



크로스 롤러링

THK 종합 카탈로그

A 제품해설

특징과 분류	A18-2
크로스 롤러링의 특징.....	A18-2
• 구조와 특징.....	A18-2
크로스 롤러링의 분류.....	A18-5
• 종류와 특징.....	A18-5
선택 포인트	A18-7
크로스 롤러링 선정.....	A18-7
정격수명.....	A18-8
정적안전계수.....	A18-10
정적허용모멘트.....	A18-11
정적허용 축방향하중.....	A18-11
정도규격.....	A18-12
• USP급 시리즈의 정도 규격.....	A18-17
레이디얼 클리어런스.....	A18-18
모멘트 강성.....	A18-19
치수도, 치수표	
RU형 (내외륜 일체형).....	A18-22
RB형 (외륜분할형).....	A18-24
RE형 (내륜분할형).....	A18-27
RB형/RE형 - USP급.....	A18-30
RAU형 (내외륜 일체형).....	A18-31
RA형 (외륜분할형).....	A18-33
RA-C형 (싱글 스플리트형).....	A18-34
설계의 포인트	A18-35
끼워맞춤.....	A18-35
하우징과 누름 플랜지의 설계.....	A18-36
호칭형번	A18-39
• 호칭형번의 구성예.....	A18-39
취급상의 주의사항	A18-41

B 기술해설 (별권)

특징과 분류	B18-2
크로스 롤러링의 특징.....	B18-2
• 구조와 특징.....	B18-2
크로스 롤러링의 분류.....	B18-5
• 종류와 특징.....	B18-5
선택 포인트	B18-7
크로스 롤러링 선정.....	B18-7
정격수명.....	B18-8
정적안전계수.....	B18-10
• 계산예①: 수직 설치의 경우.....	B18-11
• 계산예②: 수직 설치의 경우.....	B18-12
정적허용모멘트.....	B18-13
• 정적허용모멘트의 계산예.....	B18-13
정적허용 축방향하중.....	B18-13
• 정적허용 축방향하중의 계산예.....	B18-13
장착 순서	B18-14
조립 순서.....	B18-14
호칭형번	B18-15
• 호칭형번의 구성예.....	B18-15
취급상의 주의사항	B18-17

특징과 분류

크로스 롤러링

크로스 롤러링의 특징

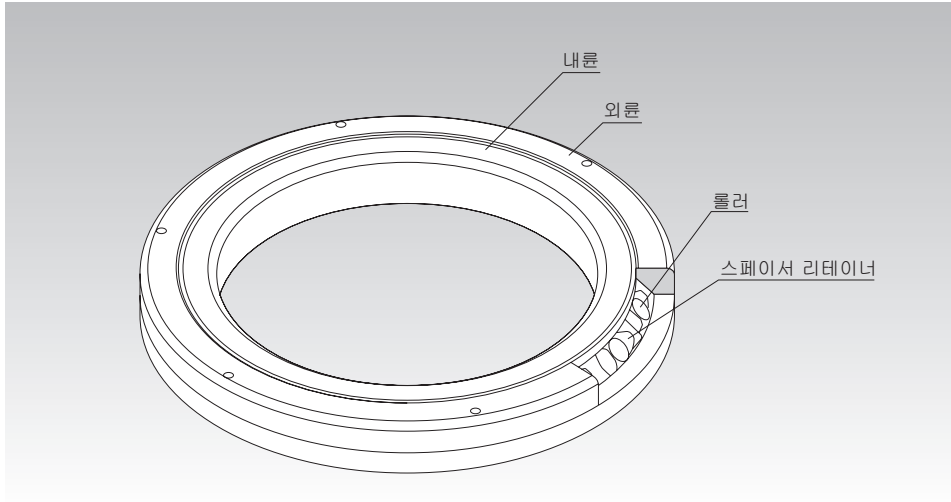


그림1 크로스 롤러링 RB형의 구조

구조와 특징

크로스 롤러링은 90°의 V홈 형상 전동면에 원통롤러가 스페이서 리테이너 사이에 상호 직교배열 되어 있으므로 1개의 베어링으로 레이디얼 하중, 축방향 하중 및 모멘트 하중 등 모든 방향의 하중을 부하하는 것이 가능합니다.

내외륜의 치수는 최소한으로 콤팩트화 하였으며 특히 극박 타입은 매우 콤팩트 사이즈이고 더구나 고강성이므로 공업용 로봇의 관절부나 선회부, 머시닝센터의 선회테이블, 메뉴플레이터의 회전부, 정밀 로터리 테이블, 의료기기, 계측기, IC제조 장치 등의 용도에 적합합니다.

【우수한 회전정도】

직교 배열한 롤러 사이에 스페이서 리테이너를 배열하여 롤러의 스큐방지나 롤러끼리의 상호마찰에 의한 회전 토크의 증가를 방지합니다. 또 종래의 철판 리테이너를 사용하고 있는 타입에 비하여 롤러의 편점촉 현상이나 걸림 현상이 생기지 않고, 예압을 부여한 상태에서도 안정된 회전이 얻어 집니다.

게다가 내륜 또는 외륜이 2곳으로 분할된 구조이기 때문에 예압을 조정할 수 있으므로 고정도의 회전운동을 얻을 수 있습니다.

【취급이 용이】

2분할되어 있는 내륜 또는 외륜은 롤러와 스페이스 리테이너를 조립시킨 후 분할되지 않도록 고정되어 있으므로 조립시 취급이 용이합니다.

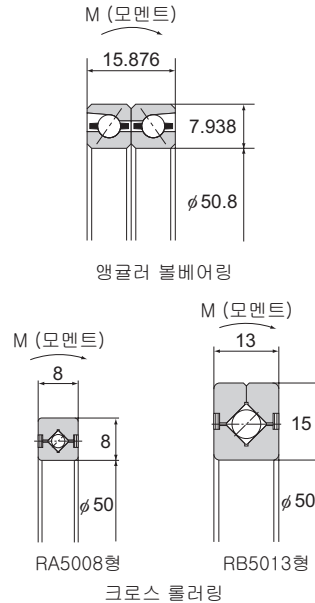
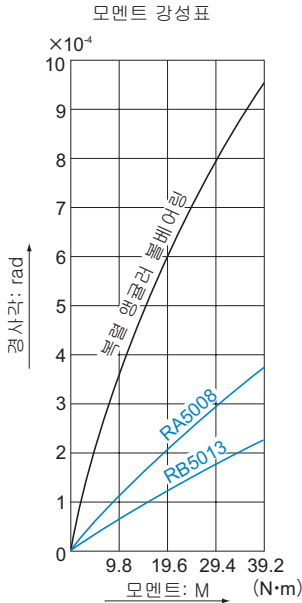
【스큐 방지】

스페이스 리테이너에 의해 롤러끼리 상호마찰이 없고 롤러의 스큐(롤러의 어긋남)도 방지하여 안정된 회전토크를 얻을 수 있습니다.



【강성이 대폭 증가(3~4배)】

롤러가 직교 배열되어 있기 때문에 박형 앵글러 볼베어링 복렬 사용에 비해 1개의 베어링으로 각 방향의 하중을 부하하며, 강성은 3배~4배 이상으로 향상됩니다.



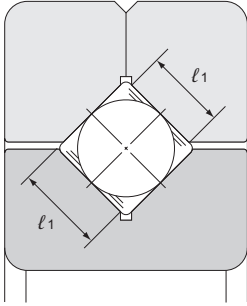
【큰 부하 용량】

(1) 종래의 철판 리테이너에 비해 스페이스 리테이너는 롤러의 유효접촉 길이를 길게하여 내부하 성능을 대폭 향상시키고 있습니다.

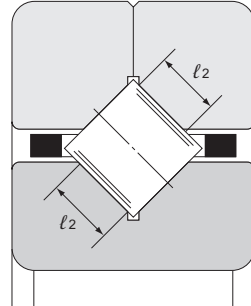
또 스페이스 리테이너는 롤러 전장의 대부분을 유지 안내하고 있지만 종래의 리테이너형은 롤러 안내부가 중앙 1점 뿐이므로 롤러의 어긋남을 정확하게 방지할 수 없습니다.

롤러 접촉 길이

$$l_1 > l_2$$

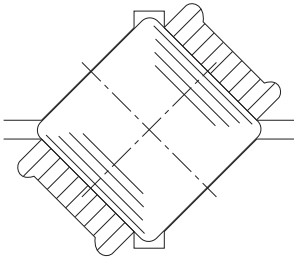


스페이스 리테이너 부착

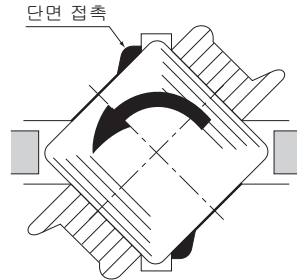


철판 리테이너 부착(종래품)

(2) 종래품은 아래의 그림처럼 외륜측과 내륜측의 부하역이 롤러 길이 중앙에 대해 비대칭으로 되어 있으므로 부하가 크게 될수록 모멘트가 크게 되고 단면접촉으로 인한 마찰저항에 의해 부드러운 회전이 불가능하게 되어 마모도 빨리 일어납니다.



부하역 대칭 스페이스 리테이너 부착



부하역 비대칭 철판 리테이너 부착(종래품)

크로스 롤러링의 분류

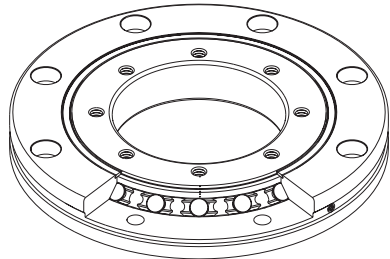
종류와 특징

RU형 (내외륜 일체형)

치수표⇒ **A18-22**

내외륜 일체형 구조로 장착구멍이 가공되어 있기 때문에 누름플랜지·하우징이 불필요하므로 장착이 용이합니다. 또한 조립으로 인한 성능 변화는 거의 없으며, 안정된 회전정도·토크를 낼 수 있습니다.

내륜회전, 외륜회전의 양방향의 사용이 가능합니다.



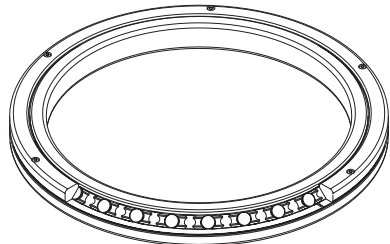
RU형

RB형 (외륜 분할형, 내륜 회전형)

치수표⇒ **A18-24**

외륜을 2분할하여, 내륜을 일체화한 크로스 롤러링의 기본 형식입니다. 내륜의 회전정도가 요구되는 곳에 사용합니다.

용도로는, 공작기계의 인덱스 테이블 선화부 등에 사용합니다.

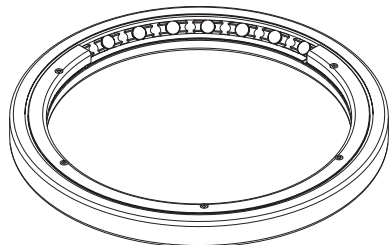


RB형

RE형 (내륜 분할형, 외륜 회전용)

치수표⇒ **A18-27**

RB형과 주요치수는 동일하나, 외륜의 회전정도가 필요한 곳에 사용합니다.

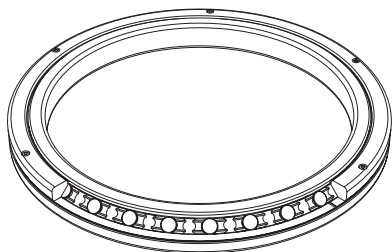


RE형

RB형/RE형-USP급 시리즈

치수표⇒ **A18-30**

USP급 시리즈의 회전정도는 JIS2급, ISO Class2, DIN P2, AFBMA ABCE9등에 정해진 세계 최고급의 정도 규격을 초월한 초초정밀급입니다.



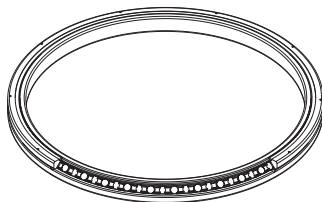
RAU형 (내외륜 일체형)

치수표⇒ **A18-31**

단면적이 매우 작기 때문에 장치의 경량 및 소형화가 가능합니다.

내외륜 모두 일체형 구조로, 내륜 회전 및 외륜 회전의 양방향 사용이 가능합니다.

폭 5mm의 박형 타입과 RA형 호환성 타입이 있습니다. 박형 타입은 내경 10mm 초소형부터 라인업되어 있습니다.



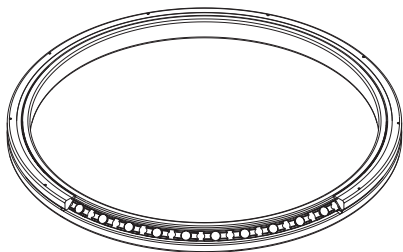
RAU형

RA형 (외륜 분할형, 내륜 회전형)

치수표⇒ **A18-33**

RB형의 내외륜의 두께를 최소한으로 얇게 한 콤팩트 타입입니다.

로봇이나 머니플레이터 핸드 선회부 등의 경량 및 소형화가 가능합니다.

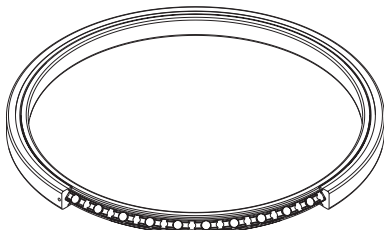


RA형

RA-C형 (싱글 스플리트형)

치수표⇒ **A18-34**

RA형과 주요치수는 동일합니다. 외륜1곳이 갈라져 있는 구조로 외륜의 강성도 높기 때문에, 외륜 회전용으로도 사용이 가능합니다.



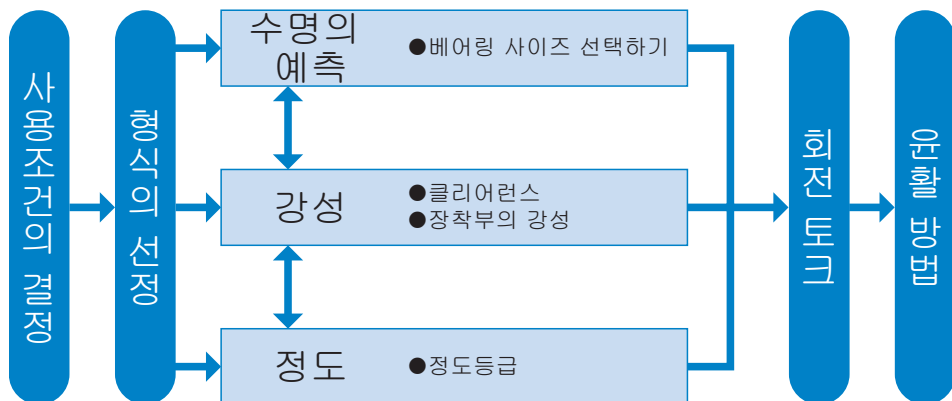
RA-C형

선정 포인트

크로스 롤러링

크로스 롤러링 선정

크로스 롤러링의 일반적인 선정순서를 나타냅니다.



- 내륜 회전……RB형
- 외륜 회전……RE형
- 장착 스페이스……RAU형, RA형, RA-C형
- 장착 홀 포함……RU형

정격수명

[정격수명의 산출]

정격 수명(L_{10})은 기본 동정격 하중(C)과 크로스 롤러 링에 부하되는 하중(P_c)을 이용하여 다음 식으로 구할 수 있습니다.

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6 \dots\dots\dots(1)$$

L_{10} : 정격수명 (rev.)

C : 기본동정격하중* (N)

P_c : 동등가레이디얼하중 (N)

[사용 조건을 고려한 정격 수명의 산출]

실제 사용 시에는 가동 중에 진동이나 충격을 동반하는 경우가 많기 때문에 크로스 롤러 링에 대한 작용 하중의 변동이 예상되므로 정확히 파악하는 것은 쉽지 않습니다. 또한 사용 환경 온도도 수명에 큰 영향을 미칩니다. 이러한 조건을 고려하면 다음 식 (2)를 통해 사용 조건을 고려한 정격 수명(L_{10m})을 산출할 수 있습니다.

●사용 조건을 고려한 계수 α

$$\alpha = \frac{f_T}{f_W}$$

α : 사용 조건을 고려한 계수

f_T : 온도계수 (그림1참조)

f_W : 하중계수 (표1참조)

●사용 조건을 고려한 정격 수명 L_{10m}

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6 \dots\dots\dots(2)$$

L_{10m} : 사용 조건을 고려한 정격 수명 (rev.)

C : 기본동정격하중* (N)

P_c : 동등가레이디얼하중 (N)

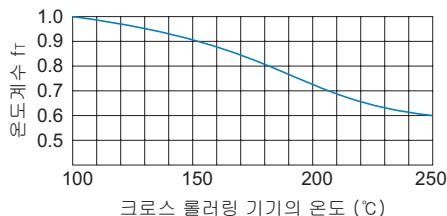


그림1 온도계수 (f_T)

주) 참조 : 통상 사용온도가 80℃이하입니다. 이 이상의 사용 온도일 때는 삼익THK로 문의바랍니다.

[f_W : 하중계수]

일반적으로 회전운동을 하는 기계는 운전중에 진동이나 충격을 수반하는 경우가 많고 모터와 기어등의 구동원에 따른 진동과 상시 반복되는 기동정지시의 충격등을 정확하게 확인하는 것은 어렵습니다.

따라서, 진동과 충격의 영향이 큰 경우는 경험적으로 얻어진 표1의 하중계수를 목표로 기본정격하중(C)에 나누어 주십시오.

* 크로스롤러링의 기본동정격하중(C)이란, 1군의 동일한 크로스롤러링을 각각 운동시켰을 때 정격수명이 10⁶rev 이 되는 방향과 크기가 변동하지 않는 레이디얼 하중을 말합니다. 기본 동정격하중(C)는 치수표 상에 기재되어 있습니다.

* 정격수명은 양호한 윤활이 확보된 경우 이상적인 장착조건으로 조립되었음을 전제로 하중계산을하여 산출하고 있습니다. 요동운동과 저속운동등의 사용조건에 따라 윤활상태에 영향을 줄 수 있습니다. 요동운동과 저속운동에서의 수명계산에 대해서는 삼익THK로 문의하여 주십시오.

표1 하중계수 (f_W)

사용 조건	f_W
충격이 없는 원활한 운동의 경우	1 ~ 1.2
보통 운동의 경우	1.2 ~ 1.5
진동 · 충격이 심한 경우	1.5 ~ 3

【수명시간 산출】

● 회전운동의 경우

$$L_h = \frac{L_{10}}{N \times 60}$$

L_h : 수명시간 (h)

N : 분당회전수* (min⁻¹)

*연속회전의 경우, 회전수에 따라 발열이 크게 발생할 수 있습니다. 사용회전수에 대해서는 삼익THK로 문의하여 주십시오.

● 요동운동의 경우

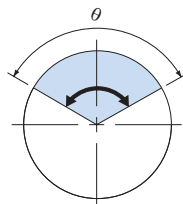
$$L_h = \frac{360 \times L_{10}}{2 \times \theta \times n_r \times 60}$$

L_h : 수명시간 (h)

θ : 요동 각도 (deg)

(* 우측 그림 참조)

n_r : 분당왕복횟수 (min⁻¹)



*요동 각도: θ 가 작은 경우에는 궤도륜과 접촉면에 유막이 잘 형성되지 않아서 플래팅이 생길 가능성이 있습니다. 이런 조건에서 사용하는 경우에는 삼익THK에 상담해 주십시오.

【동등가 레이디얼 하중 P_c 】

크로스 롤러링의 동등가 레이디얼 하중은 다음 식에 의해서 구할 수 있습니다.

$$P_c = X \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y \cdot F_a$$

P_c : 동등가레이디얼하중 (N)

F_r : 레이디얼 하중 (N)

F_a : 축방향 하중 (N)

M : 모멘트 (N·mm)

X : 동 레이디얼 계수 (표2 참조)

Y : 동 축방향 계수 (표2 참조)

dp : 롤러 피치 원경 (mm)

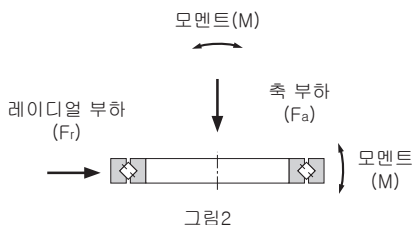


표2 동 레이디얼 계수와 동 축방향 계수

분류	X	Y
$\frac{F_a}{F_r + 2M/dp} \leq 1.5$	1	0.45
$\frac{F_a}{F_r + 2M/dp} > 1.5$	0.67	0.67

● $F_r = 0$ N, $M = 0$ N·mm일 때는 $X = 0.67, Y = 0.67$ 로 계산하시기 바랍니다.

● 예압제품의 수명계산은 삼익THK로 문의 바랍니다.

정적안전계수

기본정정격하중 C_0 라는 것은 최대하중을 받는 롤러와 전동면과의 접촉부 중앙의 계산 접촉응력이 4000MPa가 되는 방향과 크기가 일정한 정지 하중을 말하고, 이 이상의 접촉응력이 되는 경우 회전에 지장을 일으킵니다. 이 하중은 치수표 중 C_0 로서 나타내고 있고, 정적 또는 동적으로 부하되는 하중에 대하여 다음과 같이 정적안전계수를 고려할 필요가 있습니다.

$$\frac{C_0}{P_0} = f_s$$

- f_s : 정적안전계수 (표3 참조)
 C_0 : 기본정정격하중 (N)
 P_0 : 정등가 레이디얼 하중 (N)

표3 정적안전계수 (f_s)

하중 조건	f_s 의 하한
보통하중	1 ~ 2
충격하중	2 ~ 3

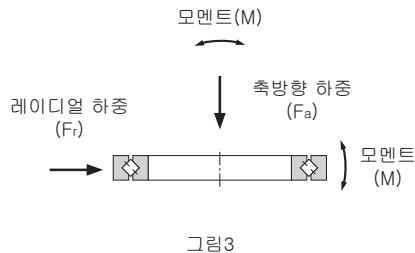
* 정적안전계수의 하한값은 상기표의 값이 되지만, 수명등의 동적성능을 고려하여 7이상을 확보하는것을 추천합니다.

【정등가 레이디얼 하중 P_0 】

크로스 롤러링의 정등가 레이디얼 하중은 다음 식에 의해 구해집니다.

$$P_0 = X_0 \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y_0 \cdot F_a$$

- P_0 : 정등가 레이디얼 하중 (N)
 F_r : 레이디얼 하중 (N)
 F_a : 축방향 하중 (N)
 M : 모멘트 (N·mm)
 X_0 : 정 레이디얼 계수 ($X_0=1$)
 Y_0 : 정 축방향 계수 ($Y_0=0.44$)
 dp : 롤러 피치 원경 (mm)



정적허용모멘트

크로스 롤러링의 정적허용모멘트(M_0)는 다음 식에 의해 구해집니다.

$$M_0 = C_0 \cdot \frac{dp}{2} \times 10^{-3}$$

M_0 : 정적허용모멘트 (kN·m)

C_0 : 기본정정격하중 (kN)

dp : 롤러 피치 원경 (mm)

정적허용 축방향하중

크로스 롤러링의 정적허용 축방향하중(F_{a0})는 다음 식에 의해 구해집니다.

$$F_{a0} = \frac{C_0}{Y_0}$$

F_{a0} : 정적허용 축방향하중 (kN)

Y_0 : 정 축방향 계수 ($Y_0=0.44$)

정도규격

크로스 롤러링의 정도 및 치수 허용차는 표4~표15에 준하여 제작됩니다.

표4 RU형의 내륜 회전 정도

단위: μm

호칭형번	내륜 레이디얼 흔들림 허용치			내륜 축 흔들림 허용치		
	P5 급	P4 급	P2 급	P5 급	P4 급	P2 급
RU42	4	3	2.5	4	3	2.5
RU66	5	4	2.5	5	4	2.5
RU85	5	4	2.5	5	4	2.5
RU124	5	4	2.5	5	4	2.5
RU148	6	5	2.5	6	5	2.5
RU178	6	5	2.5	6	5	2.5
RU228	8	6	5	8	6	5
RU297	10	8	5	10	8	5
RU445	15	12	7	15	12	7

주1) RU형은 P5급이 표준 회전정도입니다. (호칭형번에는 표시되지 않습니다.)

주2) 상기 형번에는 없는 특수품 등의 회전 정도는 THK에 문의하여 주십시오.(특히 지정이 없는 경우, 회전 정도는 RB형, RE형 회전 정도의 0등급이 적용됩니다.)

표5 RU형의 외륜 회전 정도

단위: μm

호칭형번	외륜 레이디얼 흔들림 허용치			외륜 축 흔들림 허용치		
	P5 급	P4 급	P2 급	P5 급	P4 급	P2 급
RU42	8	5	4	8	5	4
RU66	10	6	5	10	6	5
RU85	10	6	5	10	6	5
RU124	13	8	5	13	8	5
RU148	15	10	7	15	10	7
RU178	15	10	7	15	10	7
RU228	18	11	7	18	11	7
RU297	20	13	8	20	13	8
RU445	25	16	10	25	16	10

주1) RU형은 P5급이 표준 회전정도입니다. (호칭형번에는 표시되지 않습니다.)

주2) 상기 형번에는 없는 특수품 등의 회전 정도는 THK에 문의하여 주십시오.(특히 지정이 없는 경우, 회전 정도는 RB형, RE형 회전 정도의 0등급이 적용됩니다.)

표6 RB형의 내륜 회전 정도

단위: μm

베어링 내경(d)의 호칭 치수 (mm)		내륜 레이디얼 흔들림 허용치					내륜 축 흔들림 허용치				
		0등급	PE6급	PE5급	PE4급	PE2급	0등급	PE6급	PE5급	PE4급	PE2급
			P6급	P5급	P4급	P2급		P6급	P5급	P4급	P2급
초과	이하										
18	30	13	8	4	3	2.5	13	8	4	3	2.5
30	50	15	10	5	4	2.5	15	10	5	4	2.5
50	80	20	10	5	4	2.5	20	10	5	4	2.5
80	120	25	13	6	5	2.5	25	13	6	5	2.5
120	150	30	18	8	6	2.5	30	18	8	6	2.5
150	180	30	18	8	6	5	30	18	8	6	5
180	250	40	20	10	8	5	40	20	10	8	5
250	315	50	25	13	10	(6)	50	25	13	10	(6)
315	400	60	30	15	12	(7)	60	30	15	12	(7)
400	500	65	35	18	14	(9)	65	35	18	14	(9)
500	630	70	40	20	16	(10)	70	40	20	16	(10)
630	800	80	(45)	(23)	(18)	(11)	80	(45)	(23)	(18)	(11)
800	1000	90	(50)	(25)	(20)	(12)	90	(50)	(25)	(20)	(12)
1000	1250	100	(55)	(28)	(22)	—	100	(55)	(28)	(22)	—

주) 괄호안의 값은 특수 대응이 되기 때문에 THK에 문의해 주시기 바랍니다.

표7 RE형의 외륜 회전 정도

단위: μm

베어링 외경(D)의 호칭 치수 (mm)		외륜 레이디얼 흔들림 허용치					외륜 축 흔들림 허용치				
		0등급	PE6급	PE5급	PE4급	PE2급	0등급	PE6급	PE5급	PE4급	PE2급
			P6급	P5급	P4급	P2급		P6급	P5급	P4급	P2급
초과	이하										
30	50	20	10	7	5	2.5	20	10	7	5	2.5
50	80	25	13	8	5	4	25	13	8	5	4
80	120	35	18	10	6	5	35	18	10	6	5
120	150	40	20	11	7	5	40	20	11	7	5
150	180	45	23	13	8	5	45	23	13	8	5
180	250	50	25	15	10	7	50	25	15	10	7
250	315	60	30	18	11	7	60	30	18	11	7
315	400	70	35	20	13	8	70	35	20	13	8
400	500	80	40	23	15	(9)	80	40	23	15	(9)
500	630	100	50	25	16	(10)	100	50	25	16	(10)
630	800	120	60	30	20	(13)	120	60	30	20	(13)
800	1000	120	75	(38)	(25)	(16)	120	75	(38)	(25)	(16)
1000	1250	120	(75)	(40)	(27)	(18)	120	(75)	(40)	(27)	(18)
1250	1600	120	(75)	(42)	(30)	(20)	120	(75)	(42)	(30)	(20)

주) 괄호안의 값은 특수 대응이 되기 때문에 THK에 문의해 주시기 바랍니다.

표8 RA형과 RA-C형의 내륜 회전 정도

단위: μm

베어링 내경(d)의 호칭 치수 (mm)		레이디얼 흔들림 축 흔들림 허용치
초과	이하	
40	65	13
65	80	15
80	100	15
100	120	20
120	140	25
140	180	25
180	200	30

주) RA형, RA-C형의 내륜 회전 정도에 대하여 표6보다 고정도가 필요한 경우에는 삼각THK로 문의 바랍니다.

표9 RA-C형의 외륜 회전 정도

단위: μm

베어링 외경(D)의 호칭 치수 (mm)		레이디얼 흔들림 축 흔들림 허용치
초과	이하	
65	80	13
80	100	15
100	120	15
120	140	20
140	180	25
180	200	25
200	250	30

주) RA-C형의 외륜 회전 정도는 분할전의 값을 나타냅니다.

표 10 RAU형의 내륜 회전 정도

단위: μm

베어링 내경(d)의 호칭 치수 (mm)		내륜 레이디얼 흔들림 허용치				내륜 축 흔들림 허용치			
초과	이하	0등급	P6 급	P5 급	P4 급	0등급	P6 급	P5 급	P4 급
—	18	10	—	—	—	10	—	—	—
18	40	13	—	—	—	13	—	—	—
40	65	13	10	5	4	13	10	5	4
65	80	15	10	5	4	15	10	5	4
80	100	15	13	6	5	15	13	6	5
100	120	20	13	6	5	20	13	6	5
120	140	25	18	8	6	25	18	8	6
140	180	25	18	8	6	25	18	8	6
180	200	30	20	10	8	30	20	10	8

주) RAU형(소경, 얇은 폭 타입 폭 5mm)의 회전 정밀도는 보통급(0급)만 대응합니다.

표 11 RAU형의 외륜 회전 정도

단위: μm

베어링 외경(D)의 호칭 치수 (mm)		외륜 레이디얼 흔들림 허용치			외륜 축 흔들림 허용치		
초과	이하	0등급	P5 급	P4 급	0등급	P5 급	P4 급
—	65	13	—	—	13	—	—
65	80	13	8	5	13	8	5
80	100	15	10	6	15	10	6
100	120	15	10	6	15	10	6
120	140	20	11	7	20	11	7
140	180	25	11	7	25	11	7
180	200	25	15	10	25	15	10
200	250	30	15	10	30	15	10

주) RAU형(소경, 얇은 폭 타입 폭 5mm)의 회전 정밀도는 보통급(0급)만 대응합니다.

표 12 베어링 내경의 치수허용차

단위: μm

베어링 내경(d)의 호칭 치수 (mm)		dm의 허용차 ^(주2)							
		0급, P6급, P5급, P4급, P2급, USP급		PE6급		PE5급		PE4급, PE2급	
초과	이하	상	하	상	하	상	하	상	하
—	18	0	-8	—	—	—	—	—	—
18	30	0	-10	0	-8	0	-6	0	-5
30	50	0	-12	0	-10	0	-8	0	-6
50	80	0	-15	0	-12	0	-9	0	-7
80	120	0	-20	0	-15	0	-10	0	-8
120	150	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10
180	250	0	-30	0	-22	0	-15	0	-12
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	—	—
315	400	0	-40	0	-30	0	-23	—	—
400	500	0	-45	0	-35	—	—	—	—
500	630	0	-50	0	-40	—	—	—	—
630	800	0	-75	—	—	—	—	—	—
800	1000	0	-100	—	—	—	—	—	—
1000	1250	0	-125	—	—	—	—	—	—

주1) RAU형, RA형, RA-C형, RU형의 표준 내경 정도는 0급입니다. 0급 이상의 정도에 대해서는 삼익THK로 문의 바랍니다.

주2) dm은 베어링 내경의 2점 측정에 의해서 얻어진 최대 직경과 최소 직경과의 산술 평균치입니다.

주3) 베어링 내경의 정도등급에 있어서 값의 표기가 없으면 아래의 정도 등급 중에서 최고 높은 등급의 값을 적용합니다.

표 13 베어링 외경의 치수허용차

단위: μm

베어링 외경(D)의 호칭 치수 (mm)		Dm의 허용차 ^(주2)							
		0급, P6급, P5급, P4급, P2급, USP급		PE6급		PE5급		PE4급, PE2급	
초과	이하	상	하	상	하	상	하	상	하
18	30	0	-9	—	—	—	—	—	—
30	50	0	-11	0	-9	0	-7	0	-6
50	80	0	-13	0	-11	0	-9	0	-7
80	120	0	-15	0	-13	0	-10	0	-8
120	150	0	-18	0	-15	0	-11	0	-9
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10
180	250	0	-30	0	-20	0	-15	0	-11
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	0	-13
315	400	0	-40	0	-28	0	-20	0	-15
400	500	0	-45	0	-33	0	-23	—	—
500	630	0	-50	0	-38	0	-28	—	—
630	800	0	-75	0	-45	0	-35	—	—
800	1000	0	-100	—	—	—	—	—	—
1000	1250	0	-125	—	—	—	—	—	—
1250	1600	0	-160	—	—	—	—	—	—

주1) RAU형, RA형, RA-C형, RU형의 표준 내경 정도는 0급입니다. 0급 이상의 정도에 대해서는 삼익THK로 문의 바랍니다.

주2) Dm은 베어링 외경의 2점 측정에 의해서 얻어진 최대 직경과 최소 직경과의 산술 평균치입니다.

주3) 베어링 외경의 정도등급에 있어서 값의 표기가 없으면 아래의 정도 등급 중에서 최고 높은 등급의 값을 적용합니다.

표 14 RU형의 내외륜 폭의 허용차

단위: μm

호칭형번	B의 허용치	
	상	하
RU42	0	-75
RU66	0	-75
RU85	0	-75
RU124	0	-75
RU148	0	-75
RU178	0	-100
RU228	0	-100
RU297	0	-100
RU445	0	-150

표 15 RB, RE형의 내외륜 폭의 허용차(모든 등급에 공통)

단위: μm

베어링 내경(d)의 호칭 치수 (mm)		B의 허용치		B1의 허용치	
		RB의 내륜과 RE의 외륜에 적용됨		RB의 외륜과 RE의 내륜에 적용됨	
초과	이하	상	하	상	하
18	30	0	-75	0	-100
30	50	0	-75	0	-100
50	80	0	-75	0	-100
80	120	0	-75	0	-100
120	150	0	-100	0	-120
150	180	0	-100	0	-120
180	250	0	-100	0	-120
250	315	0	-120	0	-150
315	400	0	-150	0	-200
400	500	0	-150	0	-200
500	630	0	-150	0	-200
630	800	0	-150	0	-200
800	1000	0	-300	0	-400
1000	1250	0	-300	0	-400

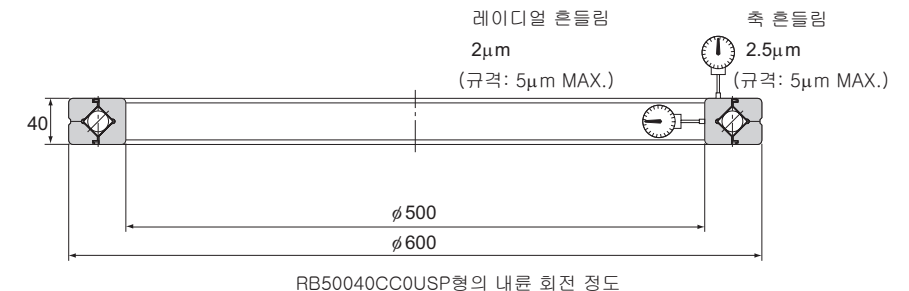
【RAU형, RA형, RA-C형의 내외륜 폭의 허용차에 대해】

RAU형, RA형, RA-C형의 B, B1은 모두 -0.120~0으로 제작됩니다.

USP급 시리즈의 정도 규격

【크로스 롤러링 USP급 시리즈의 회전 정도에】

USP급 시리즈의 회전정도는 JIS2급, ISO Class2, DIN P2, AFBMA ABCE9등에 정해진 세계 최고급의 정도 규격을 초월한 초초정밀급입니다.



【정도규격】

크로스 롤러링 RU형, RB형 및 RE형의 USP급 시리즈의 흔들림 정도는 표16, 표17에 준하여 제작됩니다.

표16 RU형 USP급의 흔들림 정도 단위: μ m

호칭형번	RU형의 내륜 흔들림 정도		RU형의 외륜 흔들림 정도	
	레이디얼 흔들림 허용치	축 흔들림 허용치	레이디얼 흔들림 허용치	축 흔들림 허용치
RU 42	2	2	3	3
RU 66	2	2	3	3
RU 85	2	2	3	3
RU124	2	2	3	3
RU148	2	2	4	4
RU178	2	2	4	4
RU228	2.5	2.5	4	4
RU297	3	3	5	5
RU445	4	4	7	7

표17 RB형, RE형 USP급의 흔들림 정도 단위: μ m

내경(d)과 외경(D) 호칭치수 (mm)		RB형의 내륜 흔들림 정도		RE형의 외륜 흔들림 정도	
초과	이하	레이디얼 흔들림 허용치	축 흔들림 허용치	레이디얼 흔들림 허용치	축 흔들림 허용치
80	180	2.5	2.5	3	3
180	250	3	3	4	4
250	315	4	4	4	4
315	400	4	4	5	5
400	500	5	5	5	5
500	630	6	6	7	7
630	800	—	—	8	8

레이디얼 클리어런스

RU형의 레이디얼 클리어런스를 표18, 표준형RB형, RE형의 레이디얼 클리어런스를 표19, USP급 시리즈 RB형, RE형의 레이디얼 클리어런스를 표20, RAU형, RA형, RA-C형의 레이디얼 클리어런스를 표21 에 표시합니다.

표18 RU형 레이디얼 클리어런스

단위: μm

호칭형번	CC0		C0	
	기동 토크(N·m)		레이디얼 클리어런스(μm)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
RU42	0.1	0.5	0	25
RU66	0.3	2.2	0	30
RU85	0.4	3	0	40
RU124	1	6	0	40
RU148	1	10	0	40
RU178	3	15	0	50
RU228	5	20	0	60
RU297	10	35	0	70
RU445	20	55	0	100

주) RU형의 CC0클리어런스는 기동 토크에 의해 관리됩니다. CC0클리어런스의 기동 토크는 셀자항이 포함되어 있지 않습니다.

표19 RB형과 RE형의 레이디얼 클리어런스

단위: μm

롤러의 피치원경(dp)(mm)		CC0		C0		C1	
초과	이하	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
18	30	-8	0	0	15	15	35
30	50	-8	0	0	25	25	50
50	80	-10	0	0	30	30	60
80	120	-10	0	0	40	40	70
120	140	-10	0	0	40	40	80
140	160	-10	0	0	40	40	90
160	180	-10	0	0	50	50	100
180	200	-10	0	0	50	50	110
200	225	-10	0	0	60	60	120
225	250	-10	0	0	60	60	130
250	280	-15	0	0	80	80	150
280	315	-15	0	30	100	100	170
315	355	-15	0	30	110	110	190
355	400	-15	0	30	120	120	210
400	450	-20	0	30	130	130	230
450	500	-20	0	30	130	130	250
500	560	-20	0	30	150	150	280
560	630	-20	0	40	170	170	310
630	710	-20	0	40	190	190	350
710	800	-30	0	40	210	210	390
800	900	-30	0	40	230	230	430
900	1000	-30	0	50	260	260	480
1000	1120	-30	0	60	290	290	530
1120	1250	-30	0	60	320	320	580
1250	1400	-30	0	70	350	350	630

표20 RB형과 RE형의 USP급 시리즈의 레이디얼 클리어런스

단위: μm

롤러의 피치원경(dp)(mm)		CC0		C0	
초과	이하	Min.	Max.	Min.	Max.
120	160	-10	0	0	40
160	200	-10	0	0	50
200	250	-10	0	0	60
250	280	-15	0	0	80
280	315	-15	0	0	100
315	355	-15	0	0	110
355	400	-15	0	0	120
400	500	-20	0	0	130
500	560	-20	0	0	150
560	630	-20	0	0	170
630	710	-20	0	0	190

표21 RAU형, RA형, RA-C형의 레이디얼 클리어런스

단위: μm

롤러의 피치원경(dp)(mm)		CC0		C0	
초과	이하	Min.	Max.	Min.	Max.
—	18	—	—	0	15
18	30	—	—	0	15
30	50	—	—	0	15
50	80	-8	0	0	15
80	120	-8	0	0	15
120	140	-8	0	0	15
140	160	-8	0	0	15
160	180	-10	0	0	20
180	200	-10	0	0	20
200	225	-10	0	0	20

주) RAU형(소경, 얇은 폭 타입 폭 5mm)은 C0 클리어런스만 대응합니다.

모멘트 강성

크로스 롤러링의 모멘트 강성선도를 그림4~그림7에 나타냅니다. 강성적으로 하우징이나 누름 플랜지 및 볼트 등의 변형이 영향을 미치므로, 이들의 강도에 대하여 고려할 필요가 있습니다.

(레이디얼 클리어런스: 0)

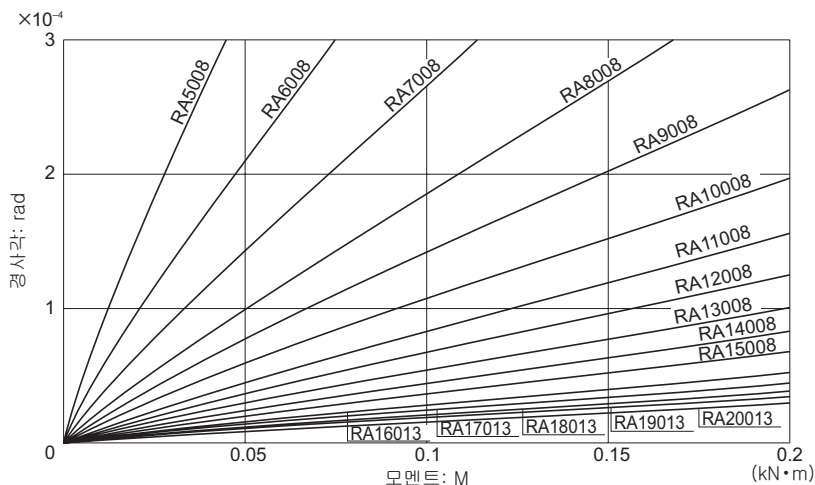


그림4

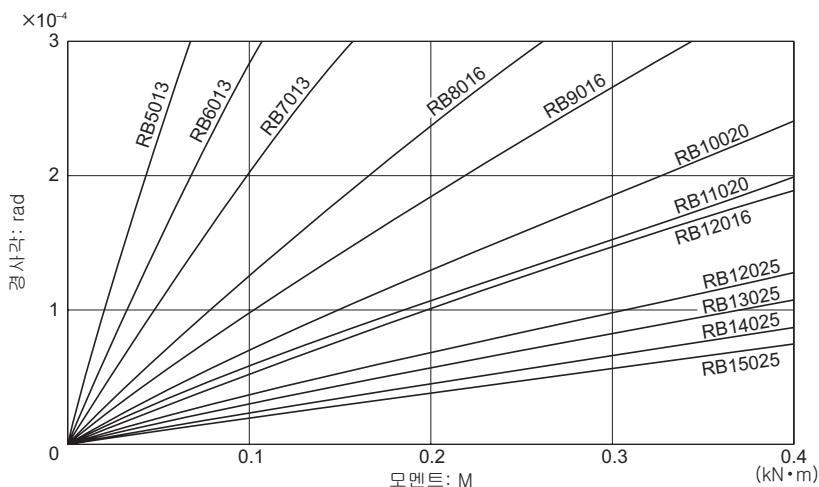


그림5

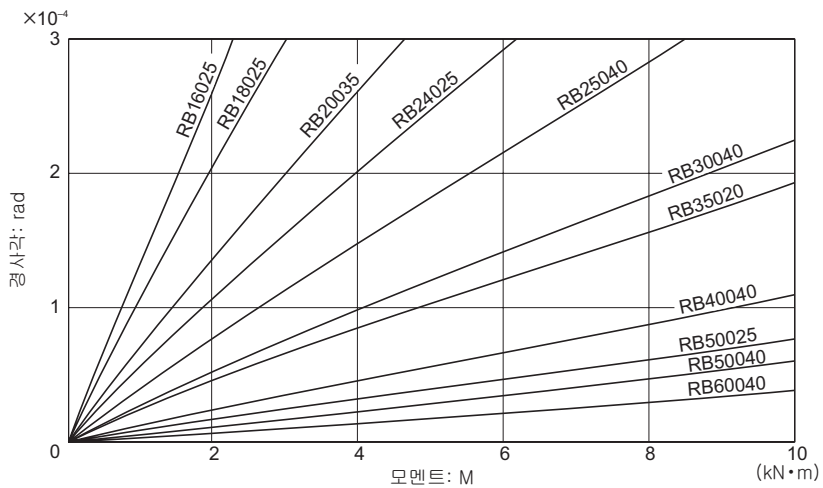


그림6

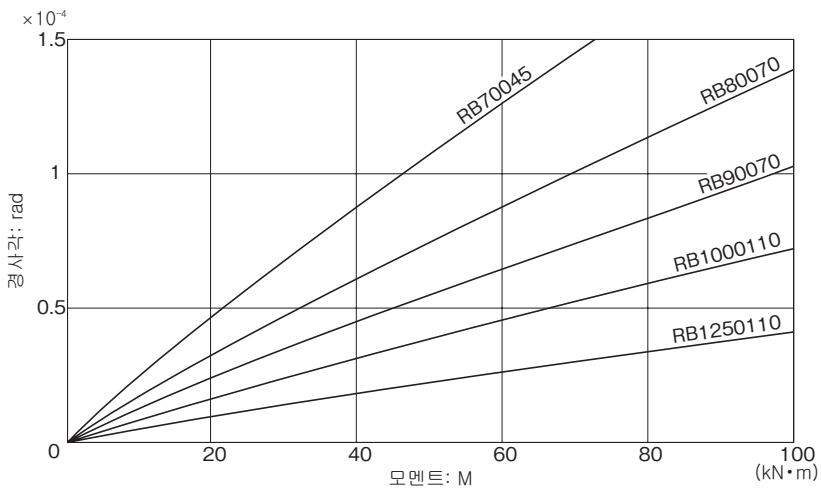
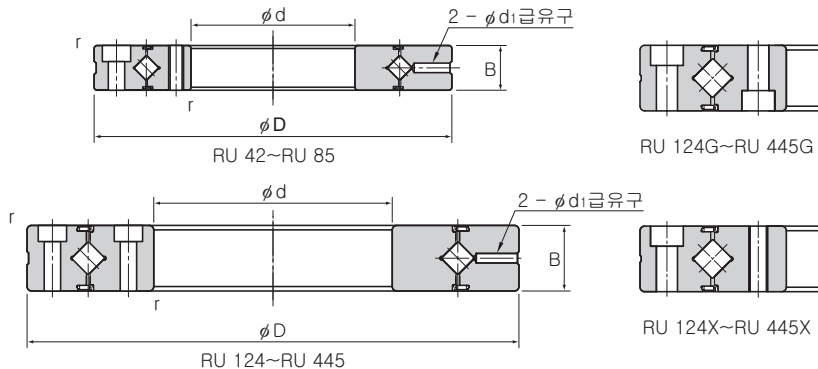


그림7

선정 포인트

모멘트 강성

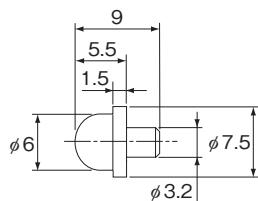
RU형 (내외륜 일체형)



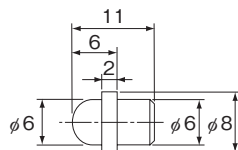
축경	호칭형번	주요 치수						어깨치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량 kg
		내경 d	외경 D	롤러 피치 원경 dp	폭 B	급유구 d ₁	r _{min}	ds (max)	Dh (min)	C kN	C ₀ kN	
20	RU 42	20	70	41.5	12	3.1	0.6	36	47	7.35	8.35	0.29
35	RU 66	35	95	66	15	3.1	0.6	59	74	17.5	22.3	0.62
55	RU 85	55	120	85	15	3.1	0.6	77	93	20.3	29.5	1
80	RU 124 (G)	80	165	124	22	3.1	1	114	134	33.1	50.9	2.6
	RU 124X											
90	RU 148 (G)	90	210	147.5	25	3.1	1.5	133	162	49.1	76.8	4.9
	RU 148X											
115	RU 178 (G)	115	240	178	28	3.1	1.5	161	195	80.3	135	6.8
	RU 178X											
160	RU 228 (G)	160	295	227.5	35	6	2	208	246	104	173	11.4
	RU 228X											
210	RU 297 (G)	210	380	297.3	40	6	2.5	272	320	156	281	21.3
	RU 297X											
350	RU 445 (G)	350	540	445.4	45	6	2.5	417	473	222	473	35.4
	RU 445X											

주) RU형는 그라스 니플을 옵션으로 준비하고 있습니다. (하기 그림 참조)

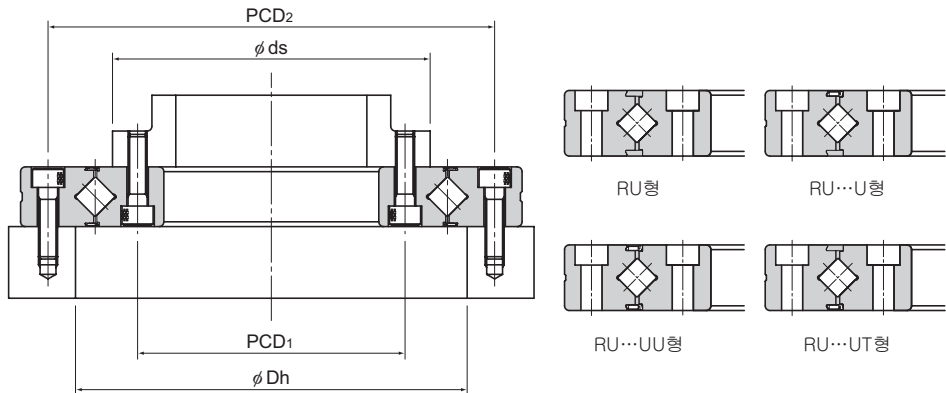
그라스 니플을 원하시는 경우에는 형번 말미에 "-N"을 붙여 지시해 주십시오.



NP3.2×3.5형



NP6×5형



단위:mm

장착 구멍 관계				
내륜		외륜		
PCD ₁	장착 구멍	PCD ₂	장착 구멍	
28	6-M3 관통	57	6-φ3.4 관통, φ6.5 카운터보어 깊이 3.3	
45	8-M4 관통	83	8-φ4.5 관통, φ8 카운터보어 깊이 4.4	
65	8-M5 관통	105	8-φ5.5 관통, φ9.5 카운터보어 깊이 5.4	
97	10-φ5.5 관통, φ9.5 카운터보어 깊이 5.4	148	10-φ5.5 관통, φ9.5 카운터보어 깊이 5.4	
	10-M5 관통			
112	12-φ9 관통, φ14 카운터보어 깊이 8.6	187	12-φ9 관통, φ14 카운터보어 깊이 8.6	
	12-M8 관통			
139	12-φ9 관통, φ14 카운터보어 깊이 8.6	217	12-φ9 관통, φ14 카운터보어 깊이 8.6	
	12-M8 관통			
184	12-φ11 관통, φ17.5 카운터보어 깊이 10.8	270	12-φ11 관통, φ17.5 카운터보어 깊이 10.8	
	12-M10 관통			
240	16-φ14 관통, φ20 카운터보어 깊이 13	350	16-φ14 관통, φ20 카운터보어 깊이 13	
	16-M12 관통			
385	24-φ14 관통, φ20 카운터보어 깊이 13	505	24-φ14 관통, φ20 카운터보어 깊이 13	
	24-M12 관통			

호칭형번의 구성예

RU124 UU CC0 P2 B G -N

호칭형번

정도 기호 (*2)

레이디얼
클리어런스 기호 (*1)

정도대상 부품기호

무기호 : 내륜의 회전 정도

R : 외륜의 회전 정도

B : 내륜/외륜의 회전

정도

장착구멍 기호

[대상형번:RU124~RU445(RU42~RU85는 제외)]

무기호 : 내륜과 외륜의 카운터보어 구멍이 같은 방향

G : 내륜과 외륜의 카운터보어 구멍이 역방향

X : 내륜 탭 구멍 (관통구멍)

그리스 니플 기호

무기호 : 첨부 그리스 니플 없음

-N : 그리스 니플 첨부 (2개)

(니플 형상에 대해서는 좌측

그림을 참고하십시오.)

RU42 ~ RU178: NP3.2×3.5

RU228 ~ RU445: NP6×5

씰 기호

무기호 : 씰 없음

UU : 양측 씰 부착

U : 편측씰 부착

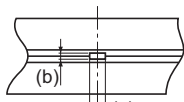
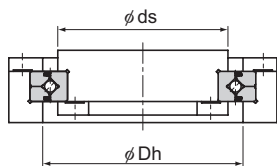
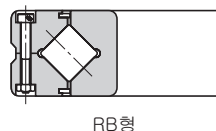
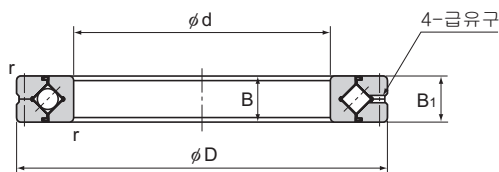
(외륜의 카운터보어 측)

UT : 편측씰 부착

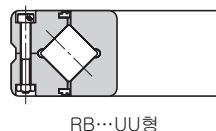
(외륜의 카운터 보어 반대측)

(*1) A18-18 참조 (*2) A18-12 참조

RB형 (외륜분할형)



급유구 상세



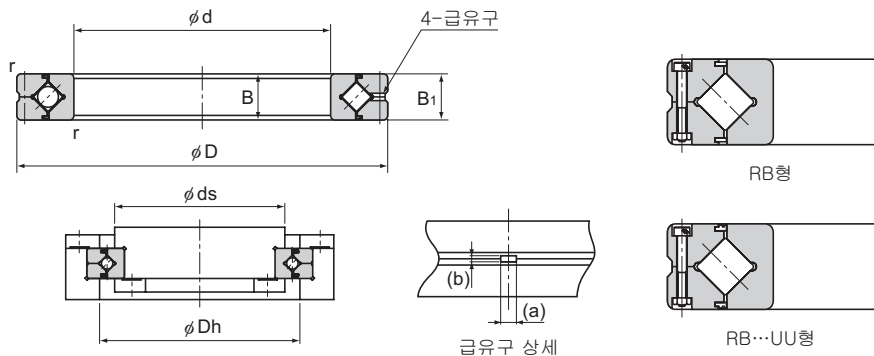
단위: mm

축경	호칭형번	주요 치수							어깨치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경	외경	롤러 피치 원경	폭	급유구		r_{min}	ds (max)	D_h (min)	C	C_o	
						a	b				kN	kN	
20	RB 2008	20	36	27	8	2	0.8	0.5	23.5	30.5	3.23	3.1	0.04
25	RB 2508	25	41	32	8	2	0.8	0.5	28.5	35.5	3.63	3.83	0.05
30	RB 3010	30	55	41.5	10	2.5	1	0.6	37	47	7.35	8.36	0.12
35	RB 3510	35	60	46.5	10	2.5	1	0.6	41	51.5	7.64	9.12	0.13
40	RB 4010	40	65	51.5	10	2.5	1	0.6	46.5	57.5	8.33	10.6	0.16
45	RB 4510	45	70	56.5	10	2.5	1	0.6	51	61.5	8.62	11.3	0.17
50	RB 5013	50	80	64	13	2.5	1.6	0.6	57	72	16.7	20.9	0.27
60	RB 6013	60	90	74	13	2.5	1.6	0.6	67	82	18	24.3	0.3
70	RB 7013	70	100	84	13	2.5	1.6	0.6	77	92	19.4	27.7	0.35
80	RB 8016	80	120	98	16	3	1.6	0.6	88	110	30.1	42.1	0.7
90	RB 9016	90	130	108	16	3	1.6	1	98	118	31.4	45.3	0.75
100	RB 10016	100	140	119.3	16	3.5	1.6	1	109	129	31.7	48.6	0.83
	RB 10020		150	123	20	3.5	1.6	1	113	133	33.1	50.9	1.45
110	RB 11012	110	135	121.8	12	2.5	1	0.6	117	128	12.5	24.1	0.4
	RB 11015		145	126.5	15	3.5	1.6	0.6	119	136	23.7	41.5	0.75
	RB 11020		160	133	20	3.5	1.6	1	120	143	34	54	1.56
120	RB 12016	120	150	134.2	16	3.5	1.6	0.6	127	141	24.2	43.2	0.72
	RB 12025		180	148.7	25	3.5	2	1.5	133	164	66.9	100	2.62
130	RB 13015	130	160	144.5	15	3.5	1.6	0.6	137	152	25	46.7	0.72
	RB 13025		190	158	25	3.5	2	1.5	143	174	69.5	107	2.82

주1) 실 부착 호칭형번은 RB...UU입니다.

정도를 필요로 하는 경우는 내륜회전용으로 사용합니다.

주2) 급유구 (a), (b) 치수에 대해서는 참고치로 합니다.



단위: mm

축경	호칭형번	주요 치수							어깨치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경 d	외경 D	롤러 피치 원경 dp	폭 B B ₁	급유구		r _{min}	ds (max)	Dh (min)	C kN	C ₀ kN	
						a	b						
140	RB 14016	140	175	154.8	16	2.5	1.6	1	147	162	25.9	50.1	1
	RB 14025		200	168	25	3.5	2	1.5	154	185	74.8	121	2.96
150	RB 15013	150	180	164	13	2.5	1.6	0.6	157	172	27	53.5	0.68
	RB 15025		210	178	25	3.5	2	1.5	164	194	76.8	128	3.16
	RB 15030		230	188	30	4.5	3	1.5	169	211	100	156	5.3
160	RB 16025	160	220	188.6	25	3.5	2	1.5	173	204	81.7	135	3.14
170	RB 17020	170	220	191	20	3.5	1.6	1.5	184	198	29	62.1	2.21
180	RB 18025	180	240	210	25	3.5	2	1.5	195	225	84	143	3.44
190	RB 19025	190	240	211.9	25	3.5	1.6	1	202	222	41.7	82.9	2.99
200	RB 20025	200	260	230	25	3.5	2	2	215	245	84.2	157	4
	RB 20030		280	240	30	4.5	3	2	221	258	114	200	6.7
	RB 20035		295	247.7	35	5	3	2	225	270	151	252	9.6
220	RB 22025	220	280	250.1	25	3.5	2	2	235	265	92.3	171	4.1
240	RB 24025	240	300	269	25	3.5	2	2.5	256	281	68.3	145	4.5
250	RB 25025	250	310	277.5	25	3.5	2	2.5	265	290	69.3	150	5
	RB 25030		330	287.5	30	4.5	3	2.5	269	306	126	244	8.1
	RB 25040		355	300.7	40	6	3.5	2.5	275	326	195	348	14.8
300	RB 30025	300	360	328	25	3.5	2	2.5	315	340	76.3	178	5.9
	RB 30035		395	345	35	5	3	2.5	322	368	183	367	13.4
	RB 30040		405	351.6	40	6	3.5	2.5	326	377	212	409	17.2
350	RB 35020	350	400	373.4	20	3.5	1.6	2.5	363	383	54.1	143	3.9

주1) 씰 부착 호칭형번은 RB...UU입니다.

정도를 필요로 하는 경우는 내륜회전용으로 사용합니다.

주2) 급유구 (a), (b) 치수에 대해서는 참고치로 합니다.

호칭형번의 구성예

RB3010 UU CC0 P5

호칭형번

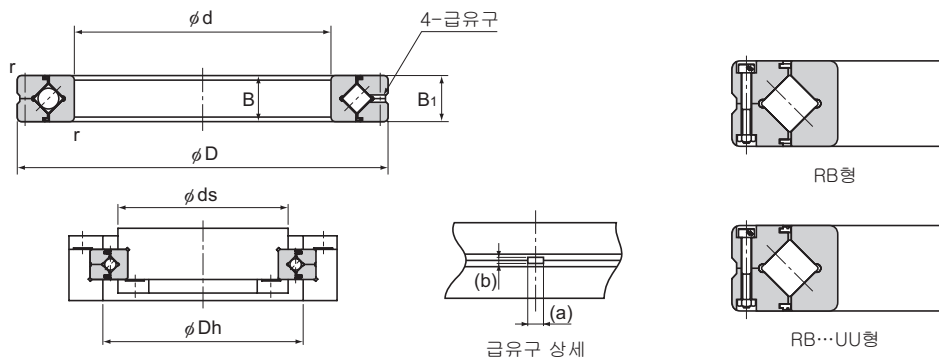
정도 기호(*2)

레이디얼 클리어런스 기호(*1)

양측 씰 부착 (편측 씰 부착 U)

(*1) A18-18 참조 (*2) A18-13 참조

RB형 (외륜분할형)



단위: mm

축경	호칭형번	주요 치수							어깨치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경 d	외경 D	롤러 피치 원경 dp	폭 B B ₁	급유구		r _{min}	ds (max)	Dh (min)	C kN	C ₀ kN	
						a	b						
400	RB 40035	400	480	440.3	35	5	3	2.5	422	459	156	370	14.5
	RB 40040		510	453.4	40	6	3.5	2.5	428	479	241	531	23.5
450	RB 45025	450	500	474	25	3.5	1.6	1	464	484	61.7	182	6.6
	RB 50025		550	524.2	25	3.5	1.6	1	514	534	65.5	201	7.3
500	RB 50040	500	600	548.8	40	6	3	2.5	526	572	239	607	26
	RB 50050		625	561.6	50	6	3.5	2.5	536	587	267	653	41.7
600	RB 60040	600	700	650	40	6	3	3	627	673	264	721	29
700	RB 70045	700	815	753.5	45	6	3	3	731	777	281	836	46
800	RB 80070	800	950	868.1	70	6	4	4	836	900	468	1330	105
900	RB 90070	900	1050	969	70	6	4	4	937	1001	494	1490	120
1000	RB 1000110	1000	1250	1114	110	6	6	5	1057	1171	1220	3220	360
1250	RB 1250110	1250	1500	1365.8	110	6	6	5	1308	1423	1350	3970	440

주1) 쉘 부착 호칭형번은 RB...UU입니다.

정도를 필요로 하는 경우는 내륜회전용으로 사용합니다.

주2) 급유구 (a), (b) 치수에 대해서는 참고치로 합니다.

호칭형번의 구성예

RB40040 UU C0 PE5

호칭형번

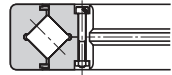
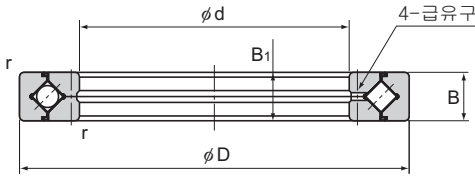
정도 기호(*2)

레이디얼 클리어런스 기호(*1)

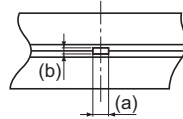
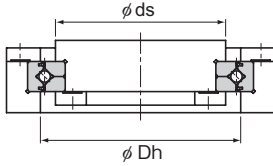
양측 쉘부착 (편측쉘 부착U)

(*1) A18-18 참조 (*2) A18-13 참조

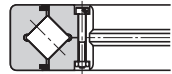
RE형 (내륜분할형)



RE형



급유구 상세



RE...UU형

단위: mm

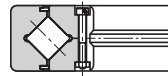
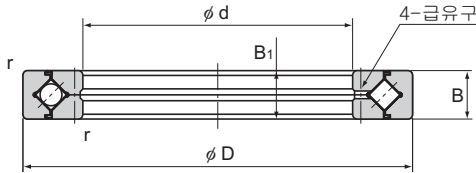
축경	호칭형번	주요 치수							어깨치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경	외경	롤러 피치 원경	폭	급유구		r _{min}	ds (max)	Dh (min)	C	C ₀	
						a	b				kN	kN	
20	RE 2008	20	36	29	8	2	0.8	0.5	24.5	32.5	3.23	3.1	0.04
25	RE 2508	25	41	34	8	2	0.8	0.5	29.5	37.5	3.63	3.83	0.05
30	RE 3010	30	55	43.5	10	2.5	1	0.6	37.5	48.5	7.35	8.36	0.12
35	RE 3510	35	60	48.5	10	2.5	1	0.6	42.5	53.5	7.64	9.12	0.13
40	RE 4010	40	65	53.5	10	2.5	1	0.6	47.5	58.5	8.33	10.6	0.16
45	RE 4510	45	70	58.5	10	2.5	1	0.6	52.5	63.5	8.62	11.3	0.17
50	RE 5013	50	80	66	13	2.5	1.6	0.6	57.5	73	16.7	20.9	0.27
60	RE 6013	60	90	76	13	2.5	1.6	0.6	68	83	18	24.3	0.3
70	RE 7013	70	100	86	13	2.5	1.6	0.6	78	93	19.4	27.7	0.35
80	RE 8016	80	120	101.4	16	3	1.6	0.6	91	111	30.1	42.1	0.7
90	RE 9016	90	130	112	16	3	1.6	1	100	122	31.4	45.3	0.75
100	RE 10016	100	140	121.1	16	3	1.6	1	109	131	31.7	48.6	0.83
	RE 10020		150	127	20	3.5	1.6	1	115	137	33.1	50.9	1.45
110	RE 11012	110	135	123.3	12	2.5	1	0.6	117	128	12.5	24.1	0.4
	RE 11015		145	129	15	3	1.6	0.6	122	136	23.7	41.5	0.75
	RE 11020		160	137	20	3.5	1.6	1	125	147	34	54	1.56
120	RE 12016	120	150	136	16	3	1.6	0.6	127	143	24.2	43.2	0.72
	RE 12025		180	152	25	3.5	2	1.5	135	166	66.9	100	2.62
130	RE 13015	130	160	146	15	3	1.6	0.6	137	153	25	46.7	0.72
	RE 13025		190	162	25	3.5	2	1.5	145	176	69.5	107	2.82

주1) 쇠부착 호칭형번은 RE...UU입니다.

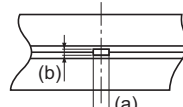
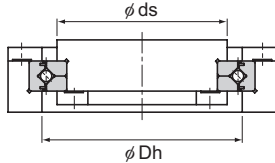
정도를 필요로 하는 경우는 외륜회전용으로 사용합니다.

주2) 급유구 (a), (b) 치수에 대해서는 참고치로 합니다.

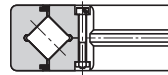
RE형 (내륜분할형)



RE형



급유구 상세



RE...UU형

단위: mm

축경	호칭형번	주요 치수							어깨치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경 d	외경 D	롤러 피치 원경 dp	폭 B B ₁	급유구		r _{min}	ds (max)	Dh (min)	C	C ₀	
						a	b				kN	kN	
140	RE 14016	140	175	160	16	3	1.6	1	151	167	25.9	50.1	1
	RE 14025		200	172	25	3.5	2	1.5	154	186	74.8	121	2.96
150	RE 15013	150	180	166	13	2.5	1.6	0.6	158	173	27	53.5	0.68
	RE 15025		210	182	25	3.5	2	1.5	164	196	76.8	128	3.16
	RE 15030		230	192	30	4.5	3	1.5	173	210	100	156	5.3
160	RE 16025	160	220	192	25	3.5	2	1.5	174	206	81.7	135	3.14
170	RE 17020	170	220	196.1	20	3.5	1.6	1.5	187	204	29	62.1	2.21
180	RE 18025	180	240	210	25	3.5	2	1.5	195	225	84	143	3.44
190	RE 19025	190	240	219	25	3.5	1.6	1	207	229	41.7	82.9	2.99
200	RE 20025	200	260	230	25	3.5	2	2	215	245	84.2	157	4
	RE 20030		280	240	30	4.5	3	2	221	258	114	200	6.7
	RE 20035		295	247.7	35	5	3	2	225	270	151	252	9.6
220	RE 22025	220	280	250.1	25	3.5	2	2	235	265	92.3	171	4.1
240	RE 24025	240	300	272.5	25	3.5	2	2.5	258	284	68.3	145	4.5
250	RE 25025	250	310	280.9	25	3.5	2	2.5	268	293	69.3	150	5
	RE 25030		330	287.5	30	4.5	3	2.5	269	306	126	244	8.1
	RE 25040		355	300.7	40	6	3.5	2.5	275	326	195	348	14.8
300	RE 30025	300	360	332	25	3.5	2	2.5	319	344	75.5	178	5.9
	RE 30035		395	345	35	5	3	2.5	322	368	183	367	13.4
	RE 30040		405	351.6	40	6	3.5	2.5	326	377	212	409	17.2
350	RE 35020	350	400	376.6	20	3.5	1.6	2.5	365	386	54.1	143	3.9

주1) 씰부착 호칭형번은 RE...UU입니다.

정도를 필요로 하는 경우는 외륜회전용으로 사용합니다.

주2) 급유구 (a), (b) 치수에 대해서는 참고치로 합니다.

호칭형번의 구성예

RE8016 UU CC0 P4

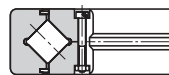
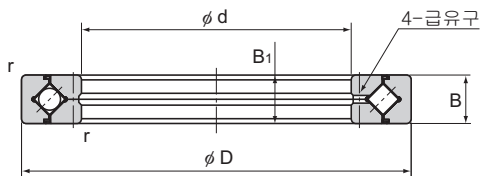
호칭형번

정도 기호(*2)

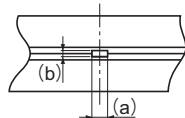
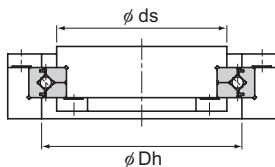
레이디얼 클리어런스 기호(*1)

양측 씰부착 (편측 씰 부착U)

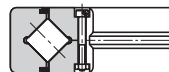
(*1) A18-18 참조 (*2) A18-13 참조



RE형



급유구 상세



RE...UU형

단위: mm

축경	호칭형번	주요 치수							어깨치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경 d	외경 D	롤러 피치 원경 dp	폭 B B ₁	급유구		r _{min}	ds (max)	Dh (min)	C kN	C ₀ kN	
						a	b						
400	RE 40035	400	480	440.3	35	5	3	2.5	422	459	156	370	14.5
	RE 40040		510	453.4	40	6	3.5	2.5	428	479	241	531	23.5
450	RE 45025	450	500	476.6	25	3.5	1.6	1	465	486	61.7	182	6.6
500	RE 50025	500	550	526.6	25	3.5	1.6	1	515	536	65.5	201	7.3
	RE 50040		600	548.8	40	6	3	2.5	526	572	239	607	26
	RE 50050		625	561.6	50	6	3.5	2.5	536	587	267	653	41.7
600	RE 60040	600	700	650	40	6	3	3	627	673	264	721	29

주1) 씰부착 호칭형번은 RE...UU입니다.

정도를 필요로 하는 경우는 외륜회전용으로 사용합니다.

주2) 급유구 (a), (b) 치수에 대해서는 참고치로 합니다.

호칭형번의 구성예

RE50025 UU CC0 P6

호칭형번

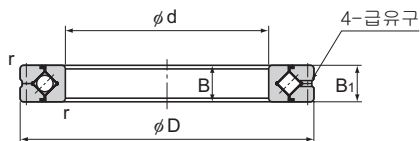
정도 기호(*2)

레이디얼 클리어런스 기호(*1)

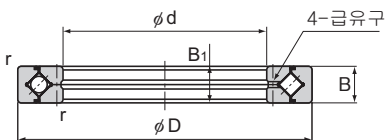
양측 씰부착 (편측 씰 부착U)

(*1) A18-18 참조 (*2) A18-13 참조

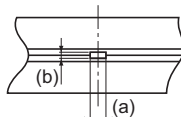
RB형/RE형 - USP급



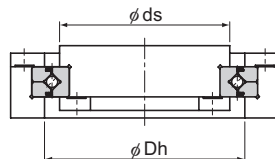
RB-USP (RB...UU-USP)



RE-USP (RE...UU-USP)



급유구 상세



단위: mm

호칭형번	주요 치수							어깨치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량	
	내경 d	외경 D	롤러 피치 원경 dp		폭 B B ₁	급유구		r _{min}	ds (max)	Dh (min)	C kN		C ₀ kN
			RB	RE		a	b						
RB 10020USP RE 10020USP	100	150	123	127	20	3.5	1.6	1	113	133	33.1	50.9	1.45
RB 12025USP RE 12025USP	120	180	148.7	152	25	3.5	2	1.5	133	164	66.9	100	2.62
RB 15025USP RE 15025USP	150	210	178	182	25				164	194	76.8	128	3.16
RB 20030USP RE 20030USP	200	280	240	240	30	4.5	3	2	221	258	114	200	6.7
RB 25030USP RE 25030USP	250	330	287.5	287.5	30				269	306	126	244	8.1
RB 30035USP RE 30035USP	300	395	345	345	35	5	3	2.5	322	368	183	367	13.4
RB 40040USP RE 40040USP	400	510	453.4	453.4	40	6	3.5		428	479	241	531	23.5
RB 50040USP RE 50040USP	500	600	548.8	548.8	40	6	3	3	526	572	239	607	26
RB 60040USP RE 60040USP	600	700	650	650	40				627	673	264	721	29

주1) 씰부착 호칭형번은 RB...UU-USP 또는 RE...UU-USP입니다.

내륜회전 정도가 필요한 경우는 RB형을, 외륜회전 정도가 필요한 경우는 RE형을 선택하십시오.

주2) 급유구 (a), (b) 치수에 대해서는 참고치로 합니다.

호칭형번의 구성예

RB50040 UU CC0 USP

호칭형번

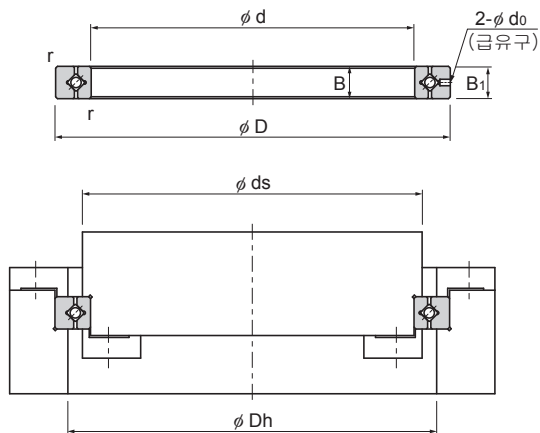
정도 기호(초초정밀급)

레이디얼 클리어런스 기호(*1)

양측 씰부착 (편측씰 부착U)

(*1) A18-18 참조

RAU형 (소경, 박형 타입 폭 5mm)



단위: mm

축경	호칭형번	주요 치수						어깨치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경	외경	롤러 피치 원경	폭	급유구				C	C ₀	
		d	D	dp	B B ₁	d ₀	r _{min}	ds (max)	Dh (min)	kN	kN	g
10	RAU 1005	10	21	14.7	5	1	0.15	12.5	17	1.12	0.809	9
15	RAU 1505	15	26	19.7	5	1	0.15	17.5	22	1.32	1.10	12
20	RAU 2005	20	31	24.7	5	1	0.15	22.5	27	1.49	1.40	15
30	RAU 3005	30	41	34.7	5	1	0.15	32.5	37	1.89	2.14	21
40	RAU 4005	40	51	44.7	5	1	0.15	42.5	47	2.14	2.74	27
50	RAU 5005	50	61	54.7	5	1	0.15	52.5	57	2.43	3.49	32
60	RAU 6005	60	71	64.7	5	1	0.15	62.5	67	2.63	4.09	38
70	RAU 7005	70	81	74.7	5	1	0.15	72.5	77	2.81	4.68	44
80	RAU 8005	80	91	84.7	5	1	0.15	82.5	87	3.05	5.43	50
90	RAU 9005	90	101	94.7	5	1	0.15	92.5	97	3.19	6.03	56
100	RAU 10005	100	111	104.7	5	1	0.15	102.5	107	3.37	6.63	61

호칭형번의 구성예

RAU5005 C0 P4 B

호칭형번

정밀도 대상 기호

정밀도 대상 기호

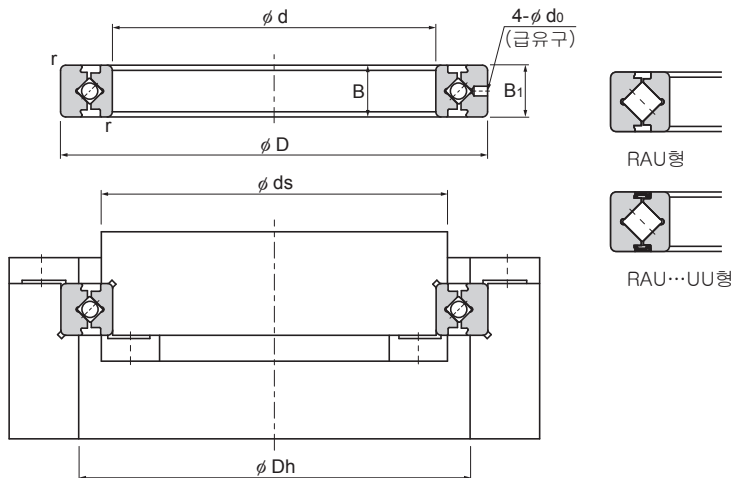
레이디얼 클리어런스 기호(*1)

(*1) A18-18 참조 (*2) A18-14 참조

주) RAU형(소경, 얇은 폭 타입 폭 5mm)의 주의 사항

* 쉘은 대응하지 않습니다. * 레이디얼 클리어런스는 C0만 대응합니다. * 정밀도는 보통급(0급)만 대응합니다.

RAU형 (RA형 호환성 타입)



단위: mm

축경	호칭형번	주요 치수						어깨치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경	외경	롤러 피치 원경	폭	급유구				C	C ₀	
		d	D	d _p	B B ₁	d ₀	r _{min}	ds (max)	Dh (min)	kN	kN	kg
50	RAU 5008	50	66	57	8	1.5	0.5	53.5	60.5	5.10	7.19	0.08
60	RAU 6008	60	76	67	8	1.5	0.5	63.5	70.5	5.68	8.68	0.09
70	RAU 7008	70	86	77	8	1.5	0.5	73.5	80.5	5.98	9.80	0.1
80	RAU 8008	80	96	87	8	1.5	0.5	83.5	90.5	6.37	11.3	0.11
90	RAU 9008	90	106	97	8	1.5	0.5	93.5	100.5	6.76	12.4	0.12
100	RAU 10008	100	116	107	8	1.5	0.5	103.5	110.5	7.15	13.9	0.14
110	RAU 11008	110	126	117	8	1.5	0.5	113.5	120.5	7.45	15	0.15
120	RAU 12008	120	136	127	8	1.5	0.5	123.5	130.5	7.84	16.5	0.17
130	RAU 13008	130	146	137	8	1.5	0.5	133.5	140.5	7.94	17.6	0.18
140	RAU 14008	140	156	147	8	1.5	0.5	143.5	150.5	8.33	19.1	0.19
150	RAU 15008	150	166	157	8	1.5	0.5	153.5	160.5	8.82	20.6	0.2
160	RAU 16013	160	186	172	13	2	0.8	165	179	23.3	44.9	0.59
170	RAU 17013	170	196	182	13	2	0.8	175	189	23.5	46.5	0.64
180	RAU 18013	180	206	192	13	2	0.8	185	199	24.5	49.8	0.68
190	RAU 19013	190	216	202	13	2	0.8	195	209	24.9	51.5	0.69
200	RAU 20013	200	226	212	13	2	0.8	205	219	25.8	54.7	0.71

호칭형번의 구성예

RAU5008 UU CC0 P4 B

호칭형번

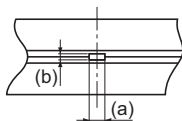
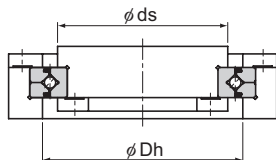
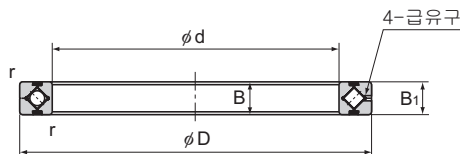
정도 기호(*2) 정밀도 대상 기호

레이디얼 클리어런스 기호(*1)

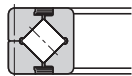
양측 씰부착 (편측 씰 부착U)

(*1) A18-18 참조 (*2) A18-14 참조

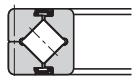
RA형 (외륜분할형)



급유구 상세



RA형



RA...UU형

단위: mm

축경	호칭형번	주요 치수							어깨치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경 d	외경 D	롤러 피치 원경 dp	폭 B B ₁	급유구		r _{min}	ds (max)	Dh (min)	C kN	C ₀ kN	
						a	b						
50	RA 5008	50	66	57	8	2	0.8	0.5	53.5	60.5	5.10	7.19	0.08
60	RA 6008	60	76	67	8	2	0.8	0.5	63.5	70.5	5.68	8.68	0.09
70	RA 7008	70	86	77	8	2	0.8	0.5	73.5	80.5	5.98	9.80	0.1
80	RA 8008	80	96	87	8	2	0.8	0.5	83.5	90.5	6.37	11.3	0.11
90	RA 9008	90	106	97	8	2	0.8	0.5	93.5	100.5	6.76	12.4	0.12
100	RA 10008	100	116	107	8	2	0.8	0.5	103.5	110.5	7.15	13.9	0.14
110	RA 11008	110	126	117	8	2	0.8	0.5	113.5	120.5	7.45	15	0.15
120	RA 12008	120	136	127	8	2	0.8	0.5	123.5	130.5	7.84	16.5	0.17
130	RA 13008	130	146	137	8	2	0.8	0.5	133.5	140.5	7.94	17.6	0.18
140	RA 14008	140	156	147	8	2	0.8	0.5	143.5	150.5	8.33	19.1	0.19
150	RA 15008	150	166	157	8	2	0.8	0.5	153.5	160.5	8.82	20.6	0.2
160	RA 16013	160	186	172	13	2.5	1.6	0.8	165	179	23.3	44.9	0.59
170	RA 17013	170	196	182	13	2.5	1.6	0.8	175	189	23.5	46.5	0.64
180	RA 18013	180	206	192	13	2.5	1.6	0.8	185	199	24.5	49.8	0.68
190	RA 19013	190	216	202	13	2.5	1.6	0.8	195	209	24.9	51.5	0.69
200	RA 20013	200	226	212	13	2.5	1.6	0.8	205	219	25.8	54.7	0.71

주1) 씰부착 호칭형번은 RA...UU입니다.

정도를 필요로 하는 경우는 내륜화전용으로 사용합니다.

주2) 급유구 (a), (b) 치수에 대해서는 참고치로 합니다.

호칭형번의 구성에

RA7008 UU CC0

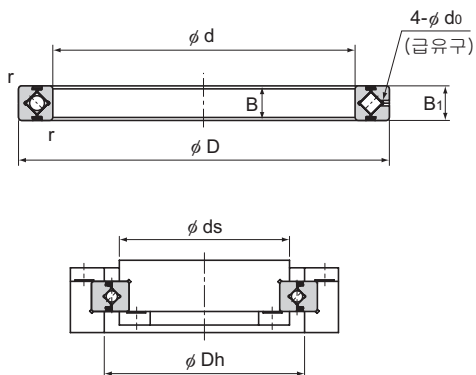
호칭형번

레이디얼 클리어런스 기호(*1)

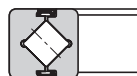
양측 씰부착 (편측씰 부착U)

(*1) A18-18 참조

RA-C형 (싱글 스플리트형)



RA...C형



RA...CUU형

단위: mm

축경	호칭형번	주요 치수						어깨치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경	외경	롤러 피치 원경	폭	급유구				C	C ₀	
		d	D	dp	B B ₁	d ₀	r _{min}	ds (max)	Dh (min)	kN	kN	kg
50	RA 5008C	50	66	57	8	1.5	0.5	53.5	60.5	5.1	7.19	0.08
60	RA 6008C	60	76	67	8	1.5	0.5	63.5	70.5	5.68	8.68	0.09
70	RA 7008C	70	86	77	8	1.5	0.5	73.5	80.5	5.98	9.8	0.1
80	RA 8008C	80	96	87	8	1.5	0.5	83.5	90.5	6.37	11.3	0.11
90	RA 9008C	90	106	97	8	1.5	0.5	93.5	100.5	6.76	12.4	0.12
100	RA 10008C	100	116	107	8	1.5	0.5	103.5	110.5	7.15	13.9	0.14
110	RA 11008C	110	126	117	8	1.5	0.5	113.5	120.5	7.45	15	0.15
120	RA 12008C	120	136	127	8	1.5	0.5	123.5	130.5	7.84	16.5	0.17
130	RA 13008C	130	146	137	8	1.5	0.5	133.5	140.5	7.94	17.6	0.18
140	RA 14008C	140	156	147	8	1.5	0.5	143.5	150.5	8.33	19.1	0.19
150	RA 15008C	150	166	157	8	1.5	0.5	153.5	160.5	8.82	20.6	0.2
160	RA 16013C	160	186	172	13	2	0.8	165	179	23.3	44.9	0.59
170	RA 17013C	170	196	182	13	2	0.8	175	189	23.5	46.5	0.64
180	RA 18013C	180	206	192	13	2	0.8	185	199	24.5	49.8	0.68
190	RA 19013C	190	216	202	13	2	0.8	195	209	24.9	51.5	0.69
200	RA 20013C	200	226	212	13	2	0.8	205	219	25.8	54.7	0.71

주) 쉘부착 호칭형번은 RA...CUU입니다.

정도를 필요로 하는 경우는 내륜회전용으로 사용합니다.

호칭형번의 구성예

RA6008C UU C0

호칭형번

레이디얼 클리어런스 기호(*1)

양측 쉘부착 (편측쉘 부착U)

(*1) **A18-18** 참조

설계의 포인트

크로스 롤러링

끼워맞춤

【RU형의 끼워맞춤】

RU형은 기본적으로 끼워맞춤을 필요로 하지 않지만, 위치결정정도 등이 필요한 경우에는 끼워맞춤 h7, H7을 권장합니다.

【RB, RE형의 끼워맞춤】

RB, RE형의 끼워맞춤은 표1을 권장합니다.

표1 RB, RE형의 끼워맞춤

레이디얼 클리어런스	사용 조건		축	하우징
CC0	내륜 회전 하중	보통하중	g5	H7
		충격과 모멘트가 큰 경우		
	외륜 회전 하중	보통하중		
		충격과 모멘트가 큰 경우		
C0	내륜 회전 하중	보통하중	h5	H7
		충격과 모멘트가 큰 경우		
	외륜 회전 하중	보통하중	g5	Js7
		충격과 모멘트가 큰 경우		
C1	내륜 회전 하중	보통하중	j5	H7
		충격과 모멘트가 큰 경우	k5	Js7
	외륜 회전 하중	보통하중	g6	Js7
		충격과 모멘트가 큰 경우	h5	K7

CC0클리어런스 경우의 끼워맞춤은 예압이 과다가 되므로 억지끼움이 되지 않도록 사용하시기 바랍니다. 또한, 보다 높은 강성이 필요한 경우에는 베어링의 내경·외경을 측정해 거기에 맞춘 억지끼워맞춤으로 하는 것을 권장합니다.

【USP등급의 끼워맞춤】

RB형 및 RE형의 USP급 시리즈의 끼워맞춤은 표2를 추천합니다.

표2 USP등급의 끼워맞춤

레이디얼 클리어런스	사용조건	축	하우징
CC0	내륜 회전 하중	h5	J7
	외륜 회전 하중	g5	Js7
C0	내륜 회전 하중	j5	J7
	외륜 회전 하중	g5	K7

주) 베어링의 외경·내경을 측정한 것을 토대로 억지끼워맞춤 할 것을 권장합니다.

【RAU, RA, RA-C형의 끼워맞춤】

RAU형, RA형, RA-C형의 끼워맞춤은 축g5, g6, 하우징 H7을 권장합니다.

주) RAU형(소경, 얇은 폭 타입 5mm)은 억지끼워맞춤이 되지 않도록 설계하여 주십시오.

하우징과 누름 플랜지의 설계

크로스 롤러링은 두께가 얇은 콤팩트 타입이기 때문에 하우징이나 누름 플랜지 및 누름 볼트의 강성에 대하여 충분히 고려할 필요가 있습니다.

외륜이 2곳 분할된 경우, 하우징이나 누름 플랜지 및 누름 볼트의 강도가 부족하면 내륜이나 외륜을 균등하게 밀착시키는 것이 불가능하며, 모멘트 하중이 작용하는 경우 크로스롤러링의 변형이나 롤러의 접촉부가 불균일하게 되어 성능을 현저하게 저하시킵니다.

그림2는 크로스 롤러링 장착의 예를 보여줍니다.

【하우징】

하우징의 두께는 크로스롤러링 단면 높이의 60%이상을 기준으로 하여 주십시오.

$$\text{하우징 두께 } T = \frac{D-d}{2} \times 0.6 \text{ 이상}$$

(D:외륜 외경치수 d:내륜 내경치수)

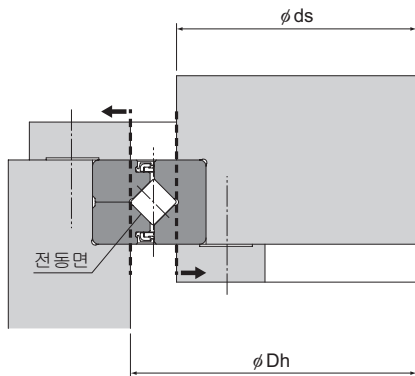
보다 높은 강성을 원하는 경우에는 끼워맞춤 값과 하우징 두께도 검토합니다. 검토시 삼익THK로 문의하여 주십시오.

● 축 설계

축의 어깨치수(ϕds)는 전동면 보다 내측으로 되도록, 하우징의 어깨치수(ϕDh)는 전동면 보다 외측으로 되도록 설계합니다.

어깨치수가 전동면에 닿는 경우에는 편하중이 작용하여 회전불량을 일으킬 수 있습니다.

어깨치수에 대해서는 치수표를 참조하여 주십시오.



● 빼기 탭

내외륜의 분리용 빼기탭(그림1)을 설계하여 두면, 크로스롤러링을 손상시키지 않고 분리할 수 있습니다. 외륜을 분리시에 내륜을 누르거나 반대로 외륜을 당기지 마십시오.

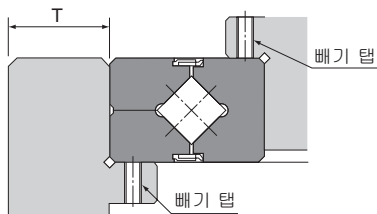
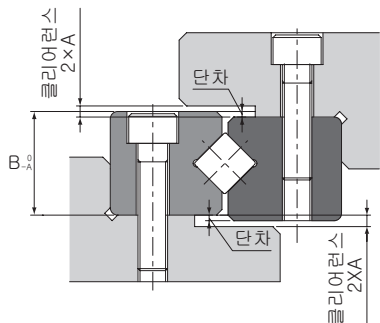


그림1

● 내외륜 단차

크로스롤러링의 내외륜에는 단차가 있으므로 하우징은 클리어런스를 고려하여 준비합니다. 클리어런스는 폭치수 허용차A의 2배이상으로 해주십시오. 폭 치수 허용차 A는 정도규격을 참조하여 주십시오. (A18-12~A18-16참조)



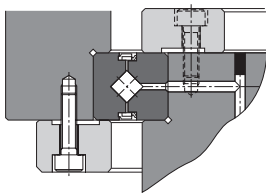
형번	폭 치수
RB	B_{A^0}
RE	
RA, RAU	$B_A^0 = B_{1A^0}$
RA-C	
RU	B_A^0

주) RB, RE형은 B1의 폭치수의 허용차를 참조하여 주십시오.

【조립 예】

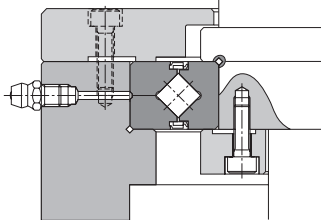
크로스 롤러 링의 조립예를 그림2, 그림3에 나타냅니다.

RE형 조립예



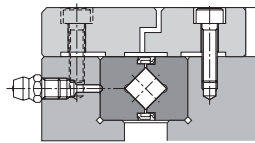
a. 선회부 외륜회전
내·외륜 체결후 본체
중량물을 조립하는 예

RB형 조립예1



b. 선회부 내륜 회전
(섀 부착)

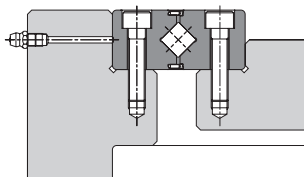
RB형 조립예2



c. 선회부 내·외륜 동일방향 체결
(섀 부착)

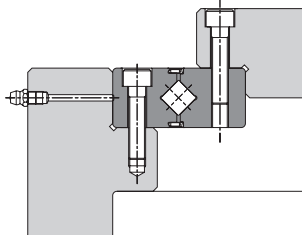
그림2 RE형, RB형 조립예

RU형 조립예1



d. 선회부 내·외륜 동일방향 체결
(섀 부착)

RU형 조립예2



e. 선회부 내·외륜 동일방향 체결
(섀 부착)

그림3 RU형 조립예

【누름 플랜지와 누름 볼트】

누름플랜지의 두께(F), 플랜지부의 클리어런스(S)의 값은 아래의 치수를 기준으로 하시기 바랍니다.

또, 누름볼트의 개수는 많을수록 안정되므로 표3를 기준으로 등배로 배치하시기 바랍니다.

$$F = B \times 0.5 \text{ 에서 } B \times 1.2$$

$$H = B_{-0.1}^0$$

$$S = 0.5 \text{ mm}$$

축과 하우징의 재료가 경합금의 경우에는 누름 플랜지의 재료는 철재로 하는 것을 권장합니다. RU형은 내·외륜에 마련된 부착 구멍, 또는 탭 구멍을 이용해서 부착해 주십시오.(RU형에 대해서는 누름 플랜지는 필요하지 않습니다.)

누름 플랜지의 체결은 풀림이 없도록 토크 렌치 등으로 견고히 체결하여 주십시오. 하우징이나 누름 플랜지가 일반적인 중경강 재료일 때의 체결 토크를 표4에 나타냅니다.

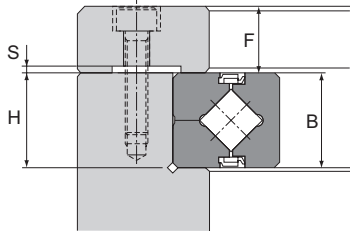


표3 RB형, RE형 누름 볼트의 개수와 볼트 사이즈

단위: mm

외륜외경치수 (D)		볼트의 수	볼트 사이즈 (참고값)
초과	이하		
—	100	8 이상	M3 ~ M5
100	200	12 이상	M4 ~ M8
200	500	16 이상	M5 ~ M12
500	—	24 이상	M12 이상

주) RAU형, RA형, RA-C형의 누름 볼트의 개수와 볼트 사이지는 삼익THK에 문의해 주십시오.

표4볼트의 체결토크

단위: N·m

나사 호칭	체결토크	나사 호칭	체결토크
M2	0.6	M8	30
M2.3	0.8	M10	70
M2.6	1.2	M12	120
M3	2	M16	200
M4	4	M20	390
M5	9	M22	530
M6	14		

【표면처리】

- (1)크로스롤러링에 표면 처리가 필요한 경우는 삼익THK로 문의하여 주십시오.
- (2)표면 처리에 관한 내용은 종합 카탈로그 **B0-20**를 참조하십시오.
- (3)표준 RU형이나 특수품 등 내·외륜에 가공된 장착구멍이나 돌출 가공부 등은 처리가 어렵우며, 처리막이 형성되지 않는 부분이 발생하는 경우도 있으므로 주의하여 주십시오.
- (4)제품의 정도(치수 정도, 회전 정도)는 기본적으로 표면처리 전의 수치를 나타냅니다.

호칭형번

크로스 블러링

호칭형번의 구성예

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

【내외륜 일체형 크로스 블러링】

● RU형

RU124	UU	CC0	P2	B	G	-N
호칭형번			정도 기호(*2)			그리스 니플 기호 무기호 : 첨부 그리스 니플 없음 -N : 그리스 니플 첨부 (2개) RU42~RU178 : NP3.2×3.5 RU228~RU445 : NP6×5
		레이디얼 클리어런스 기호(*1)		정도대상 부품기호 무기호 : 내륜 회전 정도 R : 외륜 회전 정도 B : 내륜·외륜 회전 정도		
	쉴 기호 무기호 : 쉴 없음 UU : 양측 쉴 부착 U : 편측 쉴 부착 (외륜 카운터보어측) UT : 편측 쉴 부착 (외륜 반 카운터보어측)				장착구멍 기호 [대상형번:RU124~RU445(RU42~RU85는 제외)] 무기호 : 내륜·외륜의 카운터보어 구멍이 동일 방향 G : 내륜·외륜의 카운터보어 구멍이 역방향 X : 내륜 탭 구멍(관통 구멍)	

(*)1 A18-18 참조 (*2) A18-12~A18-17 참조

● RAU형

RAU5008	UU	CC0	P4	B
호칭형번				정밀도 대상 기호 기호 없음 : 내륜 회전 정밀도 R : 외륜 회전 정밀도 B : 내륜 및 외륜 회전 정밀도
쉴 기호* 기호 없음 : 쉴 없음 UU : 양측 쉴 포함 U : 편측 쉴 포함(마킹 쪽) UT : 편측 쉴 포함(마킹 반대쪽)				정도 기호(*2) 무기호 : 보통급(0급) P6 : 회전 정도 6급 P5 : 회전 정도 5급 P4 : 회전 정도 4급
		레이디얼 클리어런스 기호(*1) CC0 : 마이너스 클리어런스(예압 있음) C0 : 플러스 클리어런스(예압 없음)		

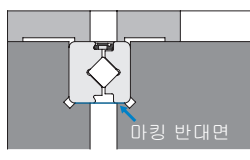
RAU형(소경, 얇은 폭 타입 폭 5mm)의 주의 사항

*쉴은 대응하지 않습니다. *레이디얼 클리어런스는 C0만 대응합니다. *정밀도는 보통급(0급)만 대응합니다.

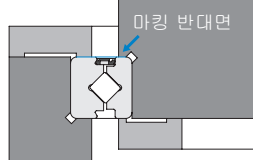
*편측 쉴 선정 시 주의 사항

크로스 블러 링은 마킹 반대면이 가공 기준면이 되므로 회전 축의 장착 기준면과 마킹 반대면을 맞추도록 조립할 것을 권장합니다. 사양에 맞춰 쉴 방향을 선정해 주십시오.

예 : 내륜 회전 사양 및 쉴을 뒷면으로 설정하는 경우



U 사양



UT 사양

(*)1 A18-18 참조 (*2) A18-12 ~ A18-17 참조

【크로스 롤러링】

● RB형, RE형, RA형, RA-C형

RB20030 C UU CC0 P2

호칭형번

기호

무기호 : RB형, RE형, RA형

C : RA-C형

쉴 기호

무기호 : 쉴 없음

UU : 양측 쉴 부착

U : 편측쉴 부착

정도 기호(*2)

(RB형, RE형에만 해당. RA형, RA-C형에 대해서는 삼익THK로 문의해 주십시오.)

무기호 : 보통급(0급)

P6 : 회전 정도 6급, PE6 : 회전 정도 6급+치수 정도 6급

P5 : 회전 정도 5급, PE5 : 회전 정도 5급+치수 정도 5급

P4 : 회전 정도 4급, PE4 : 회전 정도 4급+치수 정도 4급

P2 : 회전 정도 2급, PE2 : 회전 정도 2급+치수 정도 4급

USP : 회전 정도 USP급

레이디얼 클리어런스 기호(*1)

CC0 : 마이너스 클리어런스(예압)

C0 : 플러스 클리어런스

C1 : 플러스 클리어런스(C0보다 큼)

편측 쉴 부착 U를 선정할 때는 마킹 쪽과 마킹 반대쪽 중 어느 쪽에 장착할지 지시해 주시기 바랍니다.

(마킹 쪽: 형번을 각인합니다)

(*1) **A18-18** 참조 (*2) **A18-12~A18-17** 참조

취급상의 주의사항

크로스 롤러링

【취급】

- (1) 종량(20kg이상)의 제품을 운반할시에는 2인 이상 또는 운반기구를 사용하여 주십시오.
- (2) 2개로 분할되어 있는 내륜 또는 외륜은 특수 리벳 또는 볼트·너트로 분리되지 않도록 체결되어 있으므로 그대로 조립하여 주십시오. 또, 스페이서 리테이너는 잘못 조립되면 회전성능에 큰 영향을 주므로 크로스롤러링을 분해하지 마십시오.
- (3) 크로스롤러링을 떨어뜨리거나 두드리지 마십시오. 손상이나 파손의 원인이됩니다. 또, 충격을 준 경우, 외관에 파손이 보이지 않아도 기능을 손실할 수 있습니다.
- (4) 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. 이 온도를 초과하면 수지, 고무부품이 변형,파손 될 우려가 있습니다.
- (4) 절삭분등의 이물이 부착된 경우는 세정한 후, 윤활제를 재봉입하여 주십시오.
- (5) 미소 요동의 경우는 전동면과 전동체에 유막이 형성되기 어렵고, 플랫팅이 생길 수 있습니다. 정기적으로 크로스롤러링을 여러 번 회전시켜 전동면과 전동체에 유막을 형성시켜 주십시오.
- (6) 제품에 위치결정부품(핀, 키 등)을無理하게 삽입하지 마십시오. 전동면에 압흔이 생겨 기능을 손실하는 원인이 됩니다.
- (7) 내륜 또는 외륜의 맞춤이 다소 어긋나 있는 경우에는, 하우징에 삽입하기 전에 내륜, 외륜을 고정하고 있는 볼트를 풀어 플라스틱 망치 등으로 수정하여, 조립하시기 바랍니다. (고정 리벳은 하우징에 붙어있습니다.)
- (8) 하우징에 장착하는 경우 내륜고정의 경우는 내륜, 외륜고정의 경우는 외륜을 해머링하여 크로스롤러링을 삽입하여 주십시오. 고정의 반대측을 해머링하면 파손할 가능성이 있습니다.
- (9) 장착부품의 강성및 정도가 부족하면 베어링의 하중이 국부적으로 집중되어 베어링 성능이 현저히 떨어집니다. 따라서 하우징과 베이스의 강성·정도, 고정용 볼트의 강도에 대해서 충분히 검토하여 주십시오.
- (10)고정 리벳 또는 볼트에 힘이 가해지는 장착, 분리는 피하여 주시기 바랍니다.
- (11)누름 플랜지는 내외륜을 측면으로부터 견고히 밀착되도록 조립 부품의 치수 공차에 주의해 주시기 바랍니다.

【운할】

- (1) 다른 윤활제를 혼합하여 사용하지 마십시오. 증주제가 같은 종류의 그리스라도 첨가제등이 달라 서로 악영향을 미칠 수 있습니다.
- (2) 상시 진동이 작용하는 장소, 클린룸, 진공, 저온·고온등 특수환경에서 사용되는 경우는 사양·환경에 적합한 그리스를 사용하여 주십시오.
- (3) 온도에 따라 그리스의 주도는 변화합니다. 주도의 변화에 따라서 크로스롤러링의 토크도 변화하므로 주의하여 주십시오.
- (4) 크로스롤러링에는 리튬비누기 그리스 2호가 봉입되어 있으므로 그대로 사용 가능하지만, 일반적인 롤러베어링에 비해 내부의 공간 용적이 작기때문에 정기적인 급유가 필요합니다.
그리스의 급지는 내외륜에 설계된 오일홈에 연결되도록 급지홀을 설계하고, 급지간격은 통상, 회전빈도가 적은경우에도 3~6개월 마다, 동일계의 그리스를 내부전체에 도포되도록 급지하여 주십시오. 최종적인 급지간격 양은 실제 사용하는 기기따라 설정바랍니다.
또, 그리스가 가득차게 되면 그리스 저항에 의해 초기 회전 토크값이 일시적으로 상승하지만, 여분의 그리스는 씰부를 따라 빠져나오므로, 단시간에 정상적인 토크로 되돌아 옵니다. 또, 박형 타입에는 급유구가 없으므로, 하우징 내경측에 급유구를 가공하여 급유하시기 바랍니다.
- (5) 크로스롤러링은 외부에서 여분의 그리스가 빠져나올 수 있습니다. 그리스에 의한 장치 주변의 오염이 우려되는 경우는 주변부품의 구조에 대해 충분히 고려하여 주십시오.

【보관】

크로스롤러링은 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.



크로스 롤러링

THK 종합 카탈로그

B 기술해설

특징과 분류.....	A18-2
크로스 롤러링의 특징.....	A18-2
• 구조와 특징.....	A18-2
크로스 롤러링의 분류.....	A18-5
• 종류와 특징.....	A18-5
선택 포인트.....	A18-7
크로스 롤러링 선정.....	A18-7
정격수명.....	A18-8
정적안전계수.....	A18-10
• 계산예①: 수직 설치의 경우.....	A18-11
• 계산예②: 수직 설치의 경우.....	A18-12
정적허용모멘트.....	A18-13
• 정적허용모멘트의 계산예.....	A18-13
정적허용 축방향하중.....	A18-13
• 정적허용 축방향하중의 계산예.....	A18-13
장착 순서.....	A18-14
조립 순서.....	A18-14
호칭형번.....	A18-15
• 호칭형번의 구성예.....	A18-15
취급상의 주의사항.....	A18-17

A 제품해설 (별권)

특징과 분류.....	A18-2
크로스 롤러링의 특징.....	A18-2
• 구조와 특징.....	A18-2
크로스 롤러링의 분류.....	A18-5
• 종류와 특징.....	A18-5
선택 포인트.....	A18-7
크로스 롤러링 선정.....	A18-7
정격수명.....	A18-8
정적안전계수.....	A18-10
정적허용모멘트.....	A18-11
정적허용 축방향하중.....	A18-11
정도규격.....	A18-12
• USP급 시리즈의 정도 규격.....	A18-17
레이디얼 클리어런스.....	A18-18
모멘트 강성.....	A18-19
치수도, 치수표	
RU형 (내외륜 일체형).....	A18-22
RB형 (외륜분할형).....	A18-24
RE형 (내륜분할형).....	A18-27
RB형/RE형 - USP급.....	A18-30
RAU형 (내외륜 일체형).....	A18-31
RA형 (외륜분할형).....	A18-33
RA-C형 (싱글 스플리트형).....	A18-34
설계의 포인트.....	A18-35
끼워맞춤.....	A18-35
하우징과 누름 플랜지의 설계.....	A18-36
호칭형번.....	A18-39
• 호칭형번의 구성예.....	A18-39
취급상의 주의사항.....	A18-41

특징과 분류

크로스 롤러링

크로스 롤러링의 특징

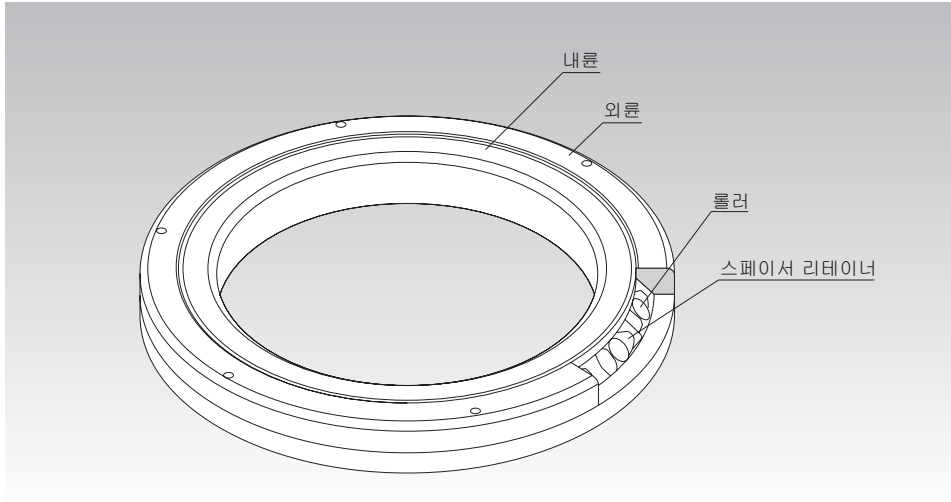


그림1 크로스 롤러링 RB형의 구조

구조와 특징

크로스 롤러링은 90°의 V홈 형상 전동면에 원통롤러가 스페이스 리테이너 사이에 상호 직교배열 되어 있으므로 1개의 베어링으로 레이디얼 하중, 축방향 하중 및 모멘트 하중 등 모든 방향의 하중을 부하하는 것이 가능합니다.

내외륜의 치수는 최소한으로 콤팩트화 하였으며 특히 극박 타입은 매우 콤팩트 사이즈이고 더구나 고강성이므로 공업용 로봇의 관절부나 선회부, 머시닝센터의 선회테이블, 메뉴플레이터의 회전부, 정밀 로터리 테이블, 의료기기, 계측기, IC제조 장치 등의 용도에 적합합니다.

【우수한 회전정도】

직교 배열한 롤러 사이에 스페이스 리테이너를 배열하여 롤러의 스큐방지나 롤러끼리의 상호마찰에 의한 회전 토크의 증가를 방지합니다. 또 종래의 철판 리테이너를 사용하고 있는 타입에 비하여 롤러의 편점촉 현상이나 걸림 현상이 생기지 않고, 예압을 부여한 상태에서도 안정된 회전이 얻어 집니다.

게다가 내륜 또는 외륜이 2곳으로 분할된 구조이기 때문에 예압을 조정할 수 있으므로 고정도의 회전운동을 얻을 수 있습니다.

【취급이 용이】

2분할되어 있는 내륜 또는 외륜은 롤러와 스페이스 리테이너를 조립시킨 후 분할되지 않도록 고정되어 있으므로 조립시 취급이 용이합니다.

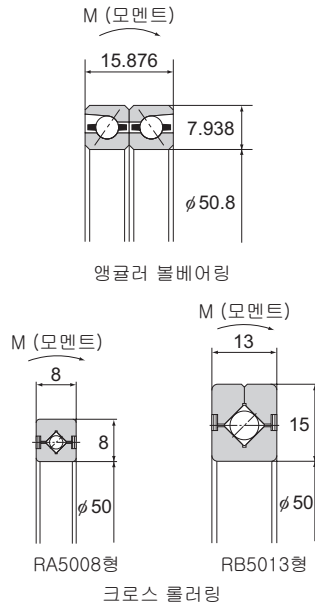
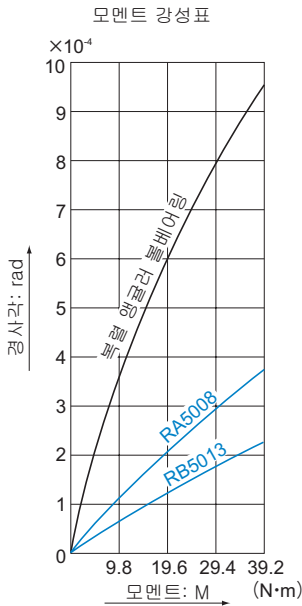
【스큐 방지】

스페이스 리테이너에 의해 롤러끼리 상호마찰이 없고 롤러의 스큐(롤러의 어긋남)도 방지하여 안정된 회전토크를 얻을 수 있습니다.



【강성이 대폭 증가(3~4배)】

롤러가 직교 배열되어 있기 때문에 박형 앵글러 볼베어링 복렬 사용에 비해 1개의 베어링으로 각 방향의 하중을 부하하며, 강성은 3배~4배 이상으로 향상됩니다.



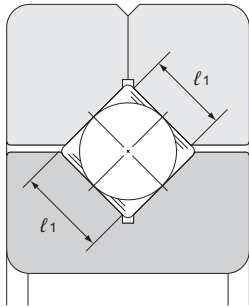
【큰 부하 용량】

- (1) 종래의 철판 리테이너에 비해 스페이서 리테이너는 롤러의 유효접촉 길이를 길게하여 내부하 성능을 대폭 향상시키고 있습니다.

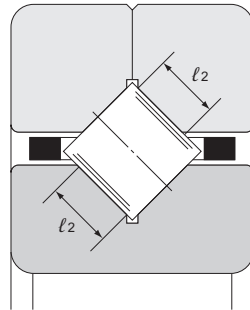
또 스페이서 리테이너는 롤러 전장의 대부분을 유지 안내하고 있지만 종래의 리테이너형은 롤러 안내부가 중앙 1점 뿐이므로 롤러의 어긋남을 정확하게 방지할 수 없습니다.

롤러 접촉 길이

$$l_1 > l_2$$

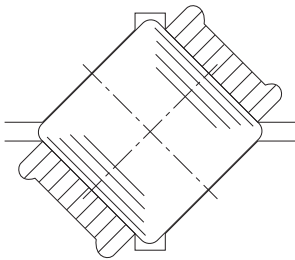


스페이서 리테이너 부착

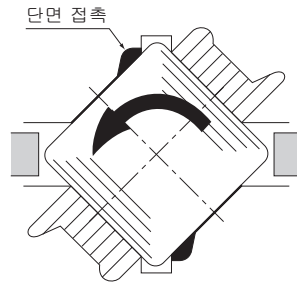


철판 리테이너 부착(종래품)

- (2) 종래품은 아래의 그림처럼 외륜측과 내륜측의 부하역이 롤러 길이 중앙에 대해 비대칭으로 되어 있으므로 부하가 크게 될수록 모멘트가 크게 되고 단면접촉으로 인한 마찰저항에 의해 부드러운 회전이 불가능하게 되어 마모도 빨리 일어납니다.



부하역 대칭 스페이서 리테이너 부착



부하역 비대칭 철판 리테이너 부착(종래품)

크로스 롤러링의 분류

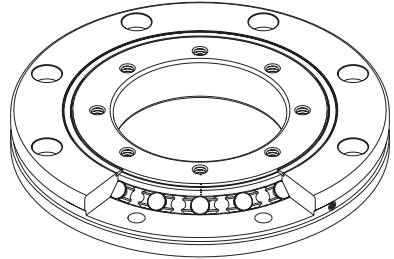
종류와 특징

RU형 (내외륜 일체형)

치수표⇒ **A18-22**

내외륜 일체형 구조로 장착구멍이 가공되어 있기 때문에 누름플랜지·하우징이 불필요하므로 장착이 용이합니다. 또한 조립으로 인한 성능 변화는 거의 없으며, 안정된 회전정도·토크를 낼 수 있습니다.

내륜회전, 외륜회전의 양방향의 사용이 가능합니다.



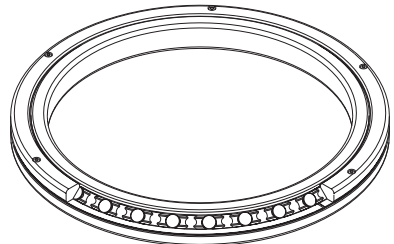
RU형

RB형 (외륜 분할형, 내륜 회전형)

치수표⇒ **A18-24**

외륜을 2분할하여, 내륜을 일체화한 크로스 롤러링의 기본 형식입니다. 내륜의 회전정도가 요구되는 곳에 사용합니다.

용도로는, 공작기계의 인덱스 테이블 선화부 등에 사용합니다.

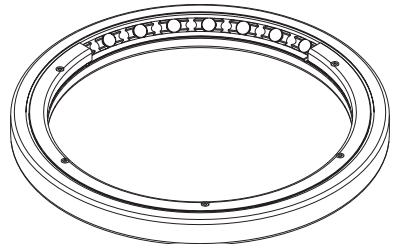


RB형

RE형 (내륜 분할형, 외륜 회전용)

치수표⇒ **A18-27**

RB형과 주요치수는 동일하나, 외륜의 회전정도가 필요한 곳에 사용합니다.

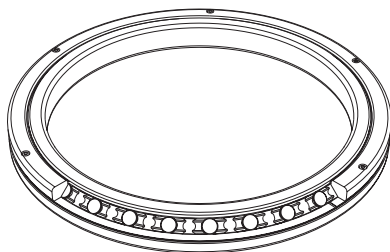


RE형

RB형/RE형-USP급 시리즈

치수표⇒ **A18-30**

USP급 시리즈의 회전정도는 JIS2급, ISO Class2, DIN P2, AFBMA ABCE9등에 정해진 세계 최고급의 정도 규격을 초월한 초초정밀급입니다.



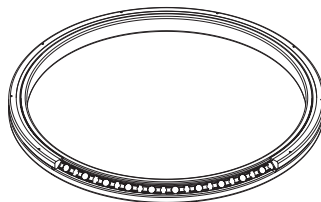
RAU형 (내외륜 일체형)

치수표⇒ **A18-31**

단면적이 매우 작기 때문에 장치의 경량 및 소형화가 가능합니다.

내외륜 모두 일체형 구조로, 내륜 회전 및 외륜 회전의 양방향 사용이 가능합니다.

폭 5mm의 박형 타입과 RA형 호환성 타입이 있습니다. 박형 타입은 내경 10mm 초소형부터 라인업되어 있습니다.



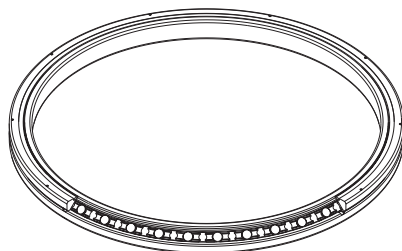
RAU형

RA형 (외륜 분할형, 내륜 회전형)

치수표⇒ **A18-33**

RB형의 내외륜의 두께를 최소한으로 얇게 한 콤팩트 타입입니다.

로봇이나 머니플레이터 핸드 선회부 등의 경량 및 소형화가 가능합니다.

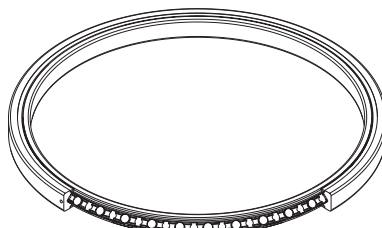


RA형

RA-C형 (싱글 스플리트형)

치수표⇒ **A18-34**

RA형과 주요치수는 동일합니다. 외륜1곳이 갈라져 있는 구조로 외륜의 강성도 높기 때문에, 외륜 회전용으로도 사용이 가능합니다.



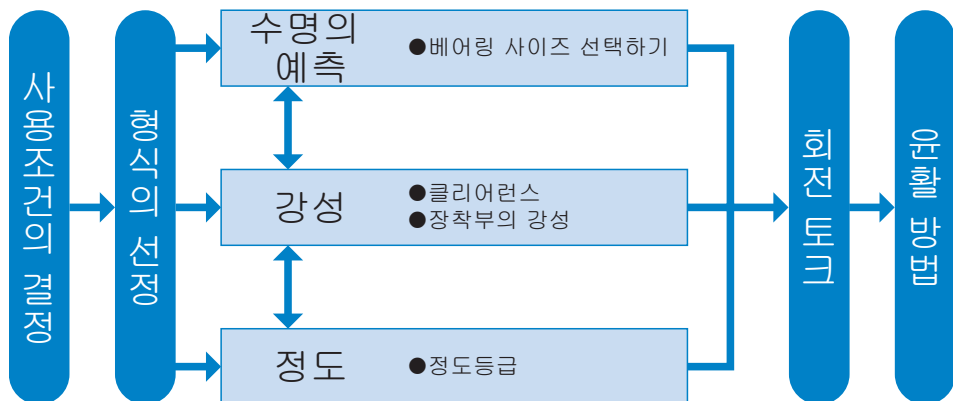
RA-C형

선정 포인트

크로스 롤러링

크로스 롤러링 선정

크로스 롤러링의 일반적인 선정순서를 나타냅니다.



- 내륜 회전……RB형
- 외륜 회전……RE형
- 장착 스페이스……RAU형, RA형, RA-C형
- 장착 홀 포함……RU형

정격수명

【정격수명의 산출】

정격 수명(L_{10})은 기본 동정격 하중(C)과 크로스 롤러 링에 부하되는 하중(P_c)을 이용하여 다음 식으로 구할 수 있습니다.

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6 \dots\dots\dots(1)$$

L_{10} : 정격수명 (rev.)

C : 기본동정격하중* (N)

P_c : 동등가레이디얼하중 (N)

【사용 조건을 고려한 정격 수명의 산출】

실제 사용 시에는 가동 중에 진동이나 충격을 동반하는 경우가 많기 때문에 크로스 롤러 링에 대한 작용 하중의 변동이 예상되므로 정확히 파악하는 것은 쉽지 않습니다. 또한 사용 환경 온도도 수명에 큰 영향을 미칩니다. 이러한 조건을 고려하면 다음 식 (2)를 통해 사용 조건을 고려한 정격 수명(L_{10m})을 산출할 수 있습니다.

●사용 조건을 고려한 계수 α

$$\alpha = \frac{f_T}{f_W}$$

α : 사용 조건을 고려한 계수

f_T : 온도계수 (그림1참조)

f_W : 하중계수 (표1참조)

●사용 조건을 고려한 정격 수명 L_{10m}

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6 \dots\dots\dots(2)$$

L_{10m} : 사용 조건을 고려한 정격 수명 (rev.)

C : 기본동정격하중* (N)

P_c : 동등가레이디얼하중 (N)

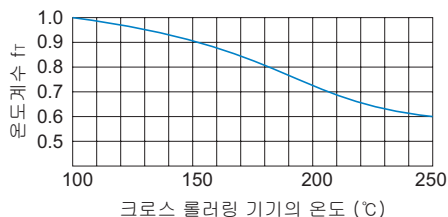


그림1 온도계수 (f_T)

주) 참조 : 통상 사용온도가 80℃이하입니다. 이 이상의 사용 온도일 때는 삼익THK로 문의바랍니다.

【 f_W : 하중계수】

일반적으로 회전운동을 하는 기계는 운전중에 진동이나 충격을 수반하는 경우가 많고 모터와 기어등의 구동원에 따른 진동과 상시 반복되는 기동정지시의 충격등을 정확하게 확인하는 것은 어렵습니다.

따라서, 진동과 충격의 영향이 큰 경우는 경험적으로 얻어진 표1의 하중계수를 목표로 기본정격하중(C)에 나누어 주십시오.

* 크로스롤러링의 기본동정격하중(C)이란, 1군의 동일한 크로스롤러링을 각각 운동시켰을 때 정격수명이 10⁶rev 이 되는 방향과 크기가 변동하지 않는 레이디얼 하중을 말합니다. 기본 동정격하중(C)는 치수표 상에 기재되어 있습니다.

* 정격수명은 양호한 윤활이 확보된 경우 이상적인 장착조건으로 조립되었음을 전제로 하중계산을하여 산출하고 있습니다. 요동운동과 저속운동등의 사용조건에 따라 윤활상태에 영향을 줄 수 있습니다. 요동운동과 저속운동에서의 수명계산에 대해서는 삼익THK로 문의하여 주십시오.

표1 하중계수 (f_W)

사용 조건	f_W
충격이 없는 원활한 운동의 경우	1 ~ 1.2
보통 운동의 경우	1.2 ~ 1.5
진동 · 충격이 심한 경우	1.5 ~ 3

【수명시간 산출】

● 회전운동의 경우

$$L_h = \frac{L_{10}}{N \times 60}$$

L_h : 수명시간 (h)

N : 분당회전수* (min⁻¹)

*연속회전의 경우, 회전수에 따라 발열이 크게 발생할 수 있습니다. 사용회전수에 대해서는 삼익THK로 문의하여 주십시오.

● 요동운동의 경우

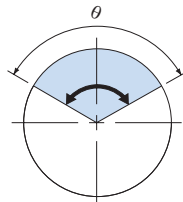
$$L_h = \frac{360 \times L_{10}}{2 \times \theta \times n_o \times 60}$$

L_h : 수명시간 (h)

θ : 요동 각도 (deg)

(*우측 그림 참조)

n_o : 분당왕복횟수 (min⁻¹)



*요동 각도: θ 가 작은 경우에는 궤도면과 접촉면에 유막이 잘 형성되지 않아서 플래팅이 생길 가능성이 있습니다. 이런 조건에서 사용하는 경우에는 삼익THK에 상담해 주십시오.

【동등가 레이디얼 하중 P_c 】

크로스 롤러링의 동등가 레이디얼 하중은 다음 식에 의해서 구할 수 있습니다.

$$P_c = X \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y \cdot F_a$$

P_c : 동등가레이디얼하중 (N)

F_r : 레이디얼 하중 (N)

F_a : 축방향 하중 (N)

M : 모멘트 (N·mm)

X : 동 레이디얼 계수 (표2 참조)

Y : 동 축방향 계수 (표2 참조)

dp : 롤러 피치 원경 (mm)

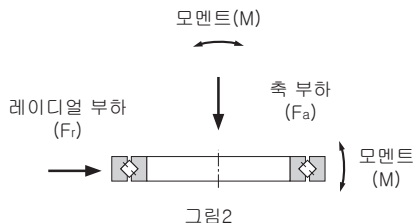


표2 동 레이디얼 계수와 동 축방향 계수

분류	X	Y
$\frac{F_a}{F_r + 2M/dp} \leq 1.5$	1	0.45
$\frac{F_a}{F_r + 2M/dp} > 1.5$	0.67	0.67

● $F_r = 0$ N, $M = 0$ N·mm일 때는 $X = 0.67, Y = 0.67$ 로 산출하시기 바랍니다.

● 예압제품의 수명계산은 삼익THK로 문의 바랍니다.

정적안전계수

기본정정격하중 C_0 라는 것은 최대하중을 받는 롤러와 전동면과의 접촉부 중앙의 계산 접촉응력이 4000MPa가 되는 방향과 크기가 일정한 정지 하중을 말하고, 이 이상의 접촉응력이 되는 경우 회전에 지장을 일으킵니다. 이 하중은 치수표 중 C_0 로서 나타내고 있고, 정적 또는 동적으로 부하되는 하중에 대하여 다음과 같이 정적안전계수를 고려할 필요가 있습니다.

$$\frac{C_0}{P_0} = f_s$$

f_s : 정적안전계수 (표3 참조)
 C_0 : 기본정정격하중 (N)
 P_0 : 정등가 레이디얼 하중 (N)

표3 정적안전계수 (f_s)

하중 조건	f_s 의 하한
보통하중	1 ~ 2
충격하중	2 ~ 3

* 정적안전계수의 하한값은 상기표의 값이 되지만, 수명등의 동적성능을 고려하여 7이상을 확보하는것을 추천합니다.

【정등가 레이디얼 하중 P_0 】

크로스 롤러링의 정등가 레이디얼 하중은 다음 식에 의해 구해집니다.

$$P_0 = X_0 \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y_0 \cdot F_a$$

P_0 : 정등가 레이디얼 하중 (N)
 F_r : 레이디얼 하중 (N)
 F_a : 축방향 하중 (N)
 M : 모멘트 (N·mm)
 X_0 : 정 레이디얼 계수 ($X_0=1$)
 Y_0 : 정 축방향 계수 ($Y_0=0.44$)
 dp : 롤러 피치 원경 (mm)

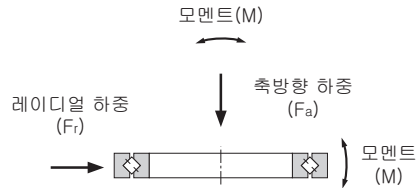


그림3

계산예①:수평 설치의 경우

다음 조건에서 RB25025형을 사용한 경우의 정격수명(L) 및 정적 안전계수(f_s)을 산출합니다.

$m_1 = 100 \text{ kg}$
 $m_2 = 200 \text{ kg}$
 $m_3 = 300 \text{ kg}$
 $D_1 = 300 \text{ mm}$
 $D_2 = 150 \text{ mm}$
 $H = 200 \text{ mm}$
 $C = 69.3 \text{ kN}$
 $C_0 = 150 \text{ kN}$
 $dp = 277.5 \text{ mm}$
 $\omega = 2 \text{ rad/s}$ (ω : 각속도)

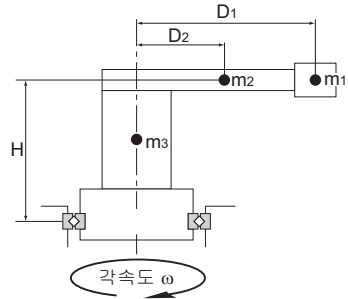


그림4

●부하하중

$$\begin{aligned}
 \text{레이디얼 하중} : F_r &= m_1 \cdot D_1 \times 10^{-3} \cdot \omega^2 + m_2 \cdot D_2 \times 10^{-3} \cdot \omega^2 \\
 &= 100 \cdot 300 \times 10^{-3} \cdot 2^2 + 200 \cdot 150 \times 10^{-3} \cdot 2^2 \\
 &= 240 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{축방향 하중} : F_a &= (m_1 + m_2 + m_3) \times g \\
 &= (100 + 200 + 300) \times 9.807 \\
 &= 5884.2 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{모멘트} : M &= m_1 \cdot g \times D_1 + m_2 \cdot g \times D_2 + (m_1 \cdot D_1 \times 10^{-3} \cdot \omega^2 + m_2 \cdot D_2 \times 10^{-3} \cdot \omega^2) \times H \\
 &= 100 \cdot 9.807 \times 300 + 200 \cdot 9.807 \times 150 + \\
 &\quad (100 \cdot 300 \times 10^{-3} \cdot 2^2 + 200 \cdot 150 \times 10^{-3} \cdot 2^2) \times 200 \\
 &= 636420 \text{ N} \cdot \text{mm}
 \end{aligned}$$

●정격수명

$$\frac{F_a}{(F_r + 2M/dp)} = \frac{5884.2}{(240 + 2 \times 636420/277.5)} = 1.22 \leq 1.5$$

$$\therefore X = 1, Y = 0.45$$

그러므로, 동등가 레이디얼 하중(P_c)는 다음과 같이 됩니다.

$$P_c = X \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y \cdot F_a = 1 \cdot \left(240 + \frac{2 \times 636420}{277.5} \right) + 0.45 \cdot 5884.2 = 7474.7 \text{ N}$$

$f_w=1.2$, $f_r=1.0$ 으로 하면 다음과 같이 되고 정격 수명(L_{10})은 9.1×10^6 회전입니다.

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = \left\{ \frac{1 \cdot 69.3 \times 10^3}{(1.2 \cdot 7474.7)} \right\}^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = 9.1 \times 10^6 \text{ 회전}$$

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

●정적안전계수

정등가 레이디얼 하중 레이디얼 하중(P_0)는 다음과 같이 됩니다.

$$P_0 = X_0 \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y_0 \cdot F_a = 1 \cdot \left(240 + \frac{2 \times 636420}{277.5} \right) + 0.44 \cdot 5884.2 = 7415.8 \text{ N}$$

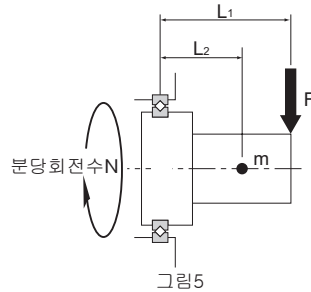
상기 P_0 의 값을 이용하면 이하가 되어, 정적안전계수(f_s)는 20.2이 됩니다.

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} = \frac{150 \times 10^3}{7415.8} = 20.2$$

계산예②: 수직 설치의 경우

다음 조건에서 RB25025형을 사용한 경우의 정격수명(L) 및 정적 안전계수(f_s)를 산출합니다.

$m = 300 \text{ kg}$
 $F = 1500 \text{ N}$
 $L_1 = 300 \text{ mm}$
 $L_2 = 150 \text{ mm}$
 $C = 69.3 \text{ kN}$
 $C_0 = 150 \text{ kN}$
 $dp = 277.5 \text{ mm}$
 $N = 140 \text{ min}^{-1}$



● 부하하중

$$\begin{aligned}
 \text{레이디얼 하중 : } Fr &= F + m \cdot g \\
 &= 1500 + 300 \cdot 9.807 \\
 &= 4442.1 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\text{축방향 하중 : } Fa = 0 \text{ N}$$

$$\begin{aligned}
 \text{모멘트 : } M &= F \times L_1 + m \cdot g \times L_2 \\
 &= 1500 \times 300 + 300 \cdot 9.807 \times 150 \\
 &= 891315 \text{ N} \cdot \text{mm}
 \end{aligned}$$

● 정격수명

$$\frac{Fa}{(Fr + 2M/dp)} = \frac{0}{(4442.1 + 2 \times 891315/277.5)} = 0 \leq 1.5$$

$$\therefore X = 1, Y = 0.45$$

그러므로, 동등가 레이디얼 하중 (P_0)는 다음과 같이 됩니다.

$$P_C = X \cdot \left(Fr + \frac{2M}{dp} \right) + Y \cdot Fa = 1 \cdot \left(4442.1 + \frac{2 \times 891315}{277.5} \right) + 0.45 \cdot 0 = 10866 \text{ N}$$

$f_w = 1.2$, $f_r = 1.0$ 으로 하면 다음과 같이 되고 정격 수명(L_{10})은 2.6×10^8 회전이 됩니다.

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C}{P_C} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = \left\{ \frac{1 \cdot 69.3 \times 10^3}{(1.2 \cdot 10866)} \right\}^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = 2.6 \times 10^8 \text{ 회전}$$

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

● 정적안전계수

정등가 레이디얼 하중 (P_0)는 다음과 같이 됩니다.

$$P_0 = X_0 \cdot \left(Fr + \frac{2M}{dp} \right) + Y_0 \cdot Fa = 1 \cdot \left(4442.1 + \frac{2 \times 891315}{277.5} \right) + 0.44 \cdot 0 = 10866 \text{ N}$$

상기 P_0 의 값을 이용하면 이하가 되어, 정적안전계수(f_s)는 13.8이 됩니다.

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} = \frac{150 \times 10^3}{10866} = 13.8$$

정적허용모멘트

크로스 롤러링의 정적허용모멘트(M_0)는 다음 식에 의해 구해집니다.

$$M_0 = C_0 \cdot \frac{dp}{2} \times 10^{-3}$$

M_0 : 정적허용모멘트 (kN·m)

C_0 : 기본정정격하중 (kN)

dp : 롤러 피치 원경 (mm)

정적허용모멘트의 계산예

호칭형번 RB25025

$C = 69.3$ kN

$C_0 = 150$ kN

$dp = 277.5$ mm

정적허용모멘트는 다음과 같이 계산됩니다.

$$M_0 = C_0 \cdot \frac{dp}{2} \times 10^{-3} = 150 \cdot \frac{277.5}{2} \times 10^{-3} = 20.8 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

정적허용 축방향하중

크로스 롤러링의 정적허용 축방향하중(F_{a0})는 다음 식에 의해 구해집니다.

$$F_{a0} = \frac{C_0}{Y_0}$$

F_{a0} : 정적허용 축방향하중 (kN)

Y_0 : 정 축방향 계수 ($Y_0=0.44$)

정적허용 축방향하중의 계산예

호칭형번 RB25025

$C = 69.3$ kN

$C_0 = 150$ kN

정적허용 축방향하중 (F_{a0}) 은 다음과 같이 계산됩니다.

$$F_{a0} = \frac{C_0}{Y_0} = \frac{150}{0.44} = 340.9 \text{ kN}$$

장착 순서

크로스 롤러링

조립 순서

크로스 롤러링을 조립할 때에는, 아래의 절차에 따라주십시오.

【조립전의 준비】

- (1) 조립할 하우징과 기타 부품을 대략적으로 청소해서 얼룩이나 흠집이 없는 것을 확인하십시오.
- (2) 크로스롤러링의 분리 방지용 볼트를 느슨하게 합니다.
- (3) 2분비율 된 외륜 또는 내륜의 체결부가 어긋나 있는 경우에는 플라스틱 해머 등으로 가볍게 수정하고 나서 삽입해 주세요.(한쪽단 고정 타입은 그대로 삽입해 주세요.)

【하우징 또는 축에 크로스 롤러링 삽입】

크로스 롤러링은 박형 베어링이므로, 설치할 때에 기울어지는 경향이 있습니다. 이를 방지하기 위해서는, 수평을 유지한 채로 플라스틱 망치로 약하게 쳐서 크로스 롤러링을 하우징 또는 축으로 천천히 삽입합니다. 기준면에 완전히 밀착된 소리가 들릴 때까지 망치질을 계속해 주십시오.
 (주) 내륜 삽입시에는 내륜을, 외륜 삽입시에는 외륜을 해머링합니다.

【RU형, RAU형의 조립 방향에 대해】

RU형, RAU형에는 외륜에 롤러를 조립하기 위한 삽입 구멍이 설치되어 있습니다. (밀폐 마개가 장착되어 있습니다.) 조립 시에 밀폐 마개의 위치가 최대 부하역과 겹치지 않도록 장착 방향에 주의해 주십시오. (밀폐 마개 부분은 바깥 둘레 부분이 조금 패어 있으며 측면에 고정용 핀이 박혀 있는 부분입니다.)

【RA-C형의 조립 방향에 대해】

RA...C형은 외륜으로 롤러를 조립하기 때문에 분할가공이 되어 있습니다. 조립시에 분할가공부가 최대 부하역역과 겹쳐지지 않도록 끼워넣기의 방향을 주의하여 주십시오. (분할 가공부는 제품명이 마킹 된 측면의 작은 2곳의 구멍이 가공된 부분입니다.)

【누름 플랜지의 장착】

- (1) 누름 플랜지는 일체형 회전륜(RB 및 RA형에서는 내륜, RE형에서는 외륜)부터 장착합니다. RU형, RAU형의 경우에는 회전 축 측부터 장착합니다.
- (2) 누름 플랜지를 셋팅한 후, 누름 플랜지를 몇차례 요동 시키면서 장착 볼트의 위치를 맞춥니다. RU형의 경우도 위와 같이 몇차례 요동 시키면서 설치 볼트의 위치를 맞춥니다.
- (3) 누름 볼트를 장착합니다. 볼트를 손으로 돌렸을 때에 구멍의 어긋남에 의한 볼트의 끼임이 없는가를 확인합니다.
- (4) 누름 볼트의 체결은 가체결에서 본체결까지 3~4단계로 나누어 대각선상으로 차례로 반복체결합니다. 2분할 된 내륜 또는 외륜의 체결시에는 일체형의 외륜측 또는 내륜측을 조금씩 회전시키면서 단단히 조일 때마다 일체형의 외륜측 또는 내륜측을 4~5회 정도 왕복 요동(90°정도)시키면 2분할 맞춤부의 어긋남을 수정할 수 있습니다.

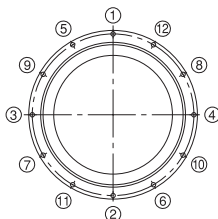


그림1 체결 순서

호칭형번

크로스 플러링

호칭형번의 구성예

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

【내외륜 일체형 크로스 플러링】

● RU형

RU124	UU	CC0	P2	B	G	-N
호칭형번		정도 기호(*2)				그리스 니플 기호 무기호 : 첨부 그리스 니플 없음 -N : 그리스 니플 첨부 (2개) RU42~RU178 : NP3.2×3.5 RU228~RU445 : NP6×5
	레이디얼 클리어런스 기호(*1)	정도대상 부품기호 무기호 : 내륜 회전 정도 R : 외륜 회전 정도 B : 내륜·외륜 회전 정도				
쉴 기호 무기호 : 쉴 없음 UU : 양측 쉴 부착 U : 편측쉴 부착 (외륜 카운터보어측) UT : 편측쉴 부착 (외륜 반 카운터보어측)					장착구멍 기호 [대상형번:RU124~RU445(RU42~RU85는 제외)] 무기호 : 내륜·외륜의 카운터보어 구멍이 동일 방향 G : 내륜·외륜의 카운터보어 구멍이 역방향 X : 내륜 탭 구멍(관통 구멍)	

(*) 1 A18-18 참조 (*2) A18-12~A18-17 참조

● RAU형

RAU5008	UU	CC0	P4	B
호칭형번				정밀도 대상 기호 기호 없음 : 내륜 회전 정밀도 R : 외륜 회전 정밀도 B : 내륜 및 외륜 회전 정밀도
쉴 기호* 기호 없음 : 쉴 없음 UU : 양측 쉴 포함 U : 편측 쉴 포함(마킹 쪽) UT : 편측 쉴 포함(마킹 반대쪽)				정도 기호(*2) 무기호 : 보통급(0급) P6 : 회전 정도 6급 P5 : 회전 정도 5급 P4 : 회전 정도 4급
레이디얼 클리어런스 기호(*1) CC0 : 마이너스 클리어런스(예압 있음) C0 : 플러스 클리어런스(예압 없음)				

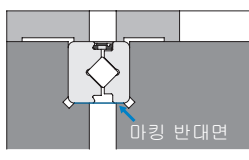
RAU형(소경, 얇은 폭 타입 폭 5mm)의 주의 사항

*쉴은 대응하지 않습니다. *레이디얼 클리어런스는 C0만 대응합니다. *정밀도는 보통급(0급)만 대응합니다.

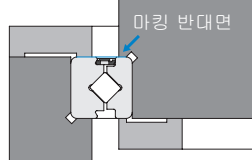
*편측 쉴 선정 시 주의 사항

크로스 플러 링은 마킹 반대면이 가공 기준면이 되므로 회전 축의 장착 기준면과 마킹 반대면을 맞추도록 조립할 것을 권장합니다. 사양에 맞춰 쉴 방향을 선정해 주십시오.

예 : 내륜 회전 사양 및 쉴을 윗면으로 설정하는 경우



U 사양



UT 사양

(*) 1 A18-18 참조 (*2) A18-12 ~ A18-17 참조

【크로스 롤러링】

● RB형, RE형, RA형, RA-C형

RB20030 C UU CC0 P2

호칭형번

기호

무기호 : RB형, RE형, RA형

C : RA-C형

씰 기호

무기호 : 씰 없음

UU : 양측 씰 부착

U : 편측씰 부착

정도 기호(*2)

(RB형, RE형에만 해당. RA형, RA-C형에 대해서는 삼익THK로 문의해 주십시오.)

무기호 : 보통급(0급)

P6 : 회전 정도 6급, PE6 : 회전 정도 6급+치수 정도 6급

P5 : 회전 정도 5급, PE5 : 회전 정도 5급+치수 정도 5급

P4 : 회전 정도 4급, PE4 : 회전 정도 4급+치수 정도 4급

P2 : 회전 정도 2급, PE2 : 회전 정도 2급+치수 정도 4급

USP : 회전 정도 USP급

레이디얼 클리어런스 기호(*1)

CC0 : 마이너스 클리어런스(예압)

C0 : 플러스 클리어런스

C1 : 플러스 클리어런스(C0보다 큼)

편측 씰 부착 U를 선정할 때는 마킹 쪽과 마킹 반대쪽 중 어느 쪽에 장착할지 지시해 주시기 바랍니다.

(마킹 쪽: 형번을 각인합니다)

(*1) **A18-18** 참조 (*2) **A18-12~A18-17** 참조

취급상의 주의사항

크로스 롤러링

【취급】

- (1) 종량(20kg이상)의 제품을 운반할시에는 2인 이상 또는 운반기구를 사용하여 주십시오.
- (2) 2개로 분할되어 있는 내륜 또는 외륜은 특수 리벳 또는 볼트·너트로 분리되지 않도록 체결되어 있으므로 그대로 조립하여 주십시오. 또, 스페이서 리테이너는 잘못 조립되면 회전성능에 큰 영향을 주므로 크로스롤러링을 분해하지 마십시오.
- (3) 크로스롤러링을 떨어뜨리거나 두드리지 마십시오. 손상이나 파손의 원인이됩니다. 또, 충격을 준 경우, 외관에 파손이 보이지 않아도 기능을 손실할 수 있습니다.
- (4) 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. 이 온도를 초과하면 수지, 고무부품이 변형,파손 될 우려가 있습니다.
- (4) 절삭분등의 이물이 부착된 경우는 세정한 후, 윤활제를 재봉입하여 주십시오.
- (5) 미소 요동의 경우는 전동면과 전동체에 유막이 형성되기 어렵고, 플랫팅이 생길 수 있습니다. 정기적으로 크로스롤러링을 여러 번 회전시켜 전동면과 전동체에 유막을 형성시켜 주십시오.
- (6) 제품에 위치결정부품(핀, 키 등)을無理하게 삽입하지 마십시오. 전동면에 압흔이 생겨 기능을 손실하는 원인이 됩니다.
- (7) 내륜 또는 외륜의 맞춤이 다소 어긋나 있는 경우에는, 하우징에 삽입하기 전에 내륜, 외륜을 고정하고 있는 볼트를 풀어 플라스틱 망치 등으로 수정하여, 조립하시기 바랍니다. (고정 리벳은 하우징에 붙어있습니다.)
- (8) 하우징에 장착하는 경우 내륜고정의 경우는 내륜, 외륜고정의 경우는 외륜을 해머링하여 크로스롤러링을 삽입하여 주십시오. 고정의 반대측을 해머링하면 파손할 가능성이 있습니다.
- (9) 장착부품의 강성및 정도가 부족하면 베어링의 하중이 국부적으로 집중되어 베어링 성능이 현저히 떨어집니다. 따라서 하우징과 베이스의 강성·정도, 고정용 볼트의 강도에 대해서 충분히 검토하여 주십시오.
- (10)고정 리벳 또는 볼트에 힘이 가해지는 장착, 분리는 피하여 주시기 바랍니다.
- (11)누름 플랜지는 내외륜을 측면으로부터 견고히 밀착되도록 조립 부품의 치수 공차에 주의해 주시기 바랍니다.

【운할】

- (1) 다른 윤활제를 혼합하여 사용하지 마십시오. 증주제가 같은 종류의 그리스라도 첨가제등이 달라 서로 악영향을 미칠 수 있습니다.
- (2) 상시 진동이 작용하는 장소, 클린룸, 진공, 저온·고온등 특수환경에서 사용되는 경우는 사양·환경에 적합한 그리스를 사용하여 주십시오.
- (3) 온도에 따라 그리스의 주도는 변화합니다. 주도의 변화에 따라서 크로스롤러링의 토크도 변화하므로 주의하여 주십시오.
- (4) 크로스롤러링에는 리튬비누기 그리스 2호가 봉입되어 있으므로 그대로 사용 가능하지만, 일반적인 롤러베어링에 비해 내부의 공간 용적이 작기때문에 정기적인 급유가 필요합니다.
그리스의 급지는 내외륜에 설계된 오일홈에 연결되도록 급지홀을 설계하고, 급지간격은 통상, 회전빈도가 적은경우에도 3~6개월 마다, 동일계의 그리스를 내부전체에 도포되도록 급지하여 주십시오. 최종적인 급지간격 양은 실제 사용하는 기기따라 설정바랍니다.
또, 그리스가 가득차게 되면 그리스 저항에 의해 초기 회전 토크값이 일시적으로 상승하지만, 여분의 그리스는 씰부를 따라 빠져나오므로, 단시간에 정상적인 토크로 되돌아 옵니다. 또, 박형 타입에는 급유구가 없으므로, 하우징 내경측에 급유구를 가공하여 급유하시기 바랍니다.
- (5) 크로스롤러링은 외부에서 여분의 그리스가 빠져나올 수 있습니다. 그리스에 의한 장치 주변의 오염이 우려되는 경우는 주변부품의 구조에 대해 충분히 고려하여 주십시오.

【보관】

크로스롤러링은 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.