하하중의 부호가 변화하는 경우

변동 하중에 대한 모든 부호가 동일할 경우, 식 (35)이 문제없이 적용 되지만, 변동하중의 부호가 동작에 따라 변하는 경우에는 하중의 방향을 고려하여 정부호 하중의 축방향 평균하중, 역부호 하중의 축방향 평균하중을 계산합니다. (정부호 하중의 평균 축방향하중을 계산하는 경우, 역부호 하중을 제로로 하여 계산합니다.) 2개의 축방향 평균하중에서 더 큰 쪽이 수명계산시의 축방향 평균하중이 됩니다.

예: 다음 하중 조건을 가지는 평균 축방향 하중 계산하면 아래와 같습니다.



동작 No.	변동하중 $F_a(N)$	주행거리 $l_i(mm)$
No.1	10	10
No.2	50	50
No.3	-40	10
No.4	-10	70

변동하중과 주행거리의 첨자는 동작 No.를 나타냅니다.

●정부호 방향 하중의 평균 축방향 하중

정부호 하중의 축방향 평균하중을 산출하기 위해, F_{a3} 와 F_{a4} 는 제로(0)으로 계산합니다.

$$F_{m1} = \sqrt[3]{\frac{F_{a1}^3 \times l_1 + F_{a2}^3 \times l_2}{l_1 + l_2 + l_3 + l_4}} = 35.5N$$

●역부호 방향 하중의 평균 축방향 하중

마이너스 부호 하중의 평균 축방향 하중을 계산하기 위해서는, F_{a3} 과 F_{a4} 가 제로라고 가정하십시오.

$$F_{m2} = \sqrt[3]{\frac{|F_{a3}|^3 \times l_3 + |F_{a4}|^3 \times l_4}{l_1 + l_2 + l_3 + l_4}} = 17.2N$$

따라서, 정부호 방향 하중의 평균 축방향 하중(F_{m1})이 수명계산을 위한 평균 축방향 하중(F_m)으로 채택됩니다.

강성검토

NC 공작기계나 정밀기계에 있어서 이송나사의 위치결정정도를 향상 또는 절삭력에 의해 야기되는 변위를 줄이기 위해서, 각종 구성요소의 강성을 균형있게 설계합니다.

이송 나사계의 축방향 강성

이송 나사 시스템의 축방향 강성이 K인 경우, 축방향 탄성 변위량은 다음 식(36)에 의해 구해집니다.

$$\delta = \frac{F_a}{K} \dots\dots(36)$$

δ : 이송 나사계의 축방향 탄성 변위량 (μm)

F_a : 부하 축방향 하중 (N)

이송 나사 시스템의 축방향 강성(K)는 다음 식(37)에 의해 구해집니다.

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_s} + \frac{1}{K_N} + \frac{1}{K_B} + \frac{1}{K_H} \dots\dots(37)$$

K : 이송 나사 시스템의 축방향 강성 ($\text{N}/\mu\text{m}$)

K_s : 나사축의 축방향 강성 ($\text{N}/\mu\text{m}$)

K_N : 너트의 축방향 강성 ($\text{N}/\mu\text{m}$)

K_B : 지지 베어링의 축방향 강성 ($\text{N}/\mu\text{m}$)

K_H : 너트 브라켓과 지지 베어링 브라켓의 강성 ($\text{N}/\mu\text{m}$)

【나사축의 축방향 강성】

나사축의 축방향 강성은 축을 장착하는 방법에 따라 다릅니다.

● 고정-지지(자유)의 경우

$$K_s = \frac{A \cdot E}{1000 \cdot L} \dots\dots(38)$$

A : 나사축 단면적 (mm^2)

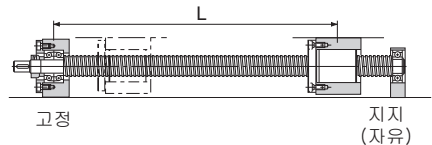
$$A = \frac{\pi}{4} d_1^2$$

d_1 : 나사축 곡경 (mm)

E : 영률 ($2.06 \times 10^5 \text{ N}/\text{mm}^2$)

L : 장착간의 거리 (mm)

B 15-52의 그림 7은 나사축에 대한 축방향 강성선도를 보여줍니다.



● 고정-고정의 경우

$$K_s = \frac{A \cdot E \cdot L}{1000 \cdot a \cdot b} \dots\dots(39)$$

$a = b = \frac{L}{2}$ 의 위치에서 K_s 는 최저로 되고 축 방향의 탄성 변위량은 최대로 됩니다.

$$K_s = \frac{4A \cdot E}{1000L}$$

■ 15-53의 그림8은 이 구성에서의 나사 축에 대한 축방향 강성선도를 보여줍니다.

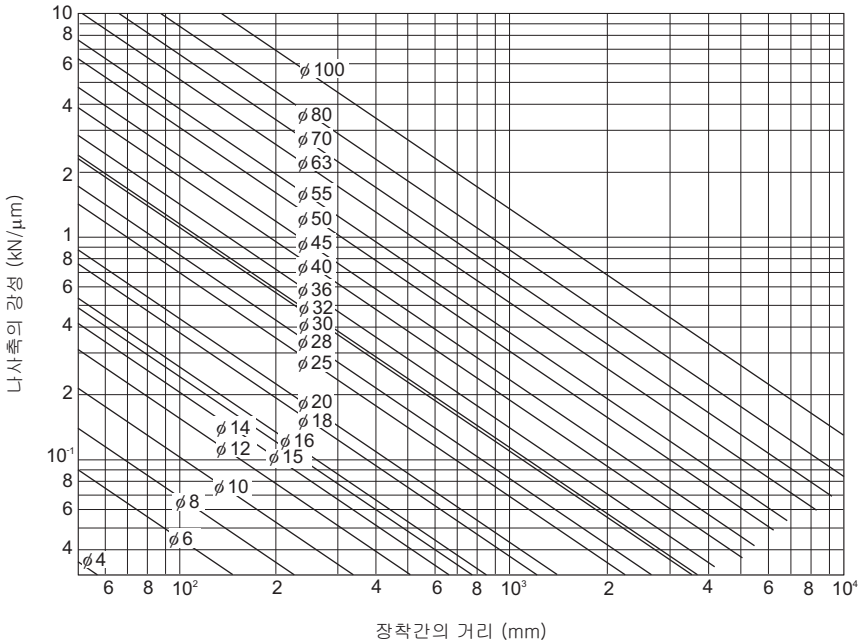
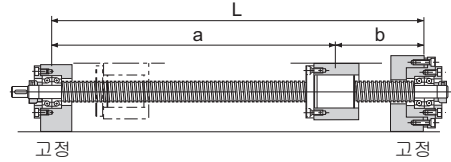


그림7 나사축의 축방향 강성(고정-자유, 고정-지지)

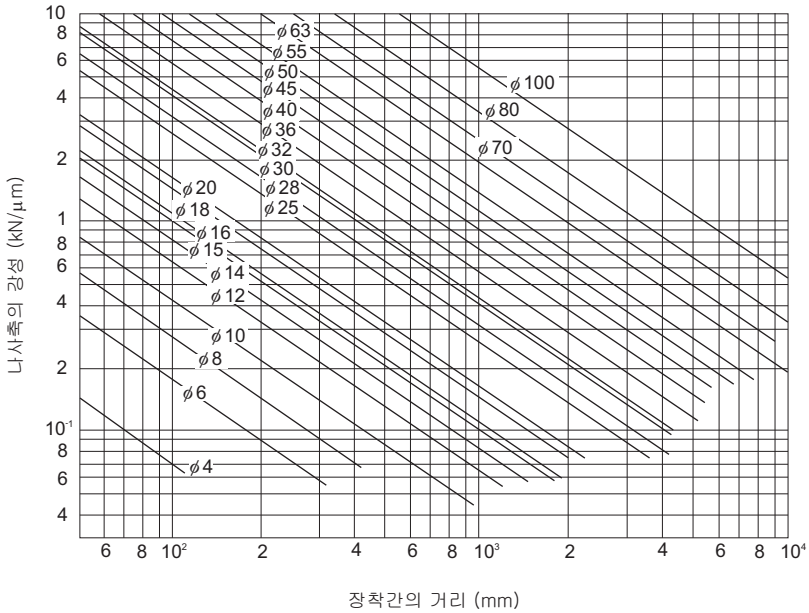


그림8 나사축의 축방향 강성(고정-고정)

【너트의 축방향 강성】

너트의 축방향 강성은 예압에 따라 크게 달라집니다.

● 무예압 타입

기본동정격하중(Ca)의 30%에 해당하는 축방향 하중이 가해진 경우의 이론적 축방향 강성은 치수 표에 표시되어 있습니다. 이 값은 너트 장착 브라켓에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않습니다. 그러므로, 일반적으로 표에서의 값의 약 80%의 값으로 설정하십시오.

부하 축방향 하중이 기본동정격하중(Ca)의 30%와 다를 때의 강성치는 다음 식(40)에 의해 구해집니다.

$$K_N = K \left(\frac{F_a}{0.3Ca} \right)^{\frac{1}{3}} \times 0.8 \quad \dots\dots(40)$$

K_N	: 너트의 축방향 강성	(N/μm)
K	: 치수표의 강성치	(N/μm)
F_a	: 부하 축방향 하중	(N)
C_a	: 기본동정격하중	(N)

● 예압 타입

기본동정격하중(Ca)의 10%에 해당하는 축방향 하중이 가해진 경우의 이론적 축방향 강성은 치수 표에 표시되어 있습니다. 이 값은 너트 장착 브라켓에 관련된 구성요소의 강성은 포함하지 않습니다. 그러므로, 일반적으로 표에서의 값의 약 80%의 값으로 설정하십시오.

예압하중이 기본동정격하중(Ca)의 10%와 다를 때의 강성치는 다음 식(41)에 의해 구해집니다.

$$K_N = K \left(\frac{Fa_0}{0.1Ca} \right)^{\frac{1}{3}} \times 0.8 \quad \dots\dots(41)$$

K_N : 너트의 축방향 강성 (N/ μ m)

K : 치수표의 강성치 (N/ μ m)

Fa_0 : 예압하중 (N)

Ca : 기본동정격하중 (N)

【지지 베어링의 축방향 강성】

볼나사 지지 베어링의 강성은 사용되는 지지 베어링에 따라 다릅니다.

대표적인 앵글러 볼 베어링의 강성 계산은 아래의 식 (42)에 나타나 있습니다.

$$K_B \doteq \frac{3Fa_0}{\delta a_0} \quad \dots\dots(42)$$

K_B : 지지 베어링의 축방향 강성 (N/ μ m)

Fa_0 : 지지 베어링의 예압하중 (N)

δa_0 : 축방향 변위량 (μ m)

$$\delta a_0 = \frac{0.45}{\sin \alpha} \left(\frac{Q^2}{Da} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$Q = \frac{Fa_0}{Z \sin \alpha}$$

Q : 축방향 하중 (N)

Da : 지지 베어링의 볼경 (mm)

α : 지지 베어링의 초기 접촉각 (°)

Z : 볼수

특정 지지 베어링의 상세내용에 관해서는 제조사에 문의하여 주십시오.

【너트 브라켓과 지지 베어링 브라켓의 축방향 강성】

기계를 설계할 때에는 여러 조건을 충분히 고려하여 강성은 가능한 한 높게 설정하십시오.

위치결정정도의 검토

위치결정정도의 오차원인

위치결정정도에서의 오차 원인에는 리드 정도, 축방향 클리어런스와 이송 나사 시스템의 축방향 강성등과 같은 것이 포함됩니다. 기타 중요한 요인으로는 발열로 인한 열변위와 주행중의 자세 변화 등을 포함합니다.

리드 정도의 검토

볼나사 정도로부터 요구되는 위치결정정도를 만족하는 볼나사의 올바른 정도 등급(표15-20 표1)을 선택합니다. 표15-56의 표3은 용도에 따라 정도 등급을 선택하는 예를 보여줍니다.

축방향 클리어런스의 검토

축방향 클리어런스는 한 방향으로 이송의 경우 위치결정정도의 요인은 아니지만, 이송 방향이 반대이거나 축방향 하중이 반대로 작용하는 경우에 백래쉬를 유발할 수 있습니다. 요구된 백래쉬를 만족하는 볼나사의 축방향클리어런스를 표15-27 표10, 표12에서 선정하여 주십시오.

표3 용도별 정도 등급 선정예

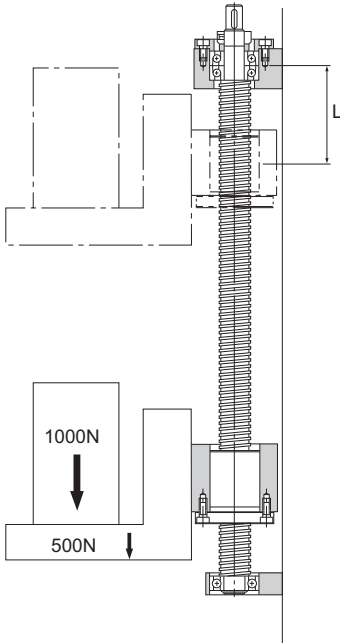
주요용도		축	정도 등급							
			C0	C1	C2	C3	C5	C7	C8	C10
NC-작기계	선반	X		●	●	●	●			
		Z				●	●			
	머시닝 센터	XY			●	●	●			
		Z			●	●	●			
	드릴링 머신	XY				●	●			
		Z					●	●		
	지그보어	XY	●	●						
		Z	●	●						
	평면 연삭기	X				●	●			
		Y		●	●	●	●			
		Z		●	●	●	●			
	원통 연삭기	X	●	●	●					
		Z		●	●	●				
	방전가공기	XY	●	●	●					
		Z		●	●	●	●			
	방전가공기 와이어 컷	XY	●	●	●					
		Z	●	●	●	●				
		UV		●	●	●				
	편칭 프레스	XY				●	●	●		
	레이저 기기	X				●	●	●		
Z					●	●	●			
목공기						●	●	●	●	
범용기계; 전용기계					●	●	●	●	●	
파업 신업	직교좌표형	조립				●	●	●	●	
		기타					●	●	●	
	수직다관절	조립					●	●	●	
		기타						●	●	
원통 좌표형					●	●	●			
파업 신업	노광장치		●	●						
	화학처리장치				●	●	●	●	●	
	와이어분더			●	●					
	프로버		●	●	●	●				
	프린트기판 가공기			●	●	●	●	●		
전자부품 삼입기				●	●	●	●			
3차원 측정기		●	●	●						
영상처리장치		●	●	●						
사출성형기							●	●	●	
사무 기기						●	●	●	●	

이송 나사계의 축방향 강성 검토

이송 나사계의 축방향 강성 중에서, 나사축의 축방향 강성은 스트로크 위치에 따라 변합니다. 축방향 하중이 큰 경우, 나사축의 축방향 강성의 변화는 위치결정정도에 영향을 줍니다. 그러므로, 이송 나사계의 강성을 고려할 필요가 있습니다. (■15-51 ~ ■15-54)

이송나사계의 강성 검토 예

수직반송시의 이송나사계 축방향 강성에 따른 위치 결정 오차



[사용조건]

반송 중량: 1,000 N, 테이블 중량: 500 N

사용 볼나사: BNF2512-2.5형 (나사축 곡경 $d_1 = 21.9$ mm)

스트로크 길이: 600 mm ($L=100$ mm~700 mm)

나사축의 장착 방법: 고정-지지

【검토방법】

$L = 100$ mm와 700 mm 간의 위치에 대한 축방향 강성의 차이는 나사축의 축방향 강성에만 적용됩니다.

그러므로, 이송 나사계의 축방향 강성에 의한 위치결정오차는 $L = 100$ mm와 700 mm 간의 나사축의 축방향 변위 차이와 같습니다.

【나사축의 축방향 강성(B15-51, B15-52 참조)】

$$K_s = \frac{A \cdot E}{1000L} = \frac{376.5 \times 2.06 \times 10^5}{1000 \times L} = \frac{77.6 \times 10^3}{L}$$

$$A = \frac{\pi}{4} d_1^2 = \frac{\pi}{4} \times 21.9^2 = 376.5 \text{ mm}^2$$

$$E = 2.06 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$$

(1) L = 100 mm인 경우

$$K_{s1} = \frac{77.6 \times 10^3}{100} = 776 \text{ N/}\mu\text{m}$$

(2) L = 700mm인 경우

$$K_{s2} = \frac{77.6 \times 10^3}{700} = 111 \text{ N/}\mu\text{m}$$

【나사축의 축방향 강성에 의한 축방향 변위량】

(1) L = 100 mm인 경우

$$\delta_1 = \frac{Fa}{K_{s1}} = \frac{1000+500}{776} = 1.9 \mu\text{m}$$

(2) L = 700mm인 경우

$$\delta_2 = \frac{Fa}{K_{s2}} = \frac{1000+500}{111} = 13.5 \mu\text{m}$$

【이송 나사계의 축방향 강성에 의한 위치결정오차】

위치결정정도 = $\delta_1 - \delta_2 = 1.9 - 13.5$

$$= -11.6 \mu\text{m}$$

그러므로, 이송 나사계의 축방향 강성에 의한 위치결정오차는 11.6 μm 입니다.

발열에 의한 열변위 검토

나사축의 온도가 운전 중에 상승되면, 나사축이 늘어나 위치결정정도를 저하시킵니다. 나사축의 팽창과 수축은 다음 식(43)에 의해 구해집니다.

$$\Delta l = \rho \times \Delta t \times l \dots\dots(43)$$

Δl	: 나사축의 축방향 신축량	(mm)
ρ	: 열팽창계수	($12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)
Δt	: 나사축의 온도 변화	($^{\circ}\text{C}$)
l	: 유효 나사 길이	(mm)

나사축의 온도가 1°C 상승하면, 나사축은 미터당 $12 \mu\text{m}$ 늘어납니다. 따라서, 볼나사의 사용조건이 고속이 되면 발열량도 증대하여 온도상승에 의한 위치결정정도가 저하되므로, 고정도가 필요한 경우는 온도 대책을 생각할 필요가 있습니다.

【온도 상승 대책】

● 발열을 최소화 합니다.

- 볼나사와 지지 베어링의 예압을 최소화합니다.
- 볼나사 리드를 늘리고 회전속도를 줄입니다.
- 적절한 윤활제를 선택합니다. (B24-2 윤활 관련제품 참조)
- 윤활제나 공기로 나사축의 원호를 냉각시킵니다.

● 발열에 따른 온도 상승의 영향을 줄입니다.

- 볼나사의 기준 이동량에 대해 마이너스의 목표치로 설정합니다.
일반적으로, 열로인한 온도 증가를 $2^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 로 가정한 경우의 기준 이동 거리에 대해 마이너스의 목표치를 설정합니다.
($-0.02\text{mm} \sim -0.06\text{mm}$)
- 나사축의 프리텐션을 부여합니다.(구조 : B15-37그림3 참조)

주행중의 자세변화 검토

볼나사의 리드 정도는 볼나사의 축 중심의 위치결정 정도와 같습니다. 위치결정정도가 필요한 곳은 볼나사 중심과 높이 방향이나 폭방향으로 달라지므로, 이동 중의 자세 변화는 위치결정정도에 영향을 줍니다.

위치결정정도에 영향을 주는 자세 변화의 가장 큰 요인은 볼나사 중심과 높이 방향의 변화가 발생할 때의 피칭과 폭방향으로 변화가 발생할 때의 요잉입니다.

따라서, 볼나사 중심으로부터 위치결정정도가 요구되는 곳까지의 거리에 기초한 이동 중의 방향 변화(피칭, 요잉 등의 정도)를 검토할 필요가 있습니다.

피칭과 요잉에 의한 위치결정오차는 다음 식(44)에 의해 구해집니다.

$$A = \ell \times \sin\theta \dots\dots(44)$$

A: 피칭(요잉)에 의한 위치결정오차

(mm)

ℓ : 볼나사 중심으로부터의 높이(폭)방향 거리

(mm)(그림9 참조)

θ : 피칭(요잉)

(°)

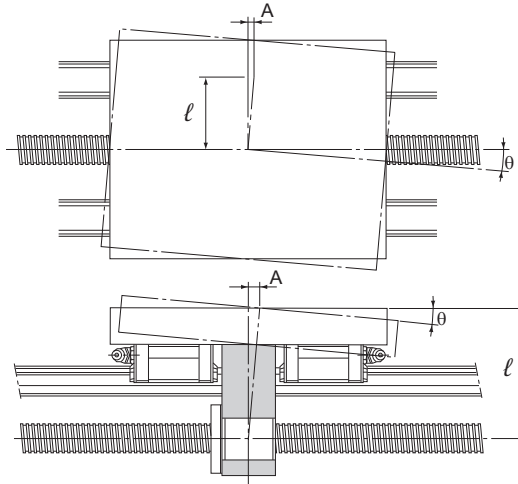


그림9

회전 토크 검토

볼나사에 회전토크를 부여하여 회전운동을 직선운동으로 변환시키는 데에 필요한 회전 토크는 다음 식(45)에 의해 구해집니다.

【등속시】

$$T_t = (T_1 + T_2 + T_4) \cdot A \dots\dots(45)$$

T_t : 등속시 필요한 회전 토크 (N·mm)

T_1 : 외부 하중에 의한 마찰 토크 (N·mm)

T_2 : 볼나사 예약에 따른 토크 (N·mm)

T_4 : 기타 토크 (N·mm)

(지지 베어링과 오일 씰의 마찰 토크)

A : 감속비

【가속시】

$$T_K = T_t + T_3 \dots\dots(46)$$

T_K : 가속시 필요한 회전 토크 (N·mm)

T_3 : 가속에 필요한 토크 (N·mm)

【감속시】

$$T_g = T_t - T_3 \dots\dots(47)$$

T_g : 감속시 필요한 회전 토크 (N·mm)

외부하중에 의한 마찰 토크

볼나사에 필요한 회전력 중에서, 외부 하중(안내면 저항, 외력)에 필요한 회전 토크는 다음 식(48)에 의해 구해집니다.

$$T_1 = \frac{F_a \cdot Ph}{2\pi \cdot \eta} \dots\dots(48)$$

T_1 : 외부 하중에 의한 마찰 토크 (N·mm)

F_a : 축방향 하중 (N)

Ph : 볼나사 리드 (mm)

η : 볼나사 효율(0.9 ~ 0.95)

볼나사의 예압에 의한 토크

볼나사 예압토크는 **B15-30**의 "예압 토크"를 참조하여 주십시오.

가속에 필요한 토크

$$T_3 = J \times \omega' \times 10^3 \dots\dots(49)$$

T_3	: 가속에 필요한 토크	(N·mm)
J	: 관성 모멘트	(kg·m ²)
ω'	: 각가속도	(rad/s ²)

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

m	: 반송질량	(kg)
Ph	: 볼나사 리드	(mm)
J_s	: 나사축의 관성 모멘트	(kg·m ²)
	(각 형번의 치수표에 기재되어 있습니다)	
A	: 감속비	
J_A	: 나사축 쪽에 부착된 기어등의 관성 모멘트	(kg·m ²)
J_B	: 모터 쪽에 부착된 기어등의 관성 모멘트	(kg·m ²)

$$\omega' = \frac{2\pi \cdot Nm}{60t}$$

Nm	: 분당 모터회전수	(min ⁻¹)
t	: 가속시간	(s)

[참조] 원형의 관성 모멘트

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

J	: 관성 모멘트	(kg·m ²)
m	: 원형의 질량	(kg)
D	: 나사축 외경	(mm)

볼나사 축끝단 강도의 검토

볼나사의 나사축은 토크를 전달할 때에 비틀림 하중이나 굽힘 하중을 받기 때문에 나사축의 강도를 고려할 필요가 있습니다.

【비틀림을 받는 나사축】

볼나사 축끝단에 비틀림 하중이 작용하는 경우, (50)식에 의해 나사축끝단 축경을 구합니다.

$$T = \tau_a \cdot Z_P \quad \text{및} \quad Z_P = \frac{T}{\tau_a} \quad \dots\dots (50)$$

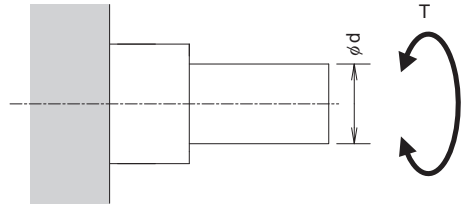
T: 비틀림 모멘트

T : 최대 비틀림 모멘트 (N·mm)

τ_a : 나사축의 허용 비틀림 응력 (49N/mm²)

Z_P : 극단면계수 (mm³)

$$Z_P = \frac{\pi \cdot d^3}{16}$$



【굽힘을 받는 나사축】

볼나사 축끝단에 굽힘 하중이 작용하는 경우, (51)식에 의해 나사축끝단 축경을 구합니다.

$$M = \sigma \cdot Z \quad \text{및} \quad Z = \frac{M}{\sigma} \quad \dots\dots (51)$$

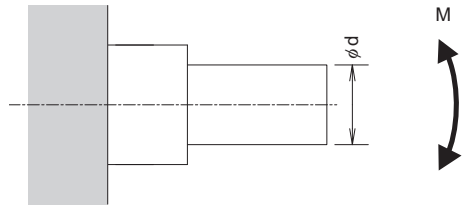
M: 굽힘 모멘트

M : 최대 굽힘 모멘트 (N·mm)

σ : 나사축의 허용 굽힘 응력 (98N/mm²)

Z : 단면계수 (mm³)

$$Z = \frac{\pi \cdot d^3}{32}$$



【비틀림과 굽힘을 동시에 받는 경우】

볼나사 축끝단에 비틀림 하중과 굽힘 하중이 동시에 작용하는 경우, 상당 굽힘 모멘트(M_e)와 상당 비틀림 모멘트(T_e)를 고려하여 각각 나사축의 직경과 두께를 계산하여 그 중 큰 쪽의 값을 취합니다.

상당 굽힘 모멘트

$$M_e = \frac{M + \sqrt{M^2 + T^2}}{2} = \frac{M}{2} \left\{ 1 + \sqrt{1 + \left(\frac{T}{M}\right)^2} \right\}$$

$$M_e = \sigma \cdot Z$$

상당 비틀림 모멘트

$$T_e = \sqrt{M^2 + T^2} = M \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{T}{M}\right)^2}$$

$$T_e = \tau_a \cdot Z_P$$

구동모터 검토

볼나사를 회전시키는 데에 필요한 구동모터를 선택할 때에는, 회전속도, 회전 토크와 최소 이송량을 고려합니다.

서보모터를 사용하는 경우

【회전수】

모터에 필요한 회전수는 이송속도, 볼나사 리드와 감속비에 근거해서 식(52)에 의해 구해집니다.

$$N_M = \frac{V \times 1000 \times 60}{Ph} \times \frac{1}{A} \dots\dots\dots(52)$$

N_M : 모터의 필요 회전수 (min⁻¹)

V : 이송속도 (m/s)

Ph : 볼나사 리드 (mm)

A : 감속비

모터의 정격 회전수는 위의 계산치(N_M)이상으로 합니다.

$$N_M \leq N_R$$

N_R : 모터의 정격 회전수 (min⁻¹)

【필요 분해능】

엔코더와 드라이버에 필요한 분해능은 최소 이송량, 볼나사 리드와 감속비에 근거해서 식(53)에 의해 구해집니다.

$$B = \frac{Ph \cdot A}{S} \dots\dots\dots(53)$$

B : 엔코더와 드라이버에 필요한 분해능 (p/rev)

Ph : 볼나사 리드 (mm)

A : 감속비

S : 최소 이송량 (mm)

【모터토크】

모터에 필요한 토크는 등속시, 가속시, 감속시에 따라 다릅니다. 회전 토크를 계산하기 위해서는,

B15-61의 "회전 토크 검토"를 참조하십시오.

a. 최대 토크

모터에 필요한 최대 토크는 모터의 순간 최대 토크 이하로 합니다.

$$T_{\max} \leq T_{p\max}$$

T_{\max} : 모터에 작용하는 최대 토크

$T_{p\max}$: 모터의 순간 최대 토크

b. 유효 토크치

모터에 필요한 토크의 유효값을 계산하여야 합니다. 토크의 유효값은 다음 식(54)에 의해 구해 집니다.

$$T_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{T_1^2 \times t_1 + T_2^2 \times t_2 + T_3^2 \times t_3}{t}} \dots\dots\dots(54)$$

T_{rms} : 유효 토크값 (N·mm)

T_n : 변동토크 (N·mm)

t_n : 토크 T_n 이 가해지는 시간 (s)

t : 사이클 시간 (s)

($t=t_1+t_2+t_3$)

산출한 유효 토크치는 모터의 정격 토크 이하여야 합니다.

$$T_{\text{rms}} \leq T_R$$

T_R : 모터의 정격 토크 (N·mm)

【관성 모멘트】

모터에 필요한 관성 모멘트는 다음 식(55)에 의해 구해 집니다.

$$J_M = \frac{J}{C} \dots\dots\dots(55)$$

J_M : 모터에 필요한 관성 모멘트 ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)

C : 모터와 드라이버에 의해서 정해지는 계수

(통상 3~10이지만, 모터나 드라이버에 따라 달라지므로 모터 제조사의 카탈로그에서 확인하여 주십시오.)

모터의 관성 모멘트는 산출된 J_M 이상으로 합니다.

스텝핑 모터(펄스 모터)를 사용하는 경우

【최소 이송량(1 스텝당 이송량)】

모터와 드라이버에 필요한 스텝각은 최소 이송량, 볼나사 리드와 감속비에 근거해서 식 (56)에 의해 구해집니다.

$$E = \frac{360S}{Ph \cdot A} \dots\dots(56)$$

- E : 모터와 드라이버에 필요한 스텝각 (°)
 S : 최소 이송량 (mm)
 (1 스텝당 이송량)
 Ph : 볼나사 리드 (mm)
 A : 감속비

【펄스 속도와 모터 토크】

a. 펄스 속도

펄스 속도는 이송 속도와 최소 이송량에 근거해서 식(57)에 의해 구해집니다.

$$f = \frac{V \times 1000}{S} \dots\dots(57)$$

- f : 펄스 속도 (Hz)
 V : 이송 속도 (m/s)
 S : 최소 이송량 (mm)

b. 모터에 필요한 토크

모터에 필요한 토크는 등속시, 가속시, 감속시에 따라 다릅니다. 회전 토크를 계산하기 위해서는, **B15-61**의 "회전 토크 검토"를 참조하여 산출하십시오.

따라서, 모터에 필요한 펄스 속도와 필요한 토크는 위에 설명된 식으로 계산할 수 있습니다.

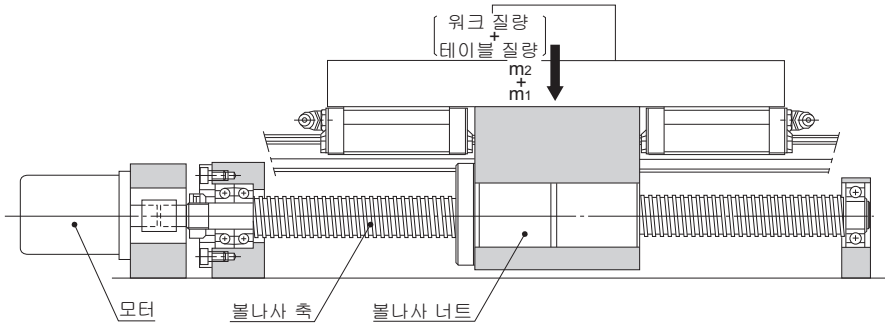
토크는 사용되는 모터에 따라 달라지지만, 보통 안전을 위해서 산출 토크는 두배로 해주어야 합니다. 모터의 속도-토크 곡선내에서 사용가능한지 검토합니다.

볼나사 선정에

고속 반송장치(수평 사용)

【선정 조건】

테이블 질량	$m_1 = 60\text{kg}$	반복위치결정정도	$\pm 0.1\text{ mm}$
워크 질량	$m_2 = 20\text{kg}$	최소 이송량	$s = 0.02\text{mm/펄스}$
스트로크 길이	$l_s = 1000\text{mm}$	희망 수명시간	30000h
최대 속도	$V_{\max} = 1\text{m/s}$	구동 모터	AC 서보 모터
가속 시간	$t_1 = 0.15\text{s}$		정격 회전 속도: $3,000\text{ min}^{-1}$
감속 시간	$t_3 = 0.15\text{s}$	모터의 관성 모멘트	$J_m = 1 \times 10^{-3}\text{ kg}\cdot\text{m}^2$
분당 왕복 횟수	$n = 8\text{min}^{-1}$	감속 기구	없음 (직결) $A=1$
백래쉬	0.15mm	안내면의 마찰계수	$\mu = 0.003$ (구름)
위치결정정도	$\pm 0.3\text{ mm}/1000\text{ mm}$	안내면의 저항	$f = 15\text{ N}$ (무부하시)
	(한 방향으로 위치결정 실행)		



【선정 항목】

- 나사 축경
- 리드
- 너트 형번
- 정도
- 축방향 클리어런스
- 나사축 지지방법
- 구동 모터

【리드정도와 축방향 클리어런스의 선정】

● 리드정도의 선정

±0.3 mm/1,000 mm의 위치결정정도를 만족시키기 위해서

$$\frac{\pm 0.3}{1000} = \frac{\pm 0.09}{300}$$

±0.09 mm/300 mm 이상의 리드정도를 선정할 필요가 있습니다.

그러므로, 볼나사의 정도 등급으로 다음을 선택하십시오(☞15-20의 표1을 참조).

C7(이동량 오차: ±0.05mm/300mm)

정도 등급 C7은 전조, 정밀 볼나사 모두에 사용할 수 있습니다. 저가인 전조 볼나사를 선정합니다.

● 축방향 클리어런스의 선정

0.15 mm의 백래쉬를 만족시키기 위해서는, 0.15mm 이하의 축방향 클리어런스를 가지는 볼나사를 선택할 필요가 있습니다.

그러므로 0.15 mm 이하(☞15-27의 표12참조)의 축방향 클리어런스를 만족하는 32mm 이하의 나사 축경을 가지는 전조 볼나사형이 요구조건을 만족합니다.

이상에서, 나사 축경 32mm 이하와 정도 등급 C7을 가지는 전조 볼나사형이 선택됩니다.

【나사축 선정】

● 나사축 길이 가정

너트 전체길이가 100mm이고 나사 축단 길이가 100mm라고 가정합니다.

따라서, 전장은 1,000mm의 스트로크 길이에 근거해서 다음과 같이 정해집니다.

$$1000 + 200 = 1200 \text{ mm}$$

이상에서, 나사축 길이는 1,200mm로 가정합니다.

● 리드의 선정

구동 모터의 정격 회전 속도가 3,000 min⁻¹이고, 최고 속도가 1 m/s인 경우, 볼나사 리드는 다음과 같이 구해집니다:

$$\frac{1 \times 1000 \times 60}{3000} = 20 \text{ mm}$$

그러므로, 20mm 이상을 선정할 필요가 있습니다.

또한, 볼나사와 모터는 감속 기구를 사용하지 않고도 직렬로 장착할 수 있으므로 AC 서보모터의 회전당의 최소 분해능은 아래에 표시된 것과 같이 AC 서보모터에 표준 부속품으로 제공되는 엔코더(1,000 p/rev; 1,500 p/rev)의 분해능에 근거해서 아래와 같이 됩니다.

1000 p/rev(체배없음)

1500 p/rev(체배없음)

2000 p/rev(2체배)

3000 p/rev(2체배)

4000 p/rev(4체배)

6000 p/rev(4체배)

선정조건인 최소 이송량인 0.02 mm/펄스를 만족시키기 위해서는, 아래와 같이 됩니다.

리드	20mm	—	1000 p/rev
	30mm	—	1500 p/rev
	40mm	—	2000 p/rev
	60mm	—	3000 p/rev
	80mm	—	4000 p/rev

● 나사 축경의 선정

B15-70【리드정도와 축방향 클리어런스의 선정】의 나사축경32mm이하, 전조볼나사,

B15-70【나사축 선정】의 리드 20mm, 30mm, 40mm, 60mm, 80mm를 만족시키는 볼나사 (**B15-35**표17참조)는 아래와 같이 됩니다.

축경	리드
15mm	— 20mm
15mm	— 30mm
20mm	— 20mm
20mm	— 40mm
30mm	— 60mm

또 **B15-70**【나사축 선정】 나사축 길이1200mm로부터 나사축경이 15mm로서는 너무 가늘고 길어지기 때문에 나사 축경 20mm이상으로 합니다.

이상에 의해 나사축경이 20mm·리드20mm,나사축경이 20mm·리드40mm,나사축경이 30mm·리드 60mm의 3종류가 됩니다.

● 나사축 지지방법의 선정

스트로크 길이 1000mm로 길고, 최고속도 1m/s로 고속 사용하므로 나사축의 지지방법은 고정-지지 또는 고정-고정을 선정합니다.

단, 고정-고정은 구조가 복잡하게 되고 또 부품정도, 조립정도를 고정도로 사용할 필요가 있습니다. 이상으로부터 나사축의 지지방법은 고정-지지를 선택합니다.

● 허용 축방향 하중의 검토

■ 최대 축방향 하중의 산출

안내면 저항	$f=15$ N(무부하시)
테이블 질량	$m_1=60$ kg
워크 질량	$m_2=20$ kg
안내면 마찰계수	$\mu=0.003$
최고 속도	$V_{max}=1$ m/s
중력가속도	$g=9.807$ m/s ²
가속 시간	$t_1=0.15$ s

따라서, 필요한 값은 다음과 같이 얻어집니다.

가속도:

$$\alpha = \frac{V_{max}}{t_1} = 6.67 \text{ m/s}^2$$

왕로 가속시:

$$F_{a1} = \mu \cdot (m_1 + m_2) g + f + (m_1 + m_2) \cdot \alpha = 550 \text{ N}$$

왕로 등속시:

$$F_{a2} = \mu \cdot (m_1 + m_2) g + f = 17 \text{ N}$$

왕로 감속시:

$$F_{a3} = \mu \cdot (m_1 + m_2) g + f - (m_1 + m_2) \cdot \alpha = -516 \text{ N}$$

복로 가속시:

$$F_{a4} = -\mu \cdot (m_1 + m_2) g - f - (m_1 + m_2) \cdot \alpha = -550 \text{ N}$$

복로 등속시:

$$F_{a5} = -\mu \cdot (m_1 + m_2) g - f = -17 \text{ N}$$

복로 감속시:

$$F_{a6} = -\mu \cdot (m_1 + m_2) g - f + (m_1 + m_2) \cdot \alpha = 516 \text{ N}$$

따라서, 볼나사에 작용하는 최대 축방향 하중은 다음과 같이 됩니다.

$$F_{a_{max}} = F_{a1} = 550 \text{ N}$$

나사축의 허용 축방향하중은 나사 축경이 가늘수록 작아지게 됨으로 곡경이 가장 작은 나사축경 20mm,리드20mm(곡경 17.5mm)로서 문제없으면 나사축경 30mm는 문제가 없으므로 나사축경 20mm,리드20mm로서 나사축의 좌굴하중과 허용인장 압축하중을 산출합니다.

■나사축의 좌굴하중

장착 방법에 따른 계수 $\eta_2=20$ (B15-38 참조)

좌굴이 고려되는 너트와 베어링 사이부의 장착 방법은 "고정-고정"이므로:

장착간 거리 $l_s=1100$ mm (추정)

나사축 곡경 $d_1=17.5$ mm

$$P_1 = \eta_2 \cdot \frac{d_1^4}{l_s^2} \times 10^4 = 20 \times \frac{17.5^4}{1100^2} \times 10^4 = 15500 \text{ N}$$

■나사축의 허용인장 압축하중

$P_2 = 116 \times d_1^2 = 116 \times 17.5^2 = 35500 \text{ N}$

따라서, 나사축의 좌굴하중과 허용인장압축하중은 최대 축방향 하중 이상으로 되므로, 사용상의 문제가 없습니다.

● 허용 회전수의 검토

■최대 회전수

● 나사축경: 20 mm, 리드: 20 mm

최고 속도 $V_{\max}=1$ m/s

리드 $Ph=20$ mm

$$N_{\max} = \frac{V_{\max} \times 60 \times 10^3}{Ph} = 3000 \text{ min}^{-1}$$

● 나사축경: 20 mm, 리드: 40mm

최고 속도 $V_{\max}=1$ m/s

리드 $Ph=40$ mm

$$N_{\max} = \frac{V_{\max} \times 60 \times 10^3}{Ph} = 1500 \text{ min}^{-1}$$

● 나사축경: 30mm, 리드: 60mm

최고 속도 $V_{\max}=1$ m/s

리드 $Ph=60$ mm

$$N_{\max} = \frac{V_{\max} \times 60 \times 10^3}{Ph} = 1000 \text{ min}^{-1}$$

■나사축의 위험속도에 의한 허용 회전수

장착 방법에 따른 계수 $\lambda_2=15.1$ (B15-40 참조)

위험속도를 검토할 너트-베어링간의 장착방법은 고정-지지에서

장착간 거리 $\ell_b=1100$ mm(추정)

- 나사 축경20 mm, 리드20 mm 및 40 mm

나사축 곡경 $d_1=17.5$ mm

$$N_1 = \lambda_2 \times \frac{d_1}{\ell_b^2} 10^7 = 15.1 \times \frac{17.5}{1100^2} \times 10^7 = 2180 \text{ min}^{-1}$$

- 나사 축경30mm, 리드60mm

나사축 곡경 $d_1=26.4$ mm

$$N_1 = \lambda_2 \times \frac{d_1}{\ell_b^2} 10^7 = 15.1 \times \frac{26.4}{1100^2} \times 10^7 = 3294 \text{ min}^{-1}$$

■DN치에 의한 허용 회전수

- 나사 축경20 mm, 리드20 mm, 40mm (대리드 볼나사)

볼중심경 $D=20.75$ mm

$$N_2 = \frac{70000}{D} = \frac{70000}{20.75} = 3370 \text{ min}^{-1}$$

- 나사 축경30 mm, 리드60 mm (대리드 볼나사)

볼중심경 $D=31.25$ mm

$$N_2 = \frac{70000}{D} = \frac{70000}{31.25} = 2240 \text{ min}^{-1}$$

따라서, 20mm의 나사축경과 20mm의 리드를 가지는 볼나사의 경우, 최대 회전속도는 위험 속도를 초과합니다. 반대로, 20mm의 나사축경과 40mm의 리드를 조합하고, 30mm의 나사축경과 60mm의 리드를 조합하면, 위험 속도와 DN치를 만족하게 됩니다.

따라서, 20mm의 나사축경과 40mm의 리드를 가지는 볼나사, 또는 30mm의 나사축경과 60mm의 리드를 가지는 볼나사가 선정됩니다.

【너트의 선정】

● 너트 형변의 선정

전조 볼나사에서 나사축경 20mm, 리드40mm 및 나사축경 30mm, 리드 60mm의 너트는 대리드 전조 볼나사 WTF형이므로, 아래와 같이 선정됩니다.

WTF2040-2

(Ca=5.4 kN, C₀a=13.6 kN)

WTF2040-3

(Ca=6.6 kN, C₀a=17.2 kN)

WTF3060-2

(Ca=11.8 kN, C₀a=30.6 kN)

WTF3060-3

(Ca=14.5 kN, C₀a=38.9 kN)

● 허용 축방향 하중의 검토

가장 기본정정격하중(C_{0a})이 작은 WTF2040-2($C_{0a}=13.6\text{kN}$)로 검토를 합니다.

고속 반송장치이기 때문에 가속, 감속시에 충격하중이 작용하므로 정적안전계수 $f_s=2.5$ (■15-47표1참조)로 설정합니다.

$$\frac{C_{0a}}{f_s} = \frac{13.6}{2.5} = 5.44 \text{ kN} = 5440 \text{ N}$$

얻어진 허용 축방향 하중은 최대 축방향 하중 550 N보다 크므로, 문제가 없습니다.

■이동거리의 산출

최대 속도 $V_{\max}=1 \text{ m/s}$

가속 시간 $t_1 = 0.15\text{s}$

감속 시간 $t_3 = 0.15\text{s}$

●가속시의 주행거리

$$l_{1,4} = \frac{V_{\max} \cdot t_1}{2} \times 10^3 = \frac{1 \times 0.15}{2} \times 10^3 = 75 \text{ mm}$$

●등속시의 주행거리

$$l_{2,5} = l_s - \frac{V_{\max} \cdot t_1 + V_{\max} \cdot t_3}{2} \times 10^3 = 1000 - \frac{1 \times 0.15 + 1 \times 0.15}{2} \times 10^3 = 850 \text{ mm}$$

●감속시의 주행거리

$$l_{3,6} = \frac{V_{\max} \cdot t_3}{2} \times 10^3 = \frac{1 \times 0.15}{2} \times 10^3 = 75 \text{ mm}$$

위의 조건에 근거해서, 부하 축방향 하중과 이동 거리간의 관계를 아래의 표에 나타냅니다.

동작	부하 축방향 하중 $F_{ax}(\text{N})$	주행거리 $l_N(\text{mm})$
No.1: 왕로 가속시	550	75
No.2: 왕로 등속시	17	850
No.3: 왕로 감속시	-516	75
No.4: 복로 가속시	-550	75
No.5: 복로 등속시	-17	850
No.6: 복로 감속시	516	75

* 첨자는 동작 No.를 나타냅니다.

하중 방향(부호)은 F_{a3} , F_{a4} , F_{a5} 는 반대이므로 2방향의 축방향 평균하중을 산출합니다.

■ 축방향 평균하중

● 정부호 방향의 축방향 평균하중

하중 방향은 다르기 때문에, $F_{a3,4,5} = 0\text{N}$ 으로 하여 계산합니다.

$$F_{am1} = \sqrt[3]{\frac{F_{a1}^3 \times l_1 + F_{a2}^3 \times l_2 + F_{a6}^3 \times l_6}{l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 + l_6}} = 225 \text{ N}$$

● 역부호 방향의 축방향 평균하중

하중 방향은 다르기 때문에, $F_{a1,2,6} = 0\text{N}$ 으로 하여 계산합니다.

$$F_{am2} = \sqrt[3]{\frac{|F_{a3}|^3 \times l_3 + |F_{a4}|^3 \times l_4 + |F_{a5}|^3 \times l_5}{l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 + l_6}} = 225 \text{ N}$$

$F_{am1} = F_{am2}$ 이므로, 축방향 평균하중은 $F_{am} = F_{am1} = F_{am2} = 225 \text{ N}$ 으로 합니다.

■ 정격수명

하중계수 $f_w = 1.5$ (B15-48의 표2을 참조)

평균하중 $F_m = 225 \text{ N}$

정격수명 $L_{10m}(\text{rev})$

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C_a}{F_{am}} \right)^3 \times 10^6$$

$$\alpha = \frac{1}{f_w}$$

검토행번	동정격하중 Ca(N)	정격수명 L _{10m} (rev)
WTF 2040-2	5400	4.1 × 10 ⁹
WTF 2040-3	6600	7.47 × 10 ⁹
WTF 3060-2	11800	4.27 × 10 ¹⁰
WTF 3060-3	14500	7.93 × 10 ¹⁰

■매분 평균 회전수

매분 왕복 횟수 $n = 8 \text{ min}^{-1}$
스트로크 $l_s = 1,000 \text{ mm}$

- 리드: $Ph = 40 \text{ mm}$

$$N_m = \frac{2 \times n \times l_s}{Ph} = \frac{2 \times 8 \times 1000}{40} = 400 \text{ min}^{-1}$$

- 리드: $Ph = 60 \text{ mm}$

$$N_m = \frac{2 \times n \times l_s}{Ph} = \frac{2 \times 8 \times 1000}{60} = 267 \text{ min}^{-1}$$

■정격수명에 근거한 수명시간 산출

- WTF2040-2

정격수명 $L_{10m} = 4.1 \times 10^9 \text{ rev}$
분당평균회전수 $N_m = 400 \text{ min}^{-1}$

$$L_h = \frac{L_{10m}}{60 \times N_m} = \frac{4.1 \times 10^9}{60 \times 400} = 171000 \text{ h}$$

- WTF2040-3

정격수명 $L_{10m} = 7.47 \times 10^9 \text{ rev}$
분당평균회전수 $N_m = 400 \text{ min}^{-1}$

$$L_h = \frac{L_{10m}}{60 \times N_m} = \frac{7.47 \times 10^9}{60 \times 400} = 311000 \text{ h}$$

- WTF3060-2

정격수명 $L_{10m} = 4.27 \times 10^{10} \text{ rev}$
분당평균회전수 $N_m = 267 \text{ min}^{-1}$

$$L_h = \frac{L_{10m}}{60 \times N_m} = \frac{4.27 \times 10^{10}}{60 \times 267} = 2670000 \text{ h}$$

- WTF3060-3

정격수명 $L_{10m} = 7.93 \times 10^{10} \text{ rev}$
분당평균회전수 $N_m = 267 \text{ min}^{-1}$

$$L_h = \frac{L_{10m}}{60 \times N_m} = \frac{7.93 \times 10^{10}}{60 \times 267} = 4950000 \text{ h}$$

■정격수명에 근거한 주행수명 산출

●WTF2040-2

$$\text{정격수명} \quad L_{10m} = 4.1 \times 10^9 \text{ rev}$$

$$\text{리드} \quad Ph = 40 \text{ mm}$$

$$L_s = L_{10m} \times Ph \times 10^{-6} = 164000 \text{ km}$$

●WTF2040-3

$$\text{정격수명} \quad L_{10m} = 7.47 \times 10^9 \text{ rev}$$

$$\text{리드} \quad Ph = 40 \text{ mm}$$

$$L_s = L_{10m} \times Ph \times 10^{-6} = 298800 \text{ km}$$

●WTF3060-2

$$\text{정격수명} \quad L_{10m} = 4.27 \times 10^{10} \text{ rev}$$

$$\text{리드} \quad Ph = 60 \text{ mm}$$

$$L_s = L_{10m} \times Ph \times 10^{-6} = 2562000 \text{ km}$$

●WTF3060-3

$$\text{정격수명} \quad L_{10m} = 7.93 \times 10^{10} \text{ rev}$$

$$\text{리드} \quad Ph = 60 \text{ mm}$$

$$L_s = L_{10m} \times Ph \times 10^{-6} = 4758000 \text{ km}$$

위에 설명된 모든 조건으로, 희망 수명시간 30,000 시간을 만족하는 다음 형번을 선정합니다.

WTF 2040-2

WTF 2040-3

WTF 3060-2

WTF 3060-3

【강성 검토】

선정조건으로써, 강성규격이 없고 사용조건에 대해서도 특별히 문제가 없으므로 생각한다.

【위치결정정도의 검토】

● 리드정도의 검토

■15-70의 【리드정도와 축방향 클리어런스의 선정】에서는 정도 등급 C7을 선정하고 있습니다.

C7(이동량 오차: $\pm 0.05\text{mm}/300\text{mm}$)

● 축방향 클리어런스 검토

한방향에서 위치결정을 하기 때문에 축방향 클리어런스는 위치결정정도에 포함되어 있지 않으므로 검토할 필요가 없습니다.

WTF2040: 축방향 클리어런스: 0.1 mm

WTF3060: 축방향 클리어런스: 0.14 mm

● 축방향 강성 검토

하중 방향은 변하지 않으므로, 축방향 강성에 근거해서 위치결정정도를 검토할 필요가 없습니다.

● 발열에 의한 열변위 검토

조작중의 온도 상승은 5°C 로 가정합니다.

온도 상승에 근거한 위치결정오차는 다음과 같이 얻어집니다.

$$\begin{aligned}\Delta l &= \rho \times \Delta t \times l \\ &= 12 \times 10^{-6} \times 5 \times 1000 \\ &= 0.06 \text{ mm}\end{aligned}$$

● 주행중의 자세변화의 검토

볼나사 중심과 정도가 필요한 곳이 150mm떨어져 있으므로 주행중 자세변화의 검토는 필요합니다.

구조에서 피칭이 ± 10 초 이하로 가능하다고 가정합니다.

피칭에 의한 위치결정오차는 다음과 같이 구해집니다.

$$\begin{aligned}\Delta a &= l \times \sin \theta \\ &= 150 \times \sin (\pm 10'') \\ &= \pm 0.007 \text{ mm}\end{aligned}$$

이상에 의해 위치결정정도(Δp)는 다음과 같이 얻어집니다:

$$\Delta p = \frac{\pm 0.05 \times 1000}{300} \pm 0.007 + 0.06 = 0.234 \text{ mm}$$

이상 ■15-70【리드정도와 축방향 클리어런스의 선정】~ ■15-79【위치결정정도의 검토】까지의 검토에서 WTF2040-2, WTF2040-3, WTF3060-2, WTF3060-3이 선정조건을 만족하므로 가장 콤팩트한 WTF2040-2를 선정합니다.

【회전토크 검토】

● 외부 하중에 의한 마찰토크

마찰 토크는 다음과같이 얻어집니다.

$$T_1 = \frac{F_a \cdot Ph}{2\pi \cdot \eta} \cdot A = \frac{17 \times 40}{2 \times \pi \times 0.9} \times 1 = 120 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

● 볼나사의 예압에 의한 토크

볼나사에는 예압이 가해지지 않습니다.

● 가속에 필요한 토크

관성 모멘트

단위 길이당 나사축의 관성 모멘트는

$1.23 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{cm}^2/\text{mm}$ 이므로(치수표 참조), 1,200 mm의 전장을 가지는 나사축의 관성 모멘트는 다음과 같이 얻어집니다.

$$J_s = 1.23 \times 10^{-3} \times 1200 = 1.48 \text{ kg} \cdot \text{cm}^2 \\ = 1.48 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$J = (m_1 + m_2) \left(\frac{Ph}{2 \times \pi} \right)^2 \cdot A^2 \times 10^{-6} + J_s \cdot A^2 = (60 + 20) \left(\frac{40}{2 \times \pi} \right)^2 \times 1^2 \times 10^{-6} + 1.48 \times 10^{-4} \times 1^2 \\ = 3.39 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

각가속도:

$$\omega' = \frac{2\pi \cdot \text{Nm}}{60 \cdot t_1} = \frac{2\pi \times 1500}{60 \times 0.15} = 1050 \text{ rad/s}^2$$

위에 근거해서, 가속에 필요한 토크는 다음과 같이 얻어집니다.

$$T_2 = (J + J_m) \times \omega' = (3.39 \times 10^{-3} + 1 \times 10^{-3}) \times 1050 = 4.61 \text{ N} \cdot \text{m} \\ = 4.61 \times 10^3 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

그러므로, 필요한 토크는 다음과 같이 지정됩니다.

가속시

$$T_k = T_1 + T_2 = 120 + 4.61 \times 10^3 = 4730 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

등속시

$$T_l = T_1 = 120 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

감속시

$$T_g = T_1 - T_2 = 120 - 4.61 \times 10^3 = -4490 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

【구동모터의 검토】

● 회전수

볼나사 리드는 모터의 정격 회전수에 의해서 선정되므로, 모터의 회전수를 검토할 필요는 없습니다.

사용 최고 회전수 : 1500 min⁻¹

모터의 정격 회전수: 3000 min⁻¹

● 최소 이송량

회전수와 같이, AC 서보 모터에 일반적으로 사용되는 엔코더에 근거해서 볼나사 리드를 선정하고 있으므로 검토할 필요는 없습니다.

엔코더 분해능 : 1000 p/rev

더블 : 2000 p/rev

● 모터 토크

B15-80의 【회전토크 검토】에서 계산된 가속시 토크가 필요한 최대 토크입니다.

$$T_{\max} = 4730 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

그러므로, AC 서보 모터의 순간 최대토크는 최소한 4,730N·mm일 필요가 있습니다.

● 토크 실효치

선정 조건과 **B15-80**의 【회전토크 검토】에서 산출한 토크를 정리하면 다음과 같이 표현할 수 있습니다.

가속시:

$$T_k = 4730 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$t_1 = 0.15 \text{ s}$$

등속시:

$$T_i = 120 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$t_2 = 0.85 \text{ s}$$

감속시:

$$T_g = 4490 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$t_3 = 0.15 \text{ s}$$

정지시:

$$T_s = 0$$

$$t_4 = 2.6 \text{ s}$$

유효 토크는 다음과 같이 구해지며, 모터의 정격 토크는 1305 N·mm 이상이어야 합니다.

$$T_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{T_k^2 \cdot t_1 + T_i^2 \cdot t_2 + T_g^2 \cdot t_3 + T_s^2 \cdot t_4}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}} = \sqrt{\frac{4730^2 \times 0.15 + 120^2 \times 0.85 + 4490^2 \times 0.15 + 0}{0.15 + 0.85 + 0.15 + 2.6}}$$

$$= 1305 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

● 관성 모멘트

모터에 가해진 관성 모멘트는 **B15-80**의 【회전토크 검토】에서 산출된 관성 모멘트가 됩니다.

$$J = 3.39 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

모터 제조사에 따라 다르지만, 통상 모터에 작용하는 관성 모멘트의 1/10 이상의 관성 모멘트를 가질 필요가 있습니다.

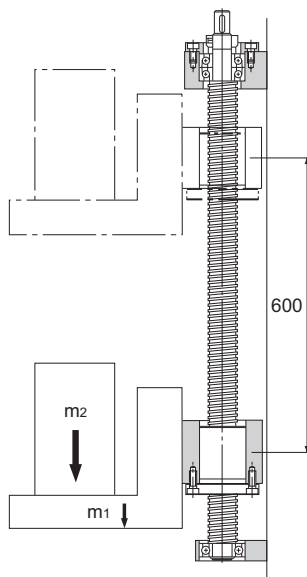
그러므로, AC 서보 모터의 관성 모멘트는 $3.39 \times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ 이상이어야 합니다.

이상 선정종료.

수직 반송장치

【선정 조건】

테이블 질량	$m_1 = 40\text{kg}$
워크 질량	$m_2 = 10\text{kg}$
스트로크 길이	$l_s = 600\text{mm}$
최고 속도	$V_{\max} = 0.3\text{m/s}$
가속시간	$t_1 = 0.2\text{s}$
감속시간	$t_3 = 0.2\text{s}$
분당왕복횟수	$n = 5\text{min}^{-1}$
백래쉬	0.1mm
위치결정정도	$\pm 0.7\text{mm}/600\text{mm}$
반복위치결정정도	$\pm 0.05\text{mm}$
최소 이송량	$s = 0.01\text{mm}/\text{펄스}$
수명시간	20000h
구동모터	AC 서보 모터 정격 회전 속도: $3,000\text{ min}^{-1}$
모터의 관성 모멘트	$J_m = 5 \times 10^{-5}\text{ kg} \cdot \text{m}^2$
감속 기구	없음 (직결)
안내면의 마찰계수	$\mu = 0.003$ (구름)
안내면 저항	$f = 20\text{ N}$ (무부하시)



【선정 항목】

나사 축경
리드
너트형번
정도
축방향 클리어런스
나사축 지지방법
구동 모터

【리드정도와 축방향 클리어런스의 선정】

● 리드정도의 선정

±0.7mm/600mm의 위치결정정도를 만족시키기위해서:

$$\frac{\pm 0.7}{600} = \frac{\pm 0.35}{300}$$

리드정도는 ±0.35mm/300 mm 이상이어야합니다.

그러므로, 볼나사의 정도등급(B15-20의 표1 참조)은 C10일 필요가 있습니다(이동량오차: ±0.21 mm/300 mm).

정도 등급 C10은 저가격의 전조 볼나사에 사용할 수 있으므로, 전조 볼나사를 선정합니다.

● 축방향 클리어런스의 선정

요구 백래쉬는 0.1mm이하이지만 수직사용으로서 축방향 하중이 통상 한방향으로 작용하기 때문에 축방향 클리어런스가 있어도 사용상 백래쉬로는 되지 않습니다.

따라서, 축방향 클리어런스의 문제는 없으므로 저가격인 전조 볼나사를 선정합니다.

【나사축 선정】

● 나사축 길이 가정

너트 전장은 100mm이고 나사 축단 길이를 100mm로 가정합니다.

따라서, 전장 스트로크 길이 600mm에 근거해서 다음과 같이 정해집니다.

$$600 + 200 = 800 \text{ mm}$$

이상에 의해 나사축 길이는 800 mm로 가정합니다.

● 리드의 선정

구동 모터의 정격 회전속도가 3,000 min⁻¹이고, 최고속도가 0.3 m/s인 경우, 볼나사 리드는 다음과 같이 구해집니다:

$$\frac{0.3 \times 60 \times 1000}{3000} = 6 \text{ mm}$$

그러므로, 6mm 이상의 리드를 가지는 타입을 선택할 필요가 있습니다.

또한, 볼나사와 모터는 감속 기구를 사용하지 않고도 직렬로 장착할 수 있으므로 AC 서보모터의 1회전당의 최소 분해능은 아래에 표시된 것과 같이 AC 서보모터에 표준 부속품으로 제공되는 엔코더(1,000 p/rev; 1,500 p/rev)의 분해능에 근거해서 아래와 같이 됩니다.

1000 p/rev(체배없음)

1500 p/rev(체배없음)

2000 p/rev(2체배)

3000 p/rev(2체배)

4000 p/rev(4체배)

6000 p/rev(4체배)

선정 포인트**볼나사 선정에**

선정조건인 0.010mm/펄스의 최소 이송량을 만족시키기 위해서는 다음을 적용해야 합니다.

리드	6mm	—	3000 p/rev
	8mm	—	4000 p/rev
	10mm	—	1000 p/rev
	20mm	—	2000 p/rev
	40mm	—	2000 p/rev

그렇지만, 리드 6mm, 8mm에서는 0.002mm/펄스로 되어 모터 드라이버에 지령을 주는 컨트롤러의 발진 펄스수가 150kpps가 필요하게 되어 컨트롤러의 비용이 상승할 경우가 있습니다.

또한, 볼나사의 리드가 큰 경우, 모터에 필요한 토크도 커지며, 비용이 올라갑니다.

그러므로, 볼나사 리드에 대해서는 10mm를 선택하십시오.

● 나사축경의 선정

B15-84 [리드 정도와 축방향 클리어런스의 선정]에서 전조 볼나사, **B15-84** [나사축 선정]의 리드 10mm를 만족시키는 볼나사(**B15-35** 표 17 참조)는 아래와 같습니다.

축경	리드
15mm	— 10mm
20mm	— 10mm
25mm	— 10mm

따라서, 나사 축경 15mm · 리드 10mm를 선정합니다.

● 나사축 지지 방법의 선정

스트로크 길이 600mm, 최고속도 0.3m/s(볼나사 회전수: 1800min⁻¹)로 사용하므로 나사축의 지지 방법은 고정-지지로 선정합니다.

● 허용 축방향 하중의 검토

■ 최대 축방향 하중의 산출

안내면의 저항	$f=20$ N(무부하시)
테이블 질량	$m_1=40$ kg
워크 질량	$m_2=10$ kg
최고 속도	$V_{\max}=0.3$ m/s
가속 시간	$t_1=0.2$ s

따라서, 필요한 값은 다음과 같이 얻어집니다.

가속도

$$\alpha = \frac{V_{\max}}{t_1} = 1.5 \text{ m/s}^2$$

상승 가속시:

$$F_{a1} = (m_1 + m_2) \cdot g + f + (m_1 + m_2) \cdot \alpha = 585 \text{ N}$$

상승 등속시:

$$F_{a2} = (m_1 + m_2) \cdot g + f = 510 \text{ N}$$

상승 감속시:

$$F_{a3} = (m_1 + m_2) \cdot g + f - (m_1 + m_2) \cdot \alpha = 435 \text{ N}$$

하강 가속시:

$$F_{a4} = (m_1 + m_2) \cdot g - f - (m_1 + m_2) \cdot \alpha = 395 \text{ N}$$

하강 등속시:

$$F_{a5} = (m_1 + m_2) \cdot g - f = 470 \text{ N}$$

하강 감속시:

$$F_{a6} = (m_1 + m_2) \cdot g - f + (m_1 + m_2) \cdot \alpha = 545 \text{ N}$$

따라서, 볼나사에 가해지는 최대 축방향 하중은 다음과 같이 됩니다.

$$F_{a_{\max}} = F_{a1} = 585 \text{ N}$$

■ 나사축의 좌굴하중의 산출

장착 방법에 따른 계수 $\eta_2=20$ (B15-38 참조)

좌굴이 고려되는 너트와 베어링 사이의 장착 방법은 "고정-고정"이므로

장착간 거리 $l_a=700$ mm (추정)

나사축 곡경 $d_1=12.5$ mm

$$P_1 = \eta_2 \cdot \frac{d_1^4}{l_a^2} \times 10^4 = 20 \times \frac{12.5^4}{700^2} \times 10^4 = 9960 \text{ N}$$

■ 나사축의 허용인장 압축하중

$$P_2 = 116d_1^2 = 116 \times 12.5^2 = 18100 \text{ N}$$

따라서, 나사축의 좌굴하중과 허용인장 압축하중은 사용상의 문제가 없습니다.

● 허용 회전수 검토

■최고 회전수

- 나사축경 15mm, 리드 10mm

$$\text{최고 속도} \quad V_{\max}=0.3 \text{ m/s}$$

$$\text{리드} \quad Ph= 10 \text{ mm}$$

$$N_{\max} = \frac{V_{\max} \times 60 \times 10^3}{Ph} = 1800 \text{ min}^{-1}$$

■나사축의 위험속도에 의한 허용 회전수

장착 방법에 따른 계수 $\lambda_2=15.1$ (B15-40 참조)

위험속도를 검토할 너트-베어링간의 장착방법은 고정-지지에서

장착간 거리 $\ell_b=700 \text{ mm}$ (추정)

- 나사 축경15mm, 리드10mm

$$\text{나사축 곡경} \quad d_1=12.5 \text{ mm}$$

$$N_1 = \lambda_2 \times \frac{d_1}{\ell_b^2} 10^7 = 15.1 \times \frac{12.5}{700^2} \times 10^7 = 3852 \text{ min}^{-1}$$

■DN치에 의한 허용 회전수

- 나사 축경15mm, 리드10mm (대리드 볼나사)

$$\text{볼중심경} \quad D=15.75 \text{ mm}$$

$$N_2 = \frac{70000}{D} = \frac{70000}{15.75} = 4444 \text{ min}^{-1}$$

이상으로부터, 나사축의 위험속도와 DN치를 만족합니다.

【너트의 선정】

● 너트형번의 선정

나사축경 15mm, 리드10mm는 대리드 전조 볼나사로 아래와 같습니다.

BLK1510-5.6

(Ca=9.8 kN, Coa=25.2 kN)

● 허용 축방향 하중의 검토

가속과 감속중에 충격 하중이 작용하므로, 정적안전계수 $f_s=2$ (B15-47 표1 참조)로 설정합니다.

$$F_{a_{\max}} = \frac{C_{0a}}{f_s} = \frac{25.2}{2} = 12.6 \text{ kN} = 12600 \text{ N}$$

얻어진 허용 축방향 하중은 최대 축방향 하중 585 N보다 크므로 문제가 없습니다.

● 수명검토

■ 이동 거리의 산출

최고 속도 $V_{\max}=0.3 \text{ m/s}$

가속 시간 $t_1 = 0.2\text{s}$

감속 시간 $t_3 = 0.2\text{s}$

● 가속시의 주행거리

$$l_{1,4} = \frac{V_{\max} \cdot t_1}{2} \times 10^3 = \frac{0.3 \times 0.2}{2} \times 10^3 = 30 \text{ mm}$$

● 등속시의 주행거리

$$l_{2,5} = l_s - \frac{V_{\max} \cdot t_1 + V_{\max} \cdot t_3}{2} \times 10^3 = 600 - \frac{0.3 \times 0.2 + 0.3 \times 0.2}{2} \times 10^3 = 540 \text{ mm}$$

● 감속시의 주행거리

$$l_{3,6} = \frac{V_{\max} \cdot t_3}{2} \times 10^3 = \frac{0.3 \times 0.2}{2} \times 10^3 = 30 \text{ mm}$$

위의 조건에 근거해서, 부하 축방향 하중과 주행 거리간의 관계가 아래의 표에 나타나 있습니다.

동작	부하 축방향하중 $F_{a_i}(\text{N})$	이동 거리 $l_i(\text{mm})$
No1: 상승 가속시	585	30
No2: 상승 등속시	510	540
No3: 상승 감속시	435	30
No4: 하강 가속시	395	30
No5: 하강 등속시	470	540
No6: 하강 감속시	545	30

* 첨자는, 동작 No.를 나타냅니다.

■축방향 평균하중

$$F_{am} = \sqrt[3]{\frac{1}{2 \times \ell_s} (Fa_1^3 \cdot \ell_1 + Fa_2^3 \cdot \ell_2 + Fa_3^3 \cdot \ell_3 + Fa_4^3 \cdot \ell_4 + Fa_5^3 \cdot \ell_5 + Fa_6^3 \cdot \ell_6)} = 492 \text{ N}$$

■정격수명

동정격하중	Ca= 9800 N
하중계수	f _w = 1.5 (B15-48의 표2 참조)
평균하중	F _{am} = 492 N
정격수명	L _{10m} (rev)

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C_a}{F_{am}} \right)^3 \times 10^6 = \left(\frac{9800}{1.5 \times 492} \right)^3 \times 10^6 = 2.34 \times 10^9 \text{ rev}$$

$$\alpha = \frac{1}{f_w}$$

■분당 평균회전수

분당왕복횟수	n = 5 min ⁻¹
스트로크	ℓ _s =600 mm
리드	Ph= 10 mm

$$N_m = \frac{2 \times n \times \ell_s}{Ph} = \frac{2 \times 5 \times 600}{10} = 600 \text{ min}^{-1}$$

■정격수명에서 수명시간 산출

정격수명	L _{10m} = 2.34 × 10 ⁹ rev
분당 평균회전수	N _m = 600 min ⁻¹

$$L_h = \frac{L_{10m}}{60 \cdot N_m} = \frac{2.34 \times 10^9}{60 \times 600} = 65000 \text{ h}$$

■정격수명에서 주행수명 산출

정격수명	L _{10m} = 2.34 × 10 ⁹ rev
리드	Ph= 10 mm

$$L_s = L_{10m} \times Ph \times 10^{-6} = 23400 \text{ km}$$

위에 설명된 모든 조건으로, 희망 수명시간 20,000 시간을 BLK1510-5.6형이 만족시킵니다.

【강성 검토】

선정조건으로써, 강성규격이 없고 사용조건에 대해서도 특별히 문제가 없으므로 생략합니다.

【위치결정정도의 검토】

● 리드정도의 검토

■15-84【리드정도와 축방향 클리어런스의 선정】의 항목에서 정도등급C10을 선정하고 있습니다.

C10(이동량오차: $\pm 0.21\text{mm}/300\text{mm}$)

● 축방향 클리어런스 검토

수직사용으로 축방향 하중이 항상 한방향에서 사용하고 있으므로 검토할 필요가 없습니다.

● 축방향 강성 검토

요구 위치결정정도에 대하여 리드정도가 매우 좋으므로 축방향 강성에 의한 위치결정정도의 검토는 생략합니다.

● 발열에 의한 열변위 검토

요구 위치결정정도에 대하여 리드 정도가 매우 좋으므로 발열에 의한 위치결정정도의 검토는 생략합니다.

● 주행중 자세변화 검토

요구 위치결정정도에 대하여 리드 정도가 매우 좋으므로 위치결정정도의 검토는 생략합니다.

【회전 토크 검토】

● 외부 하중에 의한 마찰 토크

상승 가속시:

$$T_1 = \frac{F_{a2} \cdot Ph}{2 \times \pi \times \eta} = \frac{510 \times 10}{2 \times \pi \times 0.9} = 900 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

하강 등속시:

$$T_2 = \frac{F_{a3} \cdot Ph}{2 \times \pi \times \eta} = \frac{470 \times 10}{2 \times \pi \times 0.9} = 830 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

● 볼나사의 예압에 의한 토크

볼나사에 예압을 부여하고 있지 않으므로 없습니다.

● 가속에 필요한 토크

관성 모멘트:

나사축의 단위 길이당의 관성 모멘트는

$3.9 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{cm}^2/\text{mm}$ 이므로(사양표 참조), 800mm의 전장을 가지는 나사축의 관성 모멘트는 다음과 같습니다.

$$J_s = 3.9 \times 10^{-4} \times 800 = 0.31 \text{ kg} \cdot \text{cm}^2 \\ = 0.31 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$J = (m_1 + m_2) \left(\frac{Ph}{2 \times \pi} \right)^2 \cdot A^2 \times 10^{-6} + J_s \cdot A^2 = (40 + 10) \left(\frac{10}{2 \times \pi} \right)^2 \times 1^2 \times 10^{-6} + 0.31 \times 10^{-4} \times 1^2 \\ = 1.58 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

각가속도:

$$\omega' = \frac{2\pi \cdot N_{\max}}{60 \cdot t} = \frac{2\pi \times 1800}{60 \times 0.2} = 942 \text{ rad/s}^2$$

위에 근거해서, 가속에 필요한 토크는 다음과 같이 얻어집니다.

$$T_3 = (J + J_m) \cdot \omega' = (1.58 \times 10^{-4} + 5 \times 10^{-5}) \times 942 = 0.2 \text{ N} \cdot \text{m} = 200 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

그러므로, 필요한 토크는 다음과 같이 지정됩니다.

상승 가속시:

$$T_{k1} = T_1 + T_3 = 900 + 200 = 1100 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

상승 등속시:

$$T_{t1} = T_1 = 900 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

상승 감속시:

$$T_{g1} = T_1 - T_3 = 900 - 200 = 700 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

하강 가속시:

$$T_{k2} = 630 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

하강 등속시:

$$T_{t2} = 830 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

하강 감속시:

$$T_{g2} = 1030 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

【구동모터 검토】

● 회전 속도

모터의 회전수는 볼나사의 리드를 모터의 정격 회전수에 의해 선정하고 있으므로 검토할 필요는 없습니다.

사용 최고 회전수 : 1800 min^{-1}

모터의 정격 회전수: 3000 min^{-1}

● 최소 이송량

회전 속도와 같이, AC 서보 모터에 일반적으로 사용되는 엔코더에 근거해서 볼나사 리드가 선택되므로 검토할 필요가 없습니다.

엔코더 분해능: 1000 p/rev .

● 모터 토크

■15-90의 【회전 토크 검토】에서 산출된 가속시의 토크가 필요한 최대토크입니다.

$$T_{\max} = T_{k1} = 1100 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

그러므로, AC 서보 모터의 순시 최대토크는 $1100 \text{ N}\cdot\text{mm}$ 이상으로 할 필요가 있습니다.

● 토크 실효치

선정조건과 ■15-90【회전 토크 검토】에서 산출한 토크를 정리하면 아래와 같습니다.

상승 가속시:

$$T_{k1} = 1100 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$t_1 = 0.2 \text{ s}$$

상승 등속시:

$$T_{t1} = 900 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$t_2 = 1.8 \text{ s}$$

상승 감속시:

$$T_{q1} = 700 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$t_3 = 0.2 \text{ s}$$

하강 감속시:

$$T_{k2} = 630 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$t_1 = 0.2 \text{ s}$$

하강 등속시:

$$T_{t2} = 830 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$t_2 = 1.8 \text{ s}$$

하강 감속시:

$$T_{q2} = 1030 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$t_3 = 0.2 \text{ s}$$

정지시($m_2=0$):

$$T_s = 658 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$t_4 = 7.6 \text{ s}$$

토크 실효치는 다음과 같이 구해지며, 모터의 정격 토크는 743 N·mm 이상이 필요 합니다.

$$\begin{aligned}
 T_{\text{rms}} &= \sqrt{\frac{T_{k1}^2 \cdot t_1 + T_{t1}^2 \cdot t_2 + T_{g1}^2 \cdot t_3 + T_{k2}^2 \cdot t_1 + T_{t2}^2 \cdot t_2 + T_{g2}^2 \cdot t_3 + T_s^2 \cdot t_4}{t_1 + t_2 + t_3 + t_1 + t_2 + t_3 + t_4}} \\
 &= \sqrt{\frac{1100^2 \times 0.2 + 900^2 \times 1.8 + 700^2 \times 0.2 + 630^2 \times 0.2 + 830^2 \times 1.8 + 1030^2 \times 0.2 + 658^2 \times 7.6}{0.2 + 1.8 + 0.2 + 0.2 + 1.8 + 0.2 + 7.6}} \\
 &= 743 \text{ N} \cdot \text{mm}
 \end{aligned}$$

● 관성 모멘트

모터에 작용하는 관성 모멘트는 **■15-90【회전 토크 검토】**에서 산출된 관성 모멘트와 같습니다.

$$J = 1.58 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

모터 제조사에 따라 다르기는 하지만, 보통 모터에 가해진 관성 모멘트의 1/10 이상의 관성 모멘트를 가질 필요가 있습니다.

그러므로, AC 서보 모터의 관성 모멘트는 $1.58 \times 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 이상이어야 합니다.

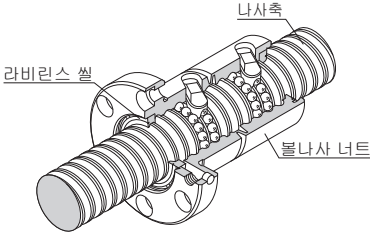
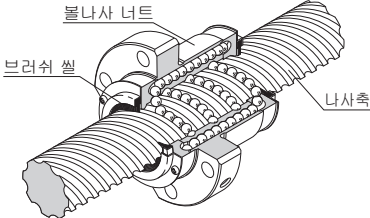
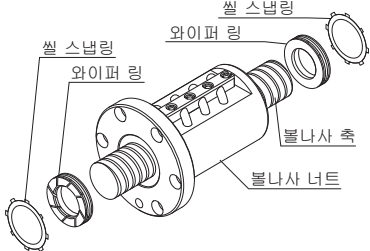
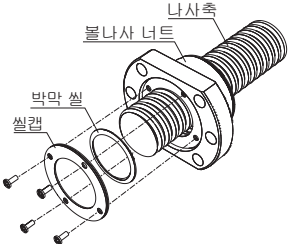
선정 완료.

볼 나 사
옵 션

방진

볼나사 내부에 이물질이 유입되면 이상마모나 볼 막힘 증상이 발생하기 쉬우며, 수명 단축의 원인이 됩니다.

따라서 이물질 유입을 방지해야 합니다. 이물질 유입이 예상될 경우에는 사용 조건에 맞는 효과적인 방진용 부품을 선정하는 것이 중요합니다.

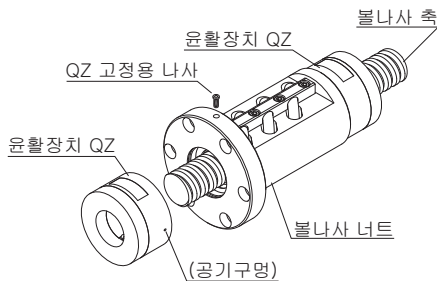
<p>라비린스씰 (정밀볼나사) (전조볼나사JPF형) 기호:RR</p>	 <p style="text-align: right;">▲15-334</p>
<p>브러쉬씰 (전조볼나사) 기호:ZZ</p>	 <p style="text-align: right;">▲15-334</p>
<p>와이어링 기호:WW</p>	 <p style="text-align: right;">▲15-335~</p>
<p>박막 씰 (SDA-V, SDA-VZ, SDAN-V만 해당) 기호: TT</p>	

<p>캔버스씰 (SDA-V, SDAN-V, HBN-V만) 기호: CC</p>	<p>나사축 볼나사 너트 캔버스 씰 씰캡</p> <p style="text-align: right;">▲15-337~</p>
<p>방진커버 자바라 스크류 커버</p>	<p>스크류 커버 자바라</p> <p style="text-align: right;">▲15-339</p>

연활

볼나사의 성능을 충분히 발휘시키기 위해서는 조건에 따른 윤활제와 윤활 방법을 선택합니다. 윤활제의 종류, 윤활제의 특성과 윤활 방법에 관해서는, **▲24-2**의 "윤활관련제품" 을 참조하십시오.

또한, 윤활장치QZ는 옵션의 부속품으로 메인터너스 간격을 크게 늘려줍니다.



윤활장치 QZ

▲15-340~

방청 (표면처리 등)

사용환경에 따라, 볼나사는 방청처리 또는 재질을 변경할 필요가 있습니다. 방청처리와 재질 변경에 관한 상세한 내용은, 삼익THK로 문의하여 주십시오. (**B0-18**를 참조)

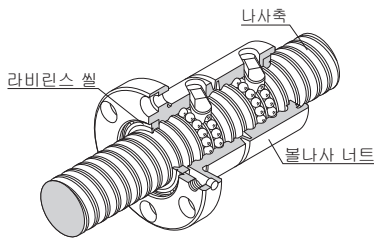
볼나사용 방진씰

특히 이물이 없고 먼지가 부유하는 경우는 라비린스씰(기호RR)과 브러쉬씰(기호ZZ)을 사용하여 방진장치를 대신 할 수 있으므로 주문시 호칭형변에 표기하여 주십시오.

라비린스 씰은 씰과 나사축 전동면 사이에 미소한 클리어런스를 유지하게 설계되어서 방진 효과는 제한되지만 토크와 열은 발생하지 않습니다.

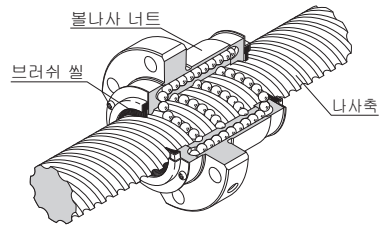
대리드와 수퍼 리드 타입을 제외한 볼나사의 경우, 씰이 있는 것과 없는 것의 너트 치수에는 차이가 없습니다.

라비린스씰 기호RR
(정밀볼나사)
(전조볼나사JPF형)



라비린스 씰

브러쉬씰 기호ZZ
(전조볼나사)

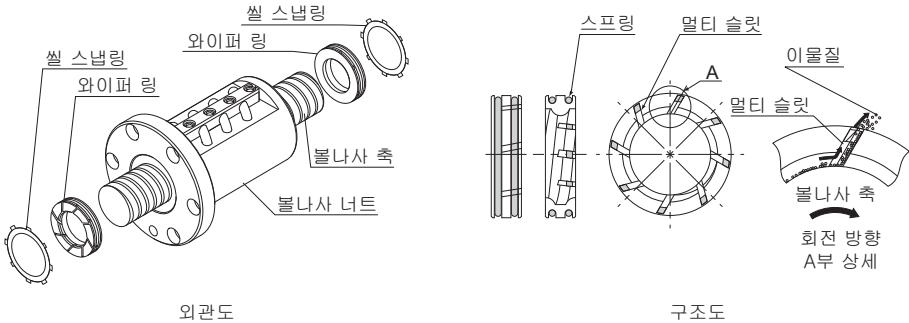


브러쉬 씰

와이퍼 링 W

● 적용형번, 와이퍼링 W 장착후의 볼나사 너트치수는 **15-342~15-349**를 참조하여 주십시오

와이퍼 링은 내마모성이 우수한 특수수지가 축의 외경 및 나사홈부에 탄성 접촉하여 8개소의 슬릿에서 이물질을 제거하여 볼나사 너트 안으로 이물질의 침입을 방지합니다.

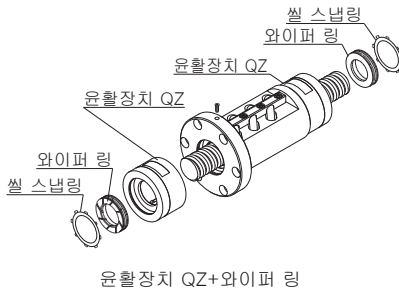


【특징】

- 외주의 8개소의 슬릿에서 연속적으로 이물질을 제거해서 이물질의 유입을 방지합니다.
- 볼나사 축에 접촉해서 그리스의 유출을 억제합니다.
- 스프링에 의해 볼나사 축에 일정압으로 접촉하기때문에 열 발생을 최소화합니다.
- 내마모성, 내약품성이 우수한 재질로 장기간 사용해도 그 성능이 쉽게 떨어지지 않습니다.

윤활장치QZ과 함께 장착가능합니다.

적용형번, 와이퍼링W 장착후 볼나사 너트 치수는 **15-342~**를 참조하여 주십시오.



윤활장치 QZ+와이퍼 링

호칭형번의 구성예

BIF2505V-5 QZ WW G0 +1000L C5

윤활장치 QZ 장착 와이퍼 링 W 장착

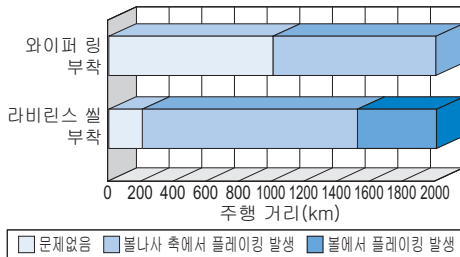
(*) **15-342** 참조

● 이물질 환경에서의 시험

[시험 조건]

항목	내용
호칭형번	BIF3210V-5G0 + 1500LC5
최대 회전수	1000min ⁻¹
최대 속도	10m/min
최대 원주속도	1.8m/s
시정수	60ms
정지시간	1s
스트로크	900mm
하중 (내부 예압에 의해서)	1.31kN
그리스	THK AFG 그리스 8cm ³ (볼나사 너트 초기 봉입만)
철분말	FCD400 평균 입자경: 250 μ m
1축당 이물질량	5g/h

[시험 결과]



● 와이퍼 링 부착

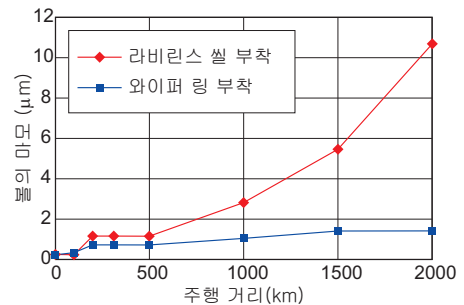
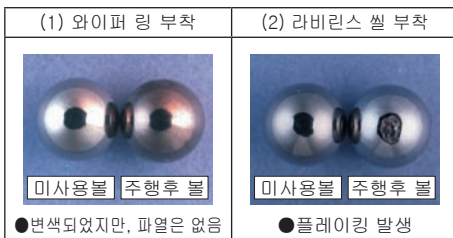
1,000 km의 주행시점에서 볼나사 축에 약간의 플레이킹이 발생했습니다.

● 라비린스 씰 부착

200km의 주행시점에서 나사축 전동면의 전반에서 플레이킹이 발생했습니다.

1,500km의 주행 후에 볼에서 플레이킹이 발생했습니다.

2000km 주행후 볼의 변화



● 와이퍼 링 부착

2,000km의 주행시점에서 볼의 마모량은: 1.4 μ m.

● 라비린스 씰 부착 타입

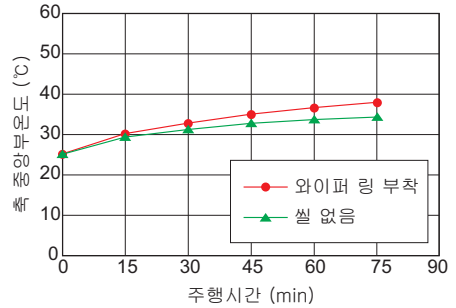
500km 주행 후에 급속히 마모를 시작하며, 2,000km의 주행시점에서 볼의 마모량: 11 μ m.

● 발열시험

[시험 조건]

항목	내용
호칭형번	BLK3232-3.6G0+1426LC5
최대 회전수	1000min ⁻¹
최대 속도	32m/min
최대 원주속도	1.7m/s
시정수	100ms
스트로크	1000mm
하중 (에압하중만)	0.98kN
그리스	THK AFG 그리스 5cm ³ (볼나사 너트에 봉입)

[시험 결과]



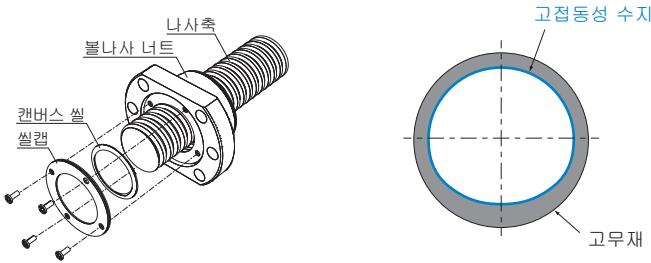
단위: °C

항목	와이퍼 링 부착	씰 없음
발열온도	37.1	34.5
온도상승	12.2	8.9

캔버스 씰 CC

●적용 형번, 캔버스 씰 장착 후의 볼 나사 너트 치수는 **■15-350**를 참조하여 주십시오.

캔버스 씰은 내마모성이 우수한 고접동성 수지가 볼 나사 축의 외경 및 홈부에 탄성 접촉하여 너트 안으로 이물질이 유입되는 것을 방지합니다.



【특징】

- 볼 나사 축과 접촉해 있으므로 이물질의 유입을 막고 그리스의 유출을 억제합니다.
- 고무 재료를 베이스로 축과의 구동부에 고접동성 수지 재료를 사용하여 접촉식임에도 발열을 최소화하여 억제합니다.

호칭형번의 구성에

SDA2505V-3 CC G0 +1000L C5

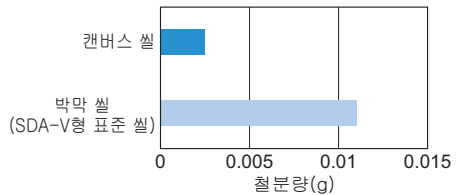
캔버스 씰 부착

● 이물질 시험

[시험 조건]

항목	내용
시험품	정밀 볼 나사 $\phi 40$
최대 회전수	100min^{-1}
최대 속도	$3\text{m}/\text{min}$
스트로크	800mm
하중 (예압 하중만)	2.25kN
그리스	THK AFJ 그리스 12cm^3 (볼 나사 너트 안에 봉입)
도포 시료	철분과 그리스의 혼합물 철분: 그리스=1:2
시료 도포량	0.1g
가동 시간	1h

[시험 결과]

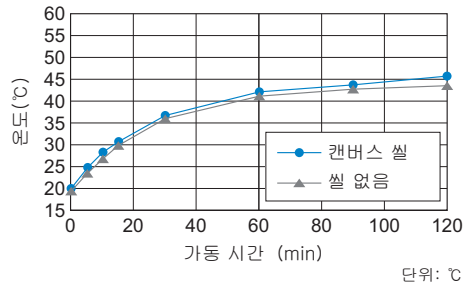


● 발열 시험

[시험 조건]

항목	내용
시험품	정밀 볼 나사 $\phi 40$
최대 회전수	2500min^{-1}
최대 속도	$75\text{m}/\text{min}$
스트로크	800mm
하중 (예압 하중만)	2.25kN
그리스	THK AFJ 그리스 12cm^3 (볼 나사 너트 안에 봉입)

[시험 결과]



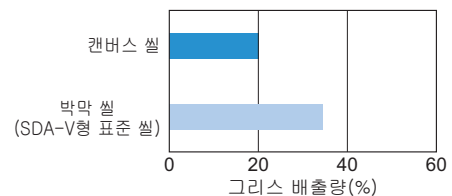
항목	캔버스 썰 부착	썰 없음
발열 온도	45.8	43.6
온도 상승	25.7	24.1

● 그리스 밀봉성 확인 시험

[시험 조건]

항목	내용
시험품	정밀 볼 나사 $\phi 40$
최대 회전수	100min^{-1}
최대 속도	$3\text{m}/\text{min}$
스트로크	800mm
하중 (예압 하중만)	2.25kN
그리스	THK AFJ 그리스 12cm^3 (볼 나사 너트 안에 봉입)
가동 시간	1h

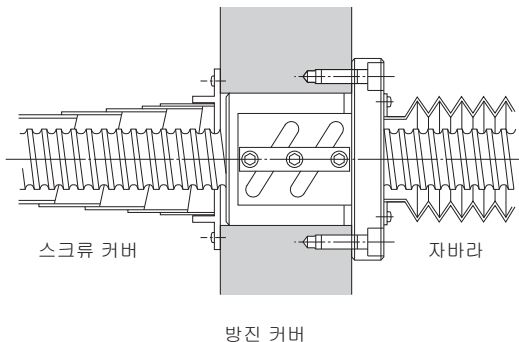
[시험 결과]



볼나사용 방진 커버

자바라/스크류 커버

먼지나 이물질이 많은 환경에서 사용할 경우에는 자바라나 스크류커버 등을 이용하여 이물질의 유입을 방지하여 주십시오. 또, 방진씰과 함께 사용함으로써 방진효과를 높일 수 있습니다. 자세한 내용은 삼익THK로 문의하여 주십시오. 또한, 상담시에는 자바라 사양서(■15-352)를 이용하여 주십시오.

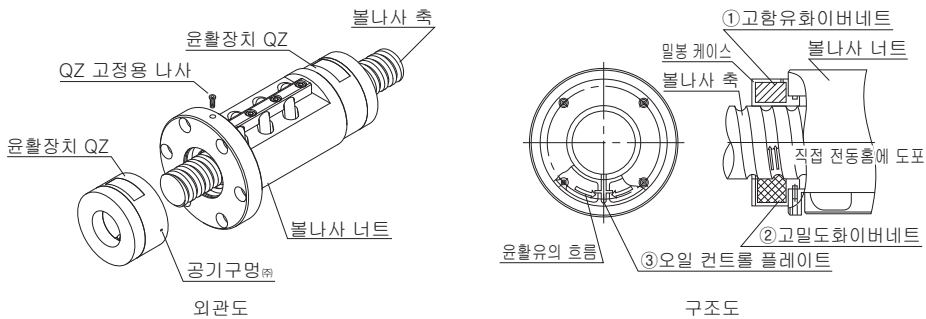


윤활장치 QZ

● 적용형번, QZ장착후 볼나사 너트치수는 **A15-342~A15-349**를 참조하여 주십시오.

윤활장치 QZ는 볼나사 축의 전동면에 적정량의 윤활유를 공급합니다. 이 때문에 볼과 전동면 사이에 유막이 형성되어 윤활성 향상 및 메인터넌스 간격이 대폭적으로 연장되었습니다.

구조는 주요 3개 부품 (1) 고탄유 화이버 넷(윤활유를 저장), (2) 고밀도 화이버 넷(전동면에 윤활유를 공급)와 (3) 오일 컨트롤 플레이트(유류량을 조정)으로 구성되어 있으며, 윤활장치QZ 내부의 윤활유는 펠트펜드에 이용되는 모세관 작용을 기본원리로하여 볼나사축에 공급됩니다.



【기능】

- 손실된 유분을 보충하여 윤활 메인터넌스 간격이 크게 연장되었습니다.
- 적정량의 윤활유를 전동면에 도포하기 때문에 주위 환경을 오염시키지 않는 친환경 윤활시스템입니다.

주) QZ에는 공기구멍이 있는 타입이 있습니다. 그리스 등으로 공기구멍을 막지 않도록 주의해 주십시오.

호칭형번의 구성예

BIF2505V-5 QZ WW G0 +1000L C5

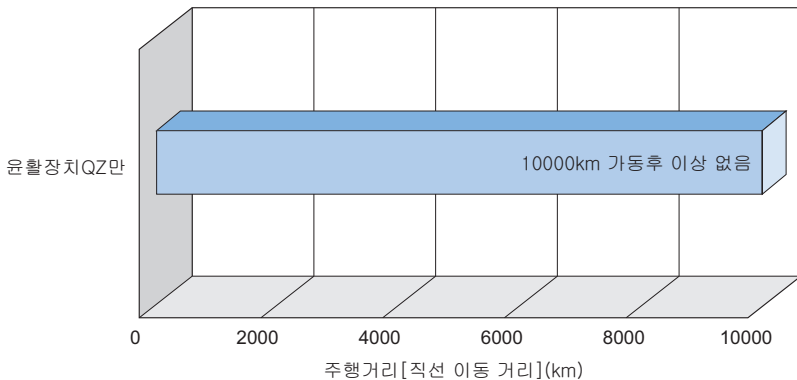
윤활장치
QZ 장착

와이퍼 링 W
장착

(*) **A15-342** 참조

● 메인テナンス 간격의 대폭적인 연장

윤활장치QZ는 장기간 동안 윤활유를 계속해서 공급하므로, 메인テナンス 기간이 크게 늘어납니다.

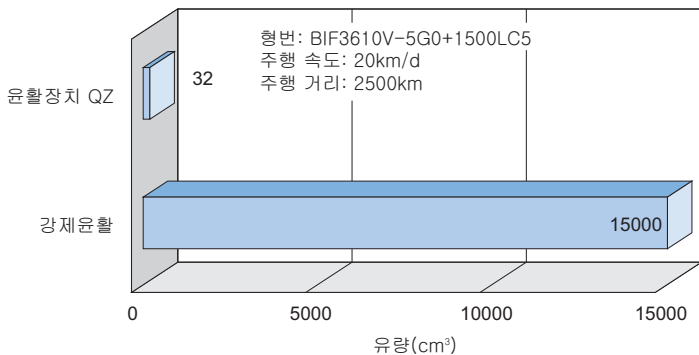


[시험 조건]

항목	내용
볼나사	BIF2510V
최대 회전수	2500min ⁻¹
최대 속도	25m/min
스트로크	500mm
하중	내부 예방하중만 해당

● 환경친화적인 윤활 시스템

윤활장치 QZ는 적절량의 유량을 전동면에 직접 공급하므로, 윤활유를 낭비없이 유효하게 사용할 수 있습니다.



윤활장치 QZ + THK AFA 그리스
 32cm³
 (윤활장치QZ는 볼나사 너트의 양쪽끝에 장착)



강제윤활
 $0.25\text{cm}^3/3\text{min} \times 24\text{h} \times 125\text{d}$
 $= 15000\text{cm}^3$

$\frac{1}{\text{약 } 470}$ 로감소

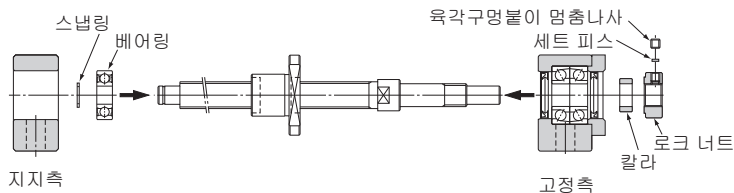
장착 순서와 메인터너스

볼나사

장착 순서

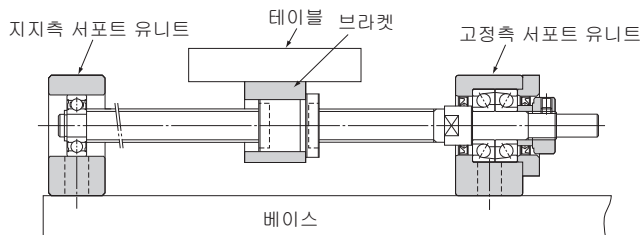
서포트 유니트 장착

- (1) 고정축 서포트 유니트를 나사축에 조립합니다.
 - (2) 고정축 서포트 유니트를 삽입한 후에, 로크너트를 체결하여 세트 피스와 육각구멍볼이 멈춤나사로 고정하십시오.
 - (3) 지지축 베어링을 나사축에 부착하고 스냅링으로 베어링을 고정된 후 지지축의 하우징에 조립하십시오.
- 주1) 서포트 유니트를 분해하지 마십시오.
 주2) 나사축을 서포트 유니트에 삽입할 때에는, 오일 씰 림이 벗겨지지 않도록 주의하여 주십시오.
 주3) 육각구멍볼이 멈춤나사로 세트 피스를 고정하는 경우에는, 조이기 전에 육각구멍볼이 멈춤나사에 점착제를 도포하여 나사가 느슨해지는 것을 방지하여 주십시오. 가혹한 환경하에서 제품을 사용하고자 하는 경우에는, 그 외의 풀림방지에 대해 검토가 필요하므로 삼익THK로 문의하여 주십시오. 상세한 내용은 삼익THK에 문의하여 주십시오.



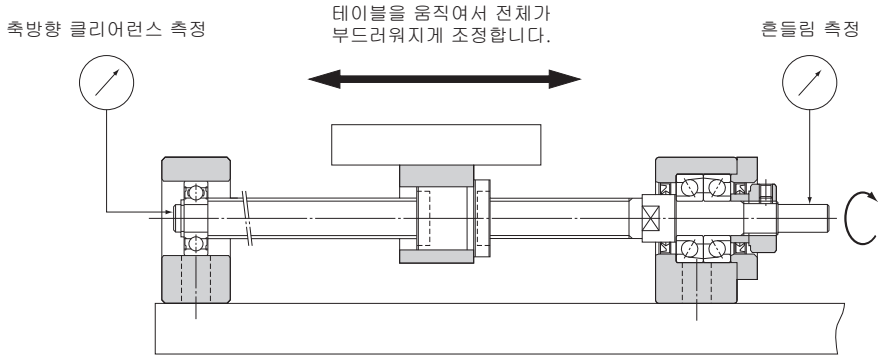
테이블 및 베이스 조립

- (1) 볼나사 너트를 테이블에 장착할 때 브라켓을 사용하는 경우에는, 브라켓을 삽입해서 가체결하십시오.
- (2) 고정축 서포트 유니트를 베이스에 가체결하십시오.
 이때, 테이블을 고정축 서포트 유니트로 밀어서 축 중심을 정렬하고 테이블을 조정해서 자유롭게 이동할 수 있게 합니다.
 - 고정축 서포트 유니트를 기준으로 이용하는 경우에는, 조정할 때에 볼나사 너트와 테이블 또는 브라켓의 순서로 내부간의 클리어런스를 확보해주십시오.
 - 기준으로 테이블을 이용하는 경우에는, 각형 서포트 유니트의 축심높이를 심으로 조정하고 원형 서포트 유니트의 경우는 외부면과 장착부의 내부면 간의 클리어런스를 가지도록 조정을 하십시오.
- (3) 테이블 지지축 서포트 유니트축에 가까이 대어 축심을 잡고 테이블을 수회 왕복시켜 전체가 부드러운 움직임이 되도록 조정하여 베이스에 가체결하십시오.



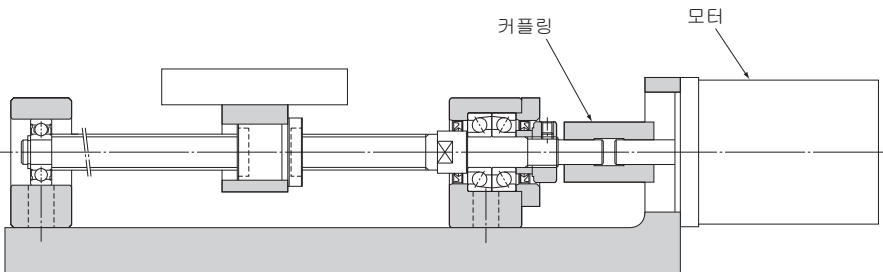
정도 확인 및 체결

다이얼 게이지를 사용해서 볼나사 축단의 흔들림과 축방향 클리어언스를 확인하면서 볼나사 너트, 너트 브라켓, 고정축 서포트 유니트와 지지축 서포트 유니트를 순서대로 체결하십시오.



모터와 연결

- (1) 모터 브라켓을 베이스에 장착하십시오.
 - (2) 커플링을 사용해서 모터와 볼나사를 연결합니다.
- 주) 장착 정도에 주의 하십시오.
- (3) 시스템의 시운전을 충분히 해주십시오.



메인터넌스 방법

윤활량

볼나사에 대한 윤활량이 불충분한 경우, 윤활이 끊기는 원인이 되며, 과도한 경우에는 열발생으로 저항의 증가원인이 되므로, 사용조건을 만족하는 양을 선정할 필요가 있습니다.

【그리스】

그리스 급유량은 일반적으로 너트 내부의공간용적의 1/3정도입니다.

급유량에 대해서는 삼익THK로 문의하여 주십시오.

【오일】

표 1은 오일의 급유량에 대한 기준을 나타냅니다.

스트로크, 오일의 종류, 사용조건 (발열 억제량 등)에 따라 다르므로 주의하여 주십시오.

표1 오일의 급유량에 대한 기준

(간격: 3 분)

축경(mm)	급유량(cc)
4 ~ 8	0.03
10 ~ 14	0.05
15 ~ 18	0.07
20 ~ 25	0.1
28 ~ 32	0.15
36 ~ 40	0.25
45 ~ 50	0.3
55 ~ 63	0.4
70 ~ 100	0.5

호칭형번의 구성예

블나사의 호칭형번 구성은 종류에 따라서 구성이 다릅니다. 표2~표4에서 표시한 대응 구성예를 참조하여 주십시오.

또한, 삼익THK에서는 서포트 유니트에 맞는 축단 형상을 준비하고 있으므로 기호로 지정하여 주십시오.

【정밀 블나사의 종류와 호칭형번 구성예】

표2

	형번		축단 형상	형번 구성예
정밀	SBN-V, SBK, SDA-V, SDAN-V, HBN-V/HBN-K/HBN, SBKH, BIF-V, BNFN-V/BNFN, MDK, MBF, BNF-V/BNF, DIK, DKN, BLW, DK, MDK, WHF, BLK, WGF, BNT		고정축:H, J 지지축:K	[1]
	축단미가공품A	MBF, MDK, BNF, BIF		[2]
	축단미가공품B	BNF, BIF		
	축단완성품	BNK	Y	[3]
	로터리 블나사	BLR, DIR	고정축:H, J 지지축:K	[4]
	블나사/스플라인	BNS-A, BNS, NS-A, NS	—	[5]

【전조 블나사의 종류와 호칭형번 구성예】

표3

	형번		축단 형상	형번 구성예
전조	축단미가공품	MTF	고정축:H, J 지지축:K	[6]
	블나사 너트, 나사축 조합품	JPF, BTK-V, MTF, BLK, WTF, CNF, BNT		[7]
	로터리 블나사	BLR		[8]
	나사축 단품	TS		
	블나사 너트 단품	BTK-V, BLK, WTF, CNF, BNT, BLR	—	[9]

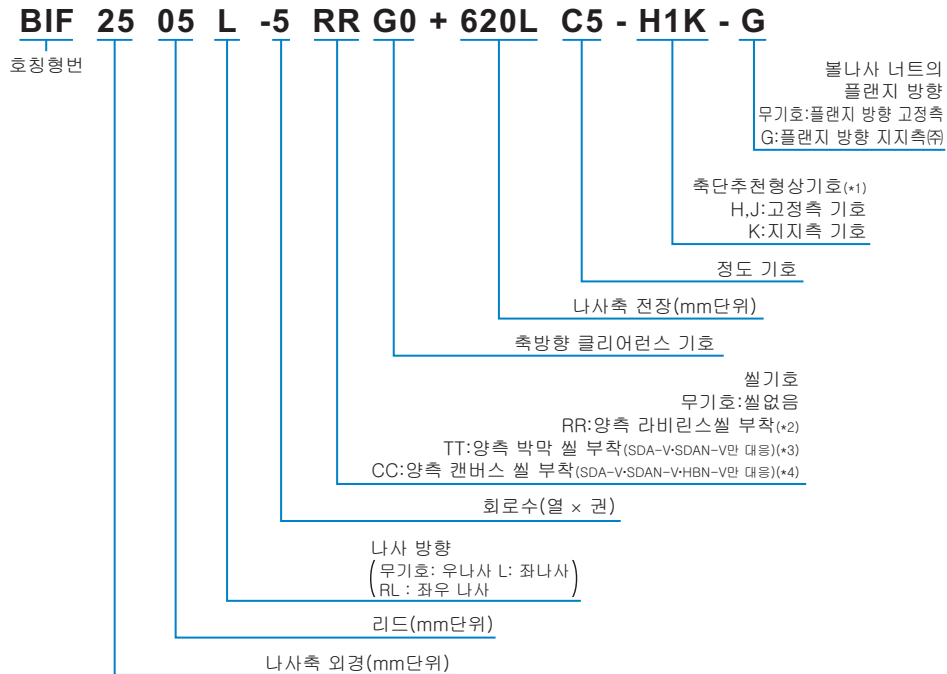
【서포트 유니트, 너트 브라켓, 로크 너트의 종류와 호칭형번 구성예】

표4

	형번	축단 형상	형번 구성예
서포트유니트	EK, BK, FK, EF, BF, FF	—	[10]
BNK용 너트 브라켓	MC	—	
로크 너트	RN	—	

【1 정밀 볼나사】

- SBN-V형, SBK형, SDA-V형, SDAN-V형, HBN-V/HBN-K/HBN형, SBKH형, BIF-V형, BNFN-V/BNFN형, MDK형, MBF형, BNF-V/BNF형, DIK형, DKN형, BLW형, DK형, MDK형, WHF형, BLK형, WGF형, BNT형



(*1) **15-320**~**15-325**참조

(*2)(*3)(*4) **15-96**, **15-97**참조

주) 볼나사 너트 플랜지는 지정하지 않는 경우 고정축을 향합니다.

플랜지가 지지축을 향하도록 원하시는 경우에는, 주문시에 볼나사 호칭형번의 끝에 기호 G를 추가하여 주십시오.

【2 정밀 볼나사 축단 미가공품】

- BIF, MDK, MBF형과 BNF형

BIF2505-5RRG0+720LC5A

축단 미가공품 기호
(A 또는 B)

대응하는 호칭형번은 **15-104**를 참조하여 주십시오.

【3 정밀 볼나사 축단완성품】

● BNK형

BNK2020-5+620LC5Y

축단 완성품 기호

대응하는 호칭형번은 **15-130**를 참조하여 주십시오.

【4 로터리 볼나사】

● BLR형, DIR형

BLR2020-3.6 K UU G1 +1000L C5

호칭형번

플랜지 방향기호

서포트 베어링 씰 기호

축방향 클리어런스
기호

나사축 전장(mm단위)

정도 기호

【5 볼나사/스플라인】

● BNS-B, BNS-A, BNS, NS-A 그리고 NS형

BNS2525 +600L

호칭형번

나사축 전장(mm 단위)

【6 전조 볼나사 축단미가공품】

● MTF형

MTF 08 02 +250L C7 T - H1

호칭형번

나사축 외경
(mm단위)

리드

(mm단위)

나사축 전장
(mm단위)

축단 추천 형상 기호(15-320~참조)

전조 나사 축 기호

정도 기호(보통급의 경우는 무기호)

【7 전조 볼나사】

● BTK-V형, MTF형, BLK형, WTF형, CNF형, BNT (전조) 형

- 볼나사 너트와 나사축의 조합

BTK1405V-2.6 ZZ +500L C7 T - H1K

호칭형번

축단 추천 형상 기호(A15-320~참조)

전조축 기호

정도 기호(A15-12참조)(C10급은 무기호)

나사축 전장(mm단위)

씰 기호

무기호: 씰 없음

ZZ: 볼나사 너트 양단 브러쉬 씰 부착(A15-332참조)

【8 전조 볼나사】

● JPF형

- 전조 볼나사 JPF형

JPF1404-4 RR G0 +500L C7 T

호칭형번

전조축 기호

정도 기호(A15-12참조)(C10급은 무기호)

나사축 전장(mm 단위)

축방향 클리어런스 기호

씰 기호

무기호: 씰 없음

RR: 볼나사 너트 양단 라비린스씰부착(A15-332참조)

【9 전조 로터리 볼나사】

● BLR형 (전조)

BLR2020-3.6 K UU +1000L C7 T

호칭형번

플랜지 방향기호

나사축 전장
(mm단위)

정도 기호

서포트 베어링
씰 기호

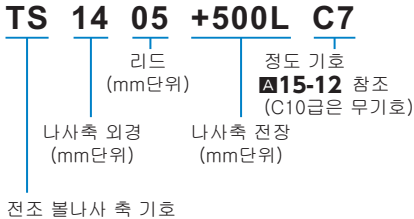
전조 볼나사 기호

주) 축방향 클리어런스에 대해서는, A15-27를 참조하십시오.

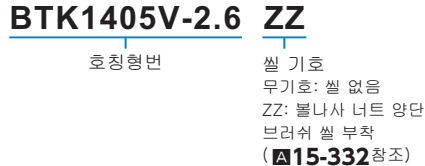
【10 전조축 · 너트 단품】

● BTK-V형, BLK/WTF형, CNF형, BNT(전조)형, BLR형(전조), TS형

전조축만



너트만



【11 서포트 유닛 · 너트 브라켓 · 로크 너트】

● EK형, BK형, FK형, EF형, BF형, FF형, MC형, RN형

EK12

호칭형번

【12 불나사 옵션 와이어링W, 윤활장치 QZ】

BIF2505V-5 QZ WW G0 +1000L C5

QZ: 윤활장치 장착
WW: 와이어 링 W 장착

(*) **15-342** 참조

발주 시의 주의점

【옵션에 대해서】

옵션은 각 형번에 따라서 대응 내용이 다르므로 확인한 후 지시하여 주십시오.

15-95 참조

【기타 사양의 지시에 대해서】

이하의 사양에 대해서는 삼익THK로 연락하여 주십시오.

- 축단 형상(축단 추천 형상인 경우에는 기호로 지시하여 주십시오.)
- 표면처리 (**15-20**참조)
- 주입 그리스
- 니플 장착

취급상의 주의사항

볼나사

【취급】

- (1) 중량(20kg이상)의 제품을 운반할시에는 2인 이상 또는 운반기구를 사용하여 주십시오.
- (2) 각 부를 분해하지 마십시오. 기능 손실의 원인이 됩니다.
- (3) 볼나사 축 및 볼나사 너트를 기울이면 자중으로 떨어지는 경우가 있으므로 주의하여 주십시오.
- (4) 볼나사를 떨어뜨리거나 두드리지 마십시오. 파손의 원인이 됩니다. 또한, 충격을 가한 경우, 외관에 파손이 보이지 않더라도 그 기능에 손상을 줄 가능성이 있습니다.
- (5) 조립시에는 볼나사너트를 볼나사축에서 빼지않도록 작업을 합니다.
- (6) 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) 80℃를 초과하여 사용하지 마십시오. 내열사양을 제외하고 이 온도로를 초과하면 수지, 고무부품이 변형, 파손할 우려가 있습니다.
- (4) 절삭분등의 이물이 부착된 경우는 세정한 후, 윤활제를 재부입하여 주십시오.
- (5) 미소 요동의 경우는 전동면과 전동체의 접촉면에 유막이 형성되기 어렵고 플랫폼이 생길 수 있으므로 내플랫팅성에 우수한 그리스를 사용하여 주십시오. 또, 정기적으로 볼나사 너트를 1회 전 정도 움직여 전동면과 전동체에 유막을 형성시키는 것을 추천합니다.
- (6) 제품에 위치결정부품(핀, 키 등)을 무리하게 삽입하지 마십시오. 전동면에 압흔이 생겨 기능을 손실하는 원인이 됩니다.
- (7) 편하중이나 흔들림이 볼나사 축 서포트와 볼나사 너트에 발생하면 제품 수명이 짧아질 수 있습니다. 장착할 구성품과 장착 정도에 주의하여 주십시오.
- (8) 전동체가 볼나사 너트에서 떨어진 경우는 그대로 사용하지 말고 삼익THK로 문의하여 주십시오.
- (9) 수직으로 사용하는 경우에는 낙하방지의 안전 기구를 추가하는 등의 대처를 해 주십시오. 볼나사 너트가 자체 하중으로 낙하할 우려가 있습니다.
- (10) 허용 회전수를 초과한 사용은 하지 마십시오. 부품 파손이나 사고로 이어집니다. 사용 회전수는 폐사의 사양 범위내로 해 주십시오.
- (11) 볼나사 너트를 오버런시키지 마십시오. 볼의 탈락, 순환부품의 손상, 볼 전동면에 압흔등을 발생시켜, 작동불량을 일으킬 수 있습니다. 또, 그 상태로 계속 사용하는 경우, 조기마모, 순환부품의 파손으로 연결될 수 있습니다.
- (12) 볼나사 사용시 LM가이드나 볼스플라인등의 안내요소를 설계하여 사용합니다. 파손의 원인이 됩니다.
- (13) 장착부품의 강성및 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 발라 주십시오.
- (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) 그리스니플·급유홀이 장착되어 있지 않은 제품에 윤활하는 경우에는 전동면에 직접 윤활제를 도포하여 내부에 그리스가 들어가도록 여러 번 구동하여 주십시오
- (5) 온도에 따라 그리스의 주도는 변화합니다. 주도의 변화에 따라 볼나사의 토크도 변화므로 주의하여 주십시오.
- (6) 급지 후, 그리스의 교반저항에 따라 볼나사의 회전토크가 증대할 수 있습니다. 반드시 연습운전을 통해 그리스를 충분히 스며들게한 후 구동합니다.
- (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 급유간격이 다르지만 주행거리 100km(3~6개월)을 목표로 급유하여 주십시오. 최종적인 급유간격·양은 실제 사용 기계에 따라 설정하여 주십시오.
- (10)장착 자세와 너트의 급유로에 따라 윤활불량이 되는 경우가 있으므로 설계시에 충분히 검토하여 주십시오.
- (11)볼나사를 사용하는 경우에는 양호한 윤활을 해야 합니다. 무급유인채로 사용하면 구름부의 마모가 증가하여 조기파손의 원인이 될 수 있습니다.
급유량은 표1(B15-108)에 나타냅니다.

【보관】

- 볼나사는 당사의 포장상태 그대로 고온,저온, 다습한 곳을 피해 수평상태로 실내에 보관하여 주십시오.
- 장기간 보관된 제품은 내부의 윤활제가 열화되어 있으므로 윤활제를 재급유 하여 사용하여 주십시오.

【파기】

- 제품은 산업폐기물로서 적절한 폐기처리를 하여 주십시오.

볼나사용 옵션 취급시 주의사항

볼나사용 윤활장치QZ

QZ에 대한 상세내용은 **B15-104** 을 참조하여 주십시오.

【선정상의 주의】

스트로크는 윤활장치QZ장착시 나사축 전장 이상으로 하여 주십시오.

【취급】

본 제품을 떨어뜨리거나 두드리지 마십시오. 손상이나 파손의 원인이 됩니다.

그리스 등으로 공기구멍을 막지않도록 하여 주십시오.

QZ는 전동면에만 유분을 공급하는 장치이기 때문에 정기급지·정기급유와 병용하여 사용하여 주십시오.

윤활장치 QZ장착 사양은 최소한의 윤활유를 전동면에 공급합니다. 수직사용 조건 및 윤활유의 성질에 따라 볼나사 축에서 윤활유가 떨어질 수 있으므로 주의하여 주십시오.

【사용환경】

본 제품의 사용 온도 범위는 -10~50℃로, 유기용제, 백등유 등으로 세척하거나 포장을 푼 상태로 방치하지 마십시오.