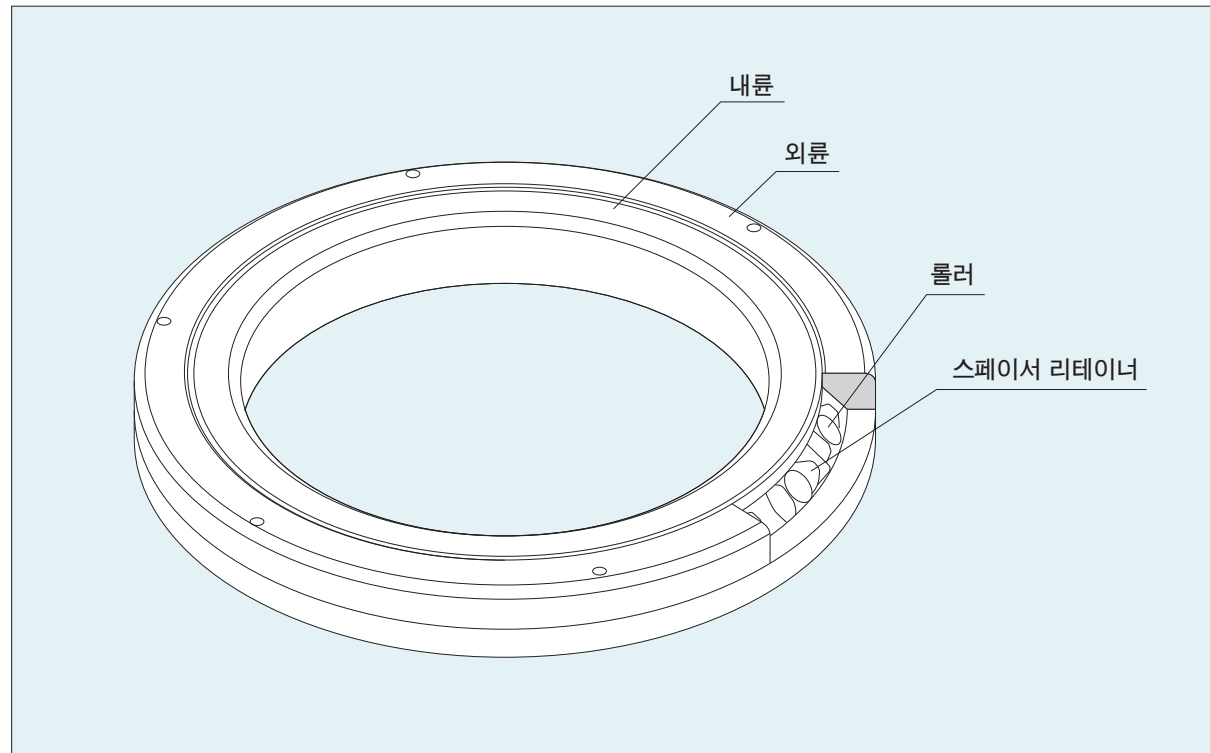


Cross Roller Ring
MR type



크로스 롤러 회전베어링 MR



〈그림1〉 크로스 롤러 회전베어링 구조

구조

MID 크로스 롤러 회전베어링은 90°의 V홈 형상 전동면에 원통롤러가 스페이스 리테이너 사이에 상호 직교배열 되어 있으므로 1 개의 베어링으로 레이디얼 하중, 축방향 하중 및 모멘트 하중 등 모든 방향의 하중을 부하하는 것이 가능합니다. 내외륜의 치수는 최소한으로 컴팩트화 하였으며 특히 극박 타입은 매우 컴팩트 사이즈이고 더구나 고강성이므로 공업용 로봇의 관절부나 선회부, 머시닝센터의 선회테이블, 메뉴플레이터의 회전부, 정밀 로터리 테이블, 의료기기, 계측기, IC제조 장치 등의 용도에 적합합니다.

특징

■ 뛰어난 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 편접촉 현상이나 걸림 현상이 생기지 않고, 예압을 부여한 상태에서도 안정된 회전이 얻어집니다. 또 내륜 또는 외륜이 2분할구조이므로 베어링의 클리어런스를 조정할 수 있고 예압을 부여하는 것도 가능하므로 고정도의 회전운동이 얻어집니다.

■ 순쉬운 취급

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

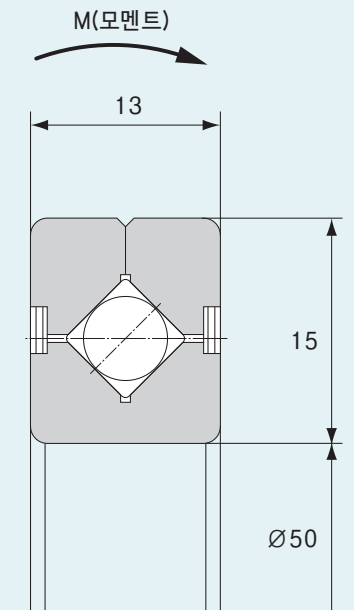
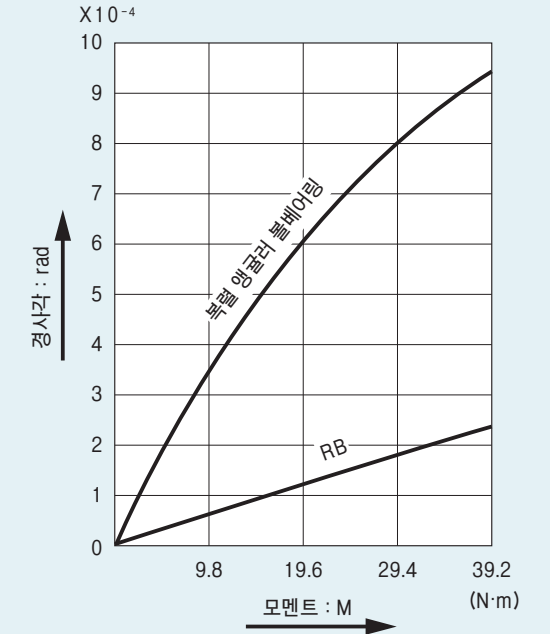
■ 스큐 방지

스페이서 리테이너에 의해 롤러는 항상 정위치에 유지되어 있으므로 롤러의 스큐(롤러의 어긋남)를 방지하고 롤러끼리의 상호마찰이 없으므로 안정된 회전성능이 얻어집니다.



■ 증가된 강성(3~4배)

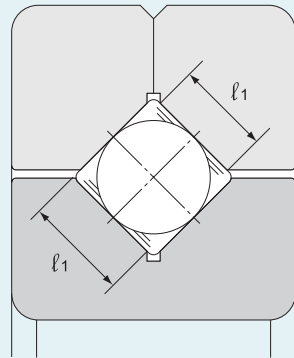
롤러가 직교 배열되어 있기 때문에 박형 앵글러 볼베어링 복렬 사용과 비교하여, 1개의 베어링으로 각 방향의 하중을 부하받고, 강성은 3~4배 이상으로 향상됩니다.



〈그림2〉 모멘트 강성

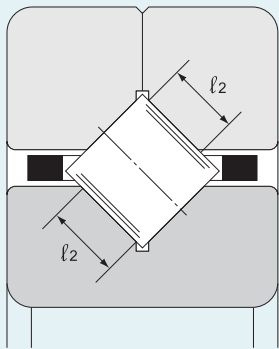
■ 큰 부하 용량

(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.



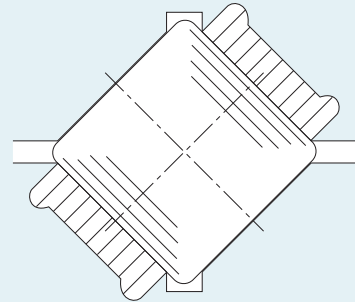
스페이서 리테이너 부착

롤러 접촉 길이
 $l_1 > l_2$

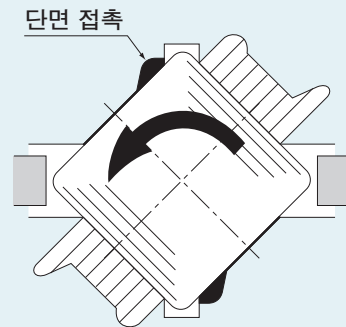


철판 리테이너 부착(종래품)

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



부하역 대칭 스페이서 리테이너 부착

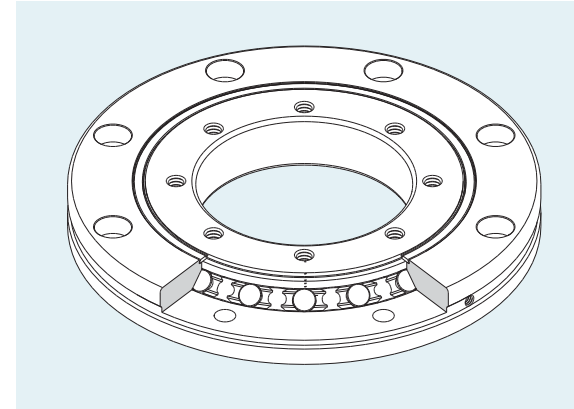


부하역 비대칭 스페이서 철판 리테이너 부착(종래품)

크로스 롤러 회전베어링 종류

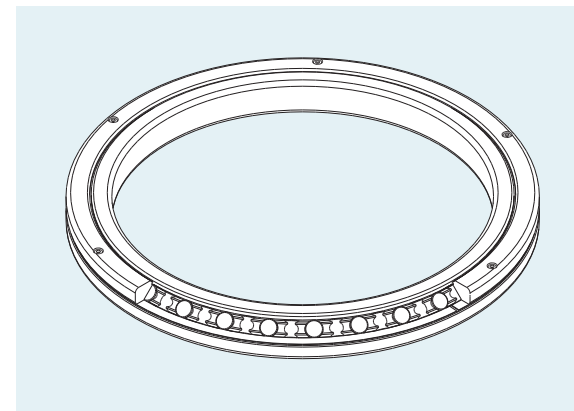
■ RU형(내외륜 일체형)

장착용 구멍 가공이 되어 있기 때문에, 누름 플랜지, 하우징이 필요 없습니다. 그리고 내외륜일체형 구조로 조립에 의한 성능의 영향이 거의없고, 안정된 회전정도 및 토크를 낼 수 있습니다. 내륜회전, 외륜회전의 양방향의 사용이 가능합니다.



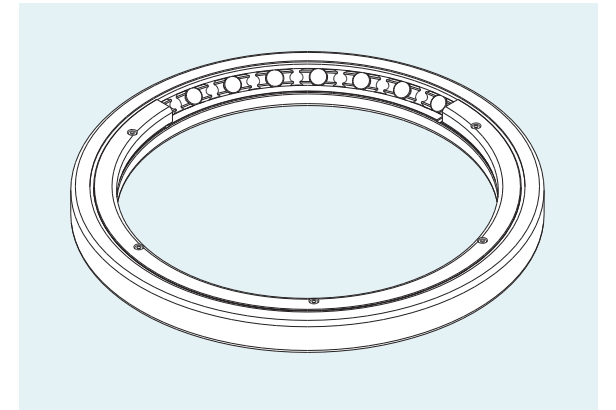
■ RB형(외륜 분할형, 내륜 회전형)

외륜을 2분할하여, 내륜을 일체화한 크로스 롤러 회전베어링의 기본 형식입니다. 내륜의 회전정도가 요구되는 곳에 사용합니다. 용도로는 공작기계의 인덱스 테이블 선회부에 사용합니다.



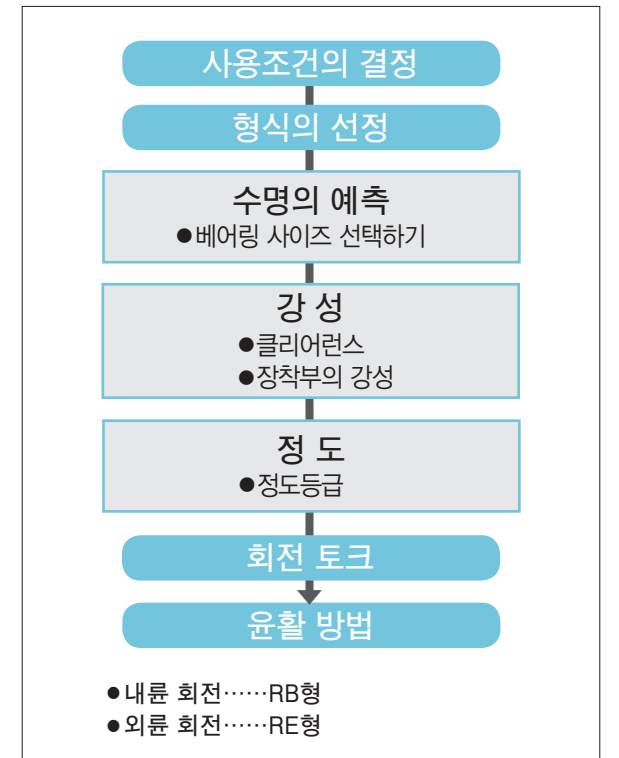
■ RE형(내륜 분할형, 외륜 회전형)

RB형과 주요치수는 동일하나 외륜의 회전정도가 필요한 곳에 사용합니다.



크로스 롤러 회전베어링 선정

MID 크로스 롤러 회전베어링의 일반적인 선정순서를 나타냅니다.



정격수명 L

정격수명(L)

크로스 롤러 회전베어링의 수명은 다음 식에 의해서 구해집니다.

$$L = \left(\frac{f_T}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6$$

L : 정격수명 (km)

(1 군의 같은 크로스 롤러 회전베어링을 동일 조건으로 각각 운동시켰을 때 그 중의 90%가 플레이킹을 일으키지 않고 도달 가능한 총 회전수)

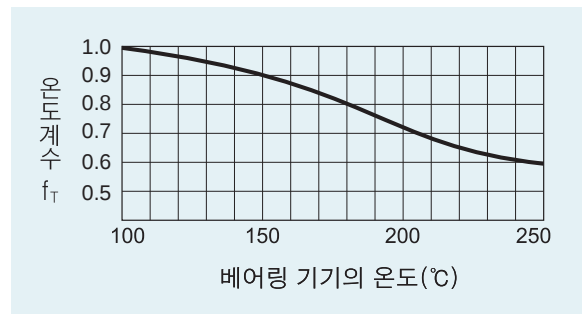
C : 기본동정격하중 (N)

P_c : 동등가레이디얼하중 (N)

f_T : 온도계수 <그림3 참조>

f_w : 하중계수 <표1 참조>

● f_T : 온도계수



<그림3> 온도계수 (f_T)

주) 주위온도가 80°C를 넘는 경우는 MID로 문의 바랍니다.

● f_w : 하중계수

사용조건	f_w
충격이 없는 원활한 운동의 경우	1.0~1.2
보통 운동의 경우	1.2~1.5
충격이 심한 경우	1.5~3.0

<표1> 하중계수 (f_w)

수명시간 산출

● 회전운동의 경우

$$L_n = \frac{L}{n_1 \times 60}$$

L_n : 수명시간 (h)

n_1 : 분당회전수 (min^{-1})

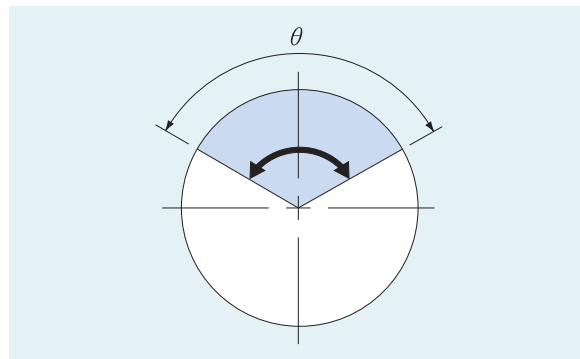
● 요동운동의 경우

$$L_n = \frac{360 \times L}{2 \times \theta \times n_o \times 60}$$

L_n : 수명시간 (h)

θ : 요동 각도 (deg) <그림4 참조>

n_o : 매분왕복횟수 (min^{-1})



<그림4> 요동 각도 (θ)

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

동등가 레이디얼 하중 P_c

크로스 롤러 회전베어링의 동등가 레이디얼 하중은 다음식에 의해서 구할 수 있습니다.

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

P_c : 동등가 레이디얼 하중 (N)

F_r : 레이디얼 하중 (N)

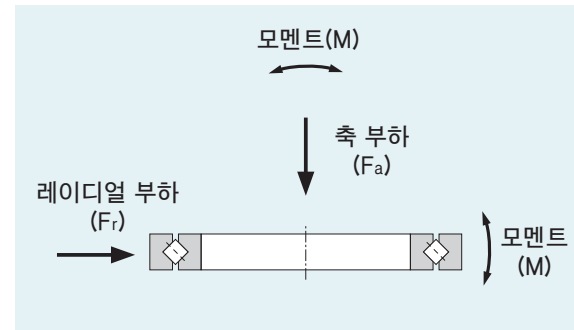
F_a : 축방향 하중 (N)

M : 모멘트 (N·mm)

X : 동 레이디얼 계수 <표2 참조>

Y : 동 축방향 계수 <표3 참조>

dp : 롤러 피치 원경 (mm)



<그림5> 동등가 레이디얼 하중 (P_c)

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

<표2> 동 레이디얼 계수와 동 축방향 계수

주 (1) $F_r = 0$ N, $M = 0$ N·mm일 때는 $X = 0.67$,

$Y = 0.67$ 로 계산하시기 바랍니다.

(2) 예압제품의 수명계산은 MID로 문의 바랍니다.

정격수명 계산예

다음 조건에서 RB25025형을 사용한 경우의 정격수명(L)을 산출합니다.

$m_1 = 100$ kg

$m_2 = 200$ kg

$m_3 = 300$ kg

$D_1 = 300$ mm

$D_2 = 150$ mm

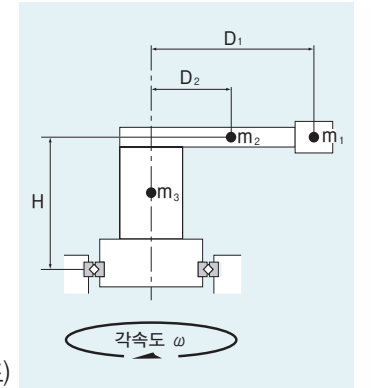
$H = 200$ mm

$C = 69.3$ kN

$C_0 = 150$ kN

$dp = 277.5$ kN

$\omega = 2$ rad/s (ω : 각속도)



<그림6>

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

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

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

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

$\therefore X = 1, Y = 0.45$

그러므로 동등가 레이디얼 하중(P_c)는 다음과 같이 됩니다.

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

$f_w = 1.2$ 인 경우 다음과 같이 계산되고 정격수명(L)은 9.1×10^8 rev로 됩니다.

$$L = \left(\frac{f_T \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^{\frac{10}{3}} = \left(\frac{1 \times 69.3 \times 10^3}{1.2 \times 7474.7} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = 9.1 \times 10^8 \text{ 회전}$$

정적안전계수 f_s

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)

X_0 : 정등가 레이디얼 하중 (N)

하중조건	f_s 의 하한
보통 하중	1~2
충격 하중	2~3

<표3> 정적안전계수 (f_s)

정등가 레이디얼 하중 P_0

크로스 롤러 회전베어링의 정등가 레이디얼 하중은 다음 식에 의해 구해집니다.

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

P_0 : 정등가 레이디얼 하중 (N)

F_r : 레이디얼 하중 (N)

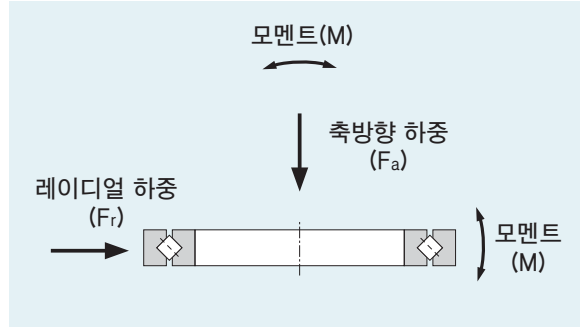
F_a : 축방향 하중 (N)

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)



<그림7> 정등가 레이디얼 하중 (P_0)

정적안전계수의 계산에

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

$$m_1 = 100 \text{ kg}$$

$$m_2 = 200 \text{ kg}$$

$$m_3 = 300 \text{ kg}$$

$$D_1 = 300 \text{ mm}$$

$$D_2 = 150 \text{ mm}$$

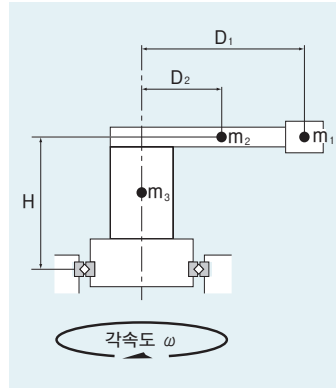
$$H = 200 \text{ mm}$$

$$C = 69.3 \text{ kN}$$

$$C_0 = 150 \text{ kN}$$

$$dp = 277.5 \text{ mm}$$

$$\omega = 2 \text{ rad/s} (\omega: \text{각속도})$$



<그림8>

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

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

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

그러므로 정등가 레이디얼 하중 (P_0)는 다음과 같이 됩니다.

$$\begin{aligned} P_0 &= X \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y \cdot F_a = 1 \times \left(240 + \frac{2 \cdot 636420}{277.5} \right) + \\ &= + 0.44 \times 5884.2 = 7415.8 \text{ N} \end{aligned}$$

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

정적 안전계수(f_s)는 20.2입니다.

정적허용모멘트 M_0

크로스 롤러 회전베어링의 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 계산에

호칭형번 RB25025

$$C = 69.3 \text{ kN}$$

$$C_0 = 150 \text{ kN}$$

$$dp = 277.5 \text{ mm}$$

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 f_{ao}

크로스 롤러 회전베어링의 정적허용 축방향하중(F_{ao})는 다음 식에 의해 구해집니다.

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

F_{ao} : 정적허용 축방향하중 (kN)

Y_0 : 정 축방향 계수 ($Y_0=0.44$)

정적허용 축방향하중의 계산에

호칭형번 RB25025

$$C = 69.3 \text{ kN}$$

$$C_0 = 150 \text{ kN}$$

정적허용 축방향하중 (F_{ao})은 다음과 같이 계산됩니다.

$$M_{ao} = \frac{C_0}{Y_0} = \frac{150}{0.44} = 340.9 \text{ kN}$$

정도규격

크로스 롤러 회전베어링의 정도 및 치수 허용차는 아래 <표 4~표11>에 준하여 제작됩니다.

단위: μm

호칭형번	내륜 레이디얼 흔들림 허용치			내륜 축 흔들림 허용치		
	P3급	P2급	P1급	P3급	P2급	P1급
RU 66	5	4	2.5	5	4	2.5
RU 85	5	4	2.5	5	4	2.5
RU 124	5	4	2.5	5	4	2.5
RU 148	6	5	2.5	6	5	2.5
RU 178	6	5	2.5	6	5	2.5
RU 228	8	6	5	8	6	5
RU 297	10	8	5	10	8	5
RU 445	15	10	7	15	12	7

(주) RU형은 P3급이 표준 회전정도입니다. <표4> RU형의 내륜 회전 정도
(호칭형번에는 표시되지 않습니다.)

단위: μm

호칭형번	외륜 레이디얼 흔들림 허용치			외륜 축 흔들림 허용치		
	P3급	P2급	P1급	P3급	P2급	P1급
RU 66	10	6	5	10	6	5
RU 85	10	6	5	10	6	5
RU 124	13	8	5	13	8	5
RU 148	15	10	7	15	10	7
RU 178	15	10	7	15	10	7
RU 228	18	11	7	18	11	7
RU 297	20	13	8	20	13	8
RU 445	25	16	10	25	16	10

(주) RU형은 P3급이 표준 회전정도입니다. <표5> RU형의 외륜 회전 정도
(호칭형번에는 표시되지 않습니다.)

단위: μm

베어링 내경(d)의 호칭 치수 (mm)		내륜 레이디얼 흔들림 허용치					내륜 축 흔들림 허용치				
		0등급	PE4급	PE3급	PE2급	PE1급	0등급	PE4급	PE3급	PE2급	PE1급
			P4급	P3급	P2급	P1급		P4급	P3급	P2급	P1급
초과	이하										
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	—	50	25	13	10	—
315	400	60	30	15	12	—	60	30	15	12	—
400	500	65	35	18	14	—	65	35	18	14	—

<표6> RB형의 내륜 회전 정도

단위: μm

베어링 외경(D)의 호칭 치수 (mm)		외륜 레이디얼 흔들림 허용치					외륜 축 흔들림 허용치				
		0등급	PE4급	PE3급	PE2급	PE1급	0등급	PE4급	PE3급	PE2급	PE1급
			P4급	P3급	P2급	P1급		P4급	P3급	P2급	P1급
초과	이하										
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	—	80	40	23	15	—

<표7> RE형의 외륜 회전 정도

단위: μm

베어링 내경(d)의 호칭 치수 (mm)		dm의 허용차 ^{주 (2)}							
		0급, P4급, P3급, P2급, P1급		PE4급		PE3급		PE2급, PE1급	
초과	이하	상	하	상	하	상	하	상	하
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	-	-	-	-

〈표8〉 베어링 내경의 치수허용차

- 주 (1) RU형의 표준 내경 정도는 0급입니다. 0급 이상의 정도에 대해서는 MID로 문의 바랍니다.
- (2) dm은 베어링 내경의 2점 측정에 의해서 얻어진 최대 직경과 최소 직경과의 산술 평균치입니다.
- (3) 베어링 내경의 정도등급에 있어서 값의 표기가 없으면 아래의 정도 등급 중에서 최고 높은 등급의 값을 적용합니다.

단위: μm

베어링 외경(D)의 호칭 치수 (mm)		Dm의 허용차 ^{주 (2)}							
		0급, P4급, P3급, P2급, P1급		PE4급		PE3급		PE2급, PE1급	
초과	이하	상	하	상	하	상	하	상	하
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	-	-	-	-

〈표9〉 베어링 외경의 치수허용차

- 주 (1) RU형의 표준 외경 정도는 0급입니다. 0급 이상의 정도에 대해서는 MID로 문의 바랍니다.
- (2) Dm은 베어링 외경의 2점 측정에 의해서 얻어진 최대 직경과 최소 직경과의 산술 평균치입니다.
- (3) 베어링 외경의 정도등급에 있어서 값의 표기가 없으면 아래의 정도 등급 중에서 최고 높은 등급의 값을 적용합니다.

단위: μm

호칭형번	B의 허용치	
	상	하
RU 66	0	-75
RU 85	0	-75
RU 124	0	-75
RU 148	0	-75
RU 178	0	-100
RU 228	0	-100
RU 297	0	-100
RU 445	0	-100

〈표10〉 RU형의 내외륜 폭의 허용차

단위: μm

베어링 내경(d)의 호칭 치수 (mm)		B의 허용치		B ₁ 의 허용치	
		RB의 내륜과 RE의 외륜에 적용됨		RB의 외륜과 RE의 내륜에 적용됨	
초과	이하	상	하	상	하
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

〈표11〉 RB,RE형의 내외륜 폭의 허용차(모든 등급에 공통)

레이디얼 클리어런스

RU형의 레이디얼 클리어런스를 <표12>, 표준형의 RB형, RE형의 레이디얼 클리어런스를 <표13>에 표시합니다. 단위: μm

호칭형번	C_{c0}		C_0	
	기동 토크(N · m)		레이디얼 클리어런스(μm)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
RU 66	0.3	2.2	0	30
RU 85	0.4	3	0	40
RU 124	1	6	0	40
RU 148	1	10	0	40
RU 178	3	15	0	50
RU 228	5	20	0	60
RU 297	10	35	0	70
RU 445	20	55	0	100

주 (1) RU형의 C_{c0} 클리어런스는 기동 토크에 의해 관리됩니다. C_{c0} 클리어런스의 기동 토크는 쉘저항이 포함되어 있지않습니다. <표12> RU형 레이디얼 클리어런스

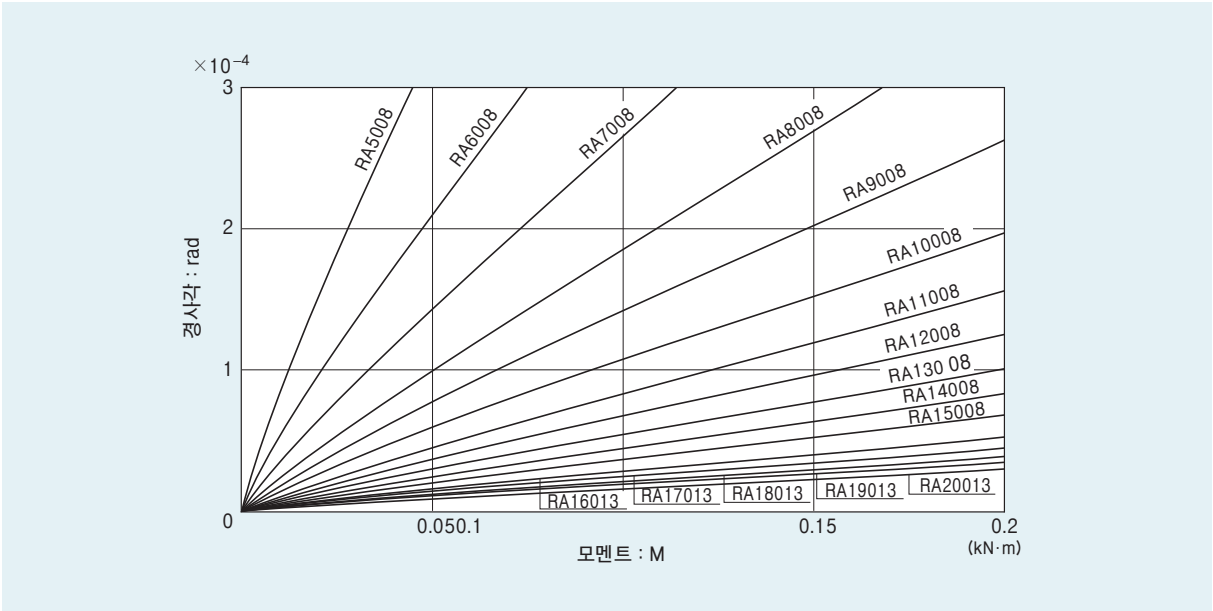
롤러의 피치원경(d) (mm)		C_{c0}		C_0		C_1	
초과	이하	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
50	80	-10	0	0	30	30	60
80	120	-10	0	0	40	40	70
120	140	-10	0	0	40	40	80
140	160	-10	0	0	40	40	90
160	180	-10	0	0	50	50	100
180	200	-10	0	0	50	50	110
200	225	-10	0	0	60	60	120
225	250	-10	0	0	60	60	130
250	280	-15	0	0	80	80	150
280	315	-15	0	0	100	100	170
315	355	-15	0	0	110	110	190
355	400	-15	0	0	120	120	210
400	450	-20	0	0	130	130	230

<표13> RB형과 RE형의 레이디얼 클리어런스

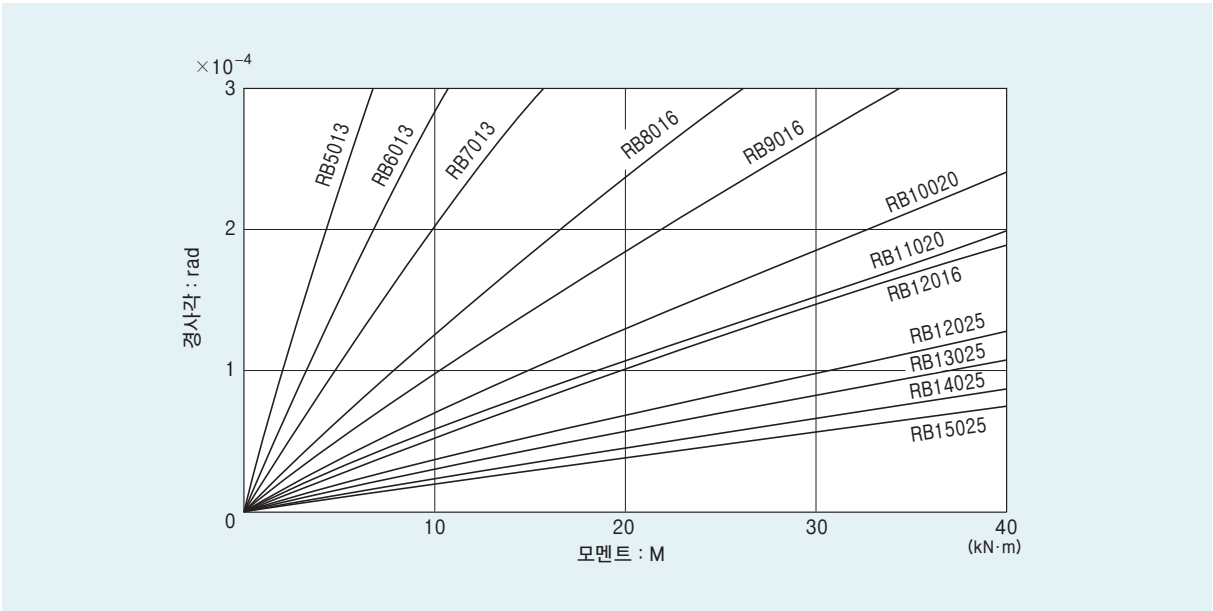
모멘트 강성

크로스 롤러 순환가이드의 모멘트 강성선도를 <그림9~그림12>에 나타냅니다. 강성적으로 하우징이나 누름 플랜지 및 볼트 등의 변형이 영향을 미치므로, 이들의 강도에 대하여 고려할 필요가 있습니다.

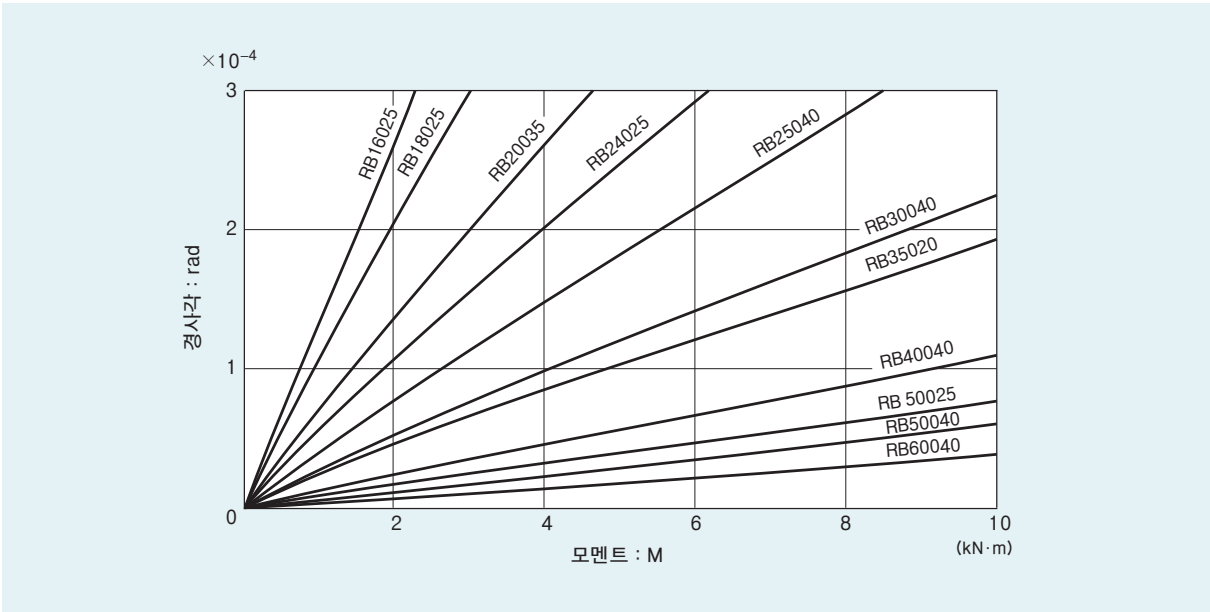
(레이디얼 클리어런스: 0)



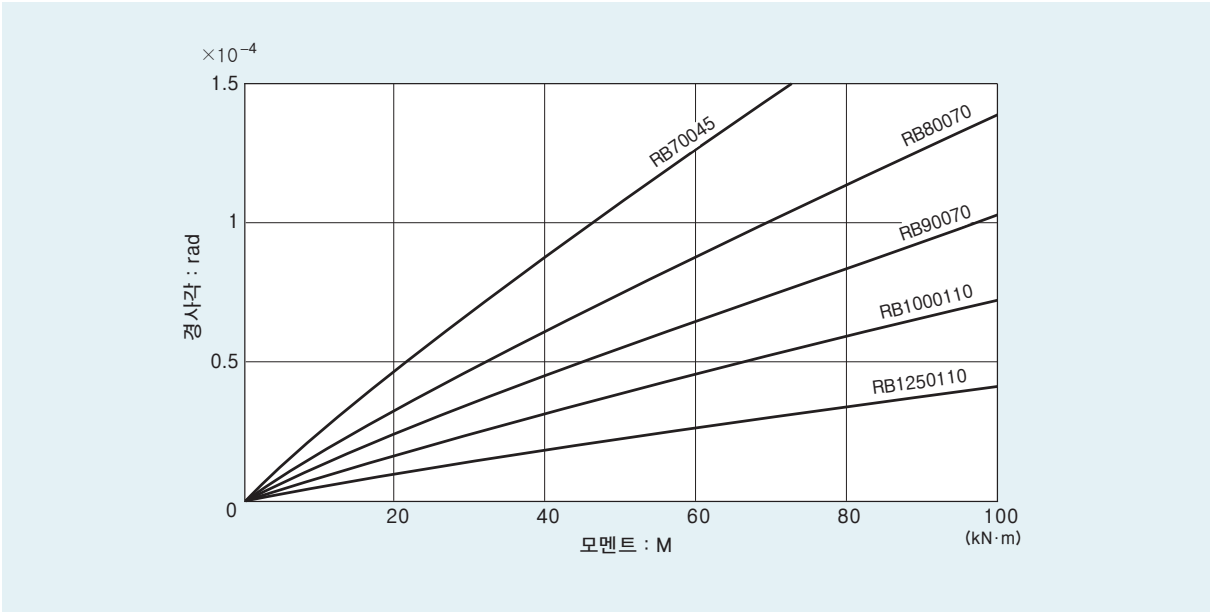
<그림9>



<그림10>



〈그림11〉



〈그림12〉

끼워맞춤

■RU형의 끼워맞춤

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

■RB, RE형의 끼워맞춤

RB, RE형의 끼워맞춤은 〈표14〉를 권장합니다.

레이디얼 클리어런스	사용 조건		축	하우징
C ₀	내륜 회전 하중	보통하중	h5	H7
		충격과 모멘트가 큰 경우	h5	H7
	외륜 회전 하중	보통하중	g5	J _s 7
		충격과 모멘트가 큰 경우	g5	J _s 7
C ₁	내륜 회전 하중	보통하중	j5	H7
		충격과 모멘트가 큰 경우	k5	J _s 7
	외륜 회전 하중	보통하중	g6	J _s 7
		충격과 모멘트가 큰 경우	h5	K7

〈표14〉 RB, RE형의 끼워맞춤

하우징과 누름 플랜지의 설계

크로스 롤러 회전베어링은 두께가 얇은 컴팩트 타입이기 때문에 하우징이나 누름 플랜지 및 누름 볼트의 강성에 대하여 충분히 고려할 필요가 있습니다. 외륜이 2분할된 경우, 하우징이나 누름 플랜지 및 누름볼트의 강도가 부족하면 내륜이나 외륜을 균등하게 밀착시키는 것이 불가능하거나 모멘트 하중이부하될 때에 베어링이 변형되고 롤러의 접촉부가 불균일하게 되어서 베어링의 성능을 현저하게 저하시킵니다. 〈그림13〉은 크로스 롤러 회전베어링 장착의 예를 보여줍니다.

■하우징

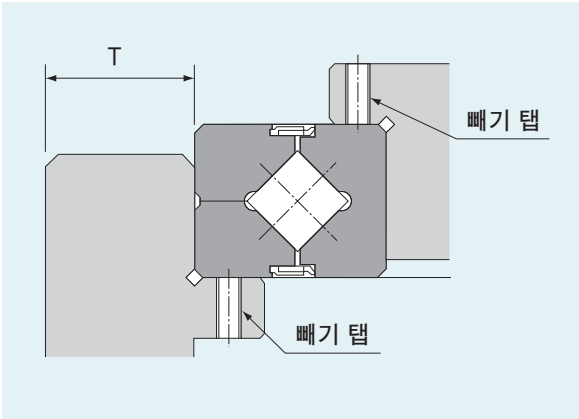
하우징의 두께는 베어링의 단면 높이 60%이상을 기준으로 하시기 바랍니다.

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

(D : 외륜 외경치수 d : 내륜 내경치수)

● 빼기 탭

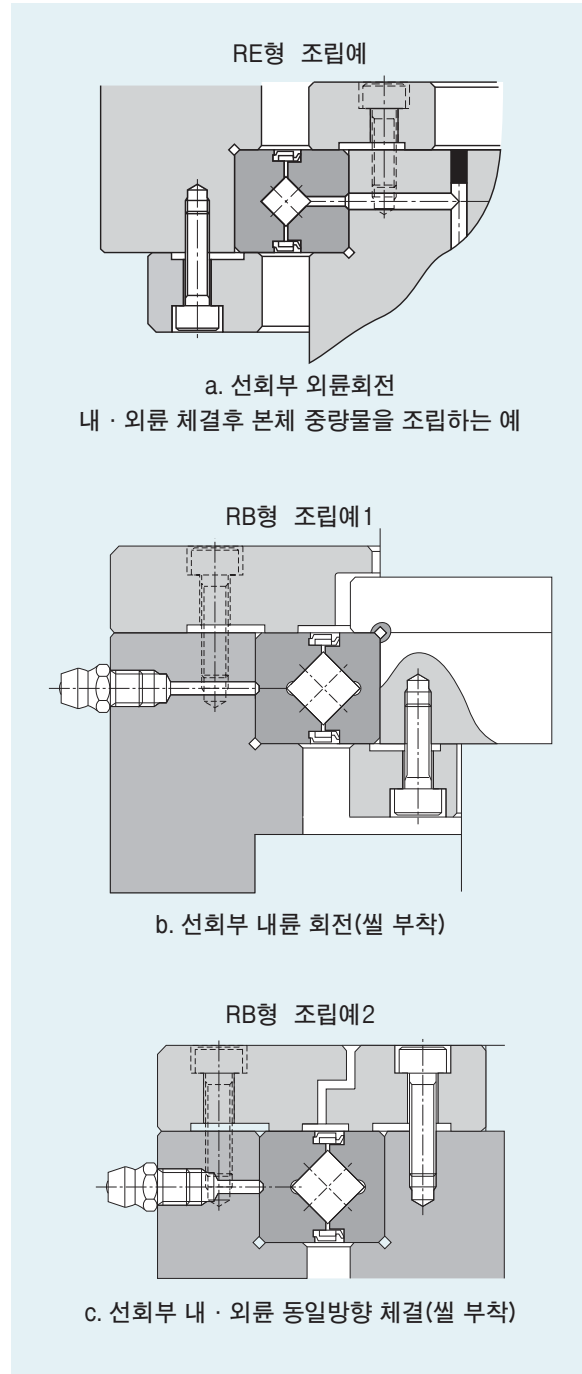
또 내외륜의 빼기탭 〈그림13〉을 설계하여 두면 베어링을 손상시키지 않고 분리가 가능합니다. 외륜을 분리할 때에 내륜을 누르는 일이나 그 반대로 하는 일은 피하여 주십시오. 또한 측면의 밀착치수는 치수표 중에 기재된 어깨 치수를 참조하시기 바랍니다.



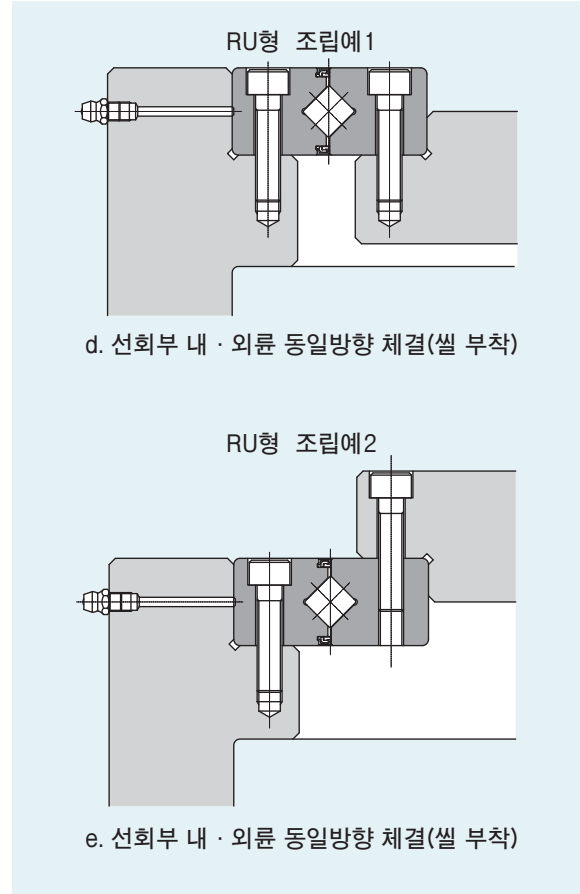
〈그림13〉 빼기 탭

■ 조립 예

크로스 롤러 회전베어링의 조립예를 <그림14~그림15>에 나타냅니다.



<그림14> RE형, RB형 조립예



<그림15> RU형 조립예

■ 누름 플랜지와 누름 볼트

누름플랜지의 두께(F), 플랜지부의 클리어런스(S)의 값은 아래의 치수를 기준으로 하시기 바랍니다. 또, 누름볼트의 개수는 많을수록 안정되므로 <표15>를 기준으로 등배로 배치 하시기 바랍니다.

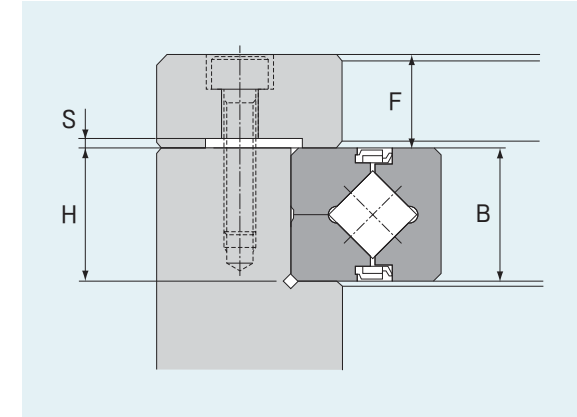
$$F = B \times 0.5 \text{ 에서 } B \times 1.2$$

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

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

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

다.) 누름 플랜지의 체결은 풀림이 없도록 토크 렌치등으로 견고히 체결하여 주십시오. 하우징이나 누름 플랜지가 일반적인 중경강 재료일 때의 체결 토크를 <표16>에 나타냅니다.



<그림16> 누름 플랜지와 누름 볼트

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

<표15> 누름 볼트의 수와 볼트 사이즈

단위: N·m

나사 호칭	체결토크	나사 호칭	체결토크
M3	2	M10	70
M4	4	M12	120
M5	9	M16	200
M6	14	M20	390
M8	30	M22	530

<표16> 볼트의 체결토크

■ 조립 순서

크로스 롤러 회전베어링을 조립할 때에는 아래의 절차에 따라 주십시오.

■ 조립전 부품의 점검

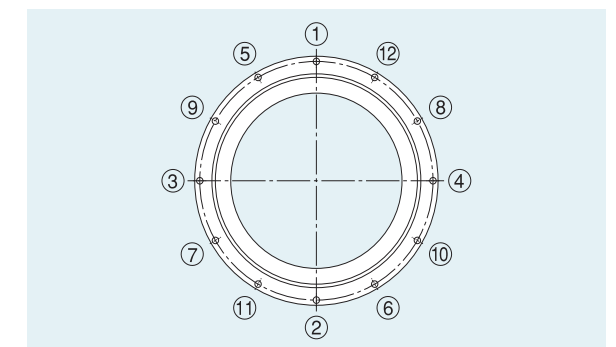
조립할 하우징과 기타 부품을 대략적으로 청소해서 얼룩이나 흠집이 없는 것을 확인하십시오.

■ 하우징 또는 축에 크로스 롤러링 삽입

크로스 롤러 회전베어링은 박형 베어링이므로, 설치할 때 기울어지는 경향이 있습니다. 그것을 방지하기 위해서는 수평을 유지한 채로 플라스틱 망치로 약하게 쳐서 크로스 롤러 회전베어링을 하우징 또는 축으로 천천히 삽입합니다. 기준면에 완전히 밀착된 소리가 들릴 때까지 망치질을 계속해 주십시오.

■ 누름 플랜지의 장착

- 누름플랜지는 일체형 회전륜(RB형에서는 내륜, RE형에서는 외륜)으로부터 부착합니다.
- 누름 플랜지를 셋팅한 후, 누름 플랜지를 몇차례 요동시키면서 장착볼트의 위치를 맞춥니다.
- 누름 볼트를 장착합니다. 볼트를 손으로 돌렸을 때에 구멍의 어긋남에 의한 볼트의 끼임이 없는가를 확인합니다.
- 누름볼트의 체결은 가체결에서 본체결까지 3~4단계로 나누어 대각선상으로 차례로 반복체결합니다. 2분할된 내륜 또는 외륜의 체결시에는 체결할 때에 일체형의 외륜측 또는 내륜측을 조금씩 회전시키면서 2분할 맞춤부의 어긋남을 수정할 수 있습니다.



<그림10> 체결 순서

취급상의 주의사항

■ 취급

- (1) 2개로 분할되어 있는 내륜 또는 외륜은 특수 리벳이 있는 볼트와 너트로 분리되지 않도록 체결되어 있으므로, 그대로 조립하시기 바랍니다. 또 스페이스 리테이너는 조립이 잘못되면, 회전성능에 큰 영향을 주므로, 베어링의 분해는 하지 않도록 해주시기 바랍니다.
- (2) 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.)
- (3) 고정 리벳 또는 볼트에 힘이 가해지는 장착, 분리는 피하여 주시기 바랍니다.
- (4) 누름 플랜지는 내외륜을 측면으로부터 견고히 밀착되도록 조립 부품의 치수 공차에 주의해 주시기 바랍니다.
- (5) 크로스 롤러 회전베어링을 떨어뜨리거나, 두드리면 파손이 될 수 있으므로 주의해 주시기 바랍니다. 그리고, 충격이 가해진 경우, 외형에 파손이 보이지 않더라도 기능의 손실이 발생 할 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.

■ 윤활

- (1) 크로스 롤러 회전베어링에는 양질의 리튬 비누기 그리스 2호가 봉입되어 있으므로, 그대로 사용이 가능하지만 일반적으로 롤러 베어링에 비해 내부의 공간 용적이 적고, 윤활이 어려운 롤러 구름 접촉 구조이므로, 정기적인 급유가 필요합니다. 그리스의 급유는 내외륜에 가공된 급유구에 연결되도록 윤활구를 설계하고, 급유 간격으로는 통상 회전빈도가 적은 경우라도, 6개월~1년 주기로 동일계의 그리스를 베어링의 내부 전체에 널리 퍼지도록 급유하시기 바랍니다. 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.
- (2) 성상이 다른 그리스의 사용은 자제하여 주시기 바랍니다.
- (3) 진동이 작용하는 곳, 클린룸, 진공, 저온, 고온 등의 특수 환경하의 사용은 일반 그리스의 적용이불가능한 경

우가 있으므로, MID로 문의 바랍니다.
(4) 특수한 그리스를 사용할 경우 MID로 문의 바랍니다.

■ 사용상의 주의사항

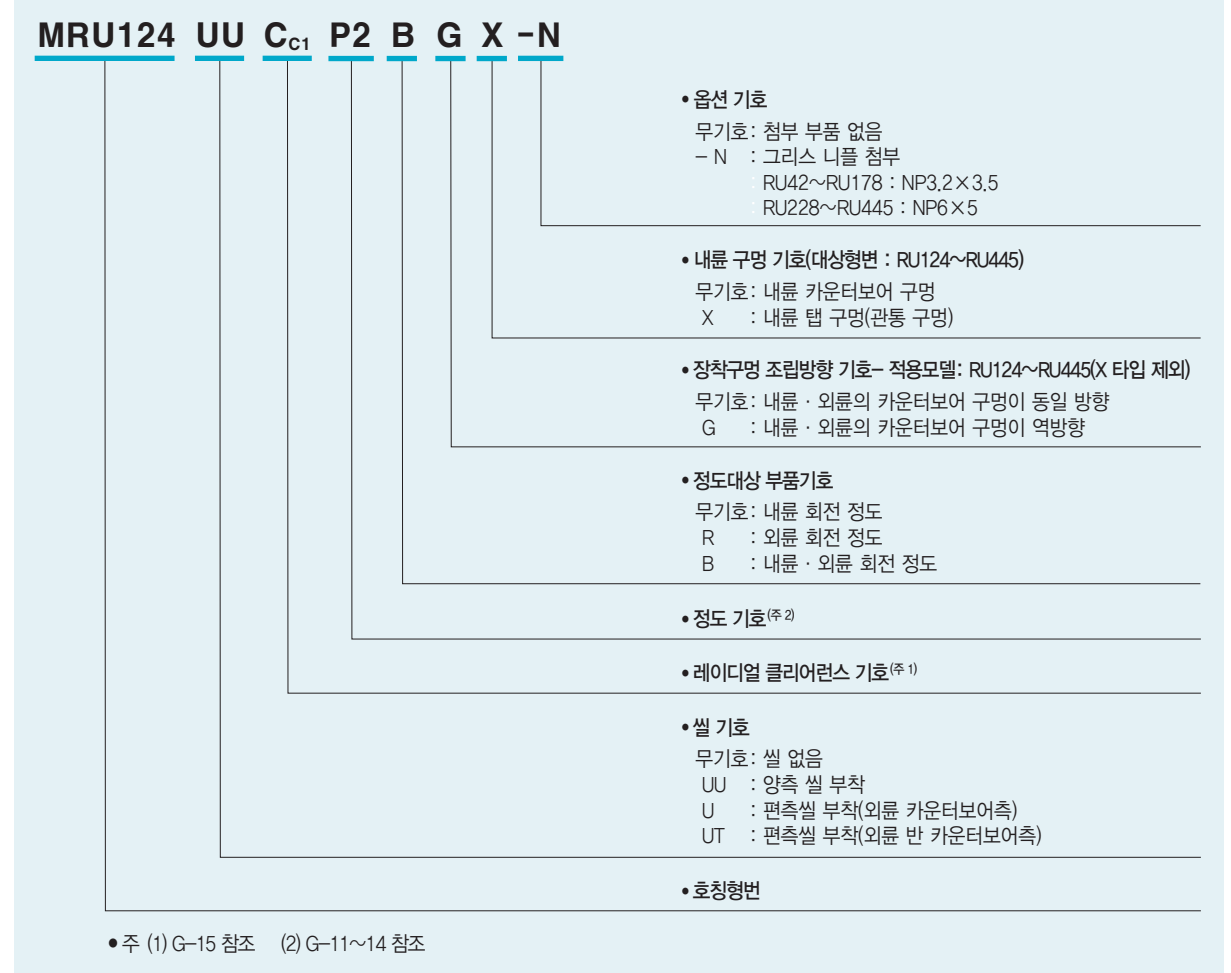
- (1) 이물질이 유입되면 기능의 손실이 발생하기 때문에 절삭칩 등의 침입을 방지해 주시기 바랍니다.
- (2) 80℃ 이상에서 사용하는 경우 MID로 문의 바랍니다.
- (3) 쿨런트가 크로스 롤러 순환가이드 내부에 유입되는 환경하에서 사용하는 경우는 MID로 문의 바랍니다.
- (4) 먼지, 절삭칩 등이 부착되어 있는 경우 공업용 알코올로 세정한 후, 그리스를 봉입하여 주시기 바랍니다.
- (5) 통상적으로 진동이 작용하는 곳, 클린룸, 진공, 저온, 고온 등의 특수 환경하에서 사용하는 경우는 MID로 문의 바랍니다.

호칭형번의 구성예

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

■ 내외륜 일체형 크로스 롤러 회전베어링

● RU형



■ 크로스 롤러 회전베어링

● RB형, RE형

MRB5013

UU

C_{C0}

P2

• 정도 기호^(주 2) (RB형, RE형에만 해당.)
무기호: 보통급 (0급)
P4 : 회전 정도 4급, PE4: 회전 정도 4급 + 치수 정도 4급
P3 : 회전 정도 3급, PE3: 회전 정도 3급 + 치수 정도 3급
P2 : 회전 정도 2급, PE2: 회전 정도 2급 + 치수 정도 2급
P1 : 회전 정도 1급, PE1: 회전 정도 1급 + 치수 정도 1급

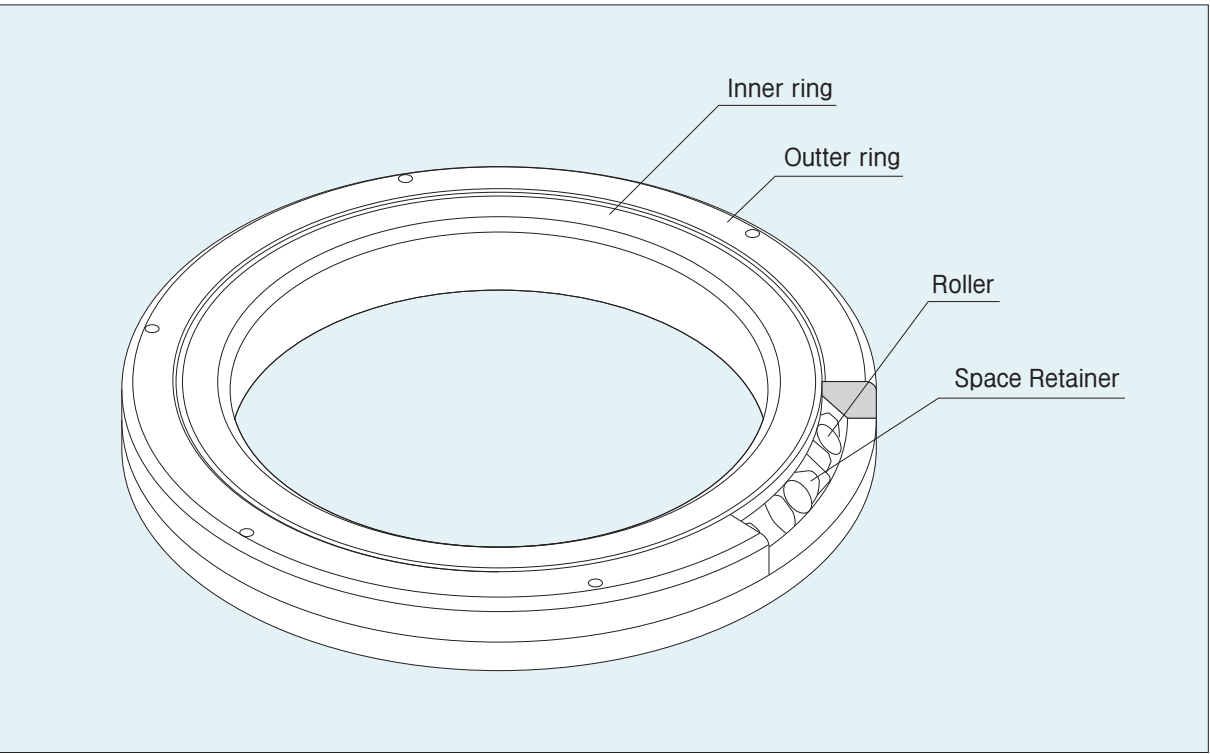
• 레이디얼 클리어런스 기호^(주 1)
C_{C0} : 마이너스 클리어런스(예압)
C₀ : 플러스 클리어런스
C₁ : 플러스 클리어런스(C0보다 큼)

• 씰 기호
무기호: 씰 없음
UU : 양측 씰 부착
U : 편측씰 부착

• 호칭형번

• 주 (1) G-15 참조 (2) G-11~14 참조

Cross Roller Ring MR



<Fig.1> Structure of Cross Roller Ring

Structure

With the Cross Roller Ring, cylindrical rollers are arranged with each roller perpendicular to the adjacent roller, in a 90° V groove, separated from each other by a spacer retainer. This design allows just one bearing to receive loads in all directions including radial, axial and moment loads. Since the Cross Roller Ring achieves high rigidity despite the minimum possible dimensions of the inner and outer rings, it is optimal for applications such as joints and swiveling units of industrial robots, swiveling tables of machining centers, rotary units of manipulators, precision rotary tables, medical equipment, measuring instruments and IC manufacturing machines.

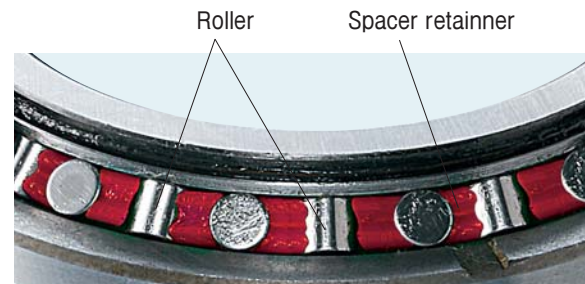
Features

High Rotation Accuracy

The spacer retainer fitting among cross-arrayed rollers prevents rollers from skewing and the rotational torque from increasing due to friction between rollers. Unlike conventional types using steel sheet retainers, the Cross Roller Ring does not cause unilateral contact of roller or seize. Thus, even under a preload, the Cross Roller Ring provides stable rotation. Since the inner and outer rings are designed to be separable, the bearing clearance can be adjusted. In addition, a preload can be applied. These features enable accurate rotation.

Easy Handling

The inner and outer rings, which are separable, are secured to the Cross Roller Ring body after being installed with rollers and spacer retainers in order to prevent the rings from separating from each other. Thus, it is easy to handle the rings when installing the Cross-Roller Ring.

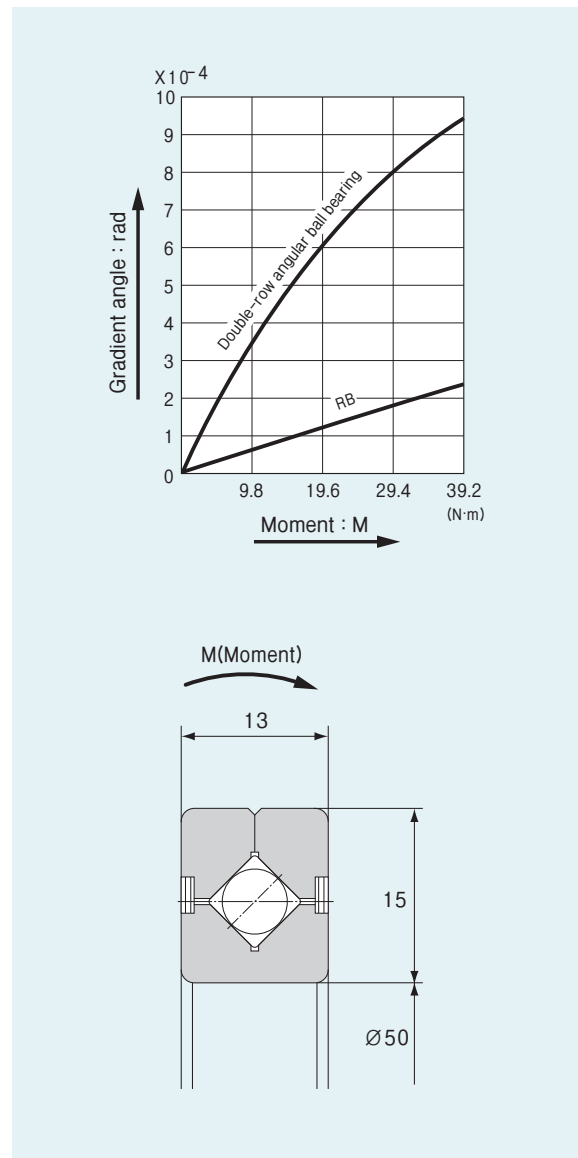


Skewing Prevention

The spacer retainer keeps rollers in their proper position, thereby preventing them from skewing (tilted rollers). This eliminates friction between rollers, and therefore secures a stable rotational torque.

Increased Rigidity (Three to Four Times Greater than the Conventional type)

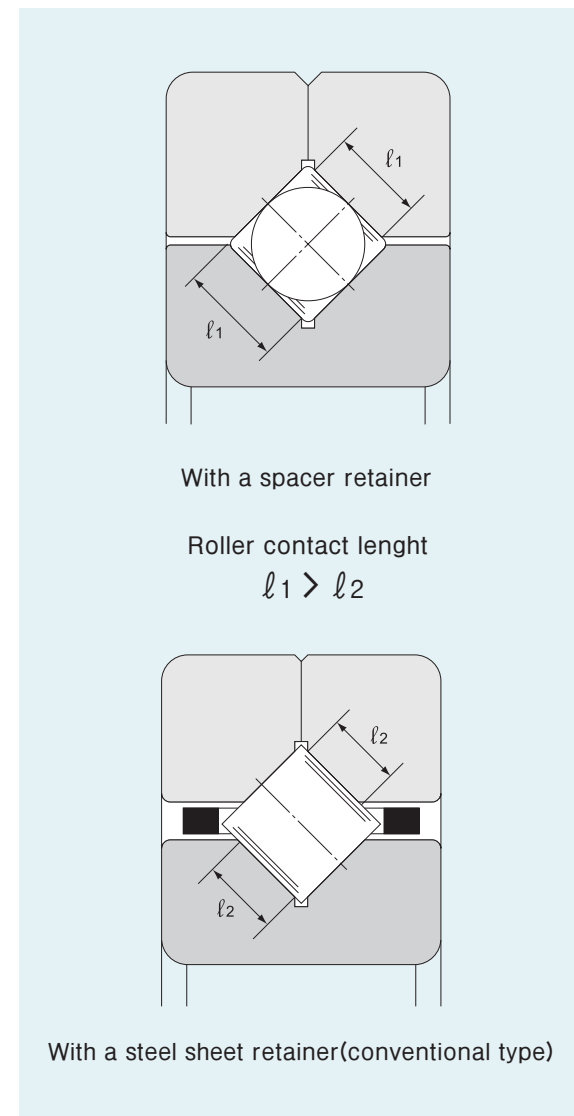
Unlike the thin angular ball bearings installed in double rows, the cross array of rollers allows a single Cross Roller Ring unit to receive loads in all directions, increasing the rigidity to three to four times greater than the conventional type.



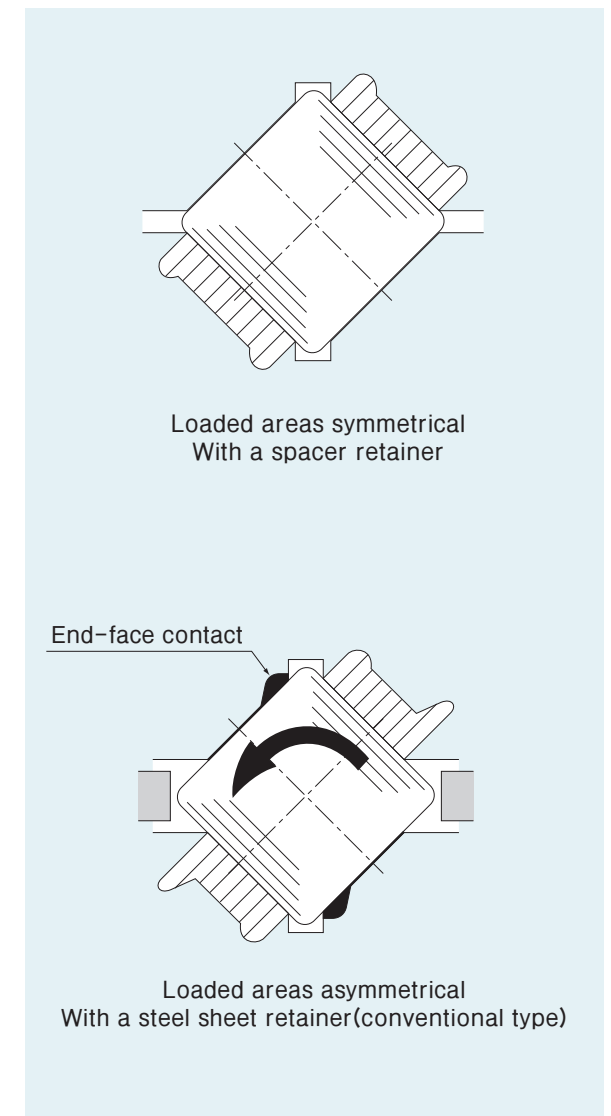
<Fig.2> Moment Rigidity

Large Load Capacity

- (1) Compared with conventional steel sheet retainers, the spacer retainer allows a longer effective contact length of each roller, thus significantly increasing the load capacity. The spacer retainer guides rollers by supporting them over the entire length of each roller, whereas the conventional type of retainer supports them only at a point at the center of each roller. Such one-point contact cannot sufficiently prevent skewing.



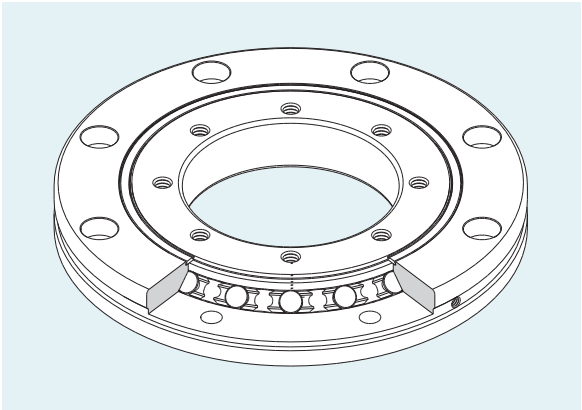
- (2) In conventional types, the loaded areas are asymmetrical between the outer ring and the inner ring sides around the roller longitudinal axis. The greater the applied load is, the greater the moment becomes, leading end-face contact to occur. This causes frictional resistance, which hinders smooth rotation and quickens wear.



Types of cross roller ring

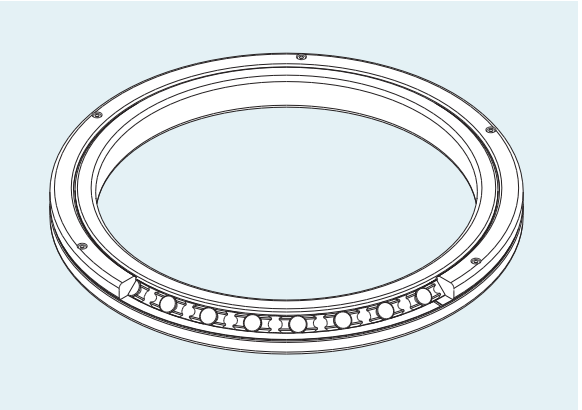
RU type (integrated inner/outer ring type)

As fixing hole is placed, no push flange or housing is required. Integrated inner/outer ring type barely affects the performance due to its structure and provides stabilized running accuracy and torque. Rotation in both ways (inner/outer) can be performed.



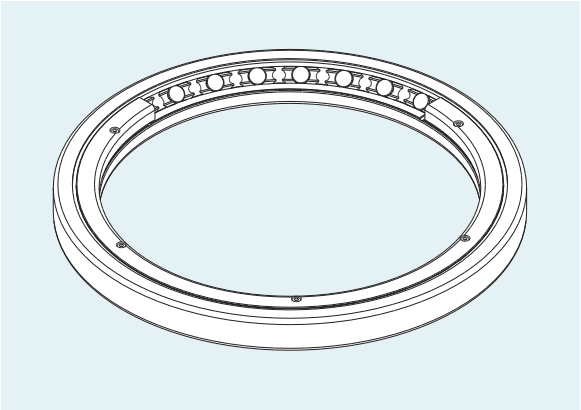
RB type (separable outer ring type)

Basic structure of cross roller ring, which separated the outer ring into two parts and integrated the inner ring. It can be used at a place, which requires the running accuracy of inner ring. Its intended use includes the index table turning part of machine tool.



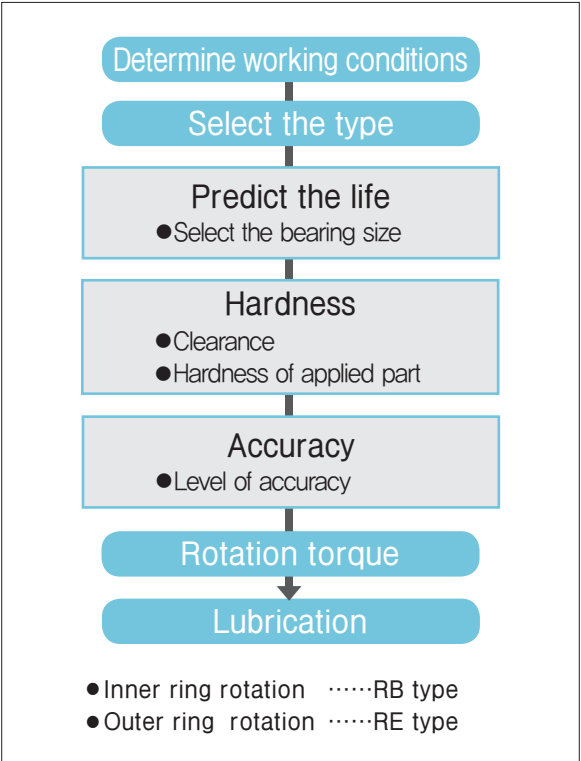
RE type (separable inner ring type)

Though major dimensions are same as that of RB type, it is used for those that require the running accuracy of outer ring.



Select Cross Roller Ring

The following diagram shows general steps of selecting MID Cross Roller Ring.



Rating life L

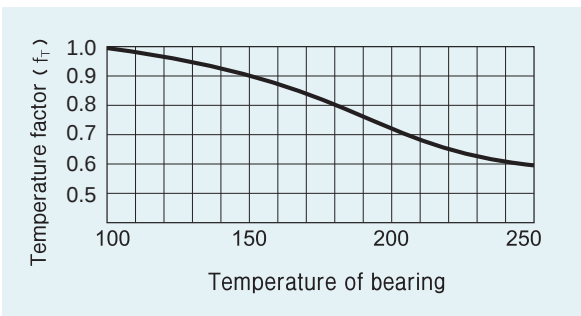
Rating life(L)

Calculate the life of cross roller ring using the following formula:

$$L = \left(\frac{f_T}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6$$

- L : Rating life (km)
(when each Cross Roller Ring works under same conditions, the total number of rotation that 90% of Cross Roller Ring(s) can reach without flaking)
C : Dynamic net rated load (N)
P_c : Equivalent radial load (N)
f_T : Temperature factor (refer to Fig.3)
f_w : Load coefficient (refer to Table1)

f_T : Temperature factor



<Fig.3> Temperature factor (f_T)

Note) When the ambient temperature exceeds 80°C, please contact MID.

f_w : Load factor

Load conditions	f _w
Smooth work without impact	1.0~1.2
Normal work	1.2~1.5
Work with significant impact	1.5~3.0

<Table1> Load Factor (f_w)

Calculate the life

In case of rotary motion

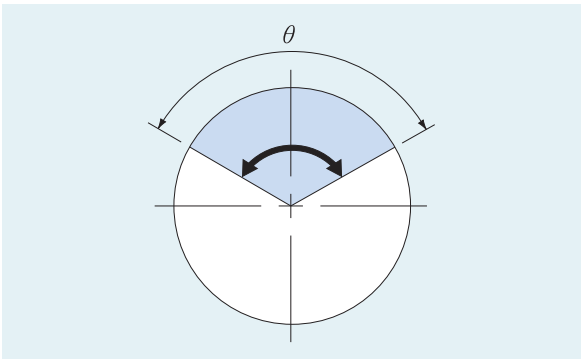
$$L_n = \frac{L}{n_1 \times 60}$$

- L_n : Life (h)
n₁ : Number of rotation per minute (min⁻¹)

In case of pitching motion

$$L_n = \frac{360 \times L}{2 \times \theta \times n_o \times 60}$$

- L_n : Life (h)
θ : Pitching accuracy (deg) (refer to Fig.4)
n_o : Number of reciprocation per minute (min⁻¹)



<Fig.4> Pitching accuracy (θ)

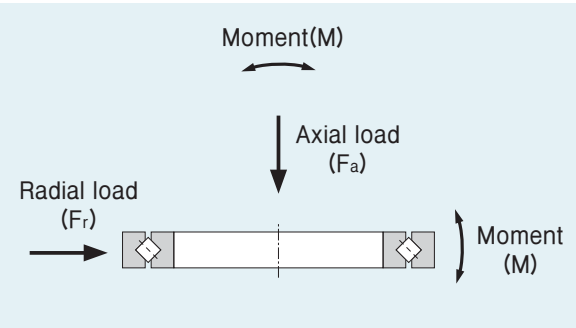
Note) Pitching accuracy: when is small, an oil film between the orbiting wheel and contact surface is not created and thereby causes plating. Please contact MID for use Cross Roller Ring under these condition.

■ Equivalent radial load P_c

Calculate the equivalent radial load of Cross Roller Ring using the following formula:

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

P_c : Equivalent radial load (N)
 F_r : Radial load (N)
 F_a : Axial load (N)
 M : Moment (N·mm)
 X : Dynamic radial load (refer to Table2)
 Y : Dynamic axial radial load (refer to Table3)
 dp : Roller pitch diameter (mm)



〈Fig.5〉 Equivalent radial load (P_c)

Classification	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

〈Table2〉 Dynamic radial coefficient & dynamic axial coefficient

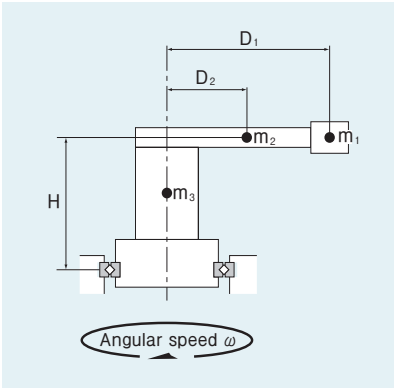
Note (1) When $F_r = 0$ N, $M = 0$ N·mm, apply $X = 0.67$ and $Y = 0.67$

Note (2) Please contact MID for calculating the life of pre-load product.

● Example of rating life calculation

Calculate the rating life(L) for using RB25025 type under following conditions:

$m_1 = 100$ kg
 $m_2 = 200$ kg
 $m_3 = 300$ kg
 $D_1 = 300$ mm
 $D_2 = 150$ mm
 $H = 200$ mm
 $C = 69.3$ kN
 $C_0 = 150$ kN
 $dp = 277.5$ kN
 $\omega = 2$ rad/s



(ω : Angular speed)

〈Fig.6〉

Radial load : $F_r = m_1 \cdot D_1 \times 10^{-3} \cdot \omega^2 + m_2 \cdot D_2 \times 10^{-3} \cdot \omega^2$
 $= 100 \cdot 300 \times 10^{-3} \cdot 2^2 + 150 \cdot 10^{-3} \cdot 2^2$
 $= 240$ N

Axial load : $F_a = (m_1 + m_2 + m_3) \times g$
 $= (100 + 200 + 300) \times 9.807$
 $= 5884.2$ N

Moment : $M = m_1 \cdot g \times D_1 + m_2 \cdot g \times D_2 + (m_1 \cdot D_1 \times 10^{-3} \cdot \omega^2 + m_2 \cdot D_2 \times 10^{-3} \cdot \omega^2) \times H$
 $= 100 \cdot 9.807 \times 300 + 200 \cdot 9.807 \times 150 + (100 \cdot 300 \times 10^{-3} \cdot 2^2 + 150 \cdot 10^{-3} \cdot 2^2) \times 200$
 $= 636420$ N·mm

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

$\therefore X = 1, Y = 0.45$

Therefore, the equivalent radial load(P_c) is as following:

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

Rating life(L) is 9.1×10^8 rev when calculated as following for $f_w = 1.2$

$$L = \left(\frac{f_T \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^{\frac{10}{3}} = \left(\frac{1 \times 69.3 \times 10^{-3}}{1.2 \times 7474.7} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = 9.1 \times 10^8$$

rotation

Static safety factor f_s

Static net rated load C_0 is a stationary load with fixed direction and size, of which contact stress between the roller and the electric plane at the center of contact part is $4000MP_a$ and if the contract stress exceeds this value, an error occurs in rotation. This load is expressed in C_0 and the static safety coefficient should be considered for statically or dynamically loaded weight.

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

f_s : Static safety factor (refer to Table3)
 C_0 : Static net rated load (N)
 X_o : Static equivalent load (N)

Load conditions	Lower limit of f_s
Normal load	1~2
Impact load	2~3

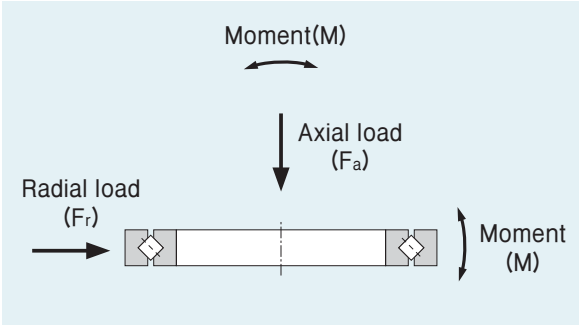
〈Table 3〉 Static safety factor (f_s)

■ Static equivalent radial load P_o

Calculate the static equivalent radial load of Cross Roller Ring using the following formula:

$$P_o = X_o \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y_o \cdot F_a$$

P_o : Static equivalent radial load (N)
 F_r : Radial load (N)
 F_a : Axial load (N)
 M : Moment (N·mm)
 X_o : Static radial load ($X_o = 1$)
 Y_o : Static axial radial load ($Y_o = 0.44$)
 dp : Roller pitch diameter (mm)

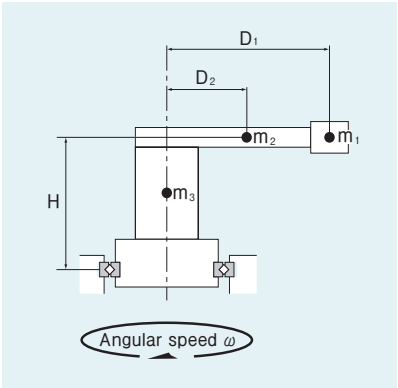


〈Fig.7〉 Static equivalent radial load (P_o)

● Example of static safety factor

Calculate the static safety coefficient(f_s) for using RB25025 type under following conditions:

$m_1 = 100$ kg
 $m_2 = 200$ kg
 $m_3 = 300$ kg
 $D_1 = 300$ mm
 $D_2 = 150$ mm
 $H = 200$ mm
 $C = 69.3$ kN
 $C_0 = 150$ kN
 $dp = 277.5$ kN
 $\omega = 2$ rad/s



(ω : Angular speed)

〈Fig.8〉

Radial load : $F_r = m_1 \cdot D_1 \times 10^{-3} \cdot \omega^2 + m_2 \cdot D_2 \times 10^{-3} \cdot \omega^2$
 $= 100 \cdot 300 \times 10^{-3} \cdot 2^2 + 150 \cdot 10^{-3} \cdot 2^2$
 $= 240$ N

Axial load : $F_a = (m_1 + m_2 + m_3) \times g$
 $= (100 + 200 + 300) \times 9.807$
 $= 5884.2$ N

Moment : $M = m_1 \cdot g \times D_1 + m_2 \cdot g \times D_2 + (m_1 \cdot D_1 \times 10^{-3} \cdot \omega^2 + m_2 \cdot D_2 \times 10^{-3} \cdot \omega^2) \times H$
 $= 100 \cdot 9.807 \times 300 + 200 \cdot 9.807 \times 150 + (100 \cdot 300 \times 10^{-3} \cdot 2^2 + 150 \cdot 10^{-3} \cdot 2^2) \times 200$
 $= 636420$ N·mm

Therefore, the equivalent radial load(P_o) is as following:

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

$$\therefore f_s = \frac{150 \times 10^{-3}}{7515.8} = 20.2$$

Static safety coefficient(f_s) is 20.2

Static allowable moment M_o

Calculate the static allowable moment(M_o) of Cross Roller Ring using the following formula;

$$M_o = C_o \cdot \frac{dp}{2} \times 10^{-3}$$

M_o : Satic allowable moment (kN-m)
 C_o : Static net rated load (kN)
 dp : Roller pitch diameter (mm)

● Example of calculating the static allowable moment

Model number RB25025

$C = 69.3 \text{ kN}$
 $C_o = 150 \text{ kN}$
 $dp = 277.5 \text{ mm}$

Calculate the static allowable moment as following:

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

Static allowable axial load f_{ao}

Calculate the static allowable axial load(F_{ao}) of Cross Roller Ring using the following formula:

$$F_{ao} = \frac{C_o}{Y_o}$$

F_{ao} : Static allowable axial load (kN)
 Y_o : Static axial coefficient ($Y_o = 0.44$)

● Example of calculating the static allowable moment

Model number RB25025

$C = 69.3 \text{ kN}$
 $C_o = 150 \text{ kN}$

Calculate the static allowable axial load(F_{ao}) as following:

$$F_{ao} = \frac{C_o}{Y_o} = \frac{150}{0.44} = 340.9 \text{ kN}$$

Accuracy standards

Tolerance levels and accuracy of Cross-Roller Ring is manufactured in accordance with <Table 4~11>

Unit: μm

Model No.	Inner radial runout tolerance			Inne axial runout tolerance		
	P3-grade	P2-grade	P1-grade	P3-grade	P2-grade	P1-grade
RU 66	5	4	2.5	5	4	2.5
RU 85	5	4	2.5	5	4	2.5
RU 124	5	4	2.5	5	4	2.5
RU 148	6	5	2.5	6	5	2.5
RU 178	6	5	2.5	6	5	2.5
RU 228	8	6	5	8	6	5
RU 297	10	8	5	10	8	5
RU 445	15	10	7	15	12	7

Note) RU type is the P3-grade of standard rotational accuracy.
(Do not see the model number)

<Table 4> Inner rotational accuracy of RU type

Unit: μm

Model No.	Outer radial runout tolerance			Outer axial runout tolerance		
	P3-grade	P2-grade	P1-grade	P3-grade	P2-grade	P1-grade
RU 66	10	6	5	10	6	5
RU 85	10	6	5	10	6	5
RU 124	13	8	5	13	8	5
RU 148	15	10	7	15	10	7
RU 178	15	10	7	15	10	7
RU 228	18	11	7	18	11	7
RU 297	20	13	8	20	13	8
RU 445	25	16	10	25	16	10

Note) RU type is the P3-grade of standard rotational accuracy.
(Do not see the model number)

<Table 5> Outer rotational accuracy of RU type

Unit: μm

Model dimensions of bearing ID(d) (mm)		Inner radial runout tolerance					Inner axial runout tolerance				
		0-grade	PE4-grade	PE3-grade	PE2-grade	PE1-grade	0-grade	PE4-grade	PE3-grade	PE2-grade	PE1-grade
			P4-grade	P3-grade	P2-grade	P1-grade		P4-grade	P3-grade	P2-grade	P1-grade
Above	Below										
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	—	50	25	13	10	—
315	400	60	30	15	12	—	60	30	15	12	—
400	500	65	35	18	14	—	65	35	18	14	—

<Table 6> Inner rotational accuracy of RE type

Unit: μm

Model dimensions of bearing OD(D) (mm)		Outer radial runout tolerance					Outer axial runout tolerance				
		0-grade	PE4-grade	PE3-grade	PE2-grade	PE1-grade	0-grade	PE4-grade	PE3-grade	PE2-grade	PE1-grade
			P4-grade	P3-grade	P2-grade	P1-grade		P4-grade	P3-grade	P2-grade	P1-grade
Above	Below										
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	—	80	40	23	15	—

<Table 7> Outer rotational accuracy of RE type

Unit: μm

Model dimensions of bearing ID(d) (mm)		Tolerance of d_m ^{Note (2)}							
		0, P4, P3, P2, P1-grade		PE4-grade		PE3-grade		PE2, PE1-grade	
		Up	Down	Up	Down	Up	Down	Up	Down
Above	Below								
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	—	—	—	—

<Table 8> Tolerances of bearing inner diameter

- Note (1) RU type is the 0-grade of standard inner diameter accuracy. Please contact MID, if you are willing to use the about accuracy more than 0-grade.
- (2) d_m the bearing ID obtained by the two-point measurements with a maximum and minimum diameter is the arithmetic average.
- (3) Bearing in ID values of the accuracy grade level below grade unless the notion of the best to apply the value of a higher grade.

Unit: μm

Model dimensions of bearing OD(D) (mm)		Tolerance of d_m ^{Note (2)}							
		0, P4, P3, P2, P1-grade		PE4-grade		PE3-grade		PE2, PE1-grade	
		Up	Down	Up	Down	Up	Down	Up	Down
Above	Below								
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	—	—	—	—

<Table 9> Tolerances of bearing outer diameter

- Note (1) RU type is the 0-grade of standard inner diameter accuracy. Please contact MID, if you are willing to use the about accuracy more than 0-grade.
- (2) D_m the bearing OD obtained by the two-point measurements with a maximum and minimum diameter is the arithmetic average.
- (3) Bearing in OD values of the accuracy ratings level below grade unless the notion of the best to apply the value of a higher grade.

Unit: μm

Model No.	B tolerances	
	상	하
RU 66	0	-75
RU 85	0	-75
RU 124	0	-75
RU 148	0	-75
RU 178	0	-100
RU 228	0	-100
RU 297	0	-100
RU 445	0	-100

<Table 10> Tolerance of inner & outer ring width of RU type

Unit: μm

Model dimensions of bearing ID(d) (mm)		B tolerances		B ₁ tolerances	
		Applied to the inner ring of RB and outer ring of RE		Applied to the outer ring of RB and inner ring of RE	
Above	Below	Up	Down	Up	Down
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

<Table 11> Tolerance of inner & outer ring width of RB, RE type(Common to all grades)

Radial clearance

Radial clearance of RU type <Table 12>, a standard of the RB, RE type radial clearance <Table 13> is displayed on.

Unit: μm

Model No.	C ₀₀		C ₀	
	Starting torque(N · m)		Radial clearance(μm)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
RU 66	0.3	2.2	0	30
RU 85	0.4	3	0	40
RU 124	1	6	0	40
RU 148	1	10	0	40
RU 178	3	15	0	50
RU 228	5	20	0	60
RU 297	10	35	0	70
RU 445	20	55	0	100

<Table 12> Radial clearance of RU type

- Note (1) C₀₀ Clearance of RU type is managed by the Starting torque.
(2) Starting torque of clearance C₀₀ does not include the seal resistance.

Unit: μm

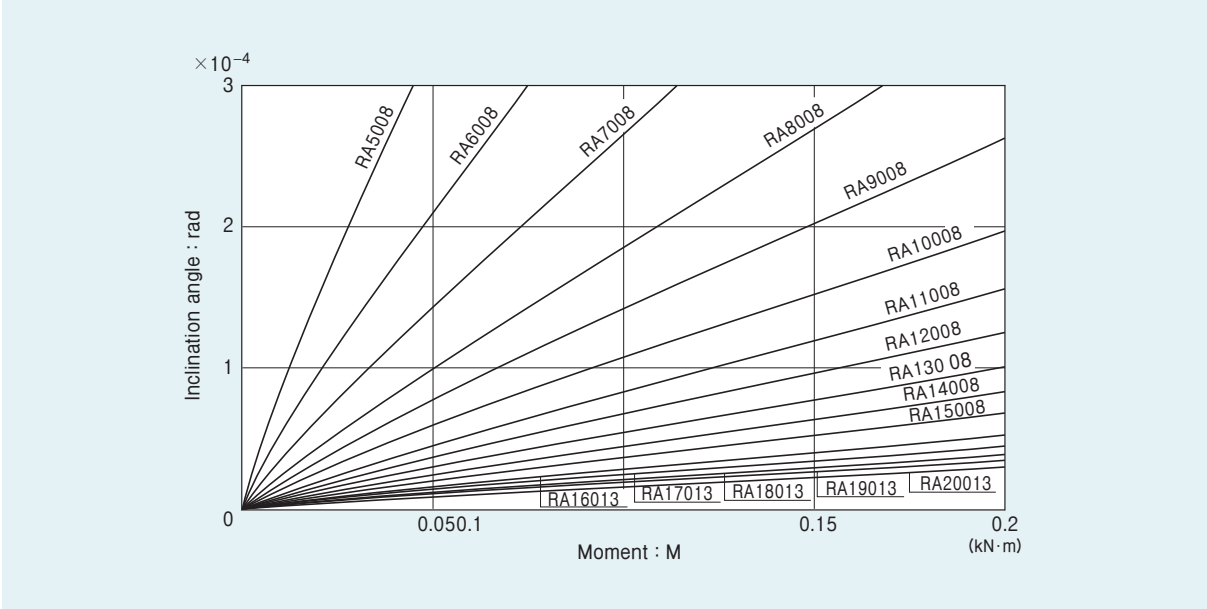
Pitch circle diameter of roller(d) (mm)		C ₀₀		C ₀		C ₁	
Above	Below	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
50	80	-10	0	0	30	30	60
80	120	-10	0	0	40	40	70
120	140	-10	0	0	40	40	80
140	160	-10	0	0	40	40	90
160	180	-10	0	0	50	50	100
180	200	-10	0	0	50	50	110
200	225	-10	0	0	60	60	120
225	250	-10	0	0	60	60	130
250	280	-15	0	0	80	80	150
280	315	-15	0	0	100	100	170
315	355	-15	0	0	110	110	190
355	400	-15	0	0	120	120	210
400	450	-20	0	0	130	130	230

<Table 13> Radial clearance of RB, RE type

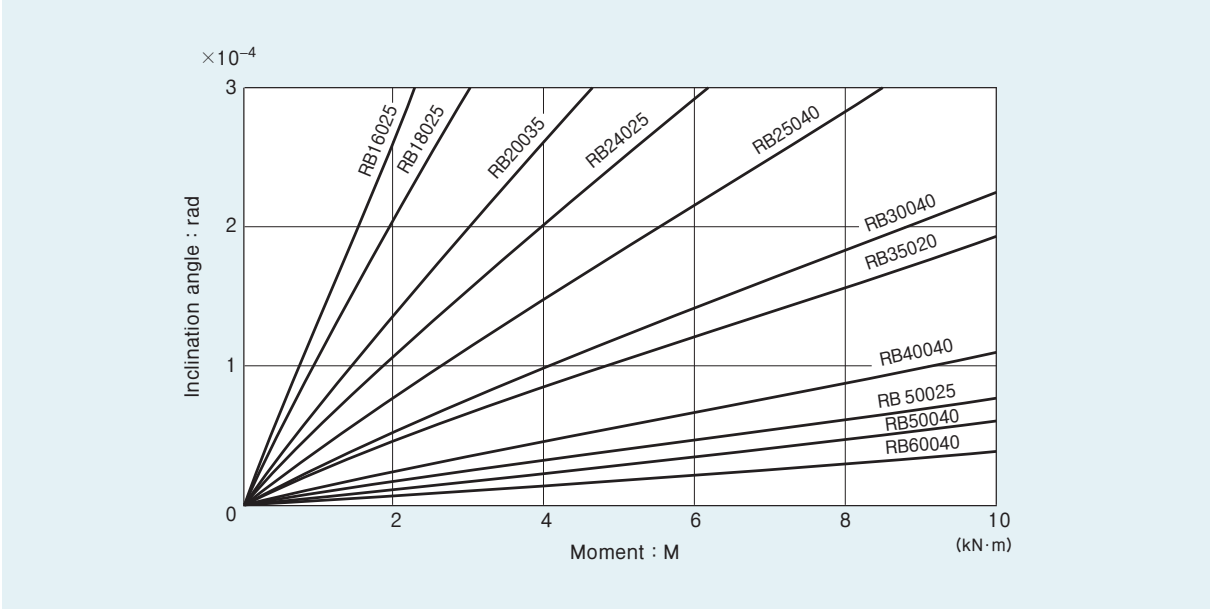
Moment rigidity

Cross roller ring to lead the stiffness of the moment in (Fig. 9~12) is: Rigidity of the housing and push the flange and bolts, such as the transformation because it affects, for them it is necessary to consider the strength of.

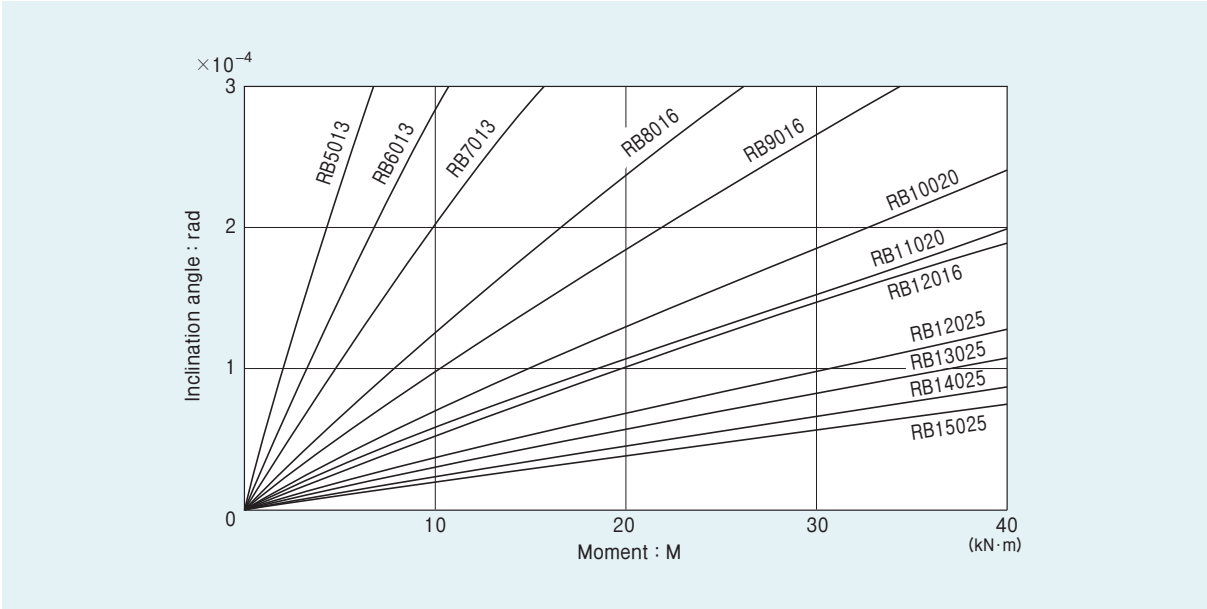
(Radial clearance: 0)



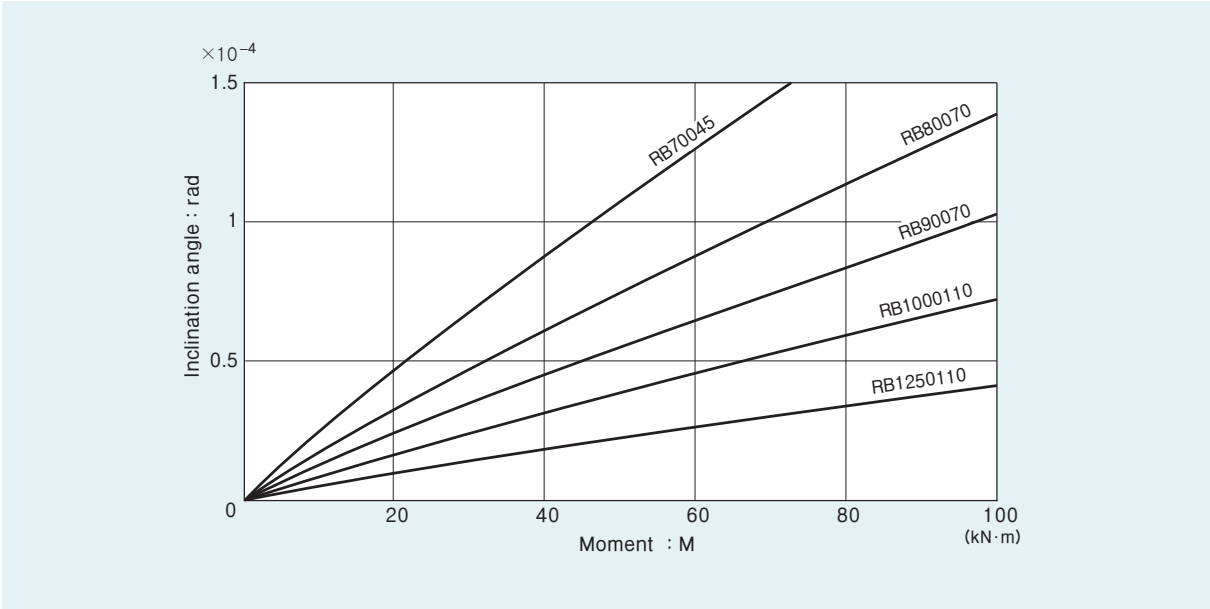
<Fig.9>



<Fig.11>



<Fig.10>



<Fig.12>

Fit

Fit of RU type

Though RU type basically does not need the fit, h7 and H7 are recommended if the accuracy of location determination is required.

Fit of RB/RE typ

Recommend to follow <Table14> for fit of RB/RE type.

Radial clearance	Working conditions		Axial	Housing
C ₀	Load fixed to inner ring	Normal load	h5	H7
		When impact and moment are hug	h5	H7
	Load fixed to outer ring	Normal load	g5	J _s 7
		When impact and moment are hug	g5	J _s 7
C ₁	Load fixed to inner ring	Normal load	j5	H7
		When impact and moment are hug	k5	J _s 7
	Load fixed to outer ring	Normal load	g6	J _s 7
		When impact and moment are hug	h5	K7

<Table14>Fit of RB/RE type

Design of housing and push flange

As Roller Cross Ring is thin and compact in size, the hardness of housing or push flange/bolt should be carefully considered. When the outer ring is separated into 2 and the hardness of housing or push flange/bolt is not good enough, it is not impossible to adhere the inner ring or the outer ring, or it modifies the bearing, irregulates the contact part of roller and thereby significantly reduces the performance of the bearing, if the moment load is loaded. <Fig.13> shows an example of installing Cross Roller Ring.

Housing

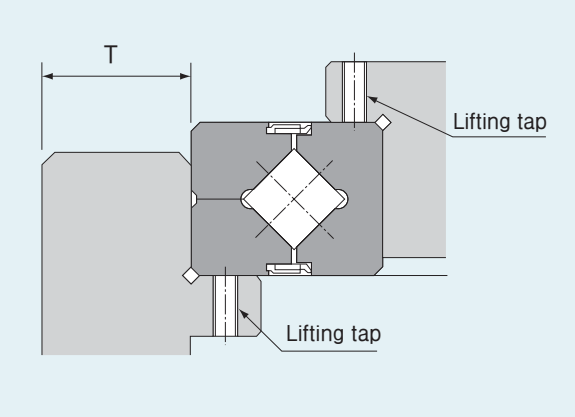
The thickness of housing should be based on above 60% of the cross section height of bearing.

Thickness of housing: above $T = \frac{D-d}{2} \times 0.6$

(D : external diameter of outer ring, d: internal diameter of inner ring)

Lifting tap

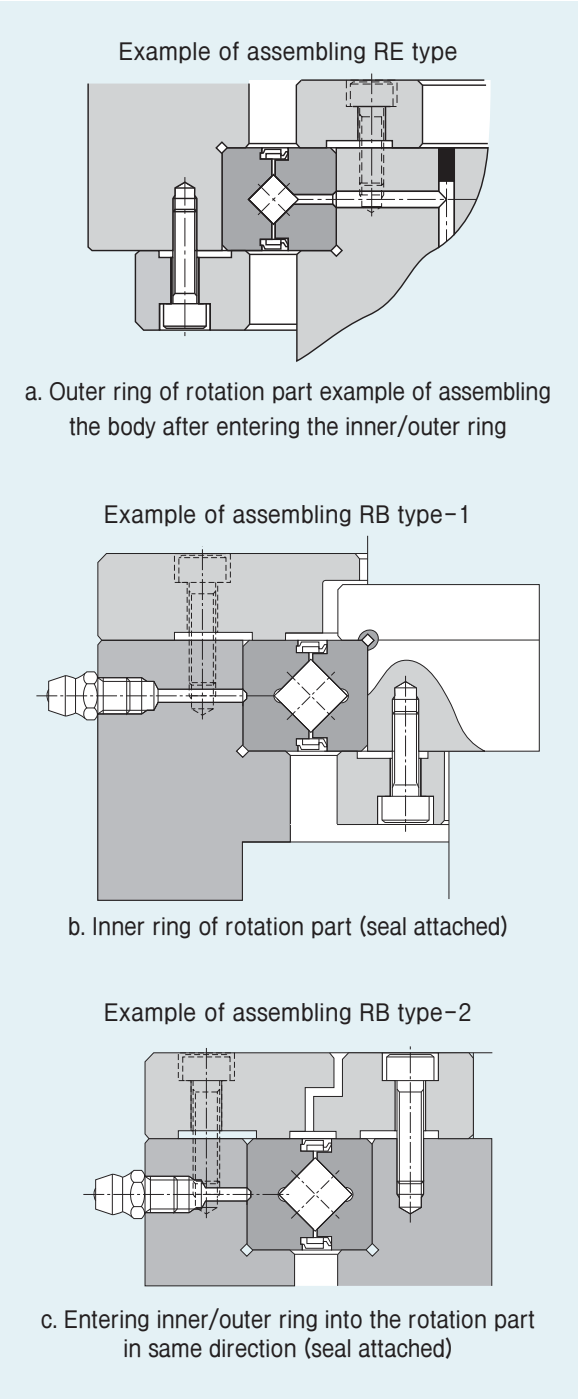
If the lifting tap of inner ring is designed as in <Fig.13>, the bearing can be detached without any damage. For detaching the outer ring, do not push or pull the inner ring. Plus, refer to the shoulder height for the adhesion dimension of side plane.



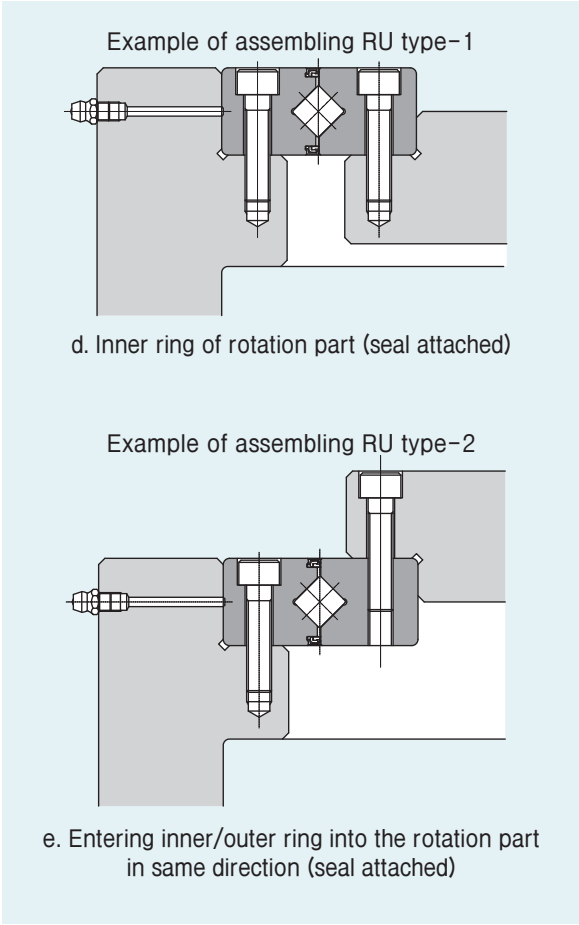
<Fig.13> Lifting tap

Example of assembly

<Fig.14~15> show an example of assembling Cross Roller Ring.



<Fig.14> Example of assembling RE/RB type



<그림15> RU형 조립예

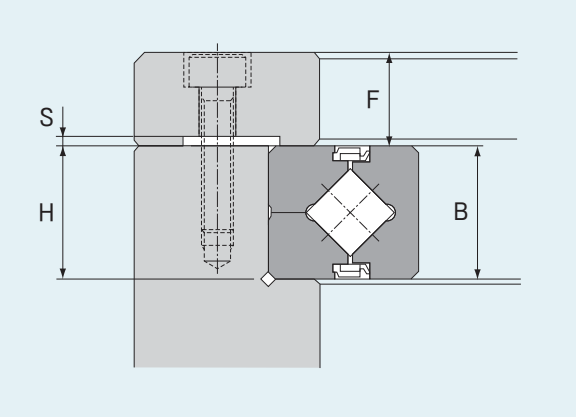
Push flange and push bolt

The thickness of push flange(F) and clearance of flange(S) should be based on following dimensions. The more number of push bolt is likely to stabilize the part, arrange the push bolt based on <Table15>.

$F = B \times 0.5$ 에서 $B \times 1.2$
 $H = B$
 $S = 0.5 \text{ mm}^{+0}_{-0.1}$

If the material used for axis and housing is a light alloy, it is recommended to use the push flange made of steel. For RU type, use fixing hole or tap hole placed on the inner/outer ring to attach the parts (RU type does not need the push flange).

Clamp the push flange with a torque wrench or other tool to not be loosened. If the material used for housing or push flange is a steel with medium hardness, refer to <Table16> for clamp torque.



<Fig.16> Push flange and push bolt

Unit: mm

External diameter of outer ring (D)		Number of bolt	Bolt size (reference)
Above	Below		
—	100	more than 8	M3~M5
100	200	more than 12	M4~M8
200	500	more than 16	M5~M12
500	—	more than 24	more than M12

<Table15>Number and size of push bolt

Unit: N·m

Screw model	Clamp torque	Screw model	Clamp torque
M3	2	M10	70
M4	4	M12	120
M5	9	M16	200
M6	14	M20	390
M8	30	M22	530

<Table16>Clamp torque of bolt

Assembling order

Follow the steps below for assembling Cross Roller Ring.

Check the parts before assembling

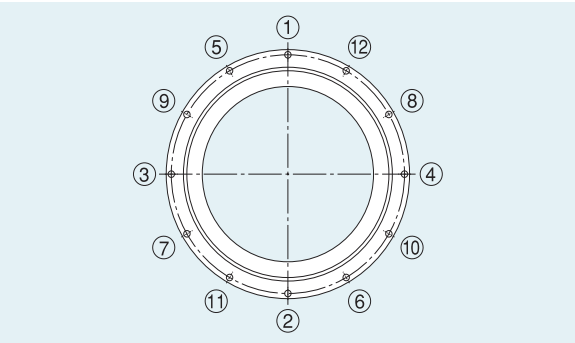
Clean the housing and other parts to check any stain or damage.

Insert Cross Roller Ring into the housing or the axis

As Cross Roller Ring is a thin walled bearing, it tends to tilt while installing. To prevent this, maintain level, hit Cross Roller Ring with a plastic hammer and then slowly insert into the housing or the axis. Continue hammering until you hear a click sound.

Installation of push flange

- (1) Attach the push flange on the integrated type ring (inner ring for RB type, outer ring for RE type)
- (2) Place the push flange, move it for several times to set the right position of mounting bolt.
- (3) Install the push bolt. Check whether the push bolt is properly installed by screwing it with hands.
- (4) Clamp the push bolt for 3~4 times in a diagonal direction and repeat this step until all the push bolt are clamped. For clamping separated inner/outer ring, move the outer ring or the inner ring little by little to adjust the location.



<Fig.10> Clamp order

Precautions for handling

Handling

- (1) Separated inner/outer ring is clamped to not be separated by bolt and nut with special rivet. If the space retainer is not properly assembled, it significantly affects the rotation performance. Do not disassemble the bearing.
- (2) If the inner/outer ring is not properly located, loosen the bolt, adjust the location using a plastic hammer and then assemble the parts (fixing rivet is attached on the housing).
- (3) Do not conduct any assembly or separation that may have impact on the fixing rivet or the bolt.
- (4) Be careful with dimensional tolerance of assembling parts, so that the push flange firmly fixes the inner ring onto the side plane.
- (5) Be careful not to drop or tap on Cross Roller Ring and if an impact is made, the functional damage can be done without showing any damage on the appearance.

Lubrication

- (1) Cross roller contains a high-quality lithium soap-based crease(no.2) and can be used as delivered. However, it has smaller space inside compare to the roller bearing and structured in roller bearing contact, which is difficult to lubricate, so it needs regular fueling. Design the fueling of grease to be connected to the oil supply inlet on the inner ring and even if the frequency of rotation is low, supply the same kind of grease to be spreaded on the entire bearing inside in 6 months or one-year intervals. If the grease is fully filled up, the initial rotation torque increases temporarily due to the grease resistance, but when the rest of grease comes out following the seal part, it comes back to its normal torque within a short period of time. Plus, make the oil inlet on the housing inner ring as the thin walled type has no oil inlet.
- (2) Do not use the grease with different property.

- (3) In case of vibrating place, clean room, vacuum, high temperature or other special conditions, the general grease cannot be used. In this case, please contact MID.
- (4) Please contact MID, if you are willing to use a special type of grease.

Cautions for use

- (1) If foreign substances go inside, the functional problem may occur. Prevent any cutting chip or other substances to go inside the device.
- (2) Please contact MID, if you are willing to use the device under the ambient temperature higher than 80°C.
- (3) Please contact MID, if the device is used under the condition that the coolant flows inside Cross Roller Ring.
- (4) If any dust, cutting chip or other substances are located, clean the device with industrial alcohol and then seal the grease.
- (5) In case of the device is used in vibrating place, clean room, vacuum, high temperature or other special conditions, please contact MID.

Ex. of Model No. formation

Model number configurations differ depending on the model features. Refer to the corresponding sample model number configuration.

Cross roller rings with integrated inner and outer rings.

RU Type

MRU124UU C_{C1} P2 B G X -N

• Option symbol

No symbol : No parts contained

- N : Grease nipple contained

RU42~RU178 : NP3.2×3.5

RU228~RU445 : NP6×5

• Inner Ring Hole symbol(Available models: RU124~RU445)

No symbol : Inner ring counterbore hole

X : Inner tap hole (through hole)

• Fixing hole assembly directions symbol

-Available models: RU124~RU445(Except X Type)

No symbol : Inner & outer ring's counterbore hole are same in direction

G : Inner & outer ring's counterbore hole are reverse in direction

• Sub-part Accuracy symbol

No symbol : Inner ring rotation accuracy

R : Outer ring rotation accuracy

B : Both inner ring and outer ring rotation accuracy

• Accuracy symbol (note 2)

• Radial clearance symbol (note 1)

• Seal symbol

No symbol : No seal

UU : Seal attached on both sides

U : Seal attached on one side

(on the counterbore side of outer ring)

UT : Seal attached on one side

(on the opposite side of counterbore of outer ring)

• Model No.

• Note (1) Refer to G-36 (2) Refer to G-32~35

Cross roller ring

RB, RE Type

MRB5013UU C_{C0} P2

• Accuracy symbol (note 2) (RB, RE type only)

No symbol : Normal Grade (Grade 0)

P4 : 4-grade rotational accuracy, PE4 : 4-grade rotational accuracy + 4-grade dimensional accuracy

P3 : 3-grade rotational accuracy, PE3 : 3-grade rotational accuracy + 3-grade dimensional accuracy

P2 : 2-grade rotational accuracy, PE2 : 2-grade rotational accuracy + 2-grade dimensional accuracy

P1 : 1-grade rotational accuracy, PE1 : 1-grade rotational accuracy + 1-grade dimensional accuracy

• Radial clearance symbol (note 1)

C_{C0} : Minus clearance (preload)

C₀ : Plus clearance

C₁ : Plus clearance (larger than C₀)

• Seal symbol

No symbol : No seal

UU : Seal attached on both sides

U : Seal attached on one side

• Model No.

• Note (1) Refer to G-36 (2) Refer to G-32~35

크로스 롤러 회전베어링 RU형(내외륜 일체형)

● 호칭형번의 구성 예
Examples of model number formation

MRU 85 UU CC0 P2 B G X -N

호칭형번
Model Number

세 기호
Seal symbol

레이디얼 클리어런스 기호(*1)
Radial clearance symbol

정도기호(*2)
Accuracy symbol

옵션 기호
Option symbol

내륜 구멍 기호
Inner Ring Hole symbol

장착구멍 조립방향 기호
Fixing Hole Assembly Directions symbol

정도대상 부품기호
Sub-part Accuracy symbol

* (1): G-15참조, * (2): G-11~14참조.

축경 Shaft Dia.	호칭형번 Model Number	주요치수 Major Dimensions						어깨치수 Shoulder Height		기본정격하중(레이디얼) Basic Load Rating(Radial)		질량 Weight
		내경 Inner Dia. d	외경 Outer Dia. D	롤러피치원경 Roller Pitch Circle Dia. d _p	폭 Width B	기름구멍 Greasing Hole d _i	r	d _s	D _h	C kN	C ₀ kN	
35	MRU 66	35	95	66	15	3.1	0.6	59	74	17.5	22.3	1
55	MRU 85	55	120	85	15	3.1	0.6	79	93	20.3	29.5	1
80	MRU 124(G)	80	165	124	22	3.1	1	114	134	33.1	50.9	2.6
	MRU 124 X											
90	MRU 148(G)	90	210	108	25	3.1	1.5	133	162	49.1	76.8	4.9
	MRU 148 X											

주(1) RU형에는 그리스 니플을 옵션으로 준비하고 있습니다. (그림 참조)
필요한 경우에는 형번 마지막에 “-N” 을 표시해 주십시오.

(Unit: mm)

장착 구멍 관계 Fixing Hole Relationship			
내륜 Inner Ring		외륜 Outer Ring	
PCD ₁	장착 구멍 Fixing Hole	PCD ₂	장착 구멍 Fixing Hole
45	8-M4 through	83	8-φ4.5 drilled through, φ8 counter bore depth 4.4
65	8-M5 through	105	8-φ5.5 drilled through, φ9.5 counter bore depth 5.4
97	10-φ5.5 drilled through, φ9.5 counter bore depth 5.4	148	10-φ5.5 drilled through, φ9.5 counter bore depth 5.4
	10-M5 through		
112	12-φ9 drilled through, φ14 counter bore depth 8.6	187	12-φ9 drilled through, φ14 counter bore depth 8.6
	12-M8 through		

Note(1) Optional grease nipple available for model RU. (See figure the left side of the page below) 1kN ≒ 102kgf
Please indicate with a “-N” at the end of the model number if required.

G-45

미래를 드리는 기업_ MID

MID_ The Company That Gives You Future

G-46

크로스 롤러 회전베어링 RU형(내외륜 일체형)

● 호칭형번의 구성 예
Examples of model number formation

MRU 85

UU

CC0

P2

B

G

X

-N

호칭형번
Model Number

세 기호
Seal symbol

레이디얼 클리어런스 기호(*1)
Radial clearance symbol

정도기호(*2)
Accuracy symbol

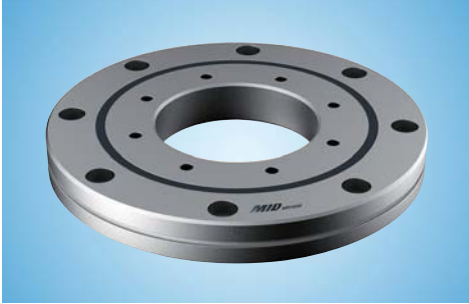
옵션 기호
Option symbol

내륜 구멍 기호
Inner Ring Hole symbol

장착구멍 조립방향 기호
Fixing Hole Assembly Directions symbol

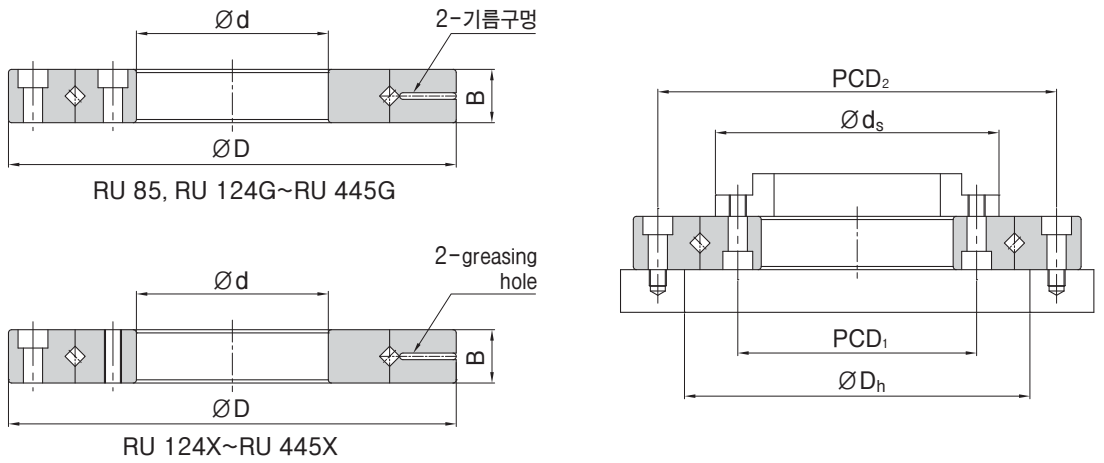
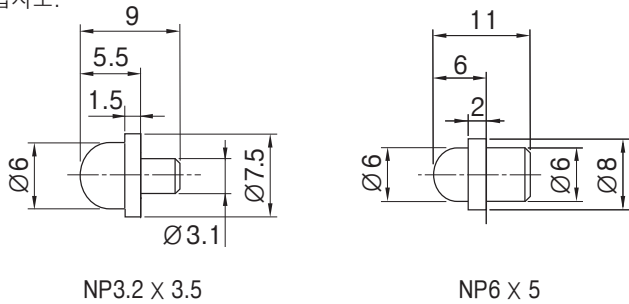
정도대상 부품기호
Sub-part Accuracy symbol

* (1): G-15참조, * (2): G-11~14참조.



축경 Shaft Dia.	호칭형번 Model Number	주요치수 Major Dimensions						어깨치수 Shoulder Height		기본정격하중(레이디얼) Basic Load Rating(Radial)		질량 Weight
		내경 Inner Dia. d	외경 Outer Dia. D	롤러피치원경 Roller Pitch Circle Dia. d _p	폭 Width B	기름구멍 Greasing Hole d _i	r	d _s	D _h	C kN	C ₀ kN	
115	MRU 178(G)	115	240	133	28	3.1	1.5	161	195	80.3	135	6.8
	MRU 178 X											
160	MRU 228(G)	160	295	158	35	6	2	208	246	104.0	173	11.4
	MRU 228 X											
210	MRU 297(G)	210	380	168	40	6	2.5	272	320	156.0	281	21.3
	MRU 297 X											
350	MRU 445(G)	350	540	168	45	6	2.5	272	320	156.0	281	21.3
	MRU 445 X											

주(1) RU형에는 그리스 니플을 옵션으로 준비하고 있습니다. (그림 참조)
필요한 경우에는 형번 마지막에 “-N” 을 표시해 주십시오.



(Unit: mm)

장착 구멍 관계 Fixing Hole Relationship			
내륜 Inner Ring		외륜 Outer Ring	
PCD ₁	장착 구멍 Fixing Hole	PCD ₂	장착 구멍 Fixing Hole
139	12-φ9 drilled through, φ14 counter bore depth 8.6	217	12-φ9 drilled through, φ14 counter bore depth 8.6
	12-M8 through		
184	12-φ11 drilled through, φ17.5 counter bore depth 10.8	270	12-φ11 drilled through, φ17.5 counter bore depth 10.8
	12-M10 through		
240	16-φ14 drilled through, φ20 counter bore depth 13	350	16-φ14 drilled through, φ20 counter bore depth 13
	16-M12 through		
385	24-φ14 drilled through, φ20 counter bore depth 13	505	24-φ14 drilled through, φ20 counter bore depth 13
	24-M12 through		

Note(1) Optional grease nipple available for model RU. (See figure the left side of the page below) 1kN ≒ 102kgf
Please indicate with a “-N” at the end of the model number if required.

크로스 롤러 회전베어링 RB형(외륜 분할형)

● 호칭형번의 구성 예
Examples of model number formation

MRB 5013

UU

CC0

P5

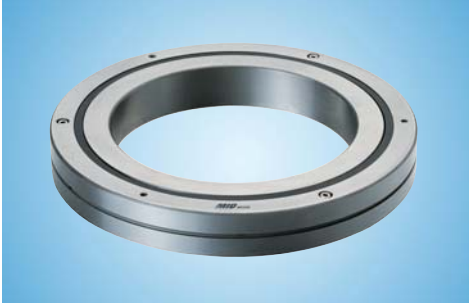
호칭형번
Model Number

정도기호^{(*)2}
Accuracy symbol

씰 기호
Seal symbol

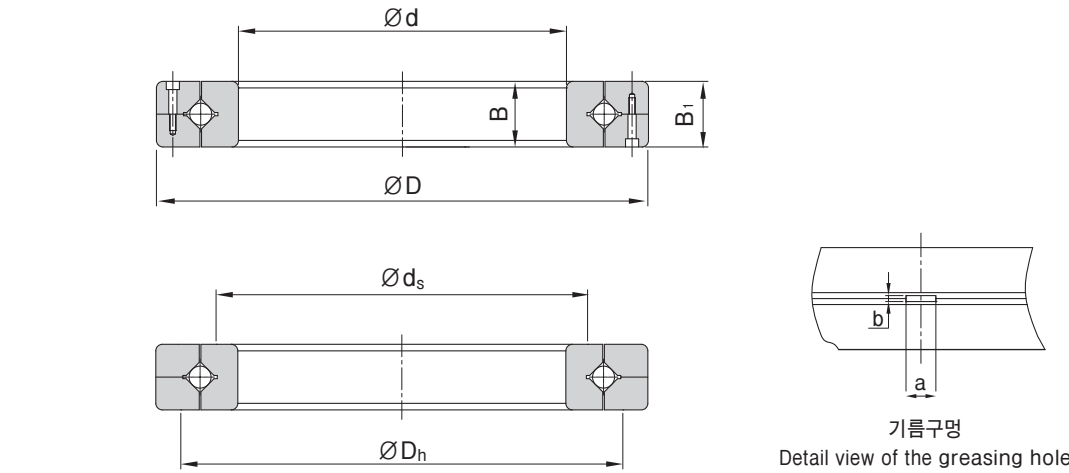
레이디얼 클리어런스 기호^{(*)1}
Radial clearance symbol

^{(*)1}: G-15참조, ^{(*)2}: G-11~14참조.



축경 Shaft Diameter	호칭형번 Model Number	주요 Major			
		내경 Inner Diameter d	외경 Outer Diameter D	롤러 피치 원경 Roller Pitch Circle Diameter d _p	폭 Width B B ₁
50	MRB 5013	50	80	64	13
60	MRB 6013	60	90	74	13
70	MRB 7013	70	100	84	13
80	MRB 8016	80	120	98	16
90	MRB 9016	90	130	108	16
100	MRB 10020	100	150	123	20
110	MRB 11025	110	160	133	20
120	MRB 12025	120	180	148	25
130	MRB 13025	130	190	158	25
140	MRB 14025	140	200	168	25

- 주(1) 씰 부착 호칭형번은 RB...UU입니다.
(2) 정도를 필요로 하는 경우는 내륜회전용으로 사용합니다.



(Unit: mm)

치수 Dimensions			어깨치수 Shoulder Height		기본정격하중(레이디얼) Basic Load Rating(Radial)		질량 Weight
기름구멍 Greasing Hole		r	d _s	D _h	C	C ₀	kg
a	b				kN	kN	
2.5	1.6	1	57.4	72	16.7	20.9	0.27
2.5	1.6	1	68	82	18.0	24.3	0.3
2.5	1.6	1	78	92	19.4	27.7	0.35
3	1.6	1	91	111	30.1	42.1	0.7
3	1.6	1.5	98	118	31.4	45.3	0.75
3.5	1.6	1.5	113	133	33.1	50.9	1.45
3.5	1.6	1.5	120	140	34.0	54	1.56
3.5	2	2	133	164	66.9	100	2.62
3.5	2	2	143	174	69.5	107	2.82
2.5	1.6	1.5	154	185	74.8	121	2.96

- Note(1) The model number of a type with seals attached is RB...UU. 1kN ≒ 102kgf
(2) If a certain level of accuracy is required, this model is used for inner ring rotation.

크로스 롤러 회전베어링 RB형(외륜 분할형)

● 호칭형번의 구성 예
Examples of model number formation

MRB 35020

UU

CC0

P5

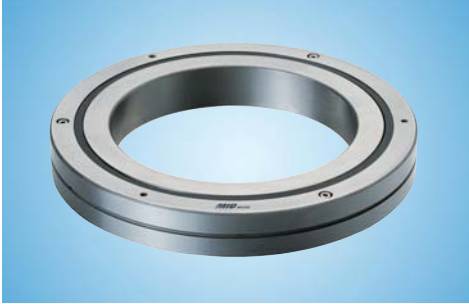
호칭형번
Model Number

정도기호^{(*)2}
Accuracy symbol

씰 기호
Seal symbol

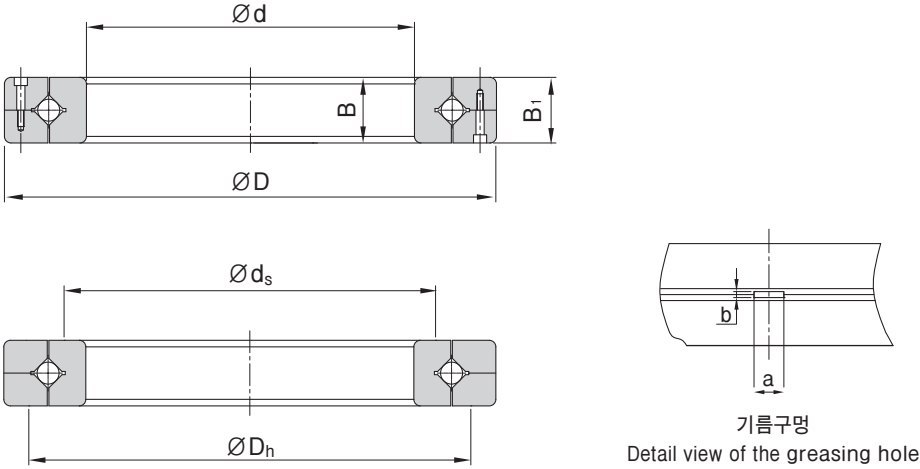
레이디얼 클리어런스 기호^{(*)1}
Radial clearance symbol

* (1): G-15참조, * (2): G-11~14참조.



축경 Shaft Diameter	호칭형번 Model Number	주요 Major			
		내경 Inner Diameter d	외경 Outer Diameter D	롤러 피치 원경 Roller Pitch Circle Diameter d _p	폭 Width B B ₁
150	MRB 15030	150	230	188	30
160	MRB 16025	160	220	188.6	25
170	MRB 17020	170	220	191	20
180	MRB 18025	180	240	210	25
190	MRB 19025	190	240	211.9	25
200	MRB 20035	200	295	247	35
250	MRB 25040	250	355	300.7	40
300	MRB 30040	300	405	351.6	40
350	MRB 35020	350	400	373.4	20

- 주(1) 씰 부착 호칭형번은 RB···UU입니다.
(2) 정도를 필요로 하는 경우는 내륜회전용으로 사용합니다.



(Unit: mm)

치수 Dimensions			어깨치수 Shoulder Height		기본정격하중(레이디얼) Basic Load Rating(Radial)		질량 Weight
기름구멍 Greasing Hole		r	d _s	D _h	C	C ₀	kg
a	b				kN	kN	
4.5	3	2	173	211	100	156	5.3
3.5	2	2	173	204	81.7	135	3.14
3.5	1.6	2	184	198	29.0	62.1	2.21
3.5	2	2	195	225	84.0	143	3.44
3.5	1.6	1.5	202	222	41.7	82.9	2.99
5	3	2.5	225	270	151	252	9.6
6	3.5	3	275	326	195	348	14.8
6	3.5	3	326	377	212	409	17.2
3.5	1.6	3	363	383	54.1	143	3.9

- Note(1) The model number of a type with seals attached is RB···UU.
(2) If a certain level of accuracy is required, this model is used for inner ring rotation.
- 1kN ≒ 102kgf

크로스 롤러 회전베어링 RE형(내륜 분할형)

● 호칭형번의 구성 예
Examples of model number formation

MRE 5013

UU

CC0

P4

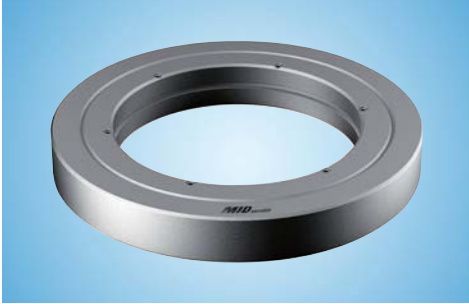
호칭형번
Model Number

정도기호^{(*)2}
Accuracy symbol

씰 기호
Seal symbol

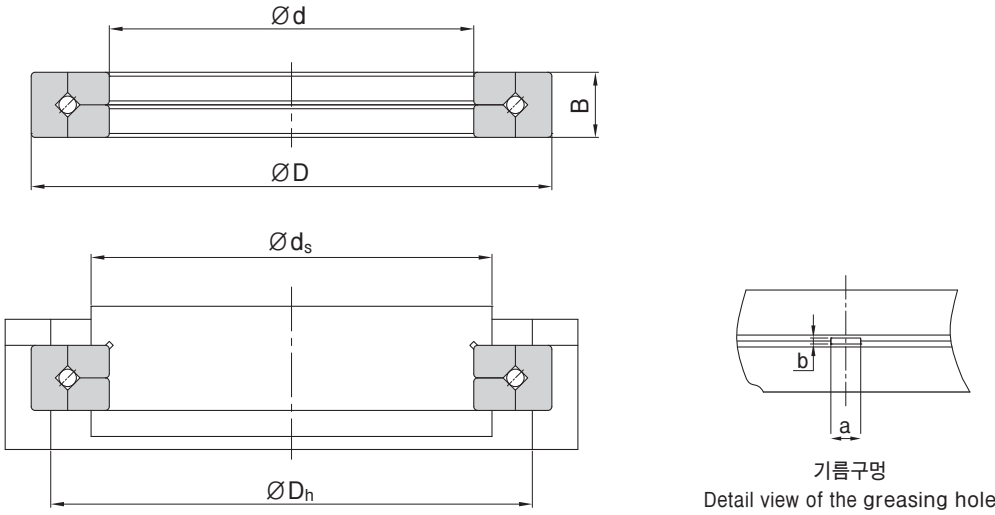
레이디얼 클리어런스 기호^{(*)1}
Radial clearance symbol

* (1): G-15참조, * (2): G-11~14참조.



축경 Shaft Diameter	호칭형번 Model Number	주요 Major			
		내경 Inner Diameter d	외경 Outer Diameter D	롤러 피치 원경 Roller Pitch Circle Diameter d _p	폭 Width B B ₁
50	MRE 5013	50	80	66	13
60	MRE 6013	60	90	76	13
70	MRE 7013	70	100	86	13
80	MRE 8016	80	120	101.4	16
90	MRE 9016	90	130	112	16
100	MRE 10016	100	140	121.1	16
	MRE 10020		150	127	20
110	MRE 11012	110	135	123.3	12
	MRE 11015		145	129	15
	MRE 11020		160	137	20
120	MRE 12016	120	150	136	16
	MRE 12025		180	152	25

- 주(1) 씰 부착 호칭형번은 RE...UU입니다.
(2) 정도를 필요로 하는 경우는 외륜회전용으로 사용합니다.



(Unit: mm)							
치수 Dimensions			어깨치수 Shoulder Height		기본정격하중(레이디얼) Basic Load Rating(Radial)		질량 Weight
기름구멍 Greasing Hole		r	ds	Dh	C	C ₀	kg
a	b				kN	kN	
2.5	1.6	1	57.5	72	16.7	20.9	0.3
2.5	1.6	1	68	82	18.0	24.3	0.3
2.5	1.6	1	78	92	19.4	27.7	0.4
3	1.6	1	91	111	30.1	42.1	0.7
3	1.6	1.5	98	118	31.4	45.3	0.8
3	1.6	1.5	109	129	31.7	48.6	0.8
3.5	1.6	1.5	113	133	33.1	50.9	1.5
2.5	1	1	117	127	12.5	24.1	0.4
3	1.6	1	122	136	23.7	41.5	0.8
3.5	1.6	1.5	120	140	34.0	54.0	1.6
3	1.6	1	127	141	24.2	43.2	0.7
3.5	2	2	133	164	66.9	100.0	2.6

- Note(1) The model number of a type with seals attached is RE...UU.
(2) If a certain level of accuracy is required, this model is used for outter ring rotation.
- 1kN ≒ 102kgf

크로스 롤러 회전베어링 RE형(내륜 분할형)

● 호칭형번의 구성 예
Examples of model number formation

MRE 13015

UU

CC0

P4

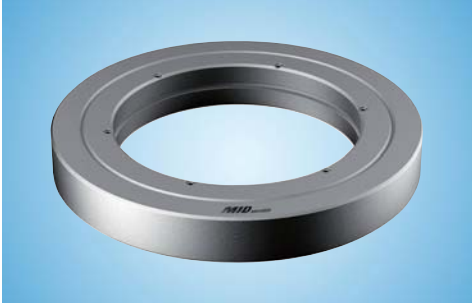
호칭형번
Model Number

정도기호^{(*)2}
Accuracy symbol

씰 기호
Seal symbol

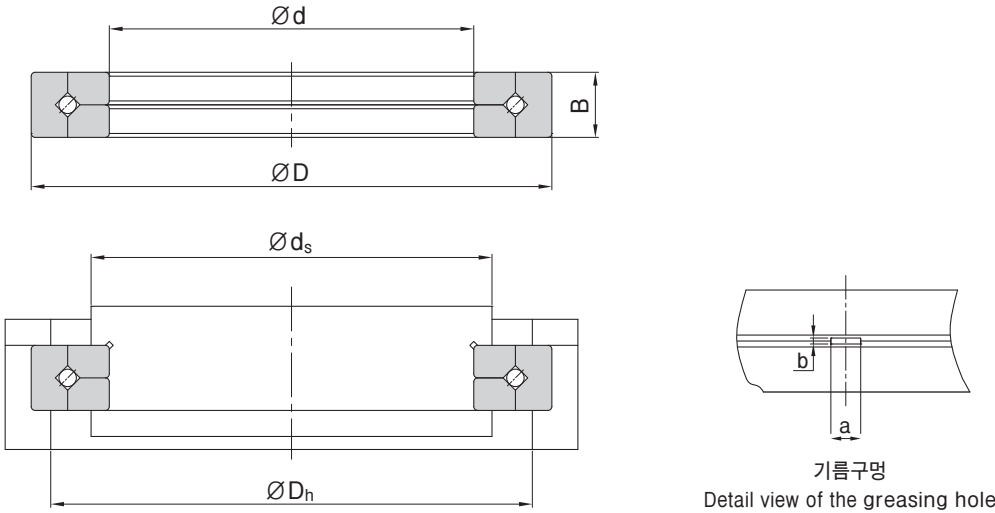
레이디얼 클리어런스 기호^{(*)1}
Radial clearance symbol

^{(*)1}: G-15참조, ^{(*)2}: G-11~14참조.



축경 Shaft Diameter	호칭형번 Model Number	주요 Major			
		내경 Inner Diameter d	외경 Outer Diameter D	롤러 피치 원경 Roller Pitch Circle Diameter d _p	폭 Width B B ₁
130	MRE 13015	130	160	146	15
	MRE 13025		190	162	25
140	MRE 14016	140	175	160	16
	MRE 14025		200	172	25
150	MRE 15013	150	180	166	13
	MRE 15025		210	182	25
	MRE 15030		230	192	30
160	MRE 16025	160	220	192	25
170	MRE 17020	170	220	196.1	20
180	MRE 18025	180	240	210	25
190	MRE 19025	190	240	219	25

주(1) 씰 부착 호칭형번은 RE...UU입니다.
(2) 정도를 필요로 하는 경우는 외륜회전용으로 사용합니다.



(Unit: mm)

치수 Dimensions			어깨치수 Shoulder Height		기본정격하중(레이디얼) Basic Load Rating(Radial)		질량 Weight
기름구멍 Greasing Hole		r	ds	Dh	C	C ₀	kg
a	b				kN	kN	
3	1.6	1	137	152	25.0	46.7	0.7
3.5	2	2	143	174	69.5	107.0	2.8
3	1.6	1.5	147	162	25.9	50.1	1.0
3.5	2	2	154	185	74.8	121.0	3.0
2.5	1.6	1	158	172	27	53.5	0.68
3.5	2	2	164	194	76.8	128	3.16
4.5	3	2	173	210	100	156	5.3
3.5	2	2	173	204	81.7	135	3.14
3.5	1.6	2	184	198	29	62.1	2.21
3.5	2	2	195	225	84	143	3.44
3.5	1.6	1.5	202	222	41.7	82.9	2.99

Note(1) The model number of a type with seals attached is RE...UU.
(2) If a certain level of accuracy is required, this model is used for outer ring rotation.

크로스 롤러 회전베어링 RE형(내륜 분할형)

● 호칭형번의 구성 예
Examples of model number formation

MRE 35020

UU

CC0

P4

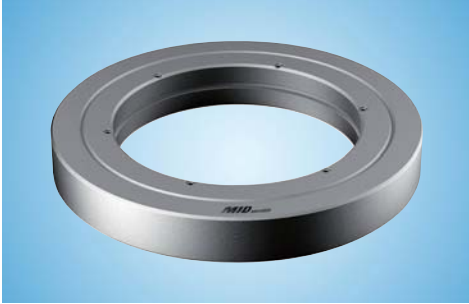
호칭형번
Model Number

정도기호^{(*)2}
Accuracy symbol

씰 기호
Seal symbol

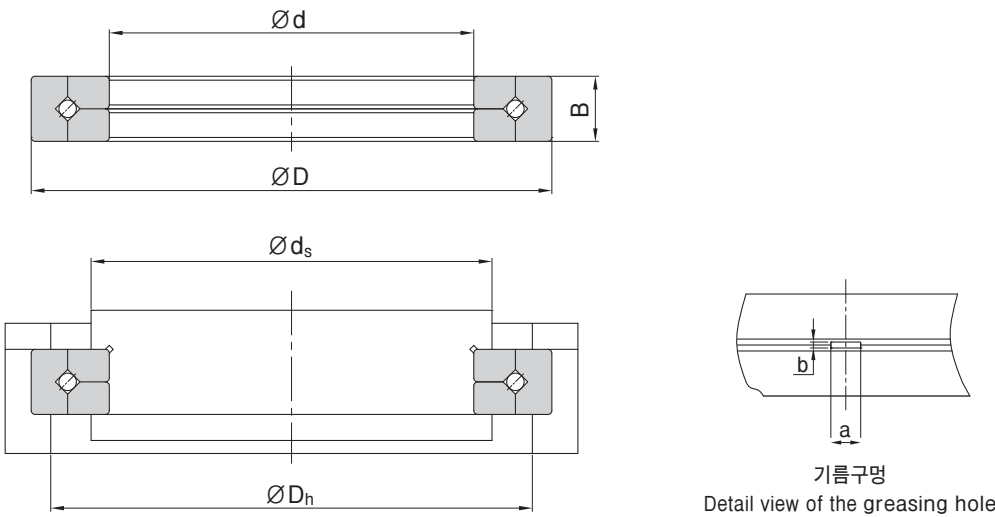
레이디얼 클리어런스 기호^{(*)1}
Radial clearance symbol

^{(*)1}: G-15참조, ^{(*)2}: G-11~14참조.



축경 Shaft Diameter	호칭형번 Model Number	주요 Major			
		내경 Inner Diameter d	외경 Outer Diameter D	롤러 피치 원경 Roller Pitch Circle Diameter d _p	폭 Width B B ₁
200	MRE 20025	200	260	230	25
	MRE 20030		280	240	30
	MRE 20035		295	247.7	35
220	MRE 22025	220	280	250.1	25
240	MRE 24025	240	300	272.5	25
250	MRE 25025	250	310	280.9	25
	MRE 25030		330	287.5	30
	MRE 25040		355	300.7	40
300	MRE 30025	170	360	332	25
	MRE 30035		395	345	35
	MRE 30040		405	351.6	40
350	MRE 35020	350	400	376.6	20

주(1) 씰 부착 호칭형번은 RE...UU입니다.
(2) 정도를 필요로 하는 경우는 외륜회전용으로 사용합니다.



(Unit: mm)

치수 Dimensions			어깨치수 Shoulder Height		기본정격하중(레이디얼) Basic Load Rating(Radial)		질량 Weight
기름구멍 Greasing Hole		r	ds	Dh	C	C ₀	kg
a	b				kN	kN	
3.5	2	2.5	215	245	84.2	157	4
4.5	3	2.5	221	258	114	200	6.7
5	3	2.5	225	270	151	252	9.6
3.5	2	2.5	235	265	92.3	171	4.1
3.5	2	3	256	281	68.3	145	4.5
3.5	2	3	268	293	69.3	150	5
4.5	3	3	269	306	126	244	8.1
6	3.5	3	275	326	195	348	14.8
3.5	2	3	319	344	75.5	178	5.9
5	3	3	322	368	183	367	13.4
6	3.5	3	326	377	212	409	17.2
3.5	1.6	3	363	383	54.1	143	3.9

Note(1) The model number of a type with seals attached is RE...UU. 1kN ≒ 102kgf
(2) If a certain level of accuracy is required, this model is used for outter ring rotation.