

크로스 롤러가이드/볼가이드

THK 종합 카탈로그

B 기술해설

특징과 분류 B7-2
크로스 롤러가이드/볼가이드의 특징 .. B7-2
・구조와 특징 B7-2
크로스 롤러가이드/볼가이드의 분류 .. B7-3
・종류와 특징 B7-3

선정 포인트 B7-4
정격하중과 정격수명 B7-4

장착 순서 B7-7
장착 방법 B7-7
클리어런스 조정예 B7-8
예압량 B7-8
장착면의 정도 B7-8

옵션 B7-9
전용 장착 볼트 B7-9

호칭형번 B7-10
・호칭형번의 구성예 B7-10
・발주 시의 주의점 B7-11

취급상의 주의사항 B7-12

A 제품해설 (별권)

특징과 분류 A7-2
크로스 롤러가이드/볼가이드의 특징 .. A7-2
・구조와 특징 A7-2
크로스 롤러가이드/볼가이드의 분류 .. A7-3
・종류와 특징 A7-3

선정 포인트 A7-4
정격하중과 정격수명 A7-4
정도규격 A7-7

치수도, 치수표
크로스 롤러가이드 VR(VR1)형 A7-8
크로스 롤러가이드 VR(VR2)형 A7-10
크로스 롤러가이드 VR(VR3)형 A7-12
크로스 롤러가이드 VR(VR4)형 A7-14
크로스 롤러가이드 VR(VR6)형 A7-16
크로스 롤러가이드 VR(VR9)형 A7-18
크로스 롤러가이드 VR(VR12)형 A7-20
크로스 롤러가이드 VR(VR15)형 A7-22
크로스 롤러가이드 VR(VR18)형 A7-24
볼케이지 B형 A7-26

설계의 포인트 A7-28
장착 방법 A7-28
클리어런스 조정예 A7-29
예압량 A7-29
장착면의 정도 A7-29

옵션 A7-30
전용 장착 볼트 A7-30

호칭형번 A7-31
・호칭형번의 구성예 A7-31
・발주 시의 주의점 A7-32

취급상의 주의사항 A7-33

크로스 롤러가이드/볼가이드의 특징

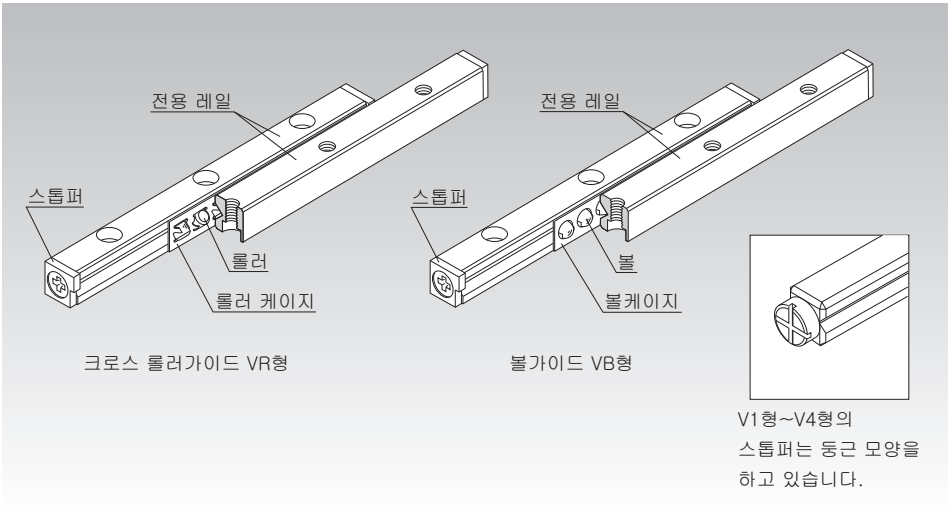


그림1 크로스 롤러가이드 VR형과 볼가이드 VB형의 구조

구조와 특징

VR형은 정밀 롤러를 상호 직교시켜서 조립한 롤러케이지를 전용 레일에 가공된 90° V홈 전동면에 조합시켜서 사용합니다. 2열의 크로스 롤러가이드를 평행으로 장착함으로써 4방향의 하중을 부하받을 수가 있습니다. 또 예압을 부여할 수 있으므로 클리어런스가 없고 강성이 높을 뿐 아니라 움직임이 가벼운 슬라이드 기구를 얻을 수 있습니다.

VB형은 정밀강구를 짧은 피치 간격으로 지지한 볼케이지 B형과, 전용레일 V형을 조합한 저마찰로서 고정도인 유한 타입의 LM 시스템입니다.

OA기기와 그 주변기기, 각종 측정기기, 프린트기판 구멍가공기,광학측정기, 광학 스테이지, 핸들링 기구, X선장치를 포함하는 정밀기기와 같은 다양한 장치의 슬라이드부에 사용됩니다.

【긴 수명, 고강성】

독특한 롤러지지 방법으로, 롤러의 유효접촉길이가 종래 타입보다 1.7배 증가하고, 롤러 피치 간격이 짧고 롤러의 개수가 많기 때문에 강성이 2배로 증가하고, 수명은 종래 타입보다 6배 늘어납니다. 그 결과, 직선 운동부에 발생하기 쉬운 진동과 충격에 대해 안전을 고려한 설계가 가능합니다.

【부드러운 운동】

VR형의 경우, 각 롤러가 케이지에서 분리 유지되고 또한 케이지에 성형된 롤러 포켓은 롤러와 면접촉하여 윤활유의 유지가 좋기 때문에 마모가 적고 부드러운 구름운동을 얻을 수 있습니다.

【고내식성】

크로스 롤러가이드 VR형/볼가이드 VB형은 내식성이 우수한 스테인리스 타입도 준비되어 있습니다.

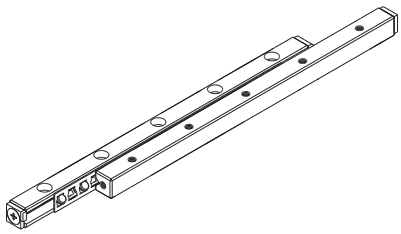
크로스 롤러가이드/볼가이드의 분류

종류와 특징

크로스 롤러가이드 VR형

치수표⇒A7-8

정밀 롤러를 상호 직교시켜서 조립된 케이지가 레일에 가공된 V홈을 스트로크의 1/2 만큼 이동하는 콤팩트하며 강성이 높은 LM 시스템입니다.

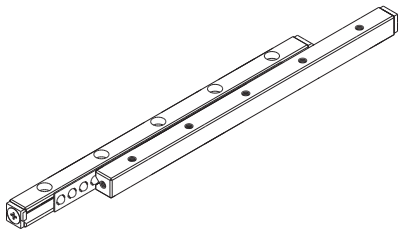


VR형

볼가이드 VB형

치수표⇒A7-26

정밀 강구를 짧은 피치 간격으로 지지된 볼케이지가 레일에 가공된 V홈을 스트로크의 1/2 만큼 이동하는 저마찰로 구동되는 고정도의 LM 시스템입니다.



VB형

정격하중과 정격수명

【각 방향에서의 정격하중】

치수표중에 기재되어있는 기본정격하중(C_z),(C_{0z})은 그림의 표시 방향의 전동체 1개당 값을 나타냅니다. 정격수명을 구하는경우, 실제로 사용하는 전동체 개수의 기본정격하중 (C),(C_0)을 다음식으로 산출합니다.

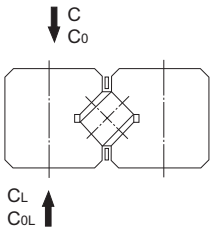
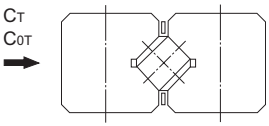
C_z : 치수표중의 전동체 1개당 기본동정격하중(kN)

C_{0z} : 치수표중의 전동체 1개당 기본정정격하중(kN)

Z : 사용 전동체수 (유효부하역내에 있는 전동체 개수)

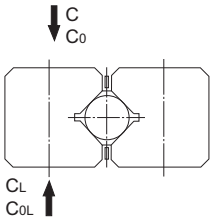
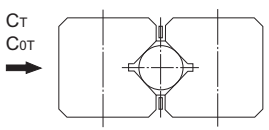
P : 롤러피치 (**A7-8**～**A7-25**치수표 참조)

● VR형의 경우

하중 방향		
기본동정격하중 C(kN)	$C = C_L = \left\{\left(\frac{Z}{2}-1\right)\times 2P\right\}^{\frac{1}{36}}\times\left(\frac{Z}{2}\right)^{\frac{3}{4}}\times C_z$	$C_T = 2^{\frac{7}{9}}\times\left\{\left(\frac{Z}{2}-1\right)\times 2P\right\}^{\frac{1}{36}}\times\left(\frac{Z}{2}\right)^{\frac{3}{4}}\times C_z$
기본정정격하중 C_0(kN)	$C_0 = C_{0L} = \frac{Z}{2}\times C_{0z}$	$C_{0T} = 2\times\frac{Z}{2}\times C_{0z}$

* $\frac{Z}{2}$ 는 소수점 이하는 절삭합니다.

● VB형의 경우

하중 방향		
기본동정격하중 C(kN)	$C = C_L = Z^{\frac{2}{3}}\times C_z$	$C_T = 2\times Z^{\frac{2}{3}}\times C_z$
기본정정격하중 C_0(kN)	$C_0 = C_{0L} = Z\times C_{0z}$	$C_{0T} = 2\times Z\times C_{0z}$

【정적안전계수 f_s】

VR형 · VB형이 정지 혹은 운동 중에 진동 · 충격이나 기동 정지에 의한 관성력의 발생 등에 의하여 생각지 못한 외력이 작용하는 경우가 있을수 있습니다. 이와 같은 작용하중에 대하여 정적안전계수를 고려할 필요가 있습니다.

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

f_s : 정적안전계수 (표1 참조)
C_0 : 기본정정격하중 (kN)
P_c : 계산 하중 (kN)

표1 정적안전계수의 기준값 (f_s)

사용기계	하중 조건	f_s의 하한
일반 산업기계	진동이나 충격이 없는 경우	1~1.3
	진동이나 충격이 있는 경우	2~3

【정격수명의 산출】

THK에서 볼 가이드는 50km 정격 수명, 롤러 가이드는 100km 정격 수명으로 정의하고 있으며, 정격 수명(L_{10})은 기본 동정격 하중(C)과 가이드에 부하되는 하중(P_c)을 이용하여 다음 식으로 구할 수 있습니다.

• 볼을 사용한 가이드의 경우 (50km 기본 동정격 하중을 사용)

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P_c}\right)^3 \times 50 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

L_{10} : 정격수명 (km)
C : 기본동정격하중 (kN)
P_c : 계산하중 (kN)

• 롤러를 사용한 가이드의 경우 (100km 기본 동정격 하중을 사용)

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P_c}\right)^{\frac{10}{3}} \times 100 \quad \cdots\cdots\cdots(2)$$

정격 수명(L_{10}) 비교 시에는 기본 동정격 하중을 50km, 100km 중 어느 쪽으로 정의하고 있는지를 고려해야 하며, 필요에 따라 ISO 14728-1에 기초하여 기본 동정격 하중을 환산합니다.

ISO에서 규정된 기본 동정격 하중의 환산식:

• 볼을 사용한 가이드의 경우

$$C_{100} = \frac{C_{50}}{1.26}$$

• 롤러를 사용한 가이드의 경우

$$C_{100} = \frac{C_{50}}{1.23}$$

C_{50} : 정격 수명이 50km가 되는 기본 동정격 하중
C_{100} : 정격 수명이 100km가 되는 기본 동정격 하중

【사용 조건을 고려한 정격 수명의 산출】

실제 사용 시에는 가동 중에 진동이나 충격을 동반하는 경우가 많기 때문에 크로스 롤러가이드 및 볼 가이드에 대한 작용 하중의 변동이 예상되므로 정확히 파악하는 것은 쉽지 않습니다. 또한 전동면의 경도나 사용 환경 온도, 블록을 밀착에 가까운 상태로 사용하는 경우도 수명에 큰 영향을 미칩니다. 이러한 조건을 고려하면 다음 식 (3) 및 (4)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 (B7-6의 그림1을 참조)
f_W : 하중계수 (B7-6의 표2을 참조)

●사용 조건을 고려한 정격 수명 L_{10m}

• 볼을 사용한 가이드의 경우

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C}{P_c}\right)^3 \times 50 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(3)$$

• 롤러를 사용한 가이드의 경우

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C}{P_c}\right)^{\frac{10}{3}} \times 100 \quad \cdots\cdots\cdots(4)$$

L_{10m} : 사용 조건을 고려한 정격 수명 (km)
C : 기본동정격하중 (kN)
P_c : 계산하중 (kN)

【수명 시간의 산출】

정격수명(L_{10})을 구해지면, 스트로크와 분당왕복횟수가 일정한 경우, 다음 식을 사용해서 수명 시간을 얻을 수 있습니다.

$$L_h = \frac{L_{10} \times 10^6}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

L_h : 수명시간 (h)
ℓ_s : 스트로크 길이 (mm)
n_1 : 분당왕복횟수 (min^{-1})

● f_T: 온도계수

VR형, VB형의 사용온도가 100℃를 초과하면, 고온에 의한 악영향을 고려하여 그림1의 온도계수를 곱합니다.

주) 사용온도가 100℃를 초과하는 경우에는, 삼익THK로 문의하여 주십시오.

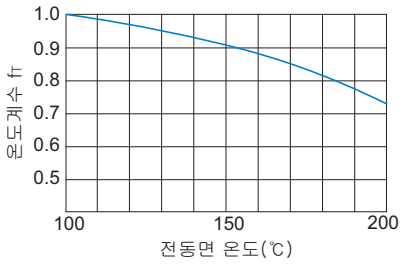


그림1 온도계수 (f_T)

● f_w: 하중계수

일반적으로 왕복운동을 하는 기계는 운전중에 진동이나 충격을 동반하는 일이 많고, 특히 고속운전시에 발생하는 진동이나 상시 반복되는 기동 정지시의 충격 등을 정확히 구하는 것은 매우 어렵습니다. 따라서 실제로 VR형, VB형에 작용하는 하중을 얻을 수 없는 경우나 속도·진동의 영향이 큰 경우는 경험적으로 얻어진 표2의 하중계수를 기본동정격하중 (C)에 나누어줍니다.

표2 하중계수 (f_w)

진동/충격	속도(V)	f_w
미	미속의 경우 V≦0.25m/s	1 ~ 1.2
소	저속의 경우 0.25<V≦1m/s	1.2 ~ 1.5

장착 방법

클리어런스 조정볼트를 사용하는 경우:

(1) 베이스에 레일2와 3을, 테이블에 레일1을 장착면에 정확하게 밀착시켜서 레일 장착 볼트를 확실하게 체결합니다.

(2) 테이블에 레일4를 가체결합니다.

주)레일 장착 볼트는 조립된 상태로 본 체결 할 수 있도록 설계에 주의하여 주십시오.

(3) 베이스와 테이블을 그림1과 같이 설치하고 롤러 케이지를 단부에서 삽입합니다. 이 때 클리어런스가 없어서 케이지가 삽입되지 않는 경우는 레일4를 조정볼트측으로 이동시킨후 다시 실시하시기 바랍니다.

(4) 그림1과 같이 다이얼게이지를 세팅하고 테이블을 좌우로 가볍게 밀어 가면서 흔들림이 느껴지지 않을 때 까지 모든 조정볼트를 똑같이 가볍게 조정합니다.

(5) 레일 끝에 스톱퍼를 부착합니다.

(6) 테이블을 움직여 가면서 소정의 스트로크가 얻어지도록 케이지의 위치를 수정합니다.

(7) 그림2, 1)과 같이 롤러 케이지를 레일 중앙에 위치시키고 롤러가 존재하는 범위 내에 있는 조정볼트 b,c,d를 다이얼게이지가 소정의 변위량을 나타낼 때까지 토크렌치 등으로 균등하게 체결합니다. 조정된 개소의 장착볼트를 본체결합니다.

주)다이알게이지에 표시된 변위량은 롤러 케이지당 예압을 나타냅니다.

(8) 그림2, 2)와 같이 테이블을 이동시켜 나머지 조정볼트 a,e도 동일 순서로 체결합니다.

주)여러대를 조립할 때에는 1차분의 조정볼트의 체결토크 혹은 습동저항력을 측정하여 두고 2차분부터는 체결토크 혹은 습동저항력이 동일하게 되도록 조립하면 거의 동일한 예압을 부여할 수 있습니다.

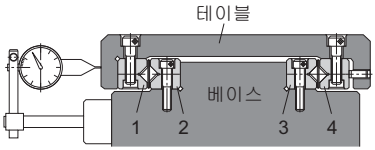


그림1 크로스 롤러가이드의 장착

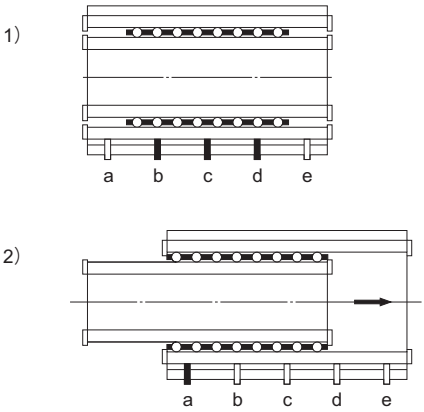
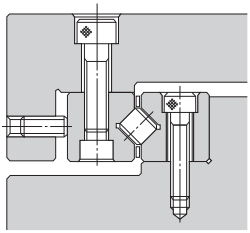


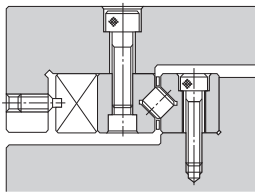
그림2 조정 볼트의 체결 순서

클리어런스 조정예

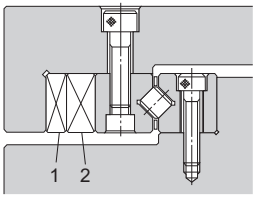
롤러와 동일선상에서 누르도록 조정 볼트를 설계하십시오.



보통의 경우, 조정 볼트로 레일을 누르십시오.



정도와 강성이 필요한 경우, 누름판을 사용하십시오.



고정도와 고강성이 필요한 경우, 테이퍼 기브1과 2를 사용하십시오.

그림3 클리어런스 조정예

예압량

과도한 예압은 압흔을 유발하거나, 조기수명 등 파손의 원인이 됩니다. 롤러케이지당 허용 예압은 사양표에 표시되어 있으므로 롤러 접촉부의 변위량을 확인하면서 조정 볼트를 체결하여 주시기 바랍니다.

장착면의 정도

고정도의 주행정도를 얻기 위해서는 레일 장착면의 평행도나 진직도 등의 정도내기가 필요하게 됩니다. 레일 장착면의 평행도, 평면도는 연삭가공 등에 의하여 레일의 평행도 (A**7-7**참조)와 동등 이상으로 사상하는 것이 바람직합니다. 또한 레일은 장착면에 정확히 밀착되도록 장착해야 합니다.

전용 장착 볼트

통상 클리어런스 조정을 할 곳의 레일의 장착은 그림1과 같이 레일에 가공되어 있는 나사구멍을 이용하여 고정합니다. 이 경우 볼트구멍(d_1)과 (D_1)은 조정량만큼 크게 가공할 필요가 있습니다.

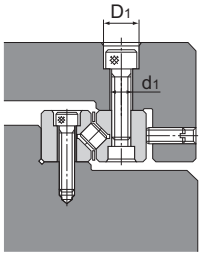


그림1

구조상의 이유로 그림2와같은 장착 방법을 채용할 수 밖에 없는 경우에는, 그림3에 표시된 전용 장착 볼트(S)를 사용하십시오.

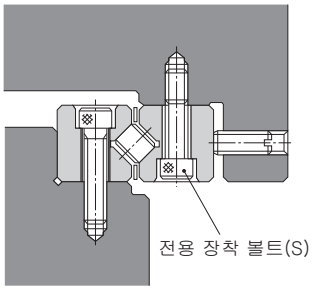


그림2

표1 전용 장착 볼트

단위: mm

호칭 형번	S	d	D	H	L	B	질량 g	전용 레일
S 3	M3	2.3	5	3	12	2.5	1	V3
S 4	M4	3.1	5.8	4	15	3	2	V4
S 6	M5	3.9	8	5	20	4	4	V6
S 9	M6	4.6	8.5	6	30	5	5	V9
S 12	M8	6.25	11.3	8	40	6	15	V12
S 15	M10	7.9	13.9	10	45	8	27	V15
S 18	M12	9.6	15.8	12	50	10	43	V18

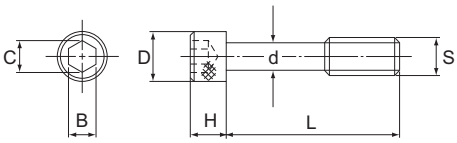


그림3 전용 장착 볼트

호칭형번의 구성예

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

【크로스 롤러가이드/볼가이드】

● **VR형, VB형**

VR1 M -30 H × 8Z

- VR1: 조합 호칭형번(볼가이드: VB)
- M: 무기호: 탄소강 (표준) / M: 스테인리스강
- -30: 전용 레일 치수 mm(길이가 다른 레일조합의 경우 치수 표시예: 40/50)
- H: H:상급 / P:정밀급
- 8Z: 롤러 또는 볼의 수

주) 위의 호칭형번에서의 "1세트"는 4개의 레일과 2개의 케이지의 조합을 나타냅니다.

● 전용 레일만

V6 -200

- V6: 호칭형번
- -200: 전용 레일 치수 mm

● 롤러 케이지만

R6 × 13Z

- R6: 호칭형번 (롤러 : R / 볼 : B)
- 13Z: 롤러 또는 볼의 수

● 전용 장착 볼트

S6

호칭형번 대응표에 대해서는 A**7-30** 을(를) 참조하여 주십시오.

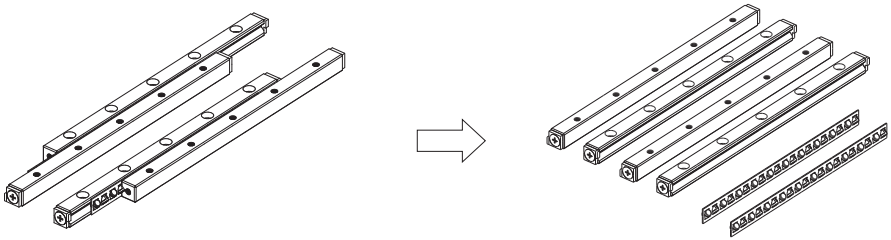
주) 전용 레일, 롤러 케이지, 전용 장착볼트만 구입하는 경우는 별도 개수를 지정하여 주십시오.

발주 시의 주의점

【발주 단위】

크로스 롤러가이드, 볼가이드의 1세트란 레일 4개와 케이지 2개를 조합시킨 상태를 나타냅니다.

● 크로스 롤러가이드·볼가이드의 발주예



VR12 −400 P×14Z 1 세트

1세트는 레일 4개와 케이지 2개

주) 치수표에 기재되어 있는 레일, 케이지의 조합 이외를 희망하시는 경우에는 삼익THK로 문의하여 주십시오.

취급상의 주의사항 크로스 롤러가이드/볼가이드

【취급】

(1) 각 부를 분해하지 마십시오. 기능 손실의 원인이 됩니다.
(2) 크로스롤러가이드・볼가이드를 떨어뜨리거나 두드리지 마십시오. 손상이나 파손의 원인이됩니다. 또, 충격을 준 경우, 외관에 파손이 보이지 않아도 기능을 손실할 수 있습니다.
(3) 제품 취급시에는 필요에 따라 보호장갑, 안전화 등을 착용하여 안전을 확보하여 주십시오.

【사용상의 주의】

(1) 절삭분과 쿨런트 등의 이물질이 유입되지 않도록 주의하여 주십시오. 파손의 원인이 됩니다.
(2) 절삭분, 부식성이 있는 용제, 물등이 제품내부로 유입되는 환경하에서 사용하는 경우는 자바라 또는 커버 등으로 제품으로의 유입을 방지하여 주십시오.
(3) 절삭분등의 이물이 부착된 경우는 세정한 후, 윤활제를 재봉입하여 주십시오.
(4) 100℃를 초과하여 사용하지 마십시오.
(5) 미소 스트로크의 경우는 전동면과 전동체의 접촉면의 유막이 형성되기 어렵고 플랫팅이 발생할 수 있으므로 내플랫팅성에 우수한 그리스를 사용합니다. 또, 정기적으로 풀 스트로크로 이동시켜 전동면과 전동체에 유막을 형성시켜 주십시오.
(6) 제품에 위치결정부품(핀, 키 등)을 무리하게 삽입하지 마십시오. 전동면에 압흔이 생겨 기능을 손실하는 원인이 됩니다.
(7) 전동체가 빠진채로 사용한 경우, 조기파손의 원인이 됩니다.
(8) 전동체가 탈락한 경우는 그대로 사용하지 말고 삼익THK로 문의하여 주십시오.
(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.

【윤활】

(1) 제품을 사용하기 전에는 방청유를 완전히 제거하고 윤활제를 봉입하시기 바랍니다.
(2) 제품을 윤활하는 경우에는 전동면에 직접 윤활제를 도포하고 내부에 그리스가 들어가도록 여러번에 걸쳐 스트로크 이동을 시켜 주십시오.
(3) 다른 윤활제를 혼합하여 사용하지 마십시오. 증주제가 같은 종류의 그리스라도 첨가제등이 달라 서로 악영향을 미칠 수 있습니다.
(4) 상시 진동이 작용하는 장소, 클린룸, 진공, 저온・고온등 특수환경에서 사용되는 경우는 사양・환경에 적합한 그리스를 사용하여 주십시오.
(5) 온도에 의해 그리스의 주도는 변화합니다. 주도변화에 따라서 크로스롤러가이드・볼가이드의 구동저항도 변화하므로 주의하여 주십시오.
(6) 급지 후, 그리스의 교반저항에 의해 크로스롤러가이드・볼가이드의 구동저항이 증대할 수 있습니다. 반드시 연습운전을 통해 그리스를 충분히 스며들게한 후 구동합니다.
(7) 급유직후에는 여분의 그리스가 비산 될 수 있으므로 필요에 따라 닦아내고 사용하여 주십시오.

(8) 그리스는 사용시간과 함께 성상은 열화하고 윤활성능은 저하되므로 사용빈도에 따라 그리스 점검과 보급이 필요합니다.
(9) 사용조건과 사용환경에 따라 급지간격이 달라집니다. 최종적인 급지간격・양은 실제 사용하는 기기에 따라 설정바랍니다.

【설치】

크로스롤러가이드의 카운터보어 구멍을 사용하여 레일을 고정하는 경우, 육각구멍붙이볼트(JIS B1176)을 사용합니다. 단, 표1에 표시된 형번에 대해서는 기재된 나사를 추천합니다.

표1 베이스 고정나사

호칭형번	종류	나사의 호칭
VR 1	0번 작은 나사 (3종)	M1.4
VR 2	십자구멍붙이 냄비머리 작은나사	M2

・ 일본사진기공업회 표준 JCIS 10-70
정밀 기기용 십자구멍붙이 작은나사 (0번 작은 나사)
・ 십자구멍붙이 냄비머리 작은나사 JIS B 1111

【레일 길이】

롤러케이지와 볼케이지는 같은 방향으로 테이블의 이동 거리의 1/2만큼 이동합니다.
케이지 길이가 "ℓ" 이고 스트크로 길이가 "ℓ_s"라고 하면 케이지가 궤도대보다 오버행 하지않게 하기 위해서는 레일 길이(Lk)가 최소한 다음과 같아야합니다.

$$Lk \geqq \ell + \frac{\ell_s}{2}$$

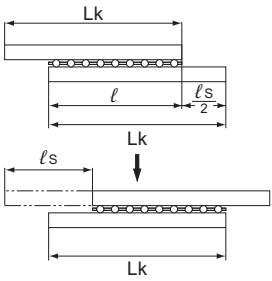


그림1

【케이지의 어긋남】

롤러(또는 볼)을 유지하고 있는 케이지는 정확한 운동을 하지만, 기계의 구동 진동, 관성력 또는 충격에 의해 케이지의 어긋남이 발생할 수 있습니다.
아래의 조건에서 사용하는 경우에는, 삼익THK로 문의하십시오.

- ●수직 사용의 경우
- ●공압 실린더 구동의 경우
- ●캠 구동의 경우
- ●고속 크랭크 구동의 경우
- ●모멘트 하중이 크게 작용하는 경우
- ●테이블이 외부 스톱퍼에 부딪혀서 정지하는 경우

【스톱퍼에 대해】

스톱퍼는 레일 끝에 부착되어서 케이지의 탈락을 방지해 줍니다. 그렇지만, 스톱퍼와 케이지를 자주 충돌시키면 스톱퍼의 마모와 고정나사의 풀림 등을 일으켜 케이지 탈락의 원인이 되므로, 주의 바랍니다.

【방진】

크로스롤러가이드 및 볼가이드내로 이물의 혼입을 방지하기 위해 그림2와 같은 측면의 방진방법이 있습니다. 전후방향은 자바라 또는 텔레스코픽등의 채용을 검토하여 주십시오.

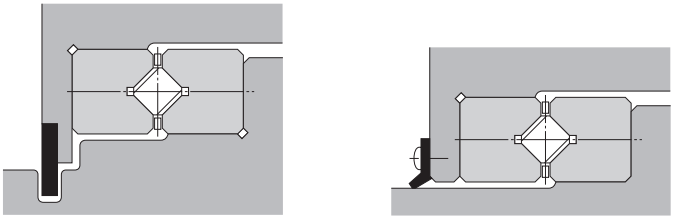


그림2 방진 방법

【보관】

크로스롤러가이드・볼가이드는 당사의 포장상태 그대로 고온,저온, 다습한 곳을 피해 수평상태로 실내에 보관하여 주십시오.

【파기】

제품은 산업폐기물로서 적절한 폐기처리를 하여 주십시오.



크로스 롤러가이드/볼가이드

THK 종합 카탈로그

A 제품해설

특징과 분류 A7-2
크로스 롤러가이드/볼가이드의 특징 .. A7-2
・구조와 특징 A7-2
크로스 롤러가이드/볼가이드의 분류 .. A7-3
・종류와 특징 A7-3

선정 포인트 A7-4
정격하중과 정격수명 A7-4
정도규격 A7-7

치수도, 치수표
크로스 롤러가이드 VR(VR1)형 A7-8
크로스 롤러가이드 VR(VR2)형 A7-10
크로스 롤러가이드 VR(VR3)형 A7-12
크로스 롤러가이드 VR(VR4)형 A7-14
크로스 롤러가이드 VR(VR6)형 A7-16
크로스 롤러가이드 VR(VR9)형 A7-18
크로스 롤러가이드 VR(VR12)형 A7-20
크로스 롤러가이드 VR(VR15)형 A7-22
크로스 롤러가이드 VR(VR18)형 A7-24
볼케이지 B형 A7-26

설계의 포인트 A7-28
장착 방법 A7-28
클리어런스 조정예 A7-29
예압량 A7-29
장착면의 정도 A7-29

옵션 A7-30
전용 장착 볼트 A7-30

호칭형번 A7-31
・호칭형번의 구성예 A7-31
・발주 시의 주의점 A7-32

취급상의 주의사항 A7-33

B 기술해설 (별권)

특징과 분류 B7-2
크로스 롤러가이드/볼가이드의 특징 .. B7-2
・구조와 특징 B7-2
크로스 롤러가이드/볼가이드의 분류 .. B7-3
・종류와 특징 B7-3

선정 포인트 B7-4
정격하중과 정격수명 B7-4

장착 순서 B7-7
장착 방법 B7-7
클리어런스 조정예 B7-8
예압량 B7-8
장착면의 정도 B7-8

옵션 B7-9
전용 장착 볼트 B7-9

호칭형번 B7-10
・호칭형번의 구성예 B7-10
・발주 시의 주의점 B7-11

취급상의 주의사항 B7-12

크로스 롤러가이드/볼가이드의 특징

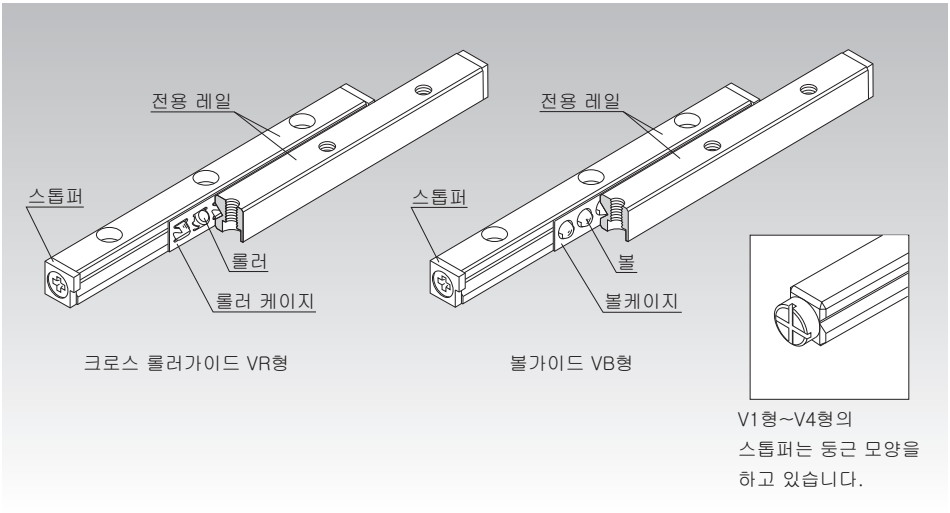


그림1 크로스 롤러가이드 VR형과 볼가이드 VB형의 구조

구조와 특징

VR형은 정밀 롤러를 상호 직교시켜서 조립한 롤러케이지를 전용 레일에 가공된 90° V홈 전동면에 조합시켜서 사용합니다. 2열의 크로스 롤러가이드를 평행으로 장착함으로써 4방향의 하중을 부하받을 수가 있습니다. 또 예압을 부여할 수 있으므로 클리어런스가 없고 강성이 높을 뿐 아니라 움직임이 가벼운 슬라이드 기구를 얻을 수 있습니다.

VB형은 정밀강구를 짧은 피치 간격으로 지지한 볼케이지 B형과, 전용레일 V형을 조합한 저마찰로서 고정도인 유한 타입의 LM 시스템입니다.

OA기기와 그 주변기기, 각종 측정기기, 프린트기판 구멍가공기,광학측정기, 광학 스테이지, 핸들링 기구, X선장치를 포함하는 정밀기기와 같은 다양한 장치의 슬라이드부에 사용됩니다.

【긴 수명, 고강성】

독특한 롤러지지 방법으로, 롤러의 유효접촉길이가 종래 타입보다 1.7배 증가하고, 롤러 피치 간격이 짧고 롤러의 개수가 많기 때문에 강성이 2배로 증가하고, 수명은 종래 타입보다 6배 늘어납니다. 그 결과, 직선 운동부에 발생하기 쉬운 진동과 충격에 대해 안전을 고려한 설계가 가능합니다.

【부드러운 운동】

VR형의 경우, 각 롤러가 케이지에서 분리 유지되고 또한 케이지에 성형된 롤러 포켓은 롤러와 면접촉하여 윤활유의 유지가 좋기 때문에 마모가 적고 부드러운 구름운동을 얻을 수 있습니다.

【고내식성】

크로스 롤러가이드 VR형/볼가이드 VB형은 내식성이 우수한 스테인리스 타입도 준비되어 있습니다.

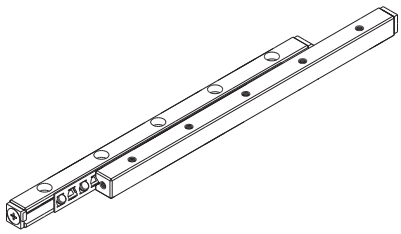
크로스 롤러가이드/볼가이드의 분류

종류와 특징

크로스 롤러가이드 VR형

치수표⇒A7-8

정밀 롤러를 상호 직교시켜서 조립된 케이지가 레일에 가공된 V홈을 스트로크의 1/2 만큼 이동하는 콤팩트하며 강성이 높은 LM 시스템입니다.

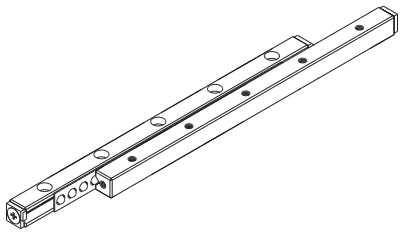


VR형

볼가이드 VB형

치수표⇒A7-26

정밀 강구를 짧은 피치 간격으로 지지된 볼케이지가 레일에 가공된 V홈을 스트로크의 1/2 만큼 이동하는 저마찰로 구동되는 고정도의 LM 시스템입니다.



VB형

정격하중과 정격수명

【각 방향에서의 정격하중】

치수표중에 기재되어있는 기본정격하중(C_z),(C_{0z})은 그림의 표시 방향의 전동체 1개당 값을 나타냅니다. 정격수명을 구하는경우, 실제로 사용하는 전동체 개수의 기본정격하중 (C),(C_0)을 다음식으로 산출합니다.

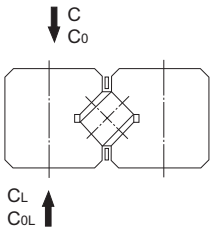
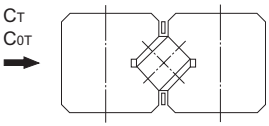
C_z : 치수표중의 전동체 1개당 기본동정격하중(kN)

C_{0z} : 치수표중의 전동체 1개당 기본정정격하중(kN)

Z : 사용 전동체수 (유효부하역내에 있는 전동체 개수)

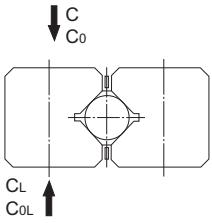
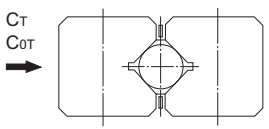
P : 롤러피치 (**A7-8**~**A7-25**치수표 참조)

● VR형의 경우

하중 방향		
기본동정격하중 C(kN)	$C = C_L = \left\{\left(\frac{Z}{2}-1\right)\times 2P\right\}^{\frac{1}{36}}\times\left(\frac{Z}{2}\right)^{\frac{3}{4}}\times C_z$	$C_T = 2^{\frac{7}{9}}\times\left\{\left(\frac{Z}{2}-1\right)\times 2P\right\}^{\frac{1}{36}}\times\left(\frac{Z}{2}\right)^{\frac{3}{4}}\times C_z$
기본정정격하중 C_0(kN)	$C_0 = C_{0L} = \frac{Z}{2}\times C_{0z}$	$C_{0T} = 2\times\frac{Z}{2}\times C_{0z}$

* $\frac{Z}{2}$ 는 소수점 이하는 절삭합니다.

● VB형의 경우

하중 방향		
기본동정격하중 C(kN)	$C = C_L = Z^{\frac{2}{3}}\times C_z$	$C_T = 2\times Z^{\frac{2}{3}}\times C_z$
기본정정격하중 C_0(kN)	$C_0 = C_{0L} = Z\times C_{0z}$	$C_{0T} = 2\times Z\times C_{0z}$

【정적안전계수 f_s】

VR형 · VB형이 정지 혹은 운동 중에 진동 · 충격이나 기동 정지에 의한 관성력의 발생 등에 의하여 생각지 못한 외력이 작용하는 경우가 있을수 있습니다. 이와 같은 작용하중에 대하여 정적안전계수를 고려할 필요가 있습니다.

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

f_s : 정적안전계수 (표1 참조)
C_0 : 기본정정격하중 (kN)
P_c : 계산 하중 (kN)

표1 정적안전계수의 기준값 (f_s)

사용기계	하중 조건	f_s의 하한
일반 산업기계	진동이나 충격이 없는 경우	1~1.3
	진동이나 충격이 있는 경우	2~3

【정격수명의 산출】

THK에서 볼 가이드는 50km 정격 수명, 롤러 가이드는 100km 정격 수명으로 정의하고 있으며, 정격 수명(L_{10})은 기본 동정격 하중(C)과 가이드에 부하되는 하중(P_c)을 이용하여 다음 식으로 구할 수 있습니다.

• 볼을 사용한 가이드의 경우 (50km 기본 동정격 하중을 사용)

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P_c}\right)^3 \times 50 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

L_{10} : 정격수명 (km)
C : 기본동정격하중 (kN)
P_c : 계산하중 (kN)

• 롤러를 사용한 가이드의 경우 (100km 기본 동정격 하중을 사용)

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P_c}\right)^{\frac{10}{3}} \times 100 \quad \cdots\cdots\cdots(2)$$

정격 수명(L_{10}) 비교 시에는 기본 동정격 하중을 50km, 100km 중 어느 쪽으로 정의하고 있는지를 고려해야 하며, 필요에 따라 ISO 14728-1에 기초하여 기본 동정격 하중을 환산합니다.

ISO에서 규정된 기본 동정격 하중의 환산식:

• 볼을 사용한 가이드의 경우

$$C_{100} = \frac{C_{50}}{1.26}$$

• 롤러를 사용한 가이드의 경우

$$C_{100} = \frac{C_{50}}{1.23}$$

C_{50} : 정격 수명이 50km가 되는 기본 동정격 하중
C_{100} : 정격 수명이 100km가 되는 기본 동정격 하중

【사용 조건을 고려한 정격 수명의 산출】

실제 사용 시에는 가동 중에 진동이나 충격을 동반하는 경우가 많기 때문에 크로스 롤러가이드 및 볼 가이드에 대한 작용 하중의 변동이 예상되므로 정확히 파악하는 것은 쉽지 않습니다. 또한 전동면의 경도나 사용 환경 온도, 블록을 밀착에 가까운 상태로 사용하는 경우도 수명에 큰 영향을 미칩니다. 이러한 조건을 고려하면 다음 식 (3) 및 (4)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 (A7-6의 그림1을 참조)
f_W : 하중계수 (A7-6의 표2을 참조)

●사용 조건을 고려한 정격 수명 L_{10m}

• 볼을 사용한 가이드의 경우

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C}{P_c}\right)^3 \times 50 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(3)$$

• 롤러를 사용한 가이드의 경우

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C}{P_c}\right)^{\frac{10}{3}} \times 100 \quad \cdots\cdots\cdots(4)$$

L_{10m} : 사용 조건을 고려한 정격 수명 (km)
C : 기본동정격하중 (kN)
P_c : 계산하중 (kN)

【수명 시간의 산출】

정격수명(L_{10})을 구해지면, 스트로크와 분당왕복횟수가 일정한 경우, 다음 식을 사용해서 수명 시간을 얻을 수 있습니다.

$$L_h = \frac{L_{10} \times 10^6}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

L_h : 수명시간 (h)
ℓ_s : 스트로크 길이 (mm)
n_1 : 분당왕복횟수 (min^{-1})

● f_T: 온도계수

VR형, VB형의 사용온도가 100℃를 초과하면, 고온에 의한 악영향을 고려하여 그림1의 온도계수를 곱합니다.

주) 사용온도가 100℃를 초과하는 경우에는, 삼익THK로 문의하여 주십시오.

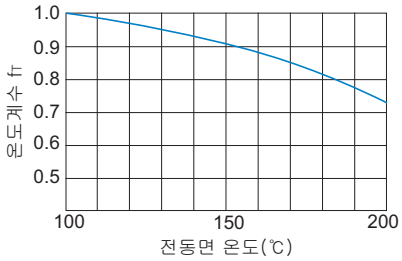


그림1 온도계수 (f_T)

● f_W: 하중계수

일반적으로 왕복운동을 하는 기계는 운전중에 진동이나 충격을 동반하는 일이 많고, 특히 고속운전시에 발생하는 진동이나 상시 반복되는 기동 정지시의 충격 등을 정확히 구하는 것은 매우 어렵습니다. 따라서 실제로 VR형, VB형에 작용하는 하중을 얻을 수 없는 경우나 속도·진동의 영향이 큰 경우는 경험적으로 얻어진 표2의 하중계수를 기본동정격하중 (C)에 나누어줍니다.

표2 하중계수 (f_w)

진동/충격	속도(V)	f_w
미	미속의 경우 V≦0.25m/s	1 ~ 1.2
소	저속의 경우 0.25<V≦1m/s	1.2 ~ 1.5

정도규격

크로스 롤러가이드 전용 레일의 정도는 표3과 같이 상급(H)과 정밀급(P)으로 나누어집니다.

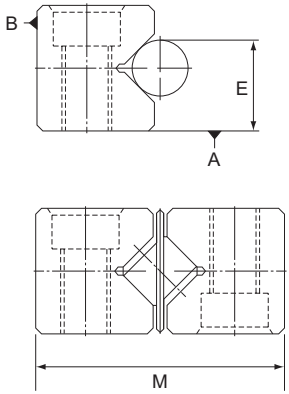


그림2

표3 전용 레일 V형에 대한 정도 규격

단위: mm

정도 등급	상급	정밀급
기호 / 항목	H	P
면 A와 B에 대한 전동면의 평행도	그림3에 의함	
높이 E의 치수허용차	±0.02	±0.01
높이 E의 페어상호차(주)	0.01	0.005
폭 M의 치수허용차	0 −0.2	0 −0.1

주) 높이 E의 페어상호차는 동일면상에 사용되는 4 개의 레일에 대해서 적용됩니다.

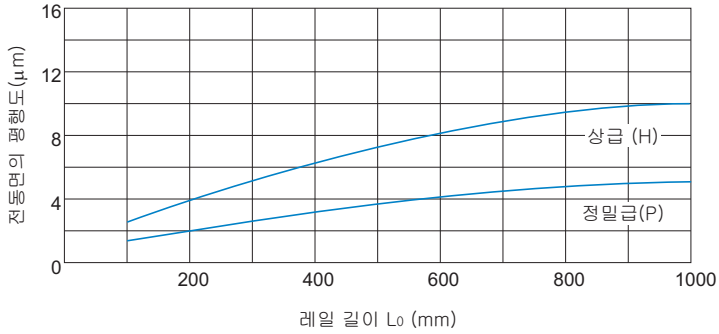
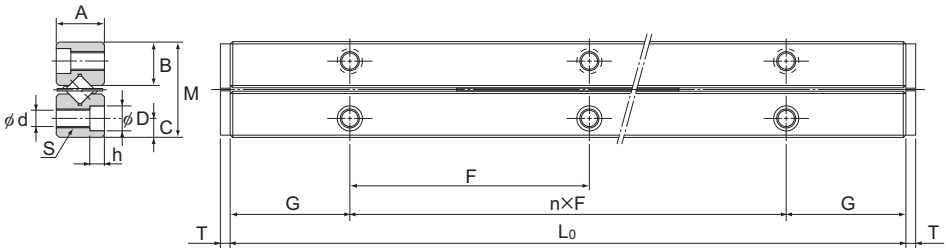


그림3 레일 길이와 전동면의 평행도

크로스 롤러가이드 VR(VR1)형



호칭형번	최대 스트로크	주요								
		조합 치수			장착					
		M	A	L_0	n×F	G	B	C	S	d
VR 1-20×5Z	12	8.5	4	20	1×10	5	3.9	1.8	M2	1.65
VR 1-30×7Z	22			30	2×10					
VR 1-40×10Z	27			40	3×10					
VR 1-50×13Z	32			50	4×10					
VR 1-60×16Z	37			60	5×10					
VR 1-70×19Z	42			70	6×10					
VR 1-80×21Z	52			80	7×10					

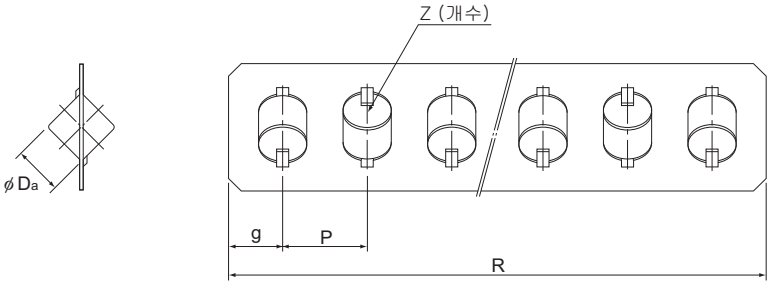
호칭형번의 구성예

VR1 -30 H × 8Z

- VR1 -30: 조합된호칭형번(볼 가이드: VB)
- -30: 전용 레일 치수 mm (전장이 다른 레일조합의 경우 치수 표시예: 40/50)
- H: 정도 기호
- 8Z: 롤러 또는 볼의 수

주) 위의 호칭형번에서의 "1세트"는 4개의 레일과 2개의 케이지의 조합을 나타냅니다.

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



단위: mm

치수								허용 예압량	기본정격하중 (롤러 1개당)		질량 (레일)
치수							롤러수	δ	C_z	C_{0z}	
	D	h	T	D_a	R	g	P	Z	μm	kN	kN	kg/m
	3	1.4	1.6	1.5	14	2	2.5	5	−2	0.152	0.153	0.11
					19			7				
					26.5			10				
					34			13				
					41.5			16				
					49			19				
					54			21				

주) 볼케이지와 볼가이드를 조합해서 사용하고자하는 경우에는, **A7-26**의 볼케이지 B형을 참조하고 필요한 볼의 수를 지정해 주십시오.

(예) VB1-50H × 12Z
12Z: 볼수

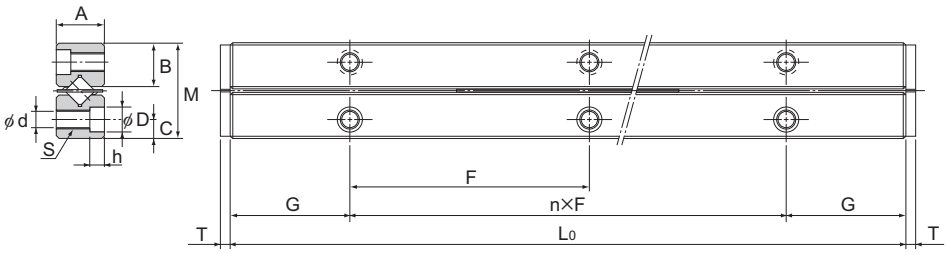
표에서의 질량은 레일/m당의 값을 나타냅니다.
고내식성의 스테인리스 타입도 이용할 수 있습니다. (기호 M, 예, VR1M)
VR1형의 전용 레일을 부착하기위해서는, 정밀 기기용 십자구멍붙이 작은나사(0번 작은 나사)를 사용하십시오.

호칭형번	종류	나사의 호칭 × 피치
VR1용	0번 냄비 작은나사 (3종)	M1.4×0.3

일본사진기공업회 단체규격 JCIS 10-70
정밀 기기용 십자구멍붙이 작은나사(0번 작은 나사)

각종 옵션 ⇒A7-30

크로스 롤러가이드 VR(VR2)형



호칭형번	최대 스트로크	주요								
		조합 치수			장착					
		M	A	L_0	n×F	G	B	C	S	d
VR 2- 30×5Z	18	12	6	30	1×15	7.5	5.6	2.5	M3	2.55
VR 2- 45×8Z	24			45	2×15					
VR 2- 60×11Z	30			60	3×15					
VR 2- 75×13Z	44			75	4×15					
VR 2- 90×16Z	50			90	5×15					
VR 2-105×18Z	64			105	6×15					
VR 2-120×21Z	70			120	7×15					
VR 2-135×23Z	84			135	8×15					
VR 2-150×26Z	90			150	9×15					
VR 2-165×29Z	96			165	10×15					
VR 2-180×32Z	102			180	11×15					

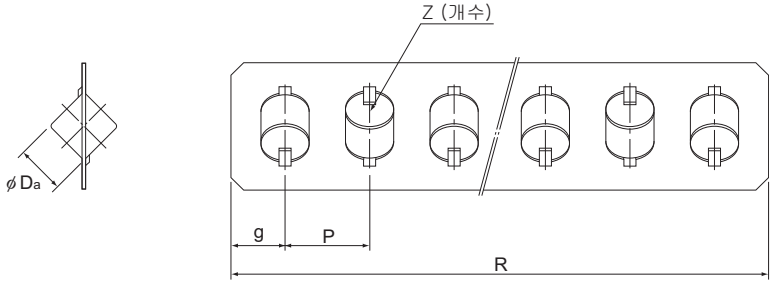
호칭형번의 구성예

VR2 -30 H × 6Z

- VR2: 조합호칭형번(볼 가이드: VB)
- -30: 전용 레일 치수 mm (전장이 다른 레일조합의 경우 치수 표시예: 90/105)
- H: 정도 기호
- 6Z: 롤러 또는 볼의 수

주) 위의 호칭형번에서의 "1세트"는 4개의 레일과 2개의 케이지의 조합을 나타냅니다.

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



단위: mm

치수								허용 예압량	기본정격하중 (롤러 1개당)		질량 (레일)
치수							롤러수	δ	C_z	C_{0z}	
	D	h	T	D_a	R	g	P	Z	μm	kN	kN	kg/m
					21			5				
					33			8				
					45			11				
					53			13				
					65			16				
	4.4	2	1.5	2	73	2.5	4	18	−3	0.276	0.271	0.23
					85			21				
					93			23				
					105			26				
					117			29				
					129			32				

주) 볼케이지와 볼가이드를 조합해서 사용하고자하는 경우에는, **A7-26**의 볼케이지 B형을 참조하고 필요한 볼의 수를 지정해 주십시오.

(예) VB2-90H × 15Z
볼수

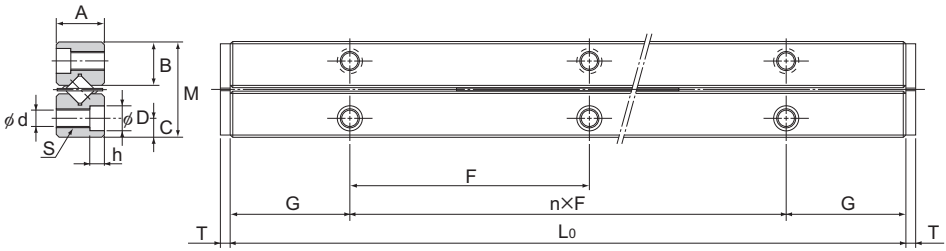
표에서의 질량은 레일/m당의 값을 나타냅니다.
고내식성의 스테인리스 타입도 이용할 수 있습니다. (기호 M, 예, VR2M)
VR2형의 전용 레일을 부착하기 위해서는, 정밀 기기용 십자구멍붙이 작은나사(0번 작은 나사)를 사용하십시오.

호칭형번	종류	나사의 호칭 × 피치
VR2용	냄비 작은나사	M2×0.4

십자구멍붙이 작은나사 JIS B 1111 (냄비 작은나사)

각종 옵션 ⇒A7-30

크로스 롤러가이드 VR(VR3)형



호칭형번	최대 스트로크	주요								
		조합 치수			장착					
		M	A	L_0	n×F	G	B	C	S	d
VR 3- 50×7Z	28	18	8	50	1×25	12.5	8.3	3.5	M4	3.3
VR 3- 75×10Z	48			75	2×25					
VR 3-100×14Z	58			100	3×25					
VR 3-125×17Z	78			125	4×25					
VR 3-150×21Z	88			150	5×25					
VR 3-175×24Z	108			175	6×25					
VR 3-200×28Z	118			200	7×25					
VR 3-225×31Z	138			225	8×25					
VR 3-250×35Z	148			250	9×25					
VR 3-275×38Z	168			275	10×25					
VR 3-300×42Z	178			300	11×25					

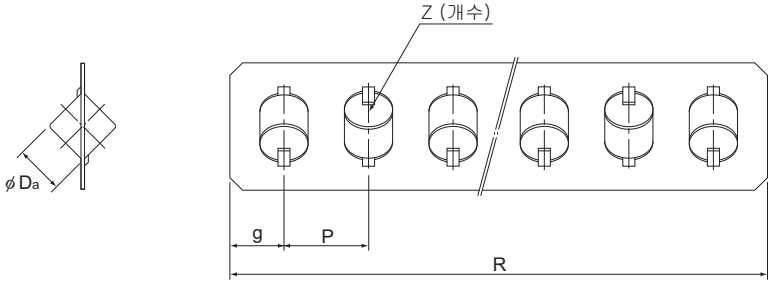
호칭형번의 구성예

VR3 -75 H × 9Z

- VR3: 조합호칭형번(볼 가이드: VB)
- -75: 전용 레일 치수 mm (길이가 다른 레일조합의 경우 치수 표시예: 100/125)
- H: 정도 기호
- 9Z: 롤러 또는 볼의 수

주) 위의 호칭형번에서의 "1세트"는 4개의 레일과 2개의 케이지의 조합을 나타냅니다.

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



단위: mm

치수								허용 예압량	기본정격하중 (롤러 1개당)		질량 (레일)
치수							롤러 수	δ	C_z	C_{0z}	
	D	h	T	D_a	R	g	P	Z	μm	kN	kN	kg/m
					36			7				
					51			10				
					71			14				
					86			17				
					106			21				
	6	3.1	2	3	121	3	5	24	−4	0.639	0.611	0.45
					141			28				
					156			31				
					176			35				
					191			38				
					211			42				

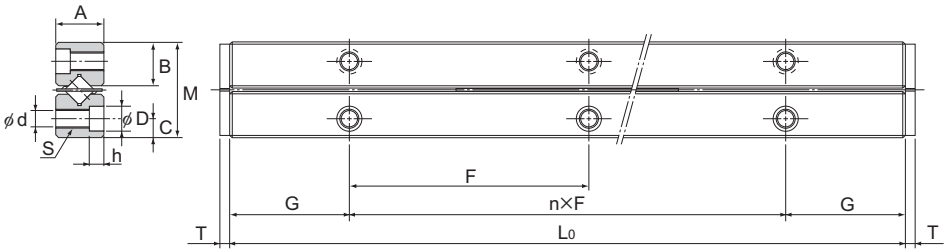
주) 볼케이지와 볼가이드를 조합해서 사용하고자하는 경우에는, **A7-26**의 볼케이지 B형을 참조하고 필요한 볼의 수를 지정해 주십시오.

(예) VB3-150H × 20Z
└ 볼수

표에서의 질량은 레일/m당의 값을 나타냅니다.
고내식성의 스테인리스 타입도 이용할 수 있습니다. (기호 M, 예, VR3M)

각종 옵션 ⇒A7-30

크로스 롤러가이드 VR(VR4)형



호칭형번	최대 스트로크	주요								
		조합 치수			장착					
		M	A	L_0	n×F	G	B	C	S	d
VR 4- 80×7Z	58	22	11	80	1×40	20	10.2	4.5	M5	4.3
VR 4-120×11Z	82			120	2×40					
VR 4-160×15Z	106			160	3×40					
VR 4-200×19Z	130			200	4×40					
VR 4-240×23Z	154			240	5×40					
VR 4-280×27Z	178			280	6×40					
VR 4-320×31Z	202			320	7×40					
VR 4-360×35Z	226			360	8×40					
VR 4-400×39Z	250			400	9×40					
VR 4-440×43Z	274			440	10×40					
VR 4-480×47Z	298			480	11×40					

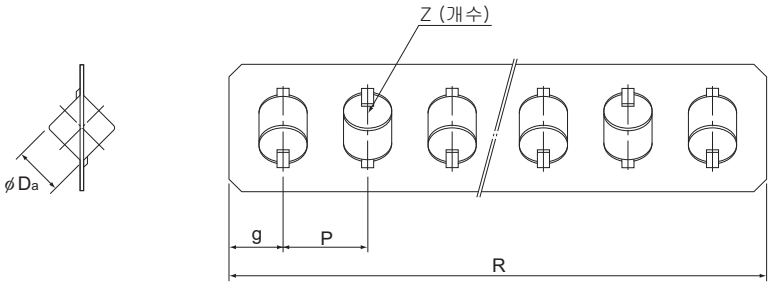
호칭형번의 구성예

VR4 -80 P × 9Z

- VR4 -80: 조합 호칭형번(볼가이드: VB)
- -80: 전용 레일 치수 mm (길이가 다른 레일조합의 경우 치수 표시예: 120/160)
- P: 정도 기호
- 9Z: 롤러 또는 볼의 수

주) 위의 호칭형번에서의 "1세트"는 4개의 레일과 2개의 케이지의 조합을 나타냅니다.

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



단위: mm

치수								허용 예압량	기본정격하중 (롤러 1개당)		질량 (레일)
치수							롤러 수	δ	C_z	C_{0z}	
	D	h	T	D_a	R	g	P	Z	μm	kN	kN	kg/m
	8	4.2	2	4	51	4.5	7	7	−5	1.38	1.35	0.8
					79			11				
					107			15				
					135			19				
					163			23				
					191			27				
					219			31				
					247			35				
					275			39				
					303			43				
					331			47				

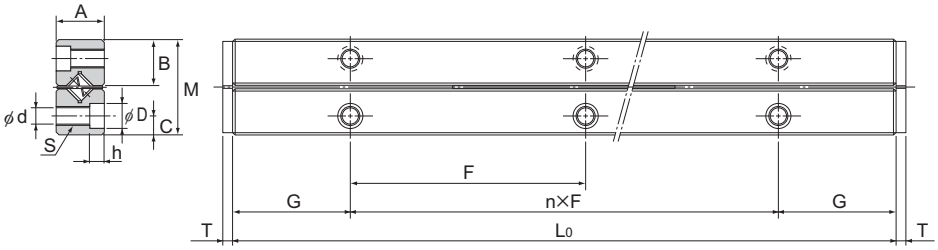
주) 볼케이지와 볼가이드를 조합해서 사용하고자하는 경우에는, **A7-26**의 볼케이지 B형을 참조하고 필요한 볼의 수를 지정해 주십시오.

(예) VB4-200H × 17Z
└ 볼수

표에서의 질량은 레일/m당의 값을 나타냅니다.
고내식성의 스테인리스 타입도 이용할 수 있습니다. (기호 M, 예, VR4M)

각종 옵션 ⇒A7-30

크로스 롤러가이드 VR(VR6)형



호칭형번	최대 스트로크	주요								
		조합 치수			장착					
		M	A	Lo	n×F	G	B	C	S	d
VR 6-100×7Z	56	30	15	100	1×50	25	14.4	6	M6	5.2
VR 6-150×10Z	96			150	2×50					
VR 6-200×13Z	136			200	3×50					
VR 6-250×17Z	156			250	4×50					
VR 6-300×20Z	196			300	5×50					
VR 6-350×24Z	216			350	6×50					
VR 6-400×27Z	256			400	7×50					
VR 6-450×31Z	276			450	8×50					
VR 6-500×34Z	316			500	9×50					
VR 6-550×38Z	336			550	10×50					
VR 6-600×41Z	376			600	11×50					

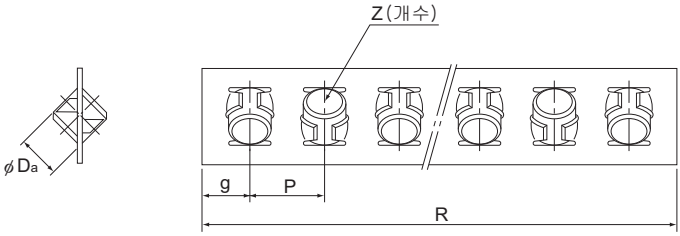
호칭형번의 구성예

VR6 -100 P × 6Z

- VR6: 조합 호칭형번(볼가이드: VB)
- -100: 전용 레일 치수 mm (길이가 다른 레일조합의 경우 치수 표시예: 300/400)
- P: 정도 기호
- 6Z: 롤러 또는 볼의 수

주) 위의 호칭형번에서의 "1세트"는 4개의 레일과 2개의 케이지의 조합을 나타냅니다.

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



단위: mm

치수								허용 예압량	기본정격하중 (롤러 1개당)		질량 (레일)
치수							롤러 수	δ	C_z	C_{0z}	
	D	h	T	D_a	R	g	P	Z	μm	kN	kN	kg/m
	9.5	5.2	3.2	6	72	6	10	7	−7	3.78	3.78	1.5
					102			10				
					132			13				
					172			17				
					202			20				
					242			24				
					272			27				
					312			31				
					342			34				
					382			38				
					412			41				

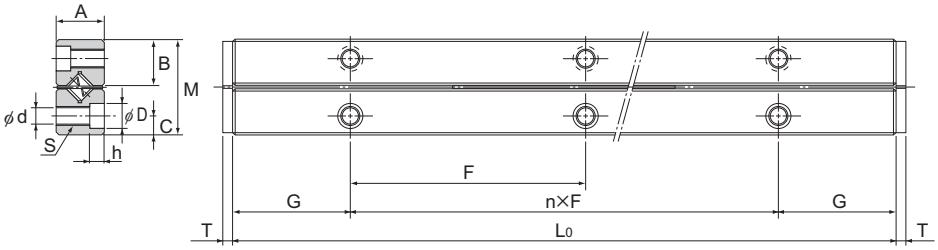
주) 볼케이지와 볼가이드를 조합해서 사용하고자하는 경우에는, **A7-26**의 볼케이지 B형을 참조하고 필요한 볼의 수를 지정해 주십시오.

(예) VB6-300H × 18Z
└ 볼수

표에서의 질량은 레일/m당의 값을 나타냅니다.
고내식성의 스테인리스 타입도 이용할 수 있습니다. (기호 M, 예, VR6M)

각종 옵션 ⇒A7-30

크로스 롤러가이드 VR(VR9)형



호칭형번	최대 스트로크	주요								
		조합 치수			장착					
		M	A	Lo	n×F	G	B	C	S	d
VR 9- 200×10Z	118	40 (40.74)	20	200	1×100	50	19.2	8	M8	6.8
VR 9- 300×15Z	178			300	2×100					
VR 9- 400×20Z	238			400	3×100					
VR 9- 500×25Z	298			500	4×100					
VR 9- 600×30Z	358			600	5×100					
VR 9- 700×35Z	418			700	6×100					
VR 9- 800×40Z	478			800	7×100					
VR 9- 900×45Z	538			900	8×100					
VR 9-1000×50Z	598			1000	9×100					
VR 9-1100×55Z	658			1100	10×100					
VR 9-1200×60Z	718			1200	11×100					

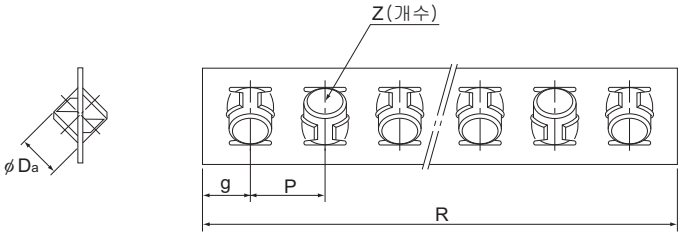
호칭형번의 구성예

VR9 -600 H × 30Z

- VR9: 조합 호칭형번(볼가이드: VB)
- -600: 전용 레일 치수 mm (길이가 다른 레일조합의 경우 치수 표시예: 300/400)
- H: 정도 기호
- 30Z: 롤러 또는 볼의 수

주) 위의 호칭형번에서의 "1세트"는 4개의 레일과 2개의 케이지의 조합을 나타냅니다.

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



단위: mm

치수								허용 예압량	기본정격하중 (롤러 1개당)		질량 (레일)
치수							롤러 수	δ	C_z	C_{oz}	
	D	h	T	D_a	R	g	P	Z	μm	kN	kN	kg/m
	10.5	6.2	4	9 (9.525)	141	7.5	14	10	−10	9.53	9.48	3.2
					211			15				
					281			20				
					351			25				
					421			30				
					491			35				
					561			40				
					631			45				
					701			50				
					771			55				
					841			60				

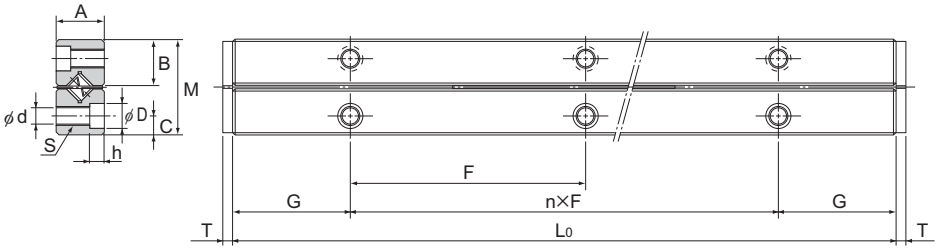
주) 위의 괄호안의 치수는 볼가이드의 치수를 나타냅니다.
볼케이지와 볼가이드를 조합해서 사용하고자하는 경우에는, **A7-26**의 볼케이지 B형을 참조하고 필요한 볼의 수를 지정해 주십시오.

(예) VB9-700H × 33Z
└ 볼수

표에서의 질량은 레일/m당의 값을 나타냅니다.
고내식성의 스테인리스 타입도 이용할 수 있습니다. (기호 M, 예, VR9M)

각종 옵션 ⇒A7-30

크로스 롤러가이드 VR(VR12)형



호칭형번	최대 스트로크	주요								
		조합 치수			장착					
		M	A	L_0	n×F	G	B	C	S	d
VR12-200×7Z	110	58 (57.86)	28	200	1×100	50	28	12	M10	8.5
VR12-300×10Z	190			300	2×100					
VR12-400×14Z	230			400	3×100					
VR12-500×17Z	310			500	4×100					
VR12-600×21Z	350			600	5×100					
VR12-700×24Z	430			700	6×100					
VR12-800×28Z	470			800	7×100					
VR12-900×31Z	550			900	8×100					
VR12-1000×34Z	630			1000	9×100					
VR12-1100×38Z	670			1100	10×100					
VR12-1200×41Z	750			1200	11×100					

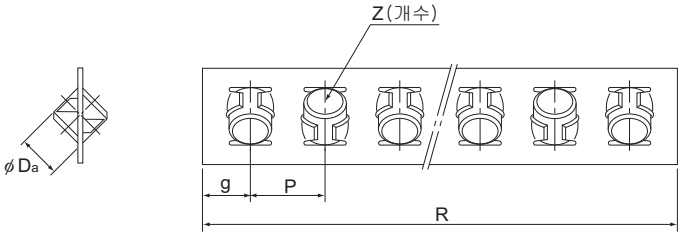
호칭형번의 구성예

VR12 -200 P × 9Z

- VR12: 조합 호칭형번(볼가이드: VB)
- -200: 전용 레일 치수 mm (길이가 다른 레일조합의 경우 치수 표시예: 300/400)
- P: 정도 기호
- 9Z: 롤러 또는 볼의 수

주) 위의 호칭형번에서의 "1세트"는 4개의 레일과 2개의 케이지의 조합을 나타냅니다.

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



단위: mm

치수								허용 예압량	기본정격하중 (롤러 1개당)		질량 (레일)
치수							롤러 수	δ	C_z	C_{0z}	
	D	h	T	D_a	R	g	P	Z	μm	kN	kN	kg/m
14	8.2	5	12 (11.906)	145	12.5	20	7	-13	17.6	17.2	5.3
				205			10				
				285			14				
				345			17				
				425			21				
				485			24				
				565			28				
				625			31				
				685			34				
				765			38				
				825			41				

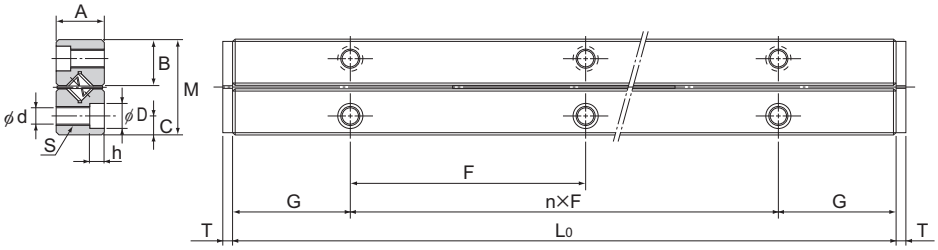
주) 위의 괄호안의 치수는 볼가이드의 치수를 나타냅니다.
볼케이지와 볼가이드를 조합해서 사용하고자하는 경우에는, **A7-26**의 볼케이지 B형을 참조하고 필요한 볼의 수를 지정해 주십시오.

(예) VB12-700H × 20Z
└ 볼수

표에서의 질량은 레일/m당의 값을 나타냅니다.
고내식성의 스테인리스 타입도 이용할 수 있습니다. (기호 M, 예, VR12M)

각종 옵션 ⇒A7-30

크로스 롤러가이드 VR(VR15)형



호칭형번	최대 스트로크	주요								
		조합 치수			장착					
		M	A	L_0	n×F	G	B	C	S	d
VR15-300×8Z	190	71 (71.11)	36	300	2×100	50	34.4	14	M12	10.5
VR15-400×11Z	240			400	3×100					
VR15-500×13Z	340			500	4×100					
VR15-600×16Z	390			600	5×100					
VR15-700×19Z	440			700	6×100					
VR15-800×22Z	490			800	7×100					
VR15-900×25Z	540			900	8×100					
VR15-1000×27Z	640			1000	9×100					
VR15-1100×30Z	690			1100	10×100					
VR15-1200×33Z	740			1200	11×100					

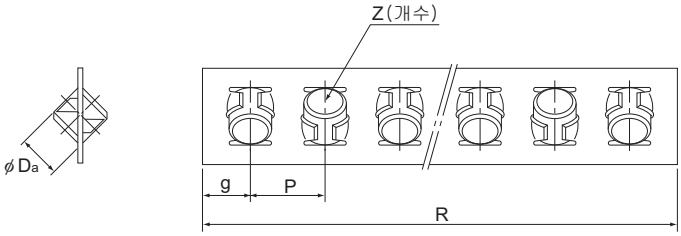
호칭형번의 구성예

VR15 -300 H × 10Z

- VR15: 조합 호칭형번(볼가이드: VB)
- -300: 전용 레일 치수 mm (길이가 다른 레일조합의 경우 치수 표시예: 300/400)
- H: 정도 기호
- 10Z: 롤러 또는 볼의 수

주) 위의 호칭형번에서의 "1세트"는 4개의 레일과 2개의 케이지의 조합을 나타냅니다.

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



단위: mm

치수								허용 예압량	기본정격하중 (롤러 1개당)		질량 (레일)
치수							롤러 수	δ	C_z	C_{0z}	
	D	h	T	D_a	R	g	P	Z	μm	kN	kN	kg/m
	17.5	10.2	6	15 (15.081)	205	15	25	8	-16	27.9	26.8	8.3
					280			11				
					330			13				
					405			16				
					480			19				
					555			22				
					630			25				
					680			27				
					755			30				
					830			33				

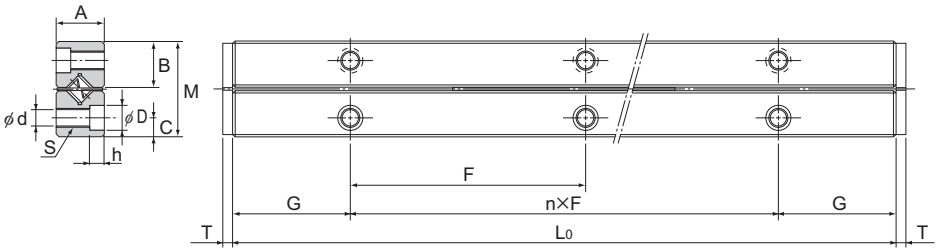
주) 위의 괄호안의 치수는 볼가이드의 치수를 나타냅니다.
볼케이지와 볼가이드를 조합해서 사용하고자하는 경우에는, **A7-26**의 볼케이지 B형을 참조하고 필요한 볼의 수를 지정해 주십시오.

(예) VB15-800H × 20Z
└ 볼수

표에서의 질량은 레일/m당의 값을 나타냅니다.
고내식성의 스테인리스 타입도 이용할 수 있습니다. (기호 M, 예, VR15M)

각종 옵션 ⇒A7-30

크로스 롤러가이드 VR(VR18)형



호칭형번	최대 스트로크	주요								
		조합 치수			장착					
		M	A	L_0	n×F	G	B	C	S	d
VR18- 300×6Z	228	83	40	300	2×100	50	40.2	18	M14	12.5
VR18- 400×9Z	248			400	3×100					
VR18- 500×11Z	328			500	4×100					
VR18- 600×13Z	408			600	5×100					
VR18- 700×16Z	428			700	6×100					
VR18- 800×18Z	508			800	7×100					
VR18- 900×20Z	588			900	8×100					
VR18-1000×23Z	608			1000	9×100					
VR18-1100×25Z	688			1100	10×100					
VR18-1200×27Z	768			1200	11×100					

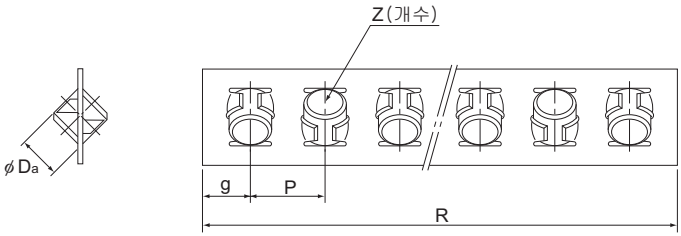
호칭형번의 구성예

VR18 -400 H × 10Z

- VR18: 조합 호칭형번(볼가이드: VB)
- -400: 전용 레일 치수 mm (길이가 다른 레일조합의 경우 치수 표시예: 300/400)
- H: 정도 기호
- 10Z: 롤러 또는 볼의 수

주) 위의 호칭형번에서의 "1세트"는 4개의 레일과 2개의 케이지의 조합을 나타냅니다.

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



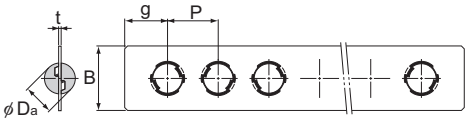
단위: mm

치수								허용 예압량	기본정격하중 (롤러 1개당)		질량 (레일)
치수							롤러 수	δ	C_z	C_{0z}	
	D	h	T	D_a	R	g	P	Z	μm	kN	kN	kg/m
	20	12.2	6	18	186	18	30	6	−18	40.9	38.8	10.5
					276			9				
					336			11				
					396			13				
					486			16				
					546			18				
					606			20				
					696			23				
					756			25				
					816			27				

주) 표에서의 질량은 레일/m당의 값을 나타냅니다.
고내식성의 스테인리스 타입도 이용할 수 있습니다. (기호 M, 예, VR18M)

각종 옵션 ⇒A7-30

볼케이지 B형



단위: mm

호칭형번	주요 치수					기본정격하중(볼 1개당)		조합 레일
	D_a	t	B	P	g	C_z N	C_{oz} N	
B 1	1.5	0.2	3.5	2.5	2	7.84	21.6	V1
B 2	2	0.3	5	4	3	12.7	39.2	V2
B 3	3	0.4	7	6	4.5	27.5	87.3	V3
B 4	4	0.5	9	7	4.5	45.1	155	V4
B 6	6	0.6	13.5	10	6	98	353	V6
B 9	9.525	1	19	14	8.5	216	784	V9
B 12	11.906	1	25	20	12.5	324	1420	V12
B 15	15.081	1.2	31	25	15	490	2160	V15

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

각종 옵션 ⇒A7-30

장착 방법

클리어런스 조정볼트를 사용하는 경우:

(1) 베이스에 레일2와 3을, 테이블에 레일1을 장착면에 정확하게 밀착시켜서 레일 장착 볼트를 확실하게 체결합니다.

(2) 테이블에 레일4를 가체결합니다.

주)레일 장착 볼트는 조립된 상태로 본 체결 할 수 있도록 설계에 주의하여 주십시오.

(3) 베이스와 테이블을 그림1과 같이 설치하고 롤러 케이지를 단부에서 삽입합니다. 이 때 클리어런스가 없어서 케이지가 삽입되지 않는 경우는 레일4를 조정볼트측으로 이동시킨후 다시 실시하시기 바랍니다.

(4) 그림1과 같이 다이얼게이지를 세팅하고 테이블을 좌우로 가볍게 밀어 가면서 흔들림이 느껴지지 않을 때 까지 모든 조정볼트를 똑같이 가볍게 조정합니다.

(5) 레일 끝에 스톱퍼를 부착합니다.

(6) 테이블을 움직여 가면서 소정의 스트로크가 얻어지도록 케이지의 위치를 수정합니다.

(7) 그림2, 1)과 같이 롤러 케이지를 레일 중앙에 위치시키고 롤러가 존재하는 범위 내에 있는 조정볼트 b,c,d를 다이얼게이지가 소정의 변위량을 나타낼 때까지 토크렌치 등으로 균등하게 체결합니다. 조정된 개소의 장착볼트를 본체결 합니다.

주)다이알게이지에 표시된 변위량은 롤러 케이지당 예압을 나타냅니다.

(8) 그림2, 2)와 같이 테이블을 이동시켜 나머지 조정볼트 a,e도 동일 순서로 체결합니다.

주)여러대를 조립할 때에는 1차분의 조정볼트의 체결토크 혹은 습동저항력을 측정하여 두고 2차분부터는 체결토크 혹은 습동저항력이 동일하게 되도록 조립하면 거의 동일한 예압을 부여할 수 있습니다.

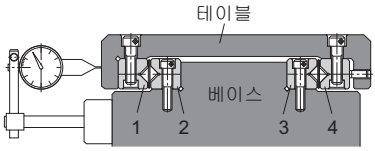


그림1 크로스 롤러가이드의 장착

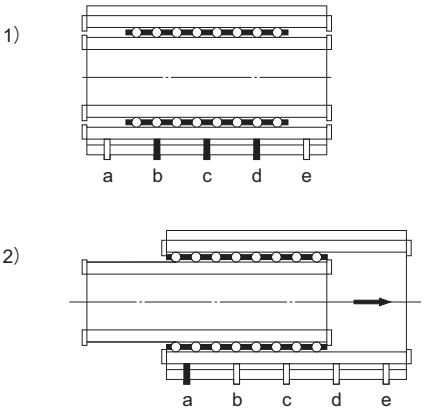
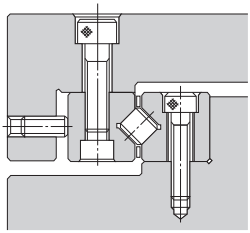


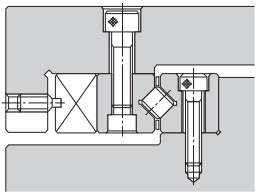
그림2 조정 볼트의 체결 순서

클리어런스 조정예

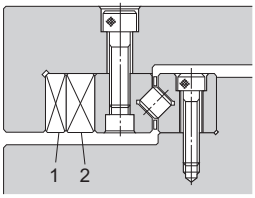
롤러와 동일선상에서 누르도록 조정 볼트를 설계하십시오.



보통의 경우, 조정 볼트로 레일을 누르십시오.



정도와 강성이 필요한 경우, 누름판을 사용하십시오.



고정도와 고강성이 필요한 경우, 데이퍼 기브1과 2를 사용하십시오.

그림3 클리어런스 조정예

예압량

과도한 예압은 압흔을 유발하거나, 조기수명 등 파손의 원인이 됩니다. 롤러케이지당 허용 예압은 사양표에 표시되어 있으므로 롤러 접촉부의 변위량을 확인하면서 조정 볼트를 체결하여 주시기 바랍니다.

장착면의 정도

고정도의 주행정도를 얻기 위해서는 레일 장착면의 평행도나 진직도 등의 정도내기가 필요하게 됩니다. 레일 장착면의 평행도, 평면도는 연삭가공 등에 의하여 레일의 평행도 (A7-7참조)와 동등 이상으로 사상하는 것이 바람직합니다. 또한 레일은 장착면에 정확히 밀착되도록 장착해야 합니다.

전용 장착 볼트

통상 클리어런스 조정을 할 곳의 레일의 장착은 그림1과 같이 레일에 가공되어 있는 나사구멍을 이용하여 고정합니다. 이 경우 볼트구멍(d_1)과 (D_1)은 조정량만큼 크게 가공할 필요가 있습니다.

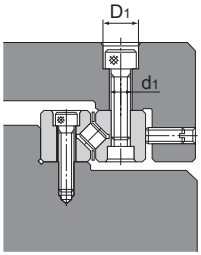


그림1

구조상의 이유로 그림2와같은 장착 방법을 채용할 수 밖에 없는 경우에는, 그림3에 표시된 전용 장착 볼트(S)를 사용하십시오.

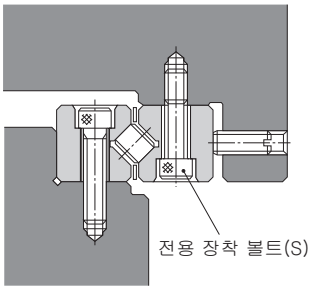


그림2

표1 전용 장착 볼트

단위: mm

호칭 형번	S	d	D	H	L	B	질량 g	전용 레일
S 3	M3	2.3	5	3	12	2.5	1	V3
S 4	M4	3.1	5.8	4	15	3	2	V4
S 6	M5	3.9	8	5	20	4	4	V6
S 9	M6	4.6	8.5	6	30	5	5	V9
S 12	M8	6.25	11.3	8	40	6	15	V12
S 15	M10	7.9	13.9	10	45	8	27	V15
S 18	M12	9.6	15.8	12	50	10	43	V18

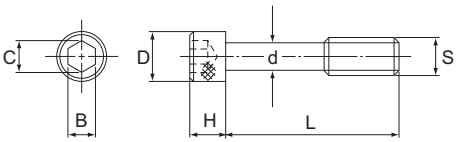


그림3 전용 장착 볼트

호칭형번의 구성예

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

【크로스 롤러가이드/볼가이드】

● **VR형, VB형**

VR1 M -30 H × 8Z

- VR1: 조합 호칭형번(볼가이드: VB)
- M: 무기호: 탄소강 (표준) / M: 스테인리스강
- -30: 전용 레일 치수 mm(길이가 다른 레일조합의 경우 치수 표시예: 40/50)
- H: H:상급 / P:정밀급
- 8Z: 롤러 또는 볼의 수

주) 위의 호칭형번에서의 "1세트"는 4개의 레일과 2개의 케이지의 조합을 나타냅니다.

● 전용 레일만

V6 -200

- V6: 호칭형번
- -200: 전용 레일 치수 mm

● 롤러 케이지만

R6 × 13Z

- R6: 호칭형번 / 롤러 : R / 볼 : B
- 13Z: 롤러 또는 볼의 수

● 전용 장착 볼트

S6

- S6: 호칭형번

대응표에 대해서는 A7-30 을(를) 참조하여 주십시오.

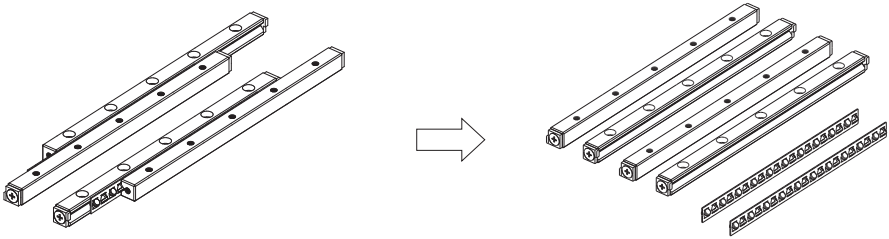
주) 전용 레일, 롤러 케이지, 전용 장착볼트만 구입하는 경우는 별도 개수를 지정하여 주십시오.

발주 시의 주의점

【발주 단위】

크로스 롤러가이드, 볼가이드의 1세트란 레일 4개와 케이지 2개를 조합시킨 상태를 나타냅니다.

● 크로스 롤러가이드·볼가이드의 발주예



VR12 −400 P×14Z 1 세트

1세트는 레일 4개와 케이지 2개

주) 치수표에 기재되어 있는 레일, 케이지의 조합 이외를 희망하시는 경우에는 삼익THK로 문의하여 주십시오.

취급상의 주의사항 크로스 롤러가이드/볼가이드

【취급】

(1) 각 부를 분해하지 마십시오. 기능 손실의 원인이 됩니다.
(2) 크로스롤러가이드・볼가이드를 떨어뜨리거나 두드리지 마십시오. 손상이나 파손의 원인이됩니다. 또, 충격을 준 경우, 외관에 파손이 보이지 않아도 기능을 손실할 수 있습니다.
(3) 제품 취급시에는 필요에 따라 보호장갑, 안전화 등을 착용하여 안전을 확보하여 주십시오.

【사용상의 주의】

(1) 절삭분과 쿨런트 등의 이물질이 유입되지 않도록 주의하여 주십시오. 파손의 원인이 됩니다.
(2) 절삭분, 부식성이 있는 용제, 물등이 제품내부로 유입되는 환경하에서 사용하는 경우는 자바라 또는 커버 등으로 제품으로의 유입을 방지하여 주십시오.
(3) 절삭분등의 이물이 부착된 경우는 세정한 후, 윤활제를 재봉입하여 주십시오.
(4) 100℃를 초과하여 사용하지 마십시오.
(5) 미소 스트로크의 경우는 전동면과 전동체의 접촉면의 유막이 형성되기 어렵고 플랫팅이 발생할 수 있으므로 내플랫팅성에 우수한 그리스를 사용합니다. 또, 정기적으로 풀 스트로크로 이동시켜 전동면과 전동체에 유막을 형성시켜 주십시오.
(6) 제품에 위치결정부품(핀, 키 등)을 무리하게 삽입하지 마십시오. 전동면에 압흔이 생겨 기능을 손실하는 원인이 됩니다.
(7) 전동체가 빠진채로 사용한 경우, 조기파손의 원인이 됩니다.
(8) 전동체가 탈락한 경우는 그대로 사용하지 말고 삼익THK로 문의하여 주십시오.
(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.

【윤활】

(1) 제품을 사용하기 전에는 방청유를 완전히 제거하고 윤활제를 봉입하시기 바랍니다.
(2) 제품을 윤활하는 경우에는 전동면에 직접 윤활제를 도포하고 내부에 그리스가 들어가도록 여러번에 걸쳐 스트로크 이동을 시켜 주십시오.
(3) 다른 윤활제를 혼합하여 사용하지 마십시오. 증주제가 같은 종류의 그리스라도 첨가제등이 달라 서로 악영향을 미칠 수 있습니다.
(4) 상시 진동이 작용하는 장소, 클린룸, 진공, 저온・고온등 특수환경에서 사용되는 경우는 사양・환경에 적합한 그리스를 사용하여 주십시오.
(5) 온도에 의해 그리스의 주도는 변화합니다. 주도변화에 따라서 크로스롤러가이드・볼가이드의 구동저항도 변화하므로 주의하여 주십시오.
(6) 급지 후, 그리스의 교반저항에 의해 크로스롤러가이드・볼가이드의 구동저항이 증대할 수 있습니다. 반드시 연습운전을 통해 그리스를 충분히 스며들게한 후 구동합니다.
(7) 급유직후에는 여분의 그리스가 비산 될 수 있으므로 필요에 따라 닦아내고 사용하여 주십시오.

(8) 그리스는 사용시간과 함께 성상은 열화하고 윤활성능은 저하되므로 사용빈도에 따라 그리스 점검과 보급이 필요합니다.
(9) 사용조건과 사용환경에 따라 급지간격이 달라집니다. 최종적인 급지간격・양은 실제 사용하는 기기에 따라 설정바랍니다.

【설치】

크로스롤러가이드의 카운터보어 구멍을 사용하여 레일을 고정하는 경우, 육각구멍붙이볼트(JIS B1176)을 사용합니다. 단, 표1에 표시된 형번에 대해서는 기재된 나사를 추천합니다.

표1 베이스 고정나사

호칭형번	종류	나사의 호칭
VR 1	0번 작은 나사 (3종)	M1.4
VR 2	십자구멍붙이 냄비머리 작은나사	M2

・ 일본사진기공업회 표준 JCIS 10-70
정밀 기기용 십자구멍붙이 작은나사 (0번 작은 나사)
・ 십자구멍붙이 냄비머리 작은나사 JIS B 1111

【레일 길이】

롤러케이지와 볼케이지는 같은 방향으로 테이블의 이동 거리의 1/2만큼 이동합니다.
케이지 길이가 "ℓ" 이고 스트크로 길이가 "ℓ_s"라고 하면 케이지가 궤도대보다 오버행 하지않게 하기 위해서는 레일 길이(Lk)가 최소한 다음과 같아야합니다.

$$Lk \geqq \ell + \frac{\ell_s}{2}$$

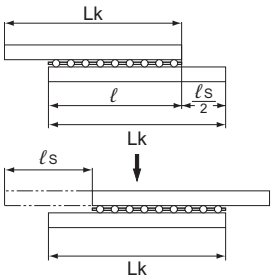


그림1

【케이지의 어긋남】

롤러(또는 볼)을 유지하고 있는 케이지는 정확한 운동을 하지만, 기계의 구동 진동, 관성력 또는 충격에 의해 케이지의 어긋남이 발생할 수 있습니다.
아래의 조건에서 사용하는 경우에는, 삼익THK로 문의하십시오.

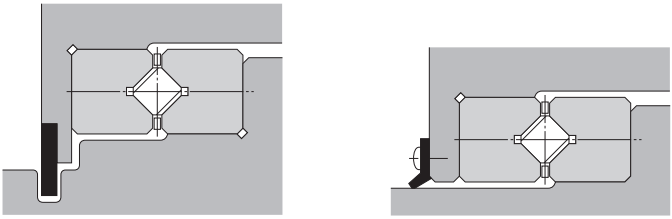
- 수직 사용의 경우
- 공압 실린더 구동의 경우
- 캠 구동의 경우
- 고속 크랭크 구동의 경우
- 모멘트 하중이 크게 작용하는 경우
- 테이블이 외부 스톱퍼에 부딪혀서 정지하는 경우

【스톱퍼에 대해】

스톱퍼는 레일 끝에 부착되어서 케이지의 탈락을 방지해 줍니다. 그렇지만, 스톱퍼와 케이지를 자주 충돌시키면 스톱퍼의 마모와 고정나사의 풀림 등을 일으켜 케이지 탈락의 원인이 되므로, 주의 바랍니다.

【방진】

크로스롤러가이드 및 볼가이드내로 이물의 혼입을 방지하기 위해 그림2와 같은 측면의 방진방법이 있습니다. 전후방향은 자바라 또는 텔레스코픽등의 채용을 검토하여 주십시오.



라비린스 커버　　와이퍼 씰

그림2　방진 방법

【보관】

크로스롤러가이드・볼가이드는 당사의 포장상태 그대로 고온,저온, 다습한 곳을 피해 수평상태로 실내에 보관하여 주십시오.

【파기】

제품은 산업폐기물로서 적절한 폐기처리를 하여 주십시오.