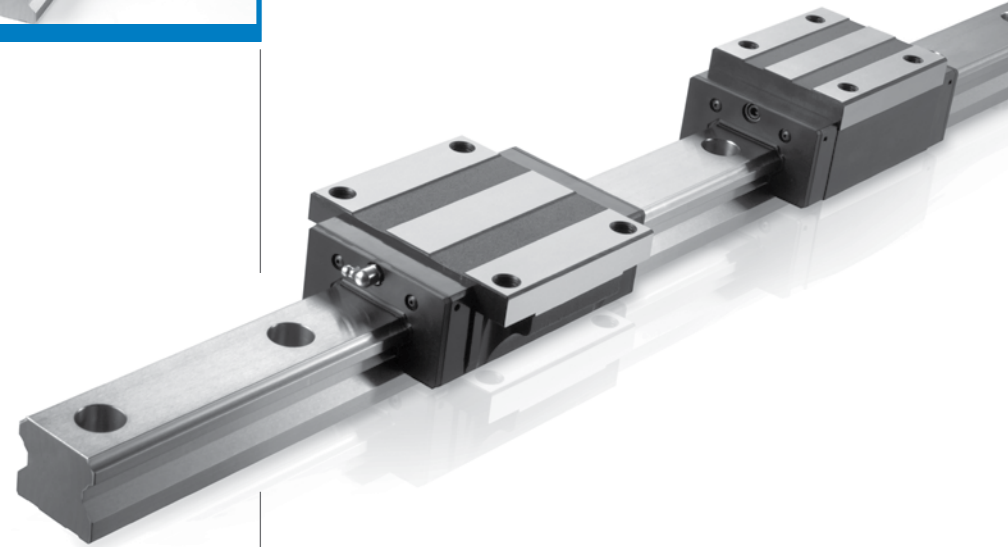


# 리니어 가이드웨이 Linear Guideway



# PMI 리니어 가이드웨이의 특징

## 고정밀 위치결정, 높은 반복성

PMI 리니어 가이드웨이는 구름 운동 설계로 마찰계수가 낮아, 동적 마찰과 정적 마찰간의 차이가 매우 적습니다. 따라서 미세조정이 가능하며, 슬립스틱이 발생하지 않습니다.

## 낮은 마찰 저항, 오랜 기간 동안 고정밀 유지

리니어 가이드웨이의 마찰 저항은 슬라이드 가이드 마찰 저항의 1/20 ~ 1/40에 불과합니다. 리니어 가이드웨이를 사용하는 경우, 블록의 그리스 니플을 통해 그리스를 공급하거나 중앙식 오일 공급 시스템을 이용해 윤활을 쉽게 할 수 있습니다. 따라서 마찰 저항이 감소하고 정도가 오랫동안 유지됩니다.

## 4방향 하중 설계로 높은 강성률

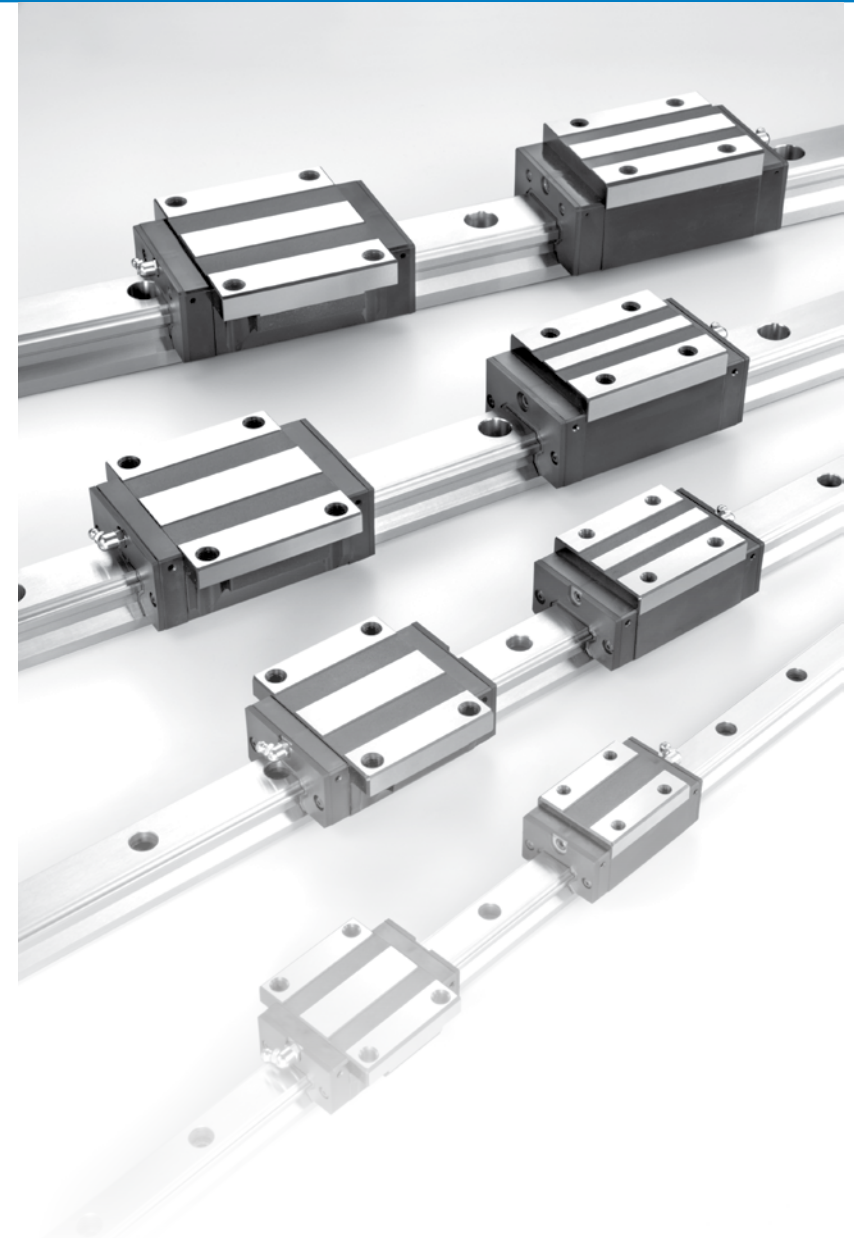
기하학적인 최적의 설계로, 리니어 가이드웨이는 레이디얼 방향, 역레이디얼 방향, 2개의 축방향 등 네 방향 모두에서 하중을 견딜 수 있습니다. 또한, 리니어 가이드웨이의 강성률은 블록에 예압을 가하고 블록 수를 추가함으로써 쉽게 높일 수 있습니다.

## 고속 작업에 적합

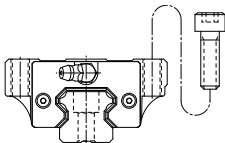
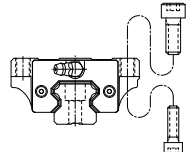
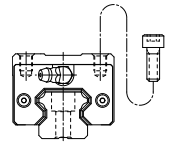
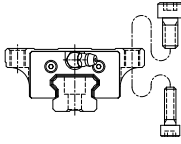
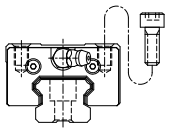
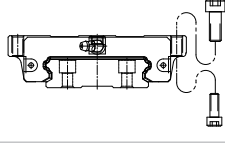
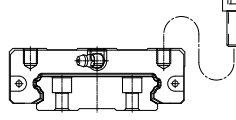
마찰 저항력이 낮은 장점이 있어서 다른 시스템에 비해 필요한 동력이 적습니다. 따라서 소비되는 전력도 낮습니다. 이 뿐만 아니라 고속 작업에서도 온도 상승으로 인한 영향이 크지 않습니다.

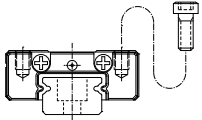
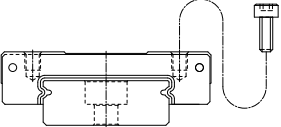
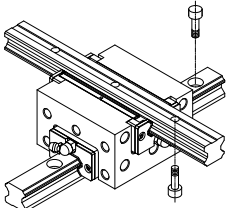
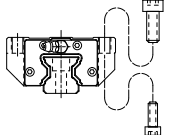
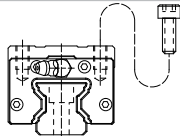
## 교체성 및 설치가 용이

기존 슬라이드 가이드는 해체에 상당한 기술이 요구되지만, 리니어 가이드웨이는 마운팅 표면을 절삭 또는 연마를 통해 가공했다라도 정밀도가 높습니다. 게다가 리니어 가이드웨이는 교체성이 뛰어나 설치 및 향후 유지보수가 편리합니다.

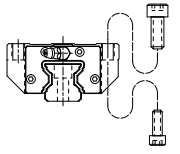
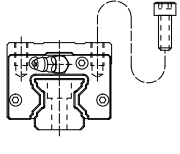
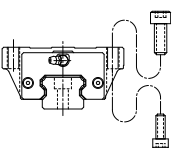
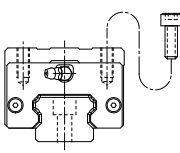
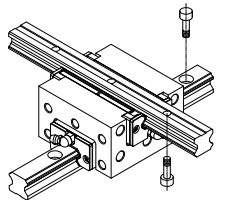


# PMI 리니어 가이드웨이 분류표

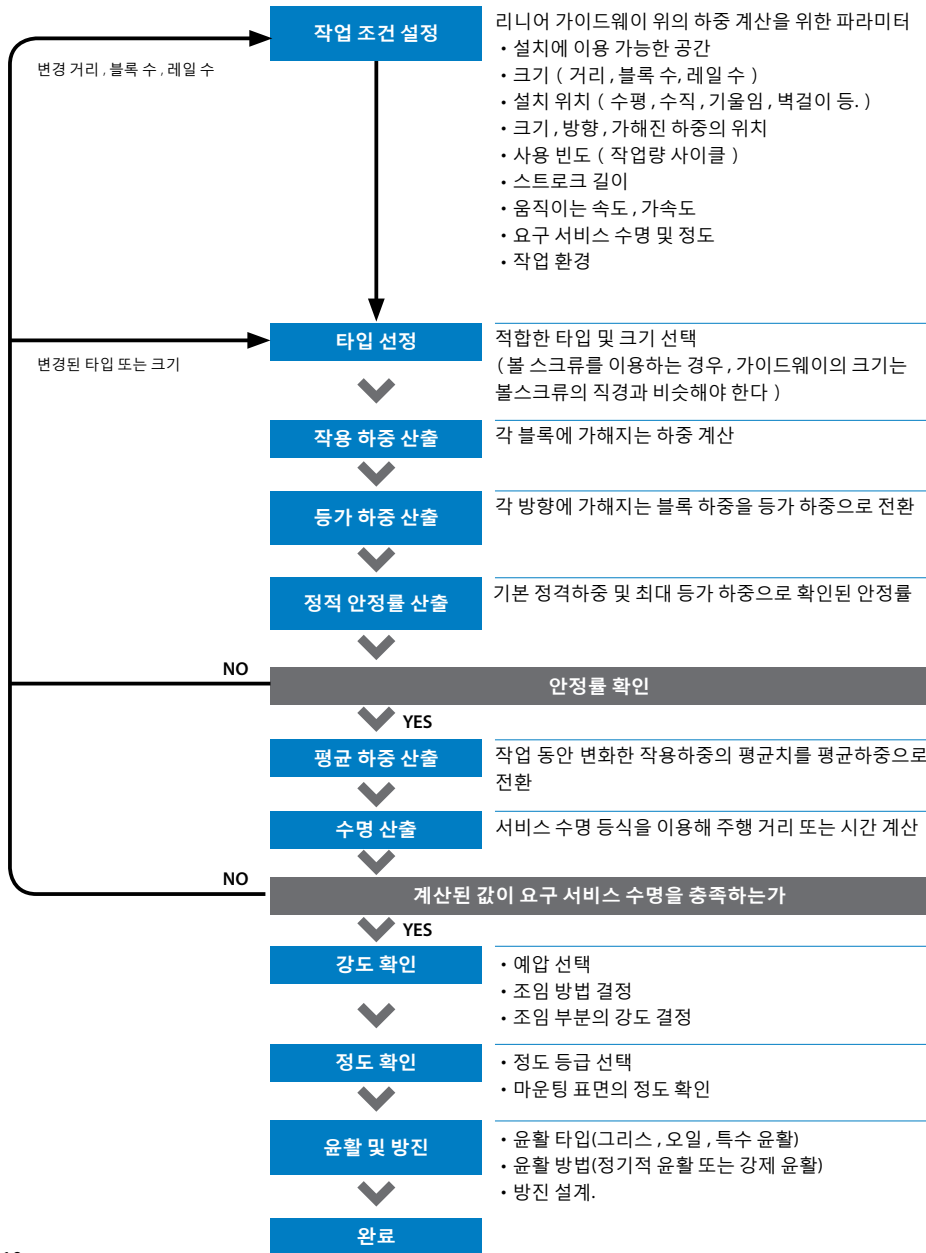
타입	형번	특징	주요 용도	
풀볼, 고하중 타입	MSA-A MSA-LA		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고하중, 고강성률</li> <li>• 자동정렬기능</li> <li>• 부드러운 움직임</li> <li>• 저소음</li> <li>• 교체성</li> </ul>	머시닝센터 NC 선반 중절삭용 공작기계 XYZ 축 연마기의 연삭반의 지석대 이송축 밀링 머신 보링 머신 및 공작 기계의 Z축 EDM 산업 기계의 Z축 측정 장치
	MSA-E MSA-LE			
	MSA-S MSA-LS			
풀볼, 컴팩트 타입	MSB-TE MSB-E		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴팩트, 고하중</li> <li>• 자동정렬기능</li> <li>• 부드러운 움직임</li> <li>• 저소음</li> <li>• 교체성</li> </ul>	정밀 XY 테이블 용접기 결속기 자동포장기계
	MSB-TS MSB-S			
풀볼,광폭형	MSG-E		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고하중, 고강성</li> <li>• 자동중심조절기능</li> <li>• 운행 부드러움</li> <li>• 저소음</li> <li>• 호환성</li> </ul>	머시닝센터 자동도장기 각종소재운송장치 드릴링머신 레이저절삭기
	MSG-S			

타입	형번		특징	주요 용도
풀볼, 미니어처 타입	MSC		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 울트라 콤팩트</li> <li>• 부드러운 움직임</li> <li>• 저소음</li> <li>• 볼 고정판</li> <li>• 교체성</li> </ul>	IC/LSI 제조기계 하드디스크 드라이브 OA 기기의 슬라이드 유닛 웨이퍼 이송 기기 인쇄 회로기판 조립 테이블 의료기기 검사장비
	MSD			
풀볼 크로스 타입	MSH-LS		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네방향 등하중 설계</li> <li>• 고강성</li> </ul>	중심이동 머신 X-Y 쌍축 운행 장비
롤러, 고하중 타입	MSR-E MSR-LE		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초고하중</li> <li>• 초고강성률</li> <li>• 부드러운 움직임</li> <li>• 저소음</li> <li>• 우수한 윤활 효과</li> </ul>	머시닝센터 NC 선반 연삭반 5축 밀링머신 지그보어 드릴링머신 수평밀링머신 몰드가공기계 EDM
	MSR-S MSR-LS			



타입	형번		특징	주요 용도	
롤러 리테이너 고하중 타입	SMR-E SMR-LE		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초고하중</li> <li>• 초고강성률</li> <li>• 롤러 리테이너 설계</li> <li>• 부드러운 움직임</li> <li>• 저소음</li> <li>• 우수한 윤활 효과</li> </ul>	머시닝센터 NC 선반연삭반 5축 밀링머신 지그보어 드릴링머신 수평밀링머신 몰드가공기계 EDM	
	SMR-S SMR-LS				
볼리테이너, 고하중 타입	SME-E SME-LE		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고하중, 고강성률</li> <li>• 자동정렬기능</li> <li>• 볼리테이너 설계</li> <li>• 부드러운 움직임</li> <li>• 저소음, 우수한 윤활 효과</li> <li>• 교체성</li> </ul>	머시닝센터 NC 선반 중절삭용 공작기계 XYZ 축 연마기의 연마 헤드 피딩 축 연삭 반의 지척대 이송축 밀링머신 보링 머신 및 공작 기계의 Z축 EDM 산업 기계의 Z축 측정 장치 정밀 XY 테이블 용접기 결속기 자동포장기계	
	SME-S SME-LS				
네방향 등하중 설계	SMH-LS		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 네방향 등하중 설계</li> <li>• 고강성</li> <li>• 볼 리테이너 크로스 타입</li> </ul>	중심이동 머신 X-Y 쌍축 운행 장비	

# 리니어 가이드웨이 선정 절차



# 리니어 가이드웨이의 정격하중 및 서비스 수명

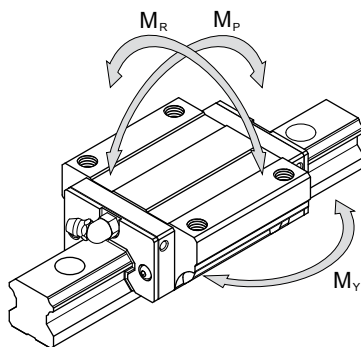
리니어 가이드웨이 시스템 사용 조건에 가장 적합한 모델을 선택하기 위해 모델의 하중 용량 및 서비스 수명을 반드시 고려해야 합니다. 정적 허용하중을 확인하기 위해서 기본 정정격 하중 ( $C_0$ )을 정적 안정률 계산에 사용해야 합니다. 서비스 수명은 기본 동정격 하중에 기반한 수명을 계산해 확인할 수 있습니다. 리니어 가이드웨이 가이드웨이의 수명이란 전동면 또는 전동체가 반복 응력에 영향을 받아 최초의 박리 현상이 발생하기까지의 총 주행거리를 말합니다.

## 기본 정정격 하중( $C_0$ )

국소성 영구 변형은 리니어 가이드웨이가 과도한 하중 또는 큰 충격을 받는 경우에 전동면과 전동체 사이에 발생할 수 있습니다. 변형 크기가 어느 정도의 한계를 넘어서는 경우, 리니어 가이드웨이가 원활하게 운동하는데 방해가 됩니다. 기본 정정격 하중( $C_0$ )은 최대 응력하의 전동면과 전동체의 영구 변형량의 총합이 구름 볼 직경의 0.0001배가 되는 방향과 크기가 일정한 정지하중을 의미합니다. 따라서 기본 정정격 하중으로 정적 허용하중의 한계를 설정합니다.

## 정적 허용 모멘트( $M_0$ )

리니어 가이드웨이에 모멘트가 가해졌을 때, 리니어 가이드웨이시스템내의 전동체의 응력분포에 의하여 양단부의 전동체가 최대응력을 받게 됩니다. 최대 응력하의 전동면과 전동체의 영구 변형량의 총합이 구름 볼 직경의 0.0001배가 되는 방향과 크기가 일정한 모멘트를 의미합니다. 따라서 정적 허용 모멘트로 종적 모멘트 한계를 설정합니다. 리니어 가이드웨이 시스템의 경우, 정적 허용 모멘트는  $M_p, M_v, M_R$  3가지 방향으로 정의합니다. 아래 그림을 참조하십시오.



### 정적 안정계수( $f_s$ )

리니어 가이드웨이가 정지 혹은 운동 상태일 때 가해지는 충격과 진동 또는 시작, 정지로 인한 관성 때문에 리니어 가이드웨이에 예상치 못한 외부 힘이 가해질 수 있습니다. 따라서 이러한 운전 부하 영향의 경우, 안정계수를 반드시 고려해야 합니다. 정적 안정계수( $f_s$ )은 계산된 사용 하중에 대한 기본 정정격 하중( $C_0$ )의 비율입니다. 다양한 용도에 대한 정적 안정률은 다음 표와 같습니다.

$$f_s = \frac{C_0}{P} \quad \text{혹은} \quad f_s = \frac{M_0}{M}$$

- $f_s$  정적 안정계수
- $C_0$  기본 정정격 하중 (N)
- $M_0$  정적 허용 모멘트 (N·m)
- $P$  계산된 사용 하중 (N)
- $M$  계산된 모멘트 (N·m)

기계 타입	하중 조건	$f_s$ 최저한도
통상적인 산업용 기계	일반적인 하중 조건	1.0 ~ 1.3
	충격과 진동이 있는 경우	2.0 ~ 3.0
공작기계	일반적인 하중 조건	1.0 ~ 1.5
	충격과 진동이 있는 경우	2.5 ~ 7.0

정적 안정계수의 표준 값

### 기본 동정격하중(C)

그룹 내 동일한 리니어 가이드웨이가 동일한 방식으로 제조되거나 동일한 조건 하에서 사용된다고 하더라도 정격 수명은 다양합니다. 그래서 서비스 수명은 리니어 가이드웨이 시스템의 정격 수명을 측정하기 위한 지표로 사용됩니다. 정격 수명(L)은 그룹 내 동일한 리니어 가이드웨이 90%가 동일한 조건 하에서 사용되는 경우, 박리현상을 일으키지 않고 작동될 수 있는 전체 주행 거리로 정의합니다. 기본 동정격하중 (C)는 리니어 가이드웨이 시스템이 하중에 반응할 때의 정격 수명을 계산하는데 사용할 수 있습니다. 기본 동정격하중 (C)는 리니어 가이드웨이 그룹이 동일한 조건에서 작동할 때 주어진 방향으로 주어진 크기가 가해질 대의 하중으로 정의합니다. 전동체가 불일 때 리니어 가이드웨이의 수명은 50km입니다. 이와 더불어 전동체가 롤러일 때 수명은 100km입니다.

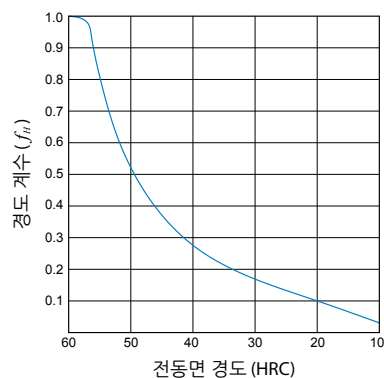
### 정격수명(L) 계산

리니어 가이드웨이의 수명은 실제 사용하중에 영향을 받을 수 있습니다. 정격수명은 선택한 기본 동정격하중 및 실제 사용하중에 기반해 계산할 수 있습니다. 리니어 가이드웨이의 정격수명은 전동면의 경도, 주변 온도, 모션 조건과 같은 환경적 요소에 크게 영향을 받기 때문에 정격 수명 계산 시 이러한 요소를 반드시 고려해야 합니다.

불	$L = \left( \frac{f_H \times f_T}{f_W} \times \frac{C}{P} \right)^3 \times 50$	$L$ 정격 수명 (km)
롤러	$L = \left( \frac{f_H \times f_T}{f_W} \times \frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100$	$C$ 기본 동정격 하중 (N)
		$P$ 사용하중 (N)
		$f_H$ 경도 계수
		$f_T$ 온도 계수
		$f_W$ 하중 요소

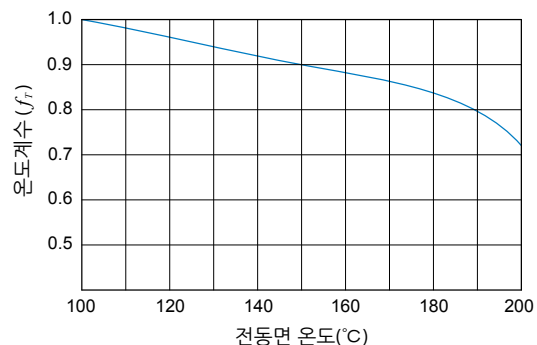
### 경도 계수 $f_H$

리니어 가이드웨이 시스템 부하능력을 최대한 발휘시키기 위해서는 전동면의 경도가 HRC 58~64여야 합니다. 경도가 이 보다 낮은 경우, 허용 하중 및 수명이 감소하게 되므로 각각의 경도계수 ( $f_H$ )를 곱해야 합니다. 아래 그림을 참조하십시오. **PMI** 리니어 가이드웨이(미니어처 유형의 레일 뿐만 아니라)드웨이의 경도 요건은 위의 HRC58~62로,  $f_H=1.0$ 입니다.



### 온도 계수 $f_T$

사용 환경이 100°C를 넘는 경우, 정격 수명이 감소하게 됩니다. 따라서 온도에 의한 악영향을 고려하여 아래 그림의 온도계수를 곱합니다. **PMI** 가이드웨이의 조립 부품은 플라스틱과 고무로 만들어져 사용환경 100°C 이하를 강력하게 권장합니다. 특별한 제품이 필요하신 경우, **PMI**에 문의하십시오.



### 하중 계수 $f_W$

일반적으로 왕복운동을 하는 기계는 운전중에 진동 및 충격을 동반하는 경우가 많고, 특히 고속 작업으로 인한 진동 및 충격 등을 모두 정확히 계산하는 것은 대단히 어렵습니다. 따라서 속도 및 진동을 고려하기 위해서는 기본 동정격 하중을 실험상의 하중 계수로 나누어야 합니다. 아래 표를 참조하십시오.

운동 조건	작업 속도	$f_W$
충격 & 진동 없음	$V \leq 15 \text{ m/min}$	1.0~1.2
충격 & 진동 저	$15 < V \leq 60 \text{ m/min}$	1.2~1.5
충격 & 진동 중	$60 < V \leq 120 \text{ m/min}$	1.5~2.0
충격 & 진동 고	$V \geq 120 \text{ m/min}$	2.0~3.5

### 시간에 따른 서비스 수명 계산( $L_n$ )

정격 수명( $L$ )을 확인한 경우, 시간에 따른 정격 수명은 스트로크 길이와 왕복 횟수가 일정할 때 다음 등식을 사용해 계산할 수 있습니다.

$$L_n = \frac{L \times 10^3}{2 \times l_s \times n_1 \times 60}$$

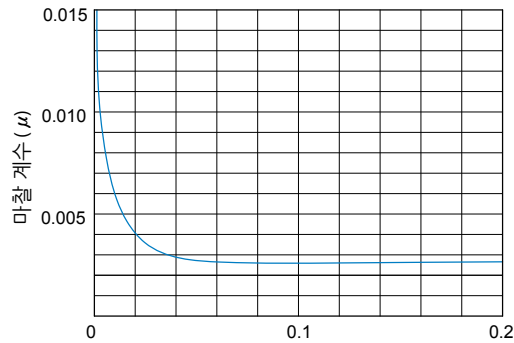
- $L_n$  시간에 따른 서비스 수명 (hr)
- $L$  정격수명 (km)
- $l_s$  스트로크 길이 (m)
- $n_1$  분당 왕복 횟수 ( $\text{min}^{-1}$ )

# 마찰계수

리니어 가이드웨이는 전동면 사이에 볼 혹은 롤러등의 전동체를 사용해 구름운동을 하므로 마찰저항이 슬라이드 가이드 마찰저항에 비하여 1/20~1/40로 감소할 수 있습니다. 특히, 정마찰은 대단히 작고 동마찰과의 차이도 거의 없으므로, 스틱슬립이 발생하지 않습니다. 따라서, 서브 마이크론의 이송도 가능합니다. 리니어 가이드웨이 시스템의 마찰 저항이 하중 및 예압의 크기, 윤활제의 점성저항, 기타 요인에 따라 변할 수 있습니다. 마찰 저항은 사용 하중 및 싺 저항에 기반한 다음 등식을 이용해 계산할 수 있습니다. 일반적으로 마찰 계수는 시리즈마다 다르며, 볼 타입의 마찰 계수는 (싺 저항을 고려하지 않고) 0.002 ~ 0.003고 롤러 타입은 (싺 저항을 고려하지 않고) 0.001 ~ 0.002입니다.

$$F = \mu \times P + f$$

- $F$  마찰 저항 (kgf)
- $\mu$  동적 마찰 계수
- $P$  사용 하중 (kgf)
- $f$  싺 저항 (kgf)



하중비 (P/C)  
 P: 사용 하중  
 C: 기본 동정격 하중

사용 하중과 마찰 계수간의 관계

# 사용 하중 산출

리니어 가이드웨이 시스템에 가해지는 하중은 물체의 무게중심 위치, 추력의 위치, 시작 및 정지 중의 가속도와 감속도에 의한 관성력과 같은 여러 가지 요소에 의해서 달라집니다. 올바른 리니어 가이드웨이 시스템을 선택하기 위해 작용 하중의 크기를 측정할 때 위의 조건을 반드시 고려해야 합니다.

## 사용 하중 산출의 예

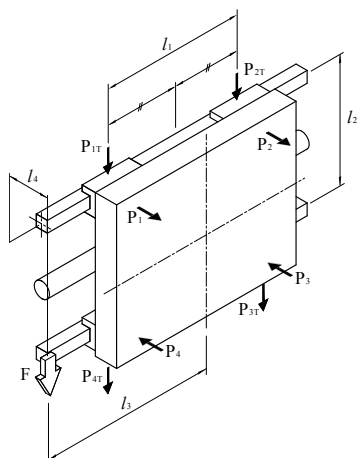
타입	수평 적용 등속 운동 또는 정지 상태
사용 조건	
등식	$P_1 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_2 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_3 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_4 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$

타입	<p><b>오버형 수평 적용</b>                  등속 운동 또는 정지 상태</p>
사용 조건	
등식	$P_1 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_2 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_3 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_4 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$

타입	<p><b>수직 적용</b>                  등속 운동 또는 정지 상태</p>
사용 조건	
등식	$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$ $P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$

타입

벽 설치 적용  
등속 운동 또는  
정지 상태



사용 조건

등식

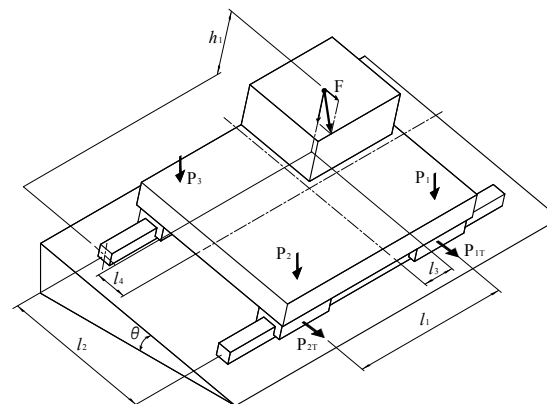
$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$$

$$P_{1r} = P_{4r} = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{2r} = P_{3r} = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

타입

측면 경사 적용



사용 조건

등식

$$P_1 = \frac{F \cdot \cos\theta}{4} + \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} + \frac{F \cdot \sin\theta \cdot h_1}{2 \cdot l_2}$$

$$P_2 = \frac{F \cdot \cos\theta}{4} - \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} + \frac{F \cdot \sin\theta \cdot h_1}{2 \cdot l_2}$$

$$P_3 = \frac{F \cdot \cos\theta}{4} - \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} - \frac{F \cdot \sin\theta \cdot h_1}{2 \cdot l_2}$$

$$P_4 = \frac{F \cdot \cos\theta}{4} + \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} - \frac{F \cdot \sin\theta \cdot h_1}{2 \cdot l_2}$$

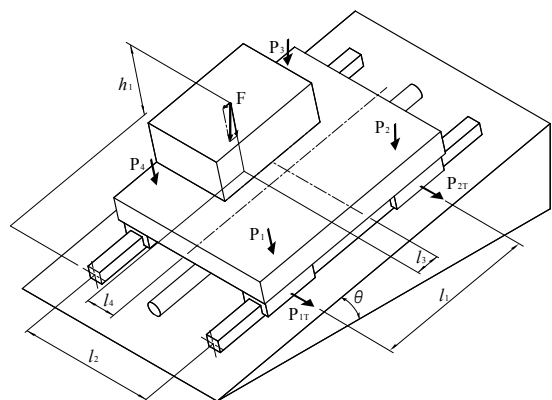
$$P_{1r} = P_{4r} = \frac{F \cdot \sin\theta}{4} + \frac{F \cdot \sin\theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{2r} = P_{3r} = \frac{F \cdot \sin\theta}{4} - \frac{F \cdot \sin\theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

타입

전면 경사 적용

사용 조건



등식

$$P_1 = \frac{F \cdot \cos\theta}{4} + \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} + \frac{F \cdot \sin\theta \cdot h_1}{2 \cdot l_1}$$

$$P_2 = \frac{F \cdot \cos\theta}{4} - \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} - \frac{F \cdot \sin\theta \cdot h_1}{2 \cdot l_1}$$

$$P_3 = \frac{F \cdot \cos\theta}{4} - \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} - \frac{F \cdot \sin\theta \cdot h_1}{2 \cdot l_1}$$

$$P_4 = \frac{F \cdot \cos\theta}{4} + \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot \cos\theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} + \frac{F \cdot \sin\theta \cdot h_1}{2 \cdot l_1}$$

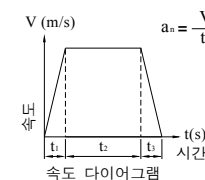
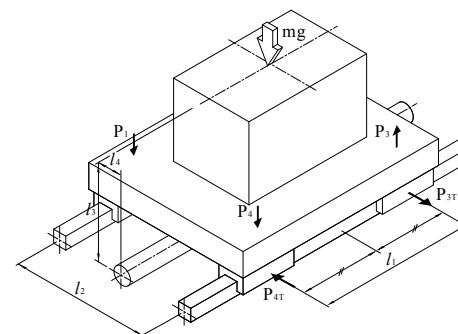
$$P_{1T} = P_{2T} = + \frac{F \cdot \sin\theta \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = - \frac{F \cdot \sin\theta \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

타입

수평 적용  
관성을 받는 경우

사용 조건



등식

가속시

$$P_1 = P_4 = \frac{mg}{4} - \frac{m \cdot a_1 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{mg}{4} + \frac{m \cdot a_1 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m \cdot a_1 \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

등속 운동시

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{mg}{4}$$

감속시

$$P_1 = P_4 = \frac{mg}{4} + \frac{m \cdot a_3 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{mg}{4} - \frac{m \cdot a_3 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

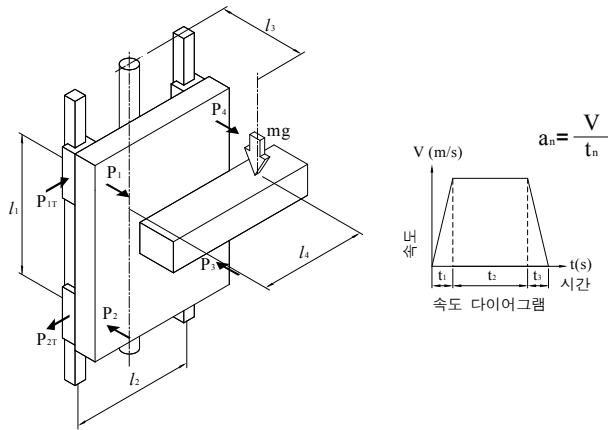
$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m \cdot a_3 \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$



타입

수평 적용  
관성을 받는 경우

사용 조건



등식

가속시

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{m(g+a_1) \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m(g+a_1) \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

등속 운동시

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{m \cdot g \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m \cdot g \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

감속시

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{m(g-a_2) \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m(g-a_2) \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

리니어 가이드웨이 시스템은 레이디얼 방향, 역레이디얼 방향, 횡방향 등 4가지 모든 방향에서 동시에 하중 및 모멘트를 받을 수 있습니다. 리니어 가이드웨이 시스템에 동시에 하나 이상의 하중이 가해지는 경우, 서비스 수명 및 정적 안정을 계산하기 위해 모든 하중을 레이디얼 또는 횡 등가 하중으로 전환할 수 있습니다.

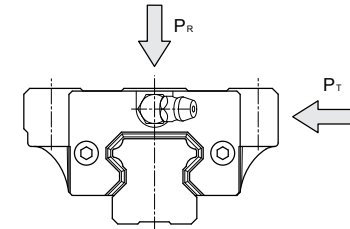
PMI 리니어 가이드웨이는 4가지 방향에서 동일한 하중을 받도록 설계되었습니다. 2개 이상의 리니어 가이드웨이 사용을 위한 등가 하중 계산은 아래와 같습니다.

$$P_E = |P_R| + |P_T|$$

$P_E$  등가 하중 (N)

$P_R$  레이디얼 또는 역레이디얼 (N)

$P_T$  횡하중 (N)



모노레일의 경우, 모멘트 영향을 반드시 고려해야 합니다. 등식은 다음과 같습니다.

$$P_E = |P_R| + |P_T| + C_0 \cdot \frac{|M|}{M_R}$$

$P_E$  등가 하중 (N)

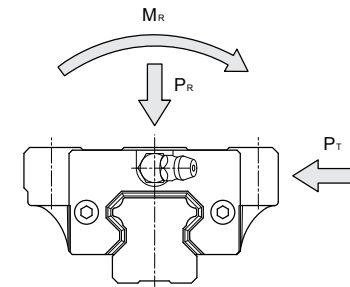
$P_R$  레이디얼 또는 역레이디얼 (N)

$P_T$  횡하중 (N)

$C_0$  기본 정정격 하중 (N)

$M$  계산된 모멘트 (N·m)

$M_R$  허용 정적 모멘트 (N·m)



# 평균 하중 산출

리니어 가이드웨이블록의 부하하중이 여러 가지 조건에 따라서 변동할 때에는 이 변동하중 조건을 포함하여 수명계산을 해야 합니다. 평균 하중 ( $P_m$ ) 은 리니어 가이드웨이블록의 부하하중이 주행 중에 여러 가지 조건에 따라서 변동할 때 이 변동하중 조건에서의 수명과 동일한 일정하중을 의미합니다. 평균 하중 등식은 다음과 같습니다.

$$P_m = e \sqrt{\frac{1}{L} \cdot \sum_{n=1}^n (P_n^e \cdot L_n)}$$

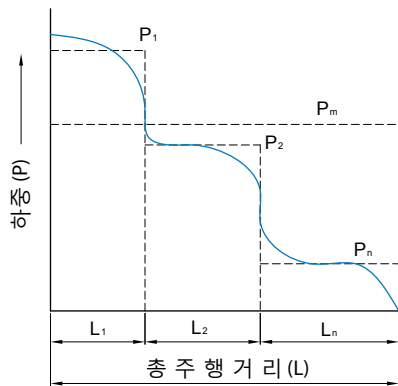
- $P_m$  평균 하중 (N)
- $P_n$  변동 하중 (N)
- $L$  총 주행 거리 (mm)
- $L_n$  을 부하하여 주행한 거리  $P_n$  (mm)
- $e$  지수(공 유형:3, 롤러 타입:10/3)

## 평균 하중 산출의 예

변동하중 타입

평균 하중 계산

### 단계적으로 변하는 하중



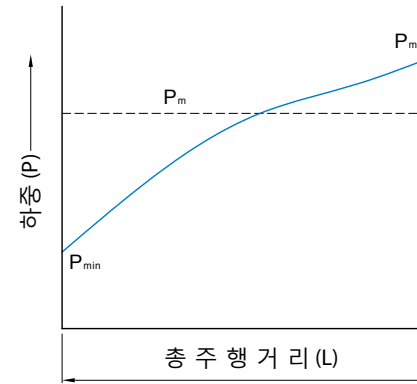
$$P_m = e \sqrt{\frac{1}{L} (P_1^e \cdot L_1 + P_2^e \cdot L_2 + \dots + P_n^e \cdot L_n)}$$

- $P_m$  평균 하중 (N)
- $P_n$  변동 하중 (N)
- $L$  총 주행 거리 (mm)
- $L_n$  하중 하에서의 주행 거리  $P_n$  (mm)

변동하중 타입

평균 하중 계산

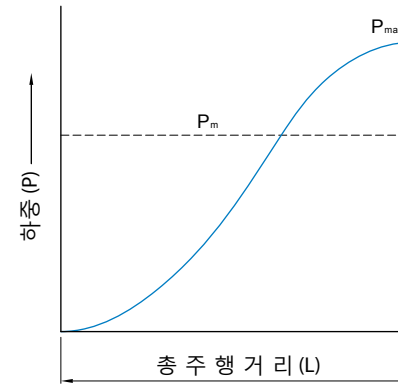
### 단조롭게 변하는 하중



$$P_m \cong \frac{1}{3} (P_{min} + 2 \cdot P_{max})$$

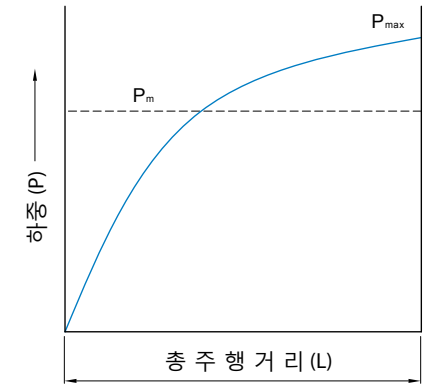
- $P_m$  평균 하중 (N)
- $P_{min}$  최소 하중 (N)
- $P_{max}$  최대 하중 (N)

### 사인곡선 모양으로 변하는 하중



$$P_m \cong 0.65 \cdot P_{max}$$

- $P_m$  평균 하중 (N)
- $P_{max}$  최대 하중 (N)



$$P_m \cong 0.75 \cdot P_{max}$$

- $P_m$  평균 하중 (N)
- $P_{max}$  최대 하중 (N)

# 산출 예

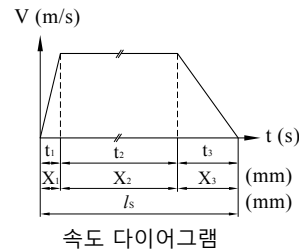
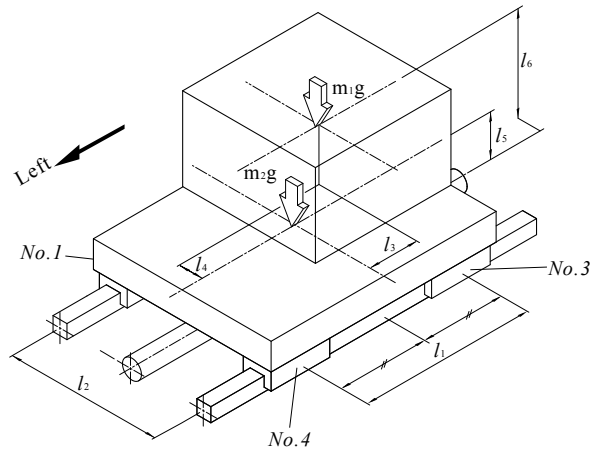
## 작업 조건

모델 MSA35LA2SSFC + R2520-20/20 P II

기본 동정격 하중 : C = 63.6 kN

기본 정정격 하중 : C<sub>0</sub> = 100.6 kN

질량	m <sub>1</sub> = 700 kg m <sub>2</sub> = 450 kg	스트로크	l <sub>s</sub> = 1500 mm
속도	V = 0.75 m/s	거리	l <sub>1</sub> = 650 mm l <sub>2</sub> = 450 mm l <sub>3</sub> = 135 mm l <sub>4</sub> = 60 mm l <sub>5</sub> = 175 mm l <sub>6</sub> = 400 mm
시간	t <sub>1</sub> = 0.05 s t <sub>2</sub> = 1.9 s t <sub>3</sub> = 0.15 s		
가속도	a <sub>1</sub> = 15 m/s <sup>2</sup> a <sub>3</sub> = 5 m/s <sup>2</sup>		



## 각 블록이 가하는 하중 계산

### 등속 운동, 경하중 P<sub>n</sub>

$$P_1 = \frac{m_1 g}{4} - \frac{m_1 g \cdot l_3}{2l_1} + \frac{m_1 g \cdot l_4}{2l_2} + \frac{m_2 g}{4}$$

$$= 2562.4 \text{ N}$$

$$P_2 = \frac{m_1 g}{4} + \frac{m_1 g \cdot l_3}{2l_1} + \frac{m_1 g \cdot l_4}{2l_2} + \frac{m_2 g}{4}$$

$$= 3987.2 \text{ N}$$

$$P_3 = \frac{m_1 g}{4} + \frac{m_1 g \cdot l_3}{2l_1} - \frac{m_1 g \cdot l_4}{2l_2} + \frac{m_2 g}{4}$$

$$= 3072.6 \text{ N}$$

$$P_4 = \frac{m_1 g}{4} - \frac{m_1 g \cdot l_3}{2l_1} - \frac{m_1 g \cdot l_4}{2l_2} + \frac{m_2 g}{4}$$

$$= 1647.8 \text{ N}$$

### 좌측으로 가속시, 경하중 P<sub>n</sub>la<sub>1</sub>

$$P_1 la_1 = P_1 - \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_6}{2l_1} - \frac{m_2 \cdot a_1 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= -1577 \text{ N}$$

$$P_2 la_1 = P_2 + \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_6}{2l_1} + \frac{m_2 \cdot a_1 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= 8126.6 \text{ N}$$

$$P_3 la_1 = P_3 + \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_6}{2l_1} + \frac{m_2 \cdot a_1 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= 7212 \text{ N}$$

$$P_4 la_1 = P_4 - \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_6}{2l_1} - \frac{m_2 \cdot a_1 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= -2491.6 \text{ N}$$

### 횡하중 P<sub>t</sub>la<sub>1</sub>

$$Pt_1 la_1 = - \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_4}{2l_1} = -484.6 \text{ N}$$

$$Pt_2 la_1 = \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_4}{2l_1} = 484.6 \text{ N}$$

$$Pt_3 la_1 = \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_4}{2l_1} = 484.6 \text{ N}$$

$$Pt_4 la_1 = - \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_4}{2l_1} = -484.6 \text{ N}$$

**좌측으로 감속시, 경하중  $P_n la_3$**

$$P_1 la_3 = P_1 + \frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_6}{2l_1} + \frac{m_2 \cdot a_3 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= 3942.2 \text{ N}$$

$$P_2 la_3 = P_2 - \frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_6}{2l_1} - \frac{m_2 \cdot a_3 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= 2607.4 \text{ N}$$

**횡하중  $Pt_n la_3$**

$$Pt_1 la_3 = \frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_4}{2l_1} = 161.5 \text{ N}$$

$$Pt_2 la_3 = -\frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_4}{2l_1} = -161.5 \text{ N}$$

**우측으로 가속시, 경하중  $P_n ra_1$**

$$P_1 ra_1 = P_1 + \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_6}{2l_1} + \frac{m_2 \cdot a_1 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= 6701.8 \text{ N}$$

$$P_2 ra_1 = P_2 - \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_6}{2l_1} - \frac{m_2 \cdot a_1 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= -152.2 \text{ N}$$

**횡하중  $Pt_n ra_1$**

$$Pt_1 ra_1 = \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_4}{2l_1} = 484.6 \text{ N}$$

$$Pt_2 ra_1 = -\frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_4}{2l_1} = -484.6 \text{ N}$$

$$P_3 la_3 = P_3 - \frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_6}{2l_1} - \frac{m_2 \cdot a_3 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= 1692.8 \text{ N}$$

$$P_4 la_3 = P_4 + \frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_6}{2l_1} + \frac{m_2 \cdot a_3 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= 3027.6 \text{ N}$$

$$Pt_3 la_3 = -\frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_4}{2l_1} = -161.5 \text{ N}$$

$$Pt_4 la_3 = \frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_4}{2l_1} = 161.5 \text{ N}$$

$$P_3 ra_1 = P_3 - \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_6}{2l_1} - \frac{m_2 \cdot a_1 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= -1066.8 \text{ N}$$

$$P_4 ra_1 = P_4 + \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_6}{2l_1} + \frac{m_2 \cdot a_1 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= 5787.2 \text{ N}$$

$$Pt_3 ra_1 = -\frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_4}{2l_1} = -484.6 \text{ N}$$

$$Pt_4 ra_1 = \frac{m_1 \cdot a_1 \cdot l_4}{2l_1} = 484.6 \text{ N}$$

**우측으로 감속시, 경하중  $P_n ra_3$**

$$P_1 ra_3 = P_1 - \frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_6}{2l_1} - \frac{m_2 \cdot a_3 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= 1182.6 \text{ N}$$

$$P_2 ra_3 = P_2 + \frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_6}{2l_1} + \frac{m_2 \cdot a_3 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= 5367 \text{ N}$$

**횡하중  $Pt_n ra_1$**

$$Pt_1 ra_3 = -\frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_4}{2l_1} = -161.5 \text{ N}$$

$$Pt_2 ra_3 = \frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_4}{2l_1} = 161.5 \text{ N}$$

$$P_3 ra_3 = P_3 + \frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_6}{2l_1} + \frac{m_2 \cdot a_3 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= 4452.4 \text{ N}$$

$$P_4 ra_3 = P_4 - \frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_6}{2l_1} - \frac{m_2 \cdot a_3 \cdot l_5}{2l_1}$$

$$= 268 \text{ N}$$

$$Pt_3 ra_3 = \frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_4}{2l_1} = 161.5 \text{ N}$$

$$Pt_4 ra_3 = -\frac{m_1 \cdot a_3 \cdot l_4}{2l_1} = -161.5 \text{ N}$$

### 등가 하중 산출

#### 등속 운동시

$$P_{E1} = P_1 = 2562.4 \text{ N}$$

$$P_{E3} = P_3 = 3072.6 \text{ N}$$

$$P_{E2} = P_2 = 3987.2 \text{ N}$$

$$P_{E4} = P_4 = 1647.8 \text{ N}$$

#### 좌측으로 가속시

$$P_{E1}la_1 = |P_1la_1| + |Pt_1la_1| = 2061.6 \text{ N}$$

$$P_{E3}la_1 = |P_3la_1| + |Pt_3la_1| = 7696.6 \text{ N}$$

$$P_{E2}la_1 = |P_2la_1| + |Pt_2la_1| = 8611.2 \text{ N}$$

$$P_{E4}la_1 = |P_4la_1| + |Pt_4la_1| = 2976.2 \text{ N}$$

#### 좌측으로 감속시

$$P_{E1}la_3 = |P_1la_3| + |Pt_1la_3| = 4103.7 \text{ N}$$

$$P_{E3}la_3 = |P_3la_3| + |Pt_3la_3| = 1854.3 \text{ N}$$

$$P_{E2}la_3 = |P_2la_3| + |Pt_2la_3| = 2768.9 \text{ N}$$

$$P_{E4}la_3 = |P_4la_3| + |Pt_4la_3| = 3189.1 \text{ N}$$

#### 우측으로 가속시

$$P_{E1}ra_1 = |P_1ra_1| + |Pt_1ra_1| = 7186.4 \text{ N}$$

$$P_{E3}ra_1 = |P_3ra_1| + |Pt_3ra_1| = 1551.4 \text{ N}$$

$$P_{E2}ra_1 = |P_2ra_1| + |Pt_2ra_1| = 636.8 \text{ N}$$

$$P_{E4}ra_1 = |P_4ra_1| + |Pt_4ra_1| = 6271.8 \text{ N}$$

#### 우측으로 감속시

$$P_{E1}ra_3 = |P_1ra_3| + |Pt_1ra_3| = 1344.1 \text{ N}$$

$$P_{E3}ra_3 = |P_3ra_3| + |Pt_3ra_3| = 4613.9 \text{ N}$$

$$P_{E2}ra_3 = |P_2ra_3| + |Pt_2ra_3| = 5528.5 \text{ N}$$

$$P_{E4}ra_3 = |P_4ra_3| + |Pt_4ra_3| = 429.5 \text{ N}$$

### 정적 계수 산출

위에 따라, 2번째 리니어 가이드웨이가 좌측으로 가속시 2번 블록에 최대 하중이 가해집니다.

$$fs = \frac{C_o}{P_{E2}la_1} = \frac{100.6 \times 10^3}{8611.2} = 11.7$$

### 각 블록에 대한 평균 하중 $P_{m_i}$ 산출

$$P_{m1} = \sqrt[3]{\frac{(P_{E1}la_1^3 \cdot X_1 + P_{E1}^3 \cdot X_2 + P_{E1}la_3^3 \cdot X_3 + P_{E1}ra_1^3 \cdot X_1 + P_{E1}^3 \cdot X_2 + P_{E1}ra_3^3 \cdot X_3)}{2l_s}} = 2700.7 \text{ N}$$

$$P_{m2} = \sqrt[3]{\frac{(P_{E2}la_1^3 \cdot X_1 + P_{E2}^3 \cdot X_2 + P_{E2}la_3^3 \cdot X_3 + P_{E2}ra_1^3 \cdot X_1 + P_{E2}^3 \cdot X_2 + P_{E2}ra_3^3 \cdot X_3)}{2l_s}} = 4077.2 \text{ N}$$

$$P_{m3} = \sqrt[3]{\frac{(P_{E3}la_1^3 \cdot X_1 + P_{E3}^3 \cdot X_2 + P_{E3}la_3^3 \cdot X_3 + P_{E3}ra_1^3 \cdot X_1 + P_{E3}^3 \cdot X_2 + P_{E3}ra_3^3 \cdot X_3)}{2l_s}} = 3187.7 \text{ N}$$

$$P_{m4} = \sqrt[3]{\frac{(P_{E4}la_1^3 \cdot X_1 + P_{E4}^3 \cdot X_2 + P_{E4}la_3^3 \cdot X_3 + P_{E4}ra_1^3 \cdot X_1 + P_{E4}^3 \cdot X_2 + P_{E4}ra_3^3 \cdot X_3)}{2l_s}} = 1872.6 \text{ N}$$

### 정격 수명( $L_n$ ) 산출

정격수명 등식에 기반해  $f_w=1.5$ , 로 가정하면, 결과는 아래와 같습니다.

$$L_1 = \left( \frac{C}{f_w \cdot P_{m1}} \right)^3 \times 50 = 193500 \text{ km} \qquad L_3 = \left( \frac{C}{f_w \cdot P_{m3}} \right)^3 \times 50 = 117700 \text{ km}$$

$$L_2 = \left( \frac{C}{f_w \cdot P_{m2}} \right)^3 \times 50 = 56231 \text{ km} \qquad L_4 = \left( \frac{C}{f_w \cdot P_{m4}} \right)^3 \times 50 = 580400 \text{ km}$$

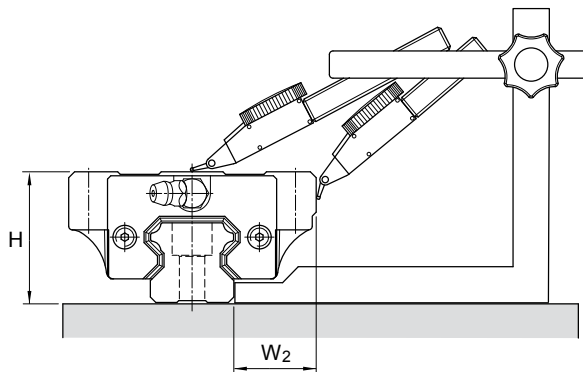
위에서 기술한 작업 조건을 기준으로 이러한 계산을 이용하면, 블록 2번의 서비스 수명으로 56231 km의 주행 거리가 나옵니다.

# 정도 기준

리니어 가이드웨이의 정도에는 높이, 너비의 시공오차 및 레일 상 블록의 주행 정확도가 포함됩니다. 하나의 레일 상의 2개 이상의 블록 또는 동일한 면에서 사용되는 복수의 레일에 대해서 크기 차 기준을 설정합니다. 리니어 가이드웨이의 정도는 5 단계, 일반급(N), 고정밀(H), 정밀(P), 초정밀(SP), 초고정밀(UP)로 분류합니다.

## 주행 평행성

주행 정도는 블록이 레일 전체 길이에서 움직일 때 블록 기준면과 레일 기준면간의 평행 간격입니다.



## 높이차 (ΔH)

높이차 (ΔH)는 레일에 설치된 블록간의 높이 차이를 의미합니다.

## 너비차 (ΔW2)

너비차 (ΔW2)는 레일에 설치된 블록간의 너비 차이를 의미합니다.

**비고:** 2개 이상의 리니어 가이드웨이를 동일한 면에 사용하는 경우, W2의 허용오차 및 "W2의 차이는 주 레일에 대해서만 적용 가능합니다.

**비고:** 정도는 블록의 중심 또는 중간 부분에서 측정합니다.

**비고:** 레일은 쉽게 휘어지는 제품이다. 따라서 장비 조립 시에 기준 면에 긴밀히 조립을 해야 요구하는 정도를 맞출 수 있다. 알루미늄 기준에 강성이 없는 면에 조립을 하면 휘어져서 장비의 정도에 영향을 미치게 된다. 따라서 조립 시에 레일의 직선도를 조율하고 사용 바란다

## 정도 등급 선택

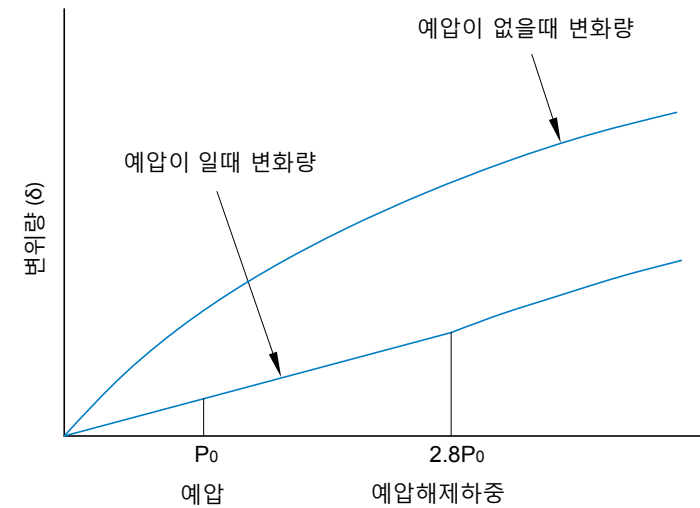
다양한 용도에 대한 정도 등급은 아래 표와 같습니다.

종류	종류	정도 등급				
		N	H	P	SP	UP
기계 장비	머시닝센터			●	●	
	선반			●	●	
	밀링 머신			●	●	
	보링 머신			●	●	
	지그 보러				●	●
	연마기				●	●
	방전가공기			●	●	●
	펀칭 프레스		●	●		
	레이저 빔 머신		●	●	●	
	목공 기계	●	●	●		
	NC 드릴링 머신		●	●		
	탭핑센터		●	●		
	파레트체인지	●				
	ATC	●				
	와이어 커터			●	●	
드레서장치				●	●	

# 예압 및 강성률

종류	종류	정도 등급				
		N	H	P	SP	UP
산업용 로봇	직교 좌표 로봇	●	●	●		
	원통형 좌표 로봇	●	●			
반도체 제조 장치	와이어 본더			●	●	
	탐측기				●	●
	전자 부품 삽입기		●	●		
기타 기기	인쇄회로기판 드릴링머신		●	●	●	
	사출 성형기	●	●			
	3D 측정기기				●	●
	사무기기	●	●			
	이송장비	●	●			
	XY 테이블		●	●	●	
	페인팅 머신	●	●			
	용접기	●	●			
	의료기기	●	●			
	디지털라이저		●	●	●	
검사장비			●	●	●	

리니어 가이드웨이의 강성률은 예압을 높여 향상시킬 수 있습니다. 오른쪽 그림에서 확인할 수 있듯이 하중을 가해지는 예압의 최대 2.8배까지 증가시킬 수 있습니다. 예압은 전동체의 직경 증가로 인한 마이너스 클리어런스로 나타납니다. 따라서 예압은 정격수명 계산시 반드시 고려해야 합니다.



## 예압 선택

특정 용도 및 조건을 적용하기 위해 아래 표에서 적합한 예압 선택

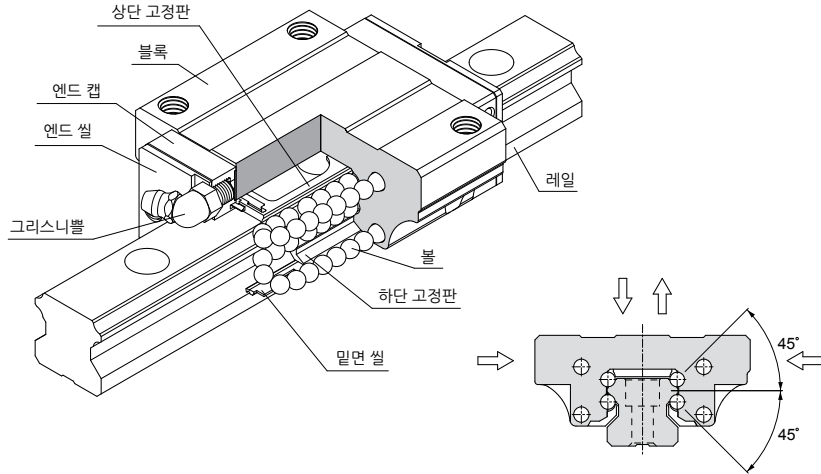
예압	작업 조건	주요 용도
간극예압 (FZ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 하중방향이 일정하고, 진동 및 충격이 작고, 2축 병렬로 사용하는 곳.</li> <li>· 정도요구가 낮고 마찰 저항이 낮은 곳</li> </ul>	반도체 제조설비, 의료장비, 무대설치, 충압기, 용접기, 각종 로봇기계, 기타 소형 직선슬립장치
저예압 (FC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 하중 방향이 일정하고, 진동 및 충격이 작고, 2축 병렬로 사용하는 곳.</li> <li>· 정도를 그다지 필요로 하지 않고, 마찰 저항이 낮어도 괜찮은 곳.</li> </ul>	범용접기, 제본기계, 자동 포장기계, 일반 산업용 기계의 XY 축, 재료운반 공급장치.
중예압 (F0)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 모멘트 하중이나 오버행 하중이 걸리는 곳.</li> <li>· 1축으로 사용하는 곳.</li> <li>· 저예압으로 고정밀을 필요로 하는 곳.</li> </ul>	산업용 기계의 Z 축, EDM, 정밀 XY 테이블, PC 보드 드릴링 머신, 산업용 로봇, NC 선반, 측정 기기, 연마기, 자동 포장 기계.
고예압 (F1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기계가 진동 및 충격에 영향을 받고, 높은 강성을 요구되는 곳.</li> <li>· 고하중 또는 중절삭 기계 적용</li> </ul>	머시닝센터, NC 선반, 연마기, 밀링 머신, 보링 머신의 Z 축, 공작기계.
초고 예압 (F2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기계가 진동 및 충격에 영향을 받고, 높은 강성을 요구되는 곳.</li> <li>· 고하중 또는 중절삭 기계 적용</li> </ul>	머시닝센터, NC 선반, 연마기, 밀링 머신, 보링 머신의 Z 축, 공작기계.

## Linear Guideway 각 시리즈 소개



# 고하중 타입 MSA 시리즈

## 구성



## 특징

볼열의 접촉각이 45°를 이루도록 설계되어 있어, 레이디얼 방향, 역레이디얼 방향, 횡방향에서 볼열에 동일한 하중이 가해집니다. 따라서 MSA 시리즈는 어느 방향으로도 설치가 가능합니다. 게다가, MSA 시리즈의 예압의 균형이 뛰어나 마찰 저항을 낮게 유지시키는 동시에 4방향에서의 강성률을 높여줍니다. 본 시리즈는 고정밀도 및 고강성률이 요구되는 운동에 매우 적합합니다.

특허를 받은 윤활 경로 설계를 통해 윤활제가 각 순환회로에 골고루 분배됩니다. 따라서 설치 방향에 관계 없이 윤활 효과가 매우 뛰어나며, 이로 인해 주행 정도, 정격수명, 신뢰도가 개선됩니다.

### 높은 강성률, 4방향 동일 하중

4개의 볼열이 접촉각 45°를 이루도록 설계되어 있어, 각각의 볼열이 4방향에서 동일한 하중을 받습니다. 게다가, 예압이 충분히 강성률을 높일 수 있으며, 어떠한 방향으로도 설치할 수 있습니다.

### 부드러운 움직임과 저소음

강화 합성수지 부속으로 순환 시스템을 단순하게 설계해 움직임이 부드럽고 소음이 적습니다.

### 자동정렬기능

정면조합 (DF) 원호 홈 설계로 자동 정렬 기능을 추가했습니다. 따라서 예압을 받는 중에도 설치 오류가 보정되고, 이로 인해 정확하고 부드러운 리니어 운동이 가능합니다.

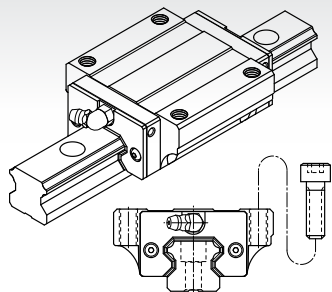
### 교체성

리니어 가이드웨이의 교체 가능 타입의 경우, 시공오차가 합리적인 범위 내에서 철저하게 유지되기 때문에 동일한 크기의 레일과 블록을 자유롭게 사용할 수 있습니다. 따라서 임의로 동일한 크기의 레일과 블록을 함께 사용해도 비슷한 예압과 정도를 확보할 수 있습니다. 이러한 장점에 리니어 가이드웨이를 표준 부품으로 비축할 수 있고, 설치 및 유지보수가 보다 용이합니다. 이 뿐만 아니라 납품 시간을 줄이는데도 도움이 됩니다.

## 블록 타입

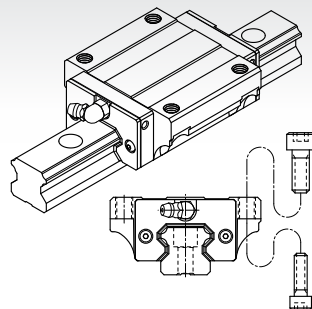
고하중

### MSA-A타입



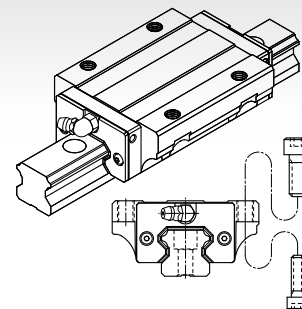
MSA-E 타입보다 길이가 긴 나사산으로 블록 상단에서 설치.

### MSA-E타입



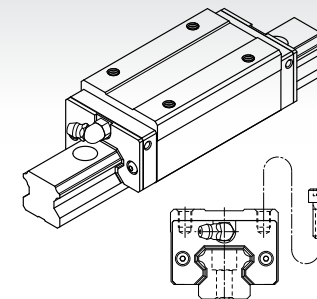
본 타입은 블록 상단 또는 하단에서 설치 가능.

### MSA-LE타입



길이가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 MSA-E와 모든 치수 동일.

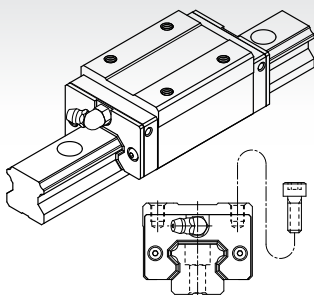
### MSA-LSE타입



길이가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 MSA-S와 모든 치수 동일.

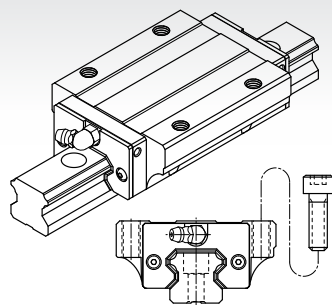
초고하중

### MSA-SE타입



너비가 더 좁고 블록 상단에서 설치할 수 있는 스퀘어 타입.

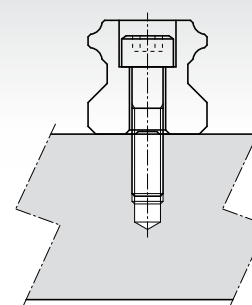
### MSA-LA타입



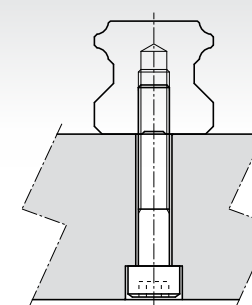
길이가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 MSA-A와 모든 치수 동일.

## 레일 타입

### 카운터 보어 (R타입)

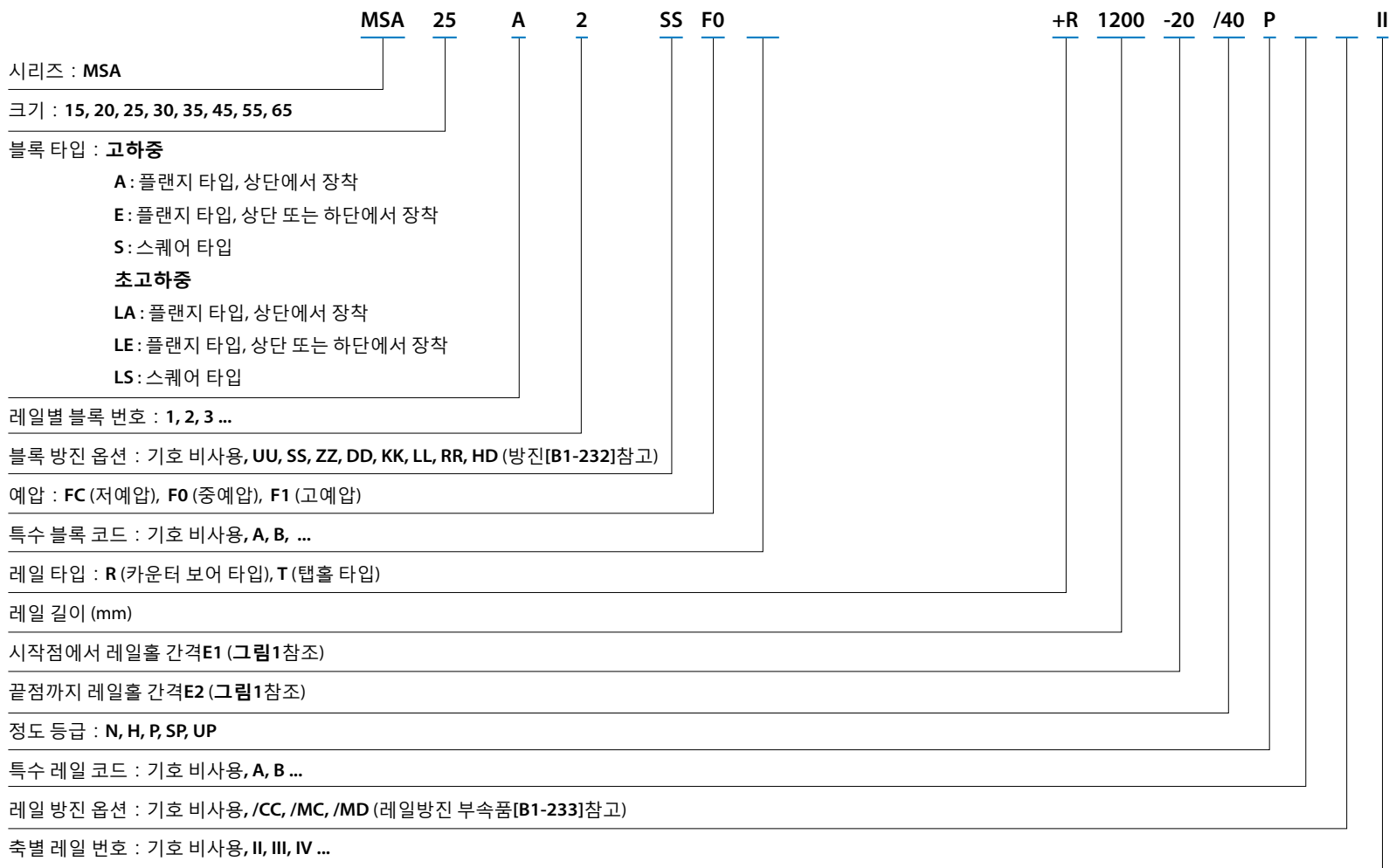


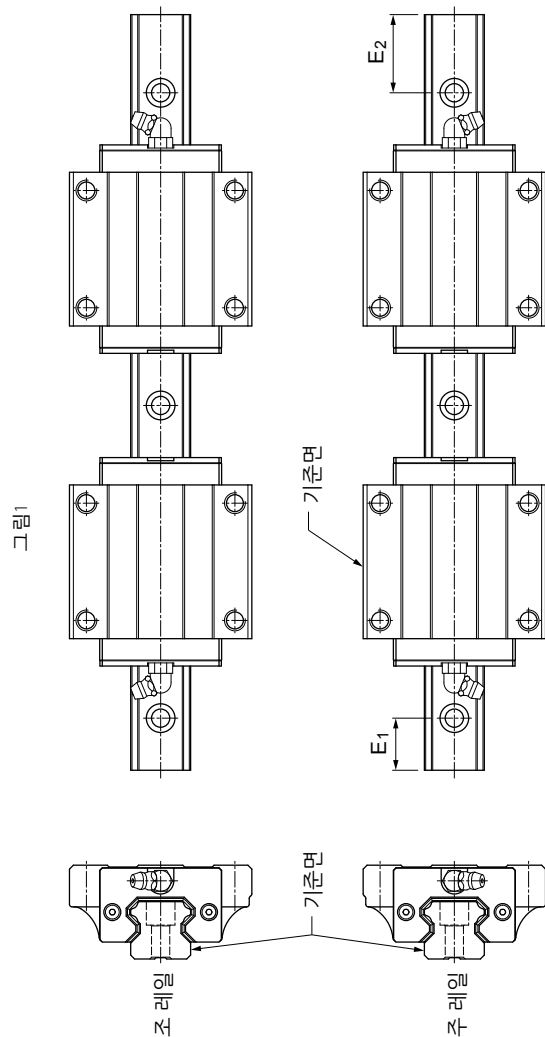
### 탭홀 (T타입)



## 사양 설명

### 교체 불능 타입





### 교체 가능 타입

#### 블록 코드

시리즈 : MSA	MSA	25	A	SS	FC	N
크기 : 15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65						
블록 타입 : 고하중						
A : 플랜지 타입, 상단에서 장착						
E : 플랜지 타입, 상단 또는 하단에서 장착						
S : 스퀘어 타입						
초고하중						
LA : 플랜지 타입, 상단에서 장착						
LE : 플랜지 타입, 상단 또는 하단에서 장착						
LS : 스퀘어 타입						
블록 방진 옵션 : 기호 비사용, UU, SS, ZZ, DD, KK, LL, RR, HD (방진[B1-232]참고)						
예압 : FC (저예압), F0 (중예압), F1 (중예압) *MSA15는 F1 제동안됨 (중예압)						
정도 등급 : N, H, P						
특수 블록 코드 : 기호 비사용, A, B, ...						

#### 레일 코드

시리즈 : MSA	MSA	25	R	1200	-20	/40	N
크기 : 15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65							
레일 타입 : R (카운터 보어 타입), T (탭홀 타입)							
레일 길이 (mm)							
시작점부터 레일홀 간격E1 (그림 1 참조)							
끝점까지 레일홀E2 (그림 1 참조)							
정도 등급 : N, H, P							
특수 레일 코드 : 기호 비사용, A, B, ...							
레일 방진 옵션 : 기호 비사용, /CC, /MC, /MD (레일방진 부속품[B1-233]참고)							

## 정도 등급

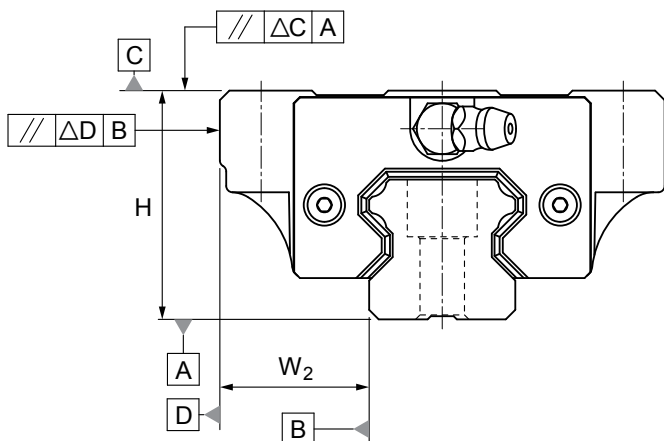


표1 주행 평행도 대조표

레일 길이(mm)		주행 평행도 값 (μm)				
초과	이하	N	H	P	SP	UP
0	315	9	6	3	2	1.5
315	400	11	8	4	2	1.5
400	500	13	9	5	2	1.5
500	630	16	11	6	2.5	1.5
630	800	18	12	7	3	2
800	1000	20	14	8	4	2
1000	1250	22	16	10	5	2.5
1250	1600	25	18	11	6	3
1600	2000	28	20	13	7	3.5
2000	2500	30	22	15	8	4
2500	3000	32	24	16	9	4.5
3000	3500	33	25	17	11	5
3500	4000	34	26	18	12	6

## 조합품 정도표(비호환형)

모 델 호 번 호	항 목	정 도 등 급				
		일반급 N	고정밀 H	정밀 P	초정밀 SP	초고정밀 UP
15 20	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
	상호 높이차이 ΔH	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표1참조)				
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표1참조)				
25 30 35	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	상호 높이 차이 ΔH	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표1참조)				
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표1참조)				
45 55	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02
	상호 높이차이 ΔH	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표1참조)				
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표1참조)				
65	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
	상호 높이차이 ΔH	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.03	0.025	0.015	0.01	0.007
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표1참조)				
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표1참조)				

### 단일품정도표(호환형)

모델 번호	항목	정도 등급		
		일반급 N	고정밀 H	정밀 P
15 20	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.03	0 -0.03
	상호 높이차이 ΔH	0.02	0.01	0.006
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.03	0 -0.03
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.02	0.01	0.006
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표1참조)		
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표1참조)		
	25 30 35	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.04
상호 높이차이 ΔH		0.02	0.015	0.007
거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>		±0.1	±0.04	0 -0.04
상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )		0.03	0.015	0.007
표면 C와 표면 A의 주행 평행도		ΔC (표1참조)		
표면 D와 표면 B의 주행 평행도		ΔD (표1참조)		
45 55		높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.05
	상호 높이차이 ΔH	0.03	0.015	0.007
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.05	0 -0.05
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.03	0.02	0.01
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표1참조)		
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표1참조)		
	65	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.07
상호 높이차이 ΔH		0.03	0.02	0.01
거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>		±0.1	±0.07	0 -0.07
상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )		0.03	0.025	0.015
표면 C와 표면 A의 주행 평행도		ΔC (표1참조)		
표면 D와 표면 B의 주행 평행도		ΔD (표1참조)		

주: 단품 호환 정의: 동일세트품의 블록 앞뒤 혹은 반대방향 순서 호환가능하지만, 타 세트품의 블록 호환은 정  
도 및 높이공차 문제로 블록 호환은 추천하지 않는다.

### 예압 등급

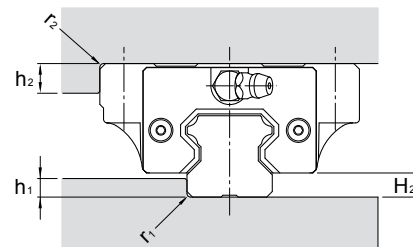
시리즈	예압 등급 및 예압 (N)		
	저예압 (FC)	중예압 (F0)	고예압 (F1)
MSA15	0~0.02C	0.03~0.05C	-
MSA20			
MSA25			
MSA30			
MSA35			
MSA45			
MSA55			
MSA65	0~0.02C	0.03~0.05C	0.05~0.08C
MSA20L			
MSA25L			
MSA30L			
MSA35L			
MSA45L			
MSA55L			
MSA65L			

주: 그중 C는 기본값 동적하중입니다.규격표를 참조하시기 바랍니다.

### 설치를 위한 어깨 높이 및 면취(모따기)

#### MSA시리즈

단위: mm

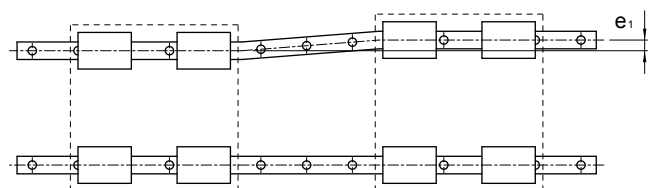


모델 번호	r <sub>1</sub> (max.)	r <sub>2</sub> (max.)	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
15	0.5	0.5	3	4	4.2
20	0.5	0.5	3.5	5	5
25	1	1	5	5	6.5
30	1	1	5	5	8
35	1	1	6	6	9.5
45	1	1	8	8	10
55	1.5	1.5	10	10	13
65	1.5	1.5	10	10	15

## 마운팅 표면의 시공오차

자동정렬기능을 이용해 마운팅 표면의 사소한 치수 오류까지도 보정하고 직선 운동이 부드럽게 이루어지도록 합니다. 2개의 축간의 평행성 허용오차는 아래와 같습니다.

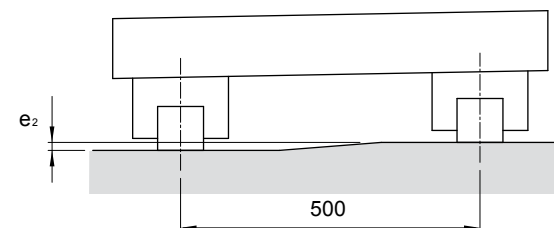
### 2개의 축간의 평행 간격( $e_1$ )



단위:  $\mu m$

모델 번호	예압 등급		
	FC	F0	F1
15	25	18	-
20	25	20	18
25	30	22	20
30	40	30	27
35	50	35	30
45	60	40	35
55	70	50	45
65	80	60	55

### 2개의 축간의 높이차( $e_2$ )

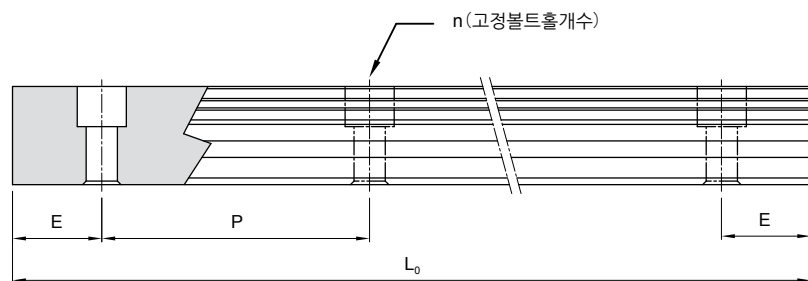


단위:  $\mu m$

모델 번호	예압 등급		
	FC	F0	F1
15	130	85	-
20	130	85	50
25	130	85	70
30	170	110	90
35	210	150	120
45	250	170	140
55	300	210	170
65	350	250	200

주: 표의 허용 값은 축간 거리가 500mm였을때 적용합니다. 허용값과 축간 거리는 비례를 형성합니다.

## 레일 최대 길이 및 표준



$$L_0 = (n-1) \times P + 2 \times E$$

$L_0$  : 레일총길이 (mm)

$n$  : 볼트홀개수

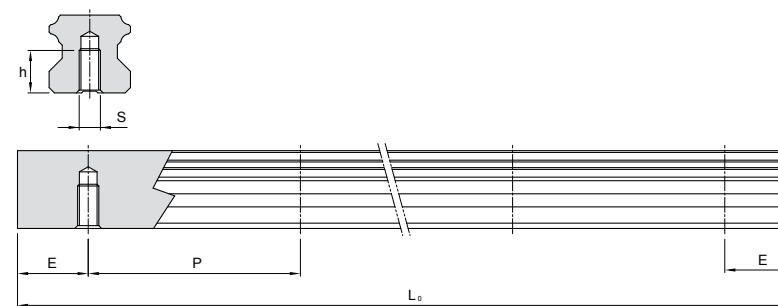
$P$  : 볼트홀사이거리 (mm)

$E$  : 볼트홀에서 끝단까지 거리 (mm)

단위: mm

모델 번호	표준 간격 (P)	표준 ( $E_{std.}$ )	최소 ( $E_{min.}$ )	최대 ( $L_0 \text{ max.}$ )
MSA 15	60	20	5	4000
MSA 20	60	20	6	4000
MSA 25	60	20	7	4000
MSA 30	80	20	8	4000
MSA 35	80	20	8	4000
MSA 45	105	22.5	11	4000
MSA 55	120	30	13	4000
MSA 65	150	35	14	4000

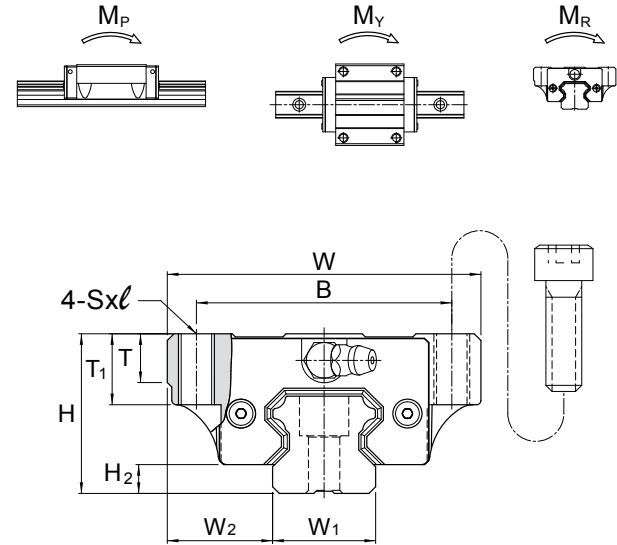
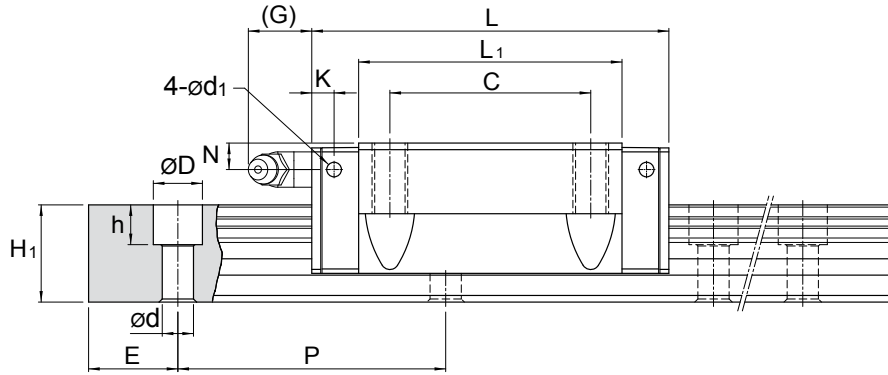
## 탭홀 레일 치수



모델 번호	S	h(mm)
MSA 15 T	M5	8
MSA 20 T	M6	10
MSA 25 T	M6	12
MSA 30 T	M8	15
MSA 35 T	M8	17
MSA 45 T	M12	24
MSA 55 T	M14	24
MSA 65 T	M20	30



# MSA-A / MSA-LA 치수



단위: mm

모델 번호	외형 치수					블록 치수										그리스 니플
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	S × ℓ	L <sub>1</sub>	T	T <sub>1</sub>	N	G	K	d <sub>1</sub>	
MSA 15 A	24	47	56.3	16	4.2	38	30	M5 × 11	39.3	7	11	4.3	7	3.2	3.3	G-M4
MSA 20 A	30	63	72.9	21.5	5	53	40	M6 × 10	51.3	7	10	5	12	5.8	3.3	G-M6
MSA 20 LA			67.2													
MSA 25 A	36	70	81.6	23.5	6.5	57	45	M8 × 16	59	11	16	6	12	5.8	3.3	G-M6
MSA 25 LA			100.6													
MSA 30 A	42	90	97	31	8	72	52	M10 × 18	71.4	11	18	7	12	6.8	3.3	G-M6
MSA 30 LA			119.2													
MSA 35 A	48	100	111.2	33	9.5	82	62	M10 × 21	81	13	21	8	11.5	8.6	3.3	G-M6
MSA 35 LA			136.6													
MSA 45 A	60	120	137.7	37.5	10	100	80	M12 × 25	102.5	13	25	10	13.5	10.6	3.3	G-PT1/8
MSA 45 LA			169.5													

주: 규격 55와 65 필요시, MSA-E/MSA-LE 타입을 선택하여 사용 바람.

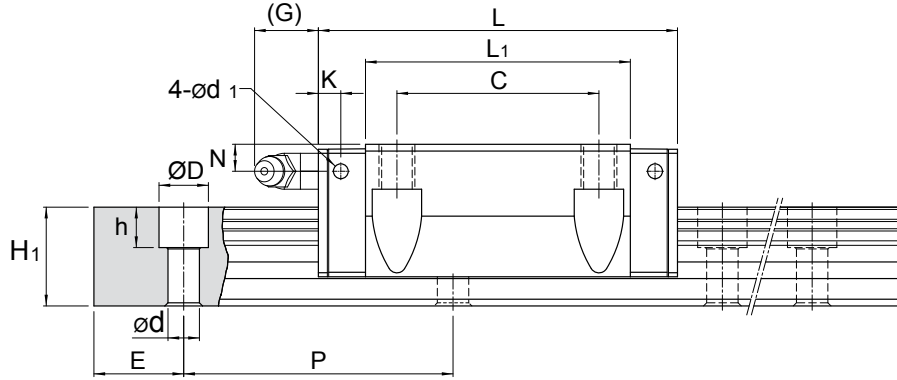
주\*: 싱글:싱글 블록/더블:더블블록 긴밀하게 접촉

주: 불형시리즈 가이드웨이는 기본 동적하중의 피로수명이 50km, 이 50km의 피로수명 C를 100km의 피로수명 C100으로 환산하면 C=C<sub>100</sub> × 1.26 계산식 적용

단위: mm

모델 번호	레일 치수					기본 정격하중		정격 모멘트 등급					중량	
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	D × h × d	동적 C kN	정적 C <sub>0</sub> kN	M <sub>p</sub> kN-m		M <sub>y</sub> kN-m		M <sub>r</sub> kN-m	블록 kg	레일 kg/m
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
MSA 15 A	15	15	60	20	7.5 × 5.3 × 4.5	11.8	18.9	0.12	0.68	0.12	0.68	0.14	0.18	1.5
MSA 20 A	20	18	60	20	9.5 × 8.5 × 6	19.2	29.5	0.23	1.42	0.23	1.42	0.29	0.4	2.4
MSA 20 LA						23.3	39.3	0.39	2.23	0.39	2.23	0.38	0.52	
MSA 25 A	23	22	60	20	11 × 9 × 7	28.1	42.4	0.39	2.20	0.39	2.20	0.48	0.62	3.4
MSA 25 LA						34.4	56.6	0.67	3.52	0.67	3.52	0.63	0.82	
MSA 30 A	28	26	80	20	14 × 12 × 9	39.2	57.8	0.62	3.67	0.62	3.67	0.79	1.09	4.8
MSA 30 LA						47.9	77.0	1.07	5.81	1.07	5.81	1.05	1.43	
MSA 35 A	34	29	80	20	14 × 12 × 9	52.0	75.5	0.93	5.47	0.93	5.47	1.25	1.61	6.6
MSA 35 LA						63.6	100.6	1.60	8.67	1.60	8.67	1.67	2.11	
MSA 45 A	45	38	105	22.5	20 × 17 × 14	83.8	117.9	1.81	10.67	1.81	10.67	2.57	2.98	11.5
MSA 45 LA						102.4	157.3	3.13	16.95	3.13	16.95	3.43	3.9	

# MSA-E / MSA-LE 치수

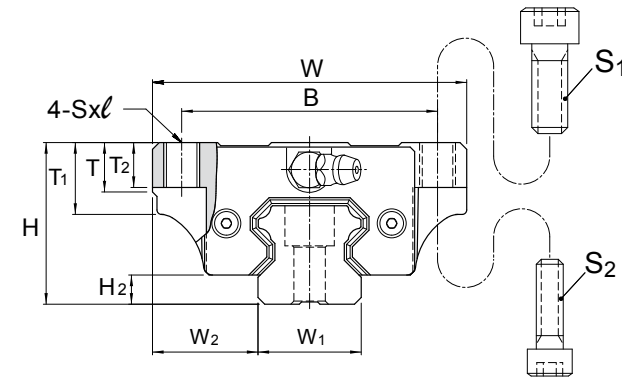
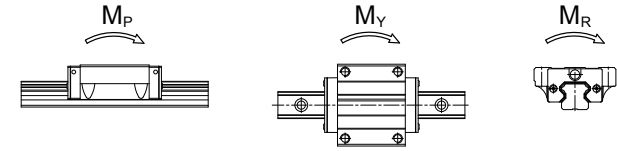


단위: mm

모델 번호	외형 치수					블록 치수													그리스 니플
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	S × l	L <sub>1</sub>	T	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	N	G	K	d <sub>1</sub>			
MSA 15 E	24	47	56.3	16	4.2	38	30	M5×7	39.3	7	11	7	4.3	7	3.2	3.3	G-M4		
MSA 20 E	30	63	72.9	21.5	5	53	40	M6×10	51.3	7	10	10	5	12	5.8	3.3	G-M6		
MSA 20 LE			88.8						67.2										
MSA 25 E	36	70	81.6	23.5	6.5	57	45	M8×10	59	11	16	10	6	12	5.8	3.3	G-M6		
MSA 25 LE			100.6						78										
MSA 30 E	42	90	97	31	8	72	52	M10×10	71.4	11	18	10	7	12	6.8	3.3	G-M6		
MSA 30 LE			119.2						93.6										
MSA 35 E	48	100	111.2	33	9.5	82	62	M10×13	81	13	21	13	8	11.5	8.6	3.3	G-M6		
MSA 35 LE			136.6						106.4										
MSA 45 E	60	120	137.7	37.5	10	100	80	M12×15	102.5	13	25	15	10	13.5	10.6	3.3	G-PT 1/8		
MSA 45 LE			169.5						134.3										
MSA 55 E	70	140	161.5	43.5	13	116	95	M14×17	119.5	19	32	17	11	13.5	8.9	3.3	G-PT 1/8		
MSA 55 LE			199.5						157.5										
MSA 65 E	90	170	199	53.5	15	142	110	M16×23	149	21.5	37.5	23	19	13.5	8.9	3.3	G-PT 1/8		
MSA 65 LE			253						203										

주: 싱글:싱글 블록 / 더블:더블블록 긴밀하게 접촉

주: 볼형시리즈 가이드웨이는 기본 동적하중의 피로수명이 50km, 이 50km의 피로수명 C를 100km의 피로수명 C<sub>100</sub>으로 환산하면 C=C<sub>100</sub> × 1.26 계산식 적용

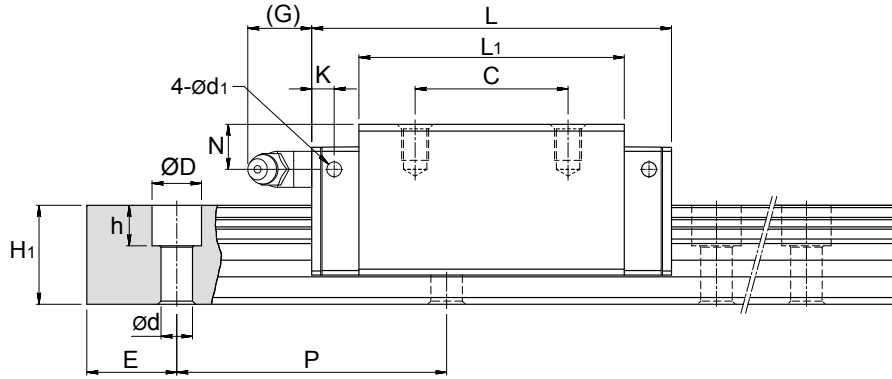


모델 번호	볼트크기	
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
MSA 15	M5	M4
MSA 20	M6	M5
MSA 25	M8	M6
MSA 30	M10	M8
MSA 35	M10	M8
MSA 45	M12	M10
MSA 55	M14	M12
MSA 65	M16	M14

단위: mm

모델 번호	레일 치수				기본 정격 하중		정격 모멘트 등급				중량			
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	동적 C	정적 C <sub>0</sub>	M <sub>p</sub> kN-m		M <sub>y</sub> kN-m		블록 kg	레일 kg/m		
	싱글*		더블*		싱글*		더블*							
MSA 15 E	15	15	60	20	7.5 × 5.3 × 4.5	11.8	18.9	0.12	0.68	0.12	0.68	0.14	0.18	1.5
MSA 20 E	20	18	60	20	9.5 × 8.5 × 6	19.2	29.5	0.23	1.42	0.23	1.42	0.29	0.4	2.4
MSA 20 LE						23.3	39.3	0.39	2.23	0.39	2.23	0.38	0.52	
MSA 25 E	23	22	60	20	11 × 9 × 7	28.1	42.4	0.39	2.20	0.39	2.20	0.48	0.62	3.4
MSA 25 LE						34.4	56.6	0.67	3.52	0.67	3.52	0.63	0.82	
MSA 30 E	28	26	80	20	14 × 12 × 9	39.2	57.8	0.62	3.67	0.62	3.67	0.79	1.09	4.8
MSA 30 LE						47.9	77.0	1.07	5.81	1.07	5.81	1.05	1.43	
MSA 35 E	34	29	80	20	14 × 12 × 9	52.0	75.5	0.93	5.47	0.93	5.47	1.25	1.61	6.6
MSA 35 LE						63.6	100.6	1.60	8.67	1.60	8.67	1.67	2.11	
MSA 45 E	45	38	105	22.5	20 × 17 × 14	83.8	117.9	1.81	10.67	1.81	10.67	2.57	2.98	11.5
MSA 45 LE						102.4	157.3	3.13	16.95	3.13	16.95	3.43	3.9	
MSA 55 E	53	44	120	30	23 × 20 × 16	123.6	169.8	3.13	17.57	3.13	17.57	4.50	4.17	15.5
MSA 55 LE						151.1	226.4	5.40	28.11	5.40	28.11	6.00	5.49	
MSA 65 E	63	53	150	35	26 × 22 × 18	198.8	265.3	6.11	33.71	6.11	33.71	8.36	8.73	21.9
MSA 65 LE						253.5	375.9	11.84	57.32	11.84	57.32	11.84	11.89	

# MSA-S / MSA-LS 치수

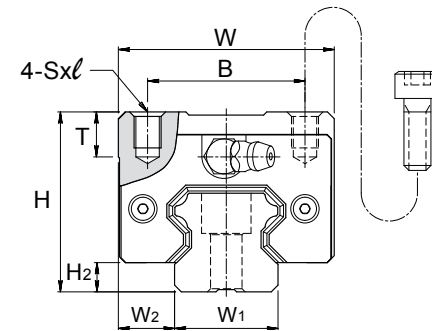
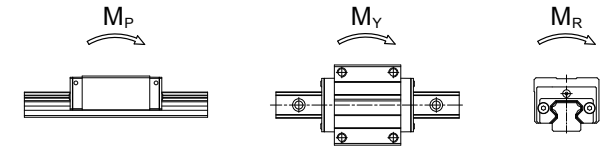


단위: mm

모델 번호	외형 치수					블록 치수									그리스 니플
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	S × ℓ	L <sub>1</sub>	T	N	G	K	d <sub>1</sub>	
MSA 15 S	28	34	56.3	9.5	4.2	26	26	M4 × 5	39.3	7.2	8.3	7	3.2	3.3	G-M4
MSA 20 S	30	44	72.9	12	5	32	36	M5 × 6	51.3	8	5	12	5.8	3.3	G-M6
MSA 20 LS			88.8						67.2						
MSA 25 S	40	48	81.6	12.5	6.5	35	35	M6 × 8	59	10	10	12	5.8	3.3	G-M6
MSA 25 LS			100.6						78						
MSA 30 S	45	60	97	16	8	40	40	M8 × 10	71.4	11.7	10	12	6.8	3.3	G-M6
MSA 30 LS			119.2						93.6						
MSA 35 S	55	70	111.2	18	9.5	50	50	M8 × 12	81	12.7	15	11.5	8.6	3.3	G-M6
MSA 35 LS			136.6						106.4						
MSA 45 S	70	86	137.7	20.5	10	60	60	M10 × 17	102.5	16	20	13.5	10.6	3.3	G-PT 1/8
MSA 45 LS			169.5						134.3						
MSA 55 S	80	100	161.5	23.5	13	75	75	M12 × 18	119.5	18	21	13.5	8.9	3.3	G-PT 1/8
MSA 55 LS			199.5						157.5						
MSA 65 S	90	126	199	31.5	15	76	70	M16 × 20	149	23	19	13.5	8.9	3.3	G-PT 1/8
MSA 65 LS			253						203						

주: 싱글:싱글 블록/더블:더블블록 긴밀하게 접촉

주: 볼형시리즈 가이드웨이는 기본 동적하중의 피로수명이 50km,이 50km의 피로수명 C를 100km의 피로수명 C<sub>100</sub>으로 환산하면 C=C<sub>100</sub> × 1.26 계산식 적용

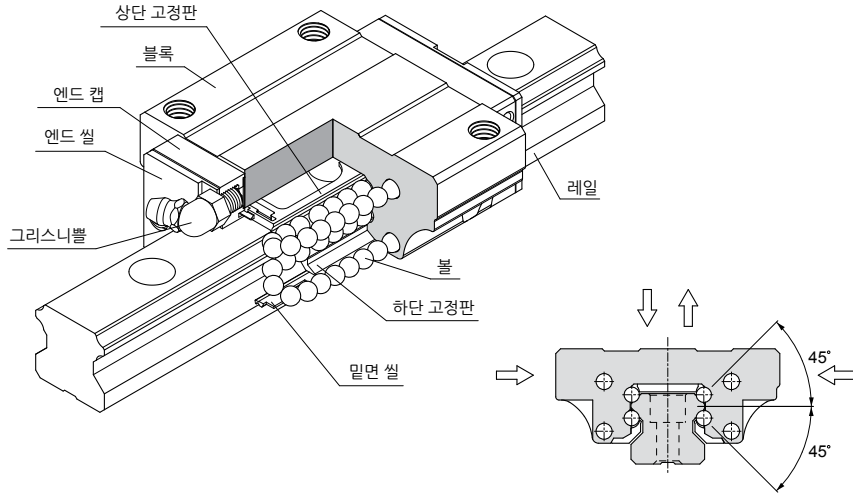


단위: mm

모델 번호	레일 치수					기본 정격 하중		정격 모멘트 등급				중량		
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	D × h × d	동적 C kN	정적 C <sub>0</sub> kN	M <sub>r</sub> kN-m		M <sub>v</sub> kN-m		M <sub>R</sub> kN-m	블록 kg	레일 kg/m
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
MSA 15 S	15	15	60	20	7.5 × 5.3 × 4.5	11.8	18.9	0.12	0.68	0.12	0.68	0.14	0.18	1.5
MSA 20 S	20	18	60	20	9.5 × 8.5 × 6	19.2	29.5	0.23	1.42	0.23	1.42	0.29	0.3	2.4
MSA 20 LS						23.3	39.3	0.39	2.23	0.39	2.23	0.38	0.39	
MSA 25 S	23	22	60	20	11 × 9 × 7	28.1	42.4	0.39	2.20	0.39	2.20	0.48	0.52	3.4
MSA 25 LS						34.4	56.6	0.67	3.52	0.67	3.52	0.63	0.68	
MSA 30 S	28	26	80	20	14 × 12 × 9	39.2	57.8	0.62	3.67	0.62	3.67	0.79	0.86	4.8
MSA 30 LS						47.9	77.0	1.07	5.81	1.07	5.81	1.05	1.12	
MSA 35 S	34	29	80	20	14 × 12 × 9	52.0	75.5	0.93	5.47	0.93	5.47	1.25	1.45	6.6
MSA 35 LS						63.6	100.6	1.60	8.67	1.60	8.67	1.67	1.9	
MSA 45 S	45	38	105	22.5	20 × 17 × 14	83.8	117.9	1.81	10.67	1.81	10.67	2.57	2.83	11.5
MSA 45 LS						102.4	157.3	3.13	16.95	3.13	16.95	3.43	3.7	
MSA 55 S	53	44	120	30	23 × 20 × 16	123.6	169.8	3.13	17.57	3.13	17.57	4.50	4.12	15.5
MSA 55 LS						151.1	226.4	5.40	28.11	5.40	28.11	6.00	4.91	
MSA 65 S	63	53	150	35	26 × 22 × 18	198.8	265.3	6.11	33.71	6.11	33.71	8.36	6.43	21.9
MSA 65 LS						253.5	375.9	11.84	57.32	11.84	57.32	11.84	8.76	

# 컴팩트 타입 MSB 시리즈

## 구성



## 특징

볼열의 접촉각이 45°를 이루도록 설계되어 있어, 레이디얼 방향, 역레이디얼 방향, 횡방향에서 볼열에 동일한 하중이 가해집니다. 따라서 MSB 시리즈는 어느 방향으로도 설치 가능합니다. 게다가, MSB 시리즈의 예압은 균형이 뛰어나 마찰 저항을 낮게 유지시키는 동시에 4방향에서의 강성률을 높여줍니다. 본 시리즈는 고정밀도 및 고강성률이 요구되는 운동에 매우 적합합니다.

특허를 받은 윤활 경로 설계를 통해 윤활제가 각 순환회로에 골고루 분배됩니다. 따라서 설치 방향에 관계 없이 윤활 효과가 매우 뛰어나며, 이로 인해 주행 정도, 서비스 수명, 신뢰도가 개선됩니다.

### 컴팩트, 4방향 동일 하중

접촉각이 45°를 이루도록 설계해, 각각의 볼열이 4방향에서 동일한 하중을 받습니다. 게다가, 예압이 충분히 강성률을 높일 수 있으며, 어떠한 방향으로도 설치할 수 있습니다.

### 부드러운 움직임과 저소음

강화 합성수지 부속으로 순환 시스템을 단순하게 설계해 움직임이 부드럽고 소음이 적습니다.

### 자동정렬기능

정면조합 (DF) 원호 홈 설계로 자동 정렬 기능을 추가했습니다. 따라서 예압을 받는 중에도 설치 오류가 보정되고, 이로 인해 정확하고 부드러운 리니어 모션이 가능합니다.

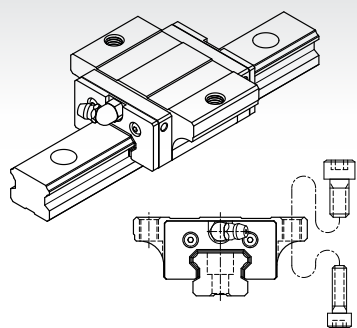
### 교체성

리니어 가이드웨이의 교체 가능 타입의 경우, 시공오차가 합리적인 범위 내에서 철저하게 유지되기 때문에 동일한 크기의 레일과 블록을 자유롭게 사용할 수 있습니다. 따라서 임의로 동일한 크기의 레일과 블록을 함께 사용해도 비슷한 예압과 정도를 확보할 수 있습니다. 이러한 장점에 리니어 가이드웨이를 표준 부품으로 비추할 수 있고, 설치 및 유지보수가 보다 용이합니다. 이 뿐만 아니라 납품 시간을 줄이는데도 도움이 됩니다.

## 블록 타입

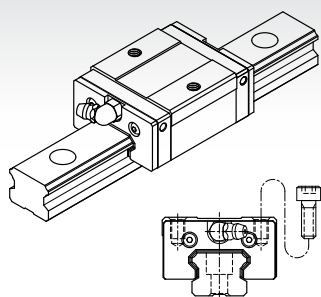
### 중하중

#### MSB-TE 타입



본 타입은 블록 상단 또는 하단에서 설치 가능.

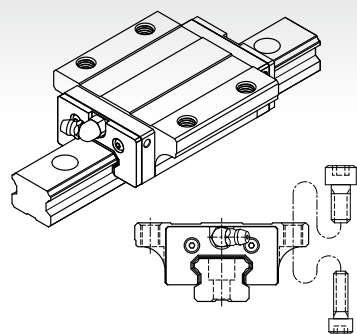
#### MSB-TS 타입



너비가 더 좁고 블록 상단에서 설치할 수 있는 스쿼어 타입.

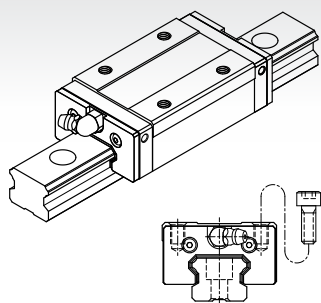
### 고하중

#### MSB-E 타입



길이가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 MSB-TE와 모든 치수 동일.

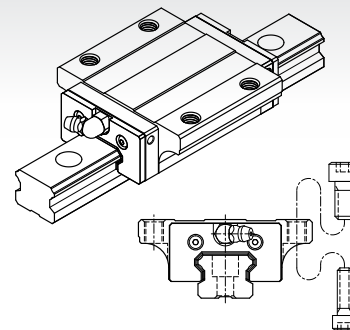
#### MSB-S 타입



길이가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 MSB-TS와 모든 치수 동일.

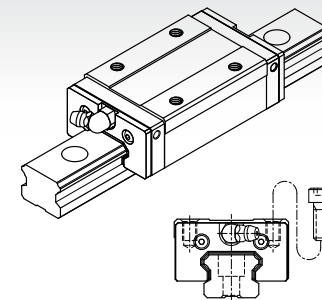
### 초고하중

#### MSB-LE 타입



길이가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 MSB-E와 모든 치수 동일.

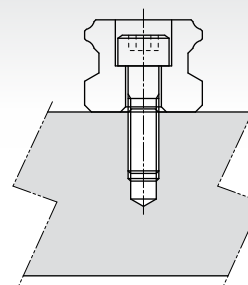
#### MSB-LS 타입



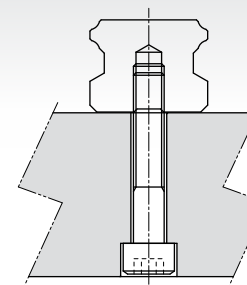
길이가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 MSB-S와 모든 치수 동일.

## 레일 타입

#### 카운터 보어 (R, U 타입)

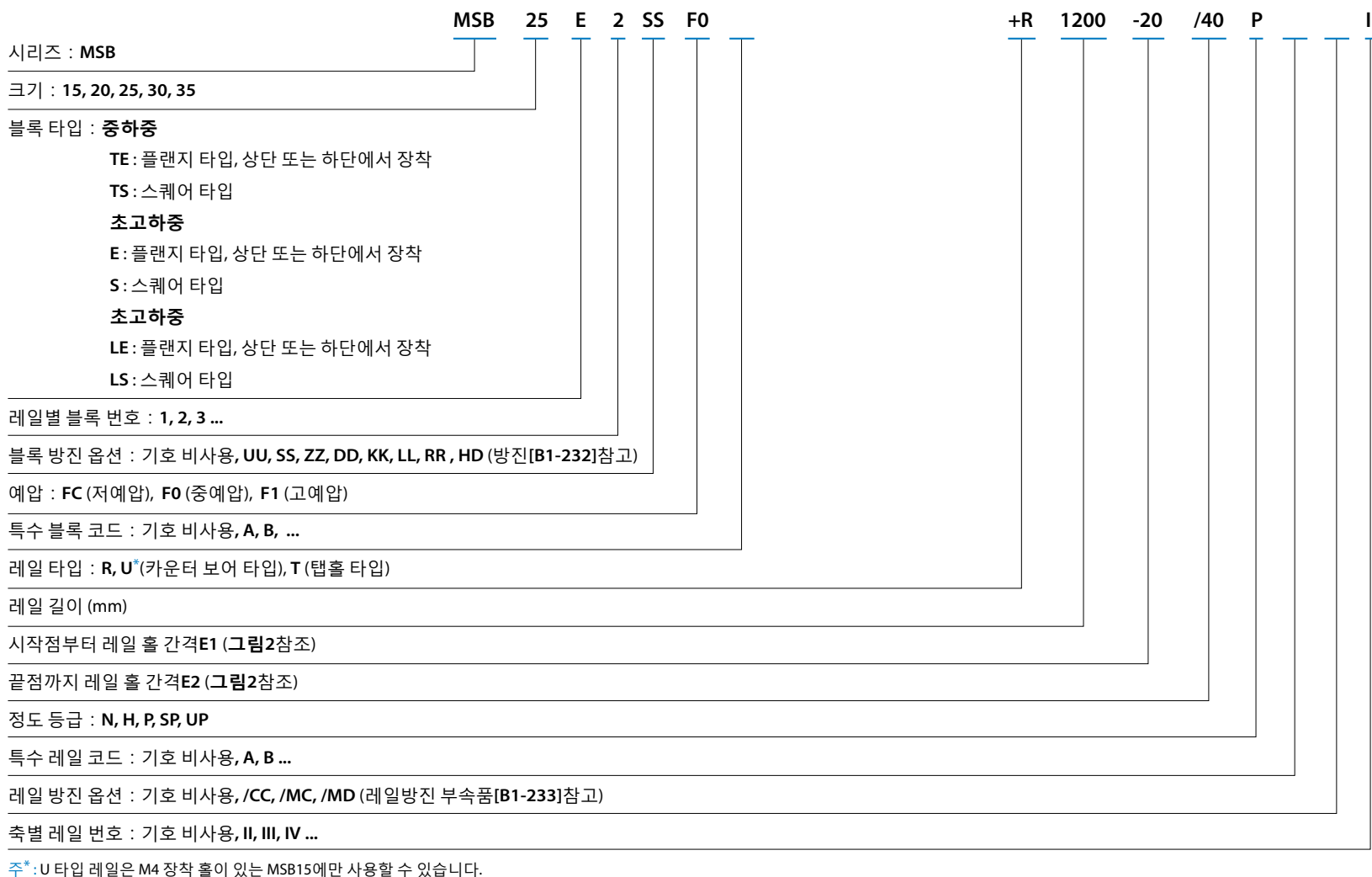


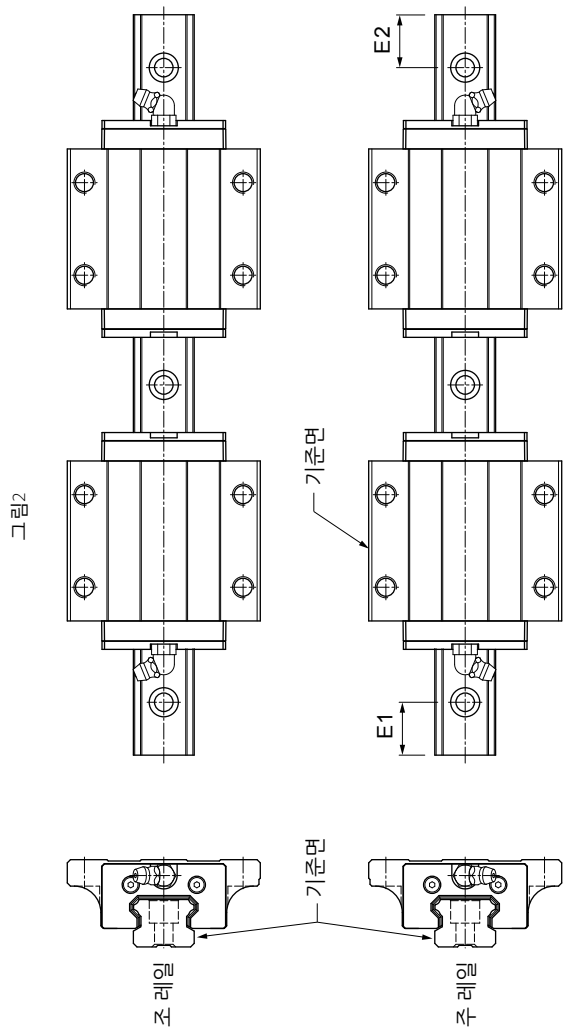
#### 탭홀 (T 타입)



## 사양 설명

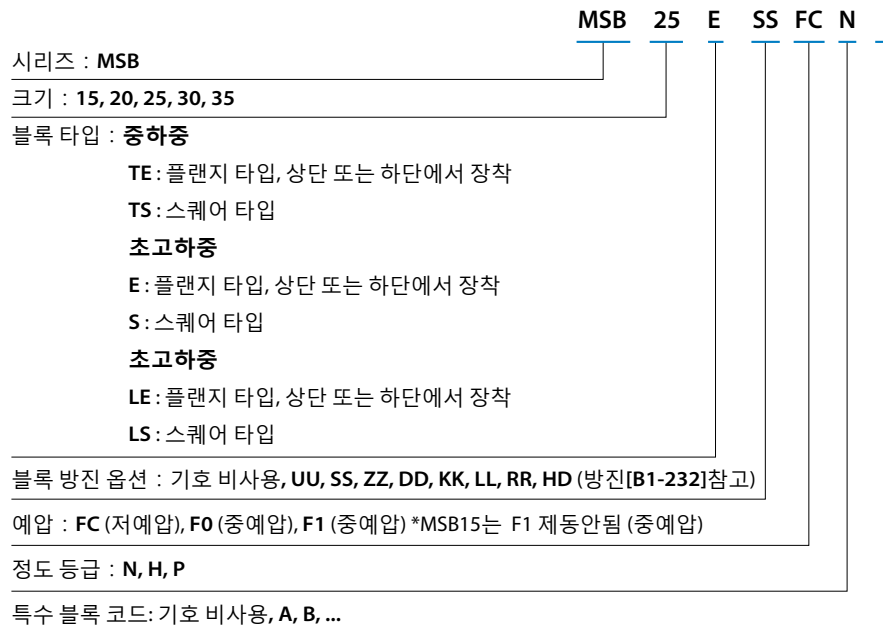
### 교체 불가능한 타입



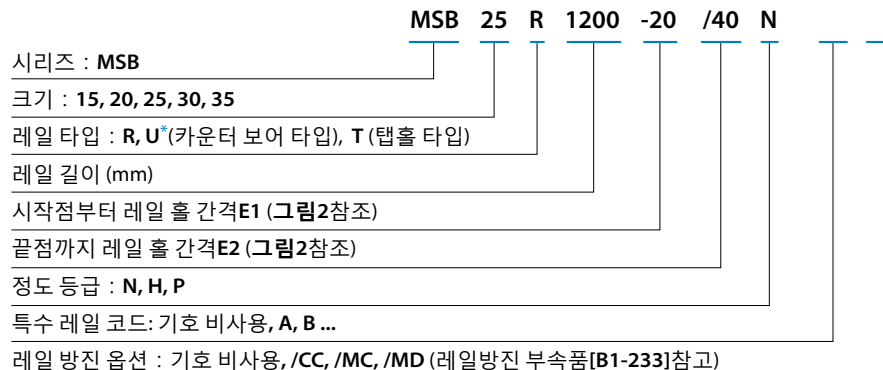


### 교체 가능 타입

#### 블록 코드



#### 레일 코드



주\*: U 타입 레일은 M4 장착 홀이 있는 MSB15에만 사용할 수 있습니다.

### 정도 등급

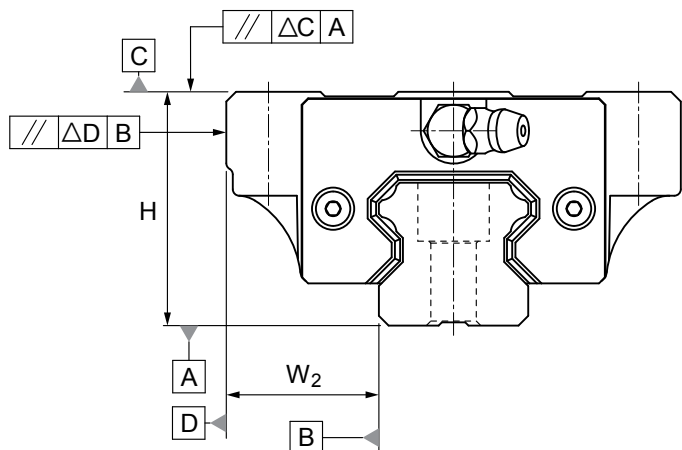


표2 주행 평행도 대조표

레일 길이(mm)		주행 평행도 값 (μm)				
초과	이하	N	H	P	SP	UP
0	315	9	6	3	2	1.5
315	400	11	8	4	2	1.5
400	500	13	9	5	2	1.5
500	630	16	11	6	2.5	1.5
630	800	18	12	7	3	2
800	1000	20	14	8	4	2
1000	1250	22	16	10	5	2.5
1250	1600	25	18	11	6	3
1600	2000	28	20	13	7	3.5
2000	2500	30	22	15	8	4
2500	3000	32	24	16	9	4.5
3000	3500	33	25	17	11	5
3500	4000	34	26	18	12	6

### 조합품 정도표(비호환형)

면/구/단	항목	정도 등급				
		일반급 N	고정밀 H	정밀 P	초정밀 SP	초고정밀 UP
15 20	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
	상호 높이 차이 ΔH	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표2참조)				
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표2참조)				
25 30 35	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	상호 높이차이 ΔH	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표2참조)				
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표2참조)				



### 단일품정도표(호환형)

단품 모델	항목	정도 등급		
		일반급 N	고정밀 H	정밀 P
15 20	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.03	0 -0.03
	상호 높이차이 ΔH	0.02	0.01	0.006
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.03	0 -0.03
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.02	0.01	0.006
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC(표2참조)		
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD(표2참조)		
	25 30 35	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.04
상호 높이 차이 ΔH		0.02	0.015	0.007
거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>		±0.1	±0.04	0 -0.04
상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )		0.03	0.015	0.007
표면 C와 표면 A의 주행 평행도		ΔC(표2참조)		
표면 D와 표면 B의 주행 평행도		ΔD(표2참조)		

주: 단품 호환 정의: 동일세트품의 블록 앞뒤 혹은 반대방향 순서 호환가능하지만, 타 세트품의 블록 호환은 정도 및 높이공차 문제로 블록 호환은 추천하지 않는다.

### 예압 등급

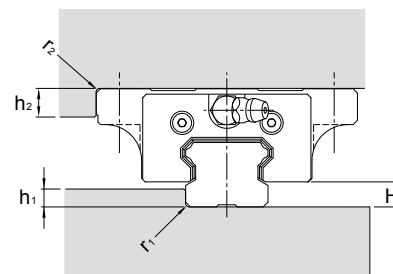
시리즈	예압 등급 및 예압 (N)		
	저예압 (FC)	중예압 (F0)	고예압 (F1)
MSB15T	0~0.02C	0.03~0.05C	-
MSB20T			0.05~0.08C
MSB25T			
MSB30T			
MSB15	0~0.02C	0.03~0.05C	0.05~0.08C
MSB20			
MSB25			
MSB30			
MSB35			
MSB35L			

주: 그중 C는 기본 규정 동정격 하중이고 상세한 내용은 규격표를 참고 부탁드립니다.

### 설치를 위한 어깨 높이 및 면취(모따기)

#### MSB시리즈

단위: mm

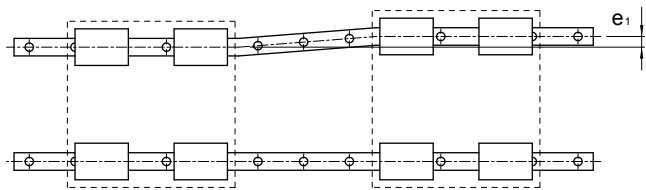


모델 번호	r <sub>1</sub> (max.)	r <sub>2</sub> (max.)	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
15	0.5	0.5	3	4	4.5
20	0.5	0.5	4	5	6
25	1	1	5	5	7
30	1	1	7	5	9.5
35	1	1	8	6	9.5

## 마운팅 표면의 시공오차

자동정렬기능을 이용해 마운팅 표면의 사소한 치수 오류까지도 보정하고 직선 운동이 부드럽게 이루어지도록 합니다. 2개의 축간의 평행성 허용오차는 아래와 같습니다.

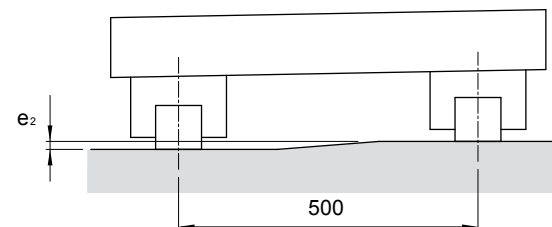
### 2개의 축간의 평행 간격(e1)



단위:  $\mu m$

모델 번호	예압 등급		
	FC	F0	F1
15	25	18	-
20	25	20	18
25	30	22	20
30	40	30	27
35	50	35	30

### 2개의 축간의 높이차(e2)

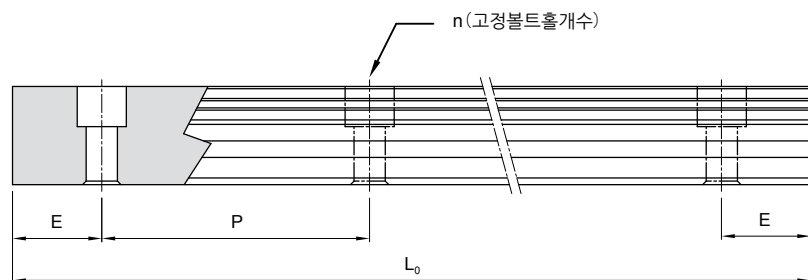


단위:  $\mu m$

모델 번호	예압 등급		
	FC	F0	F1
15	130	85	-
20	130	85	50
25	130	85	70
30	170	110	90
35	210	150	120

주: 표의 허용 값은 폭이 500mm일 때 적용할 수 있습니다.

## 레일 최대 길이 및 표준



$$L_0 = (n-1) \times P + 2 \times E$$

$L_0$  : 레일총길이 (mm)

$n$  : 볼트홀개수

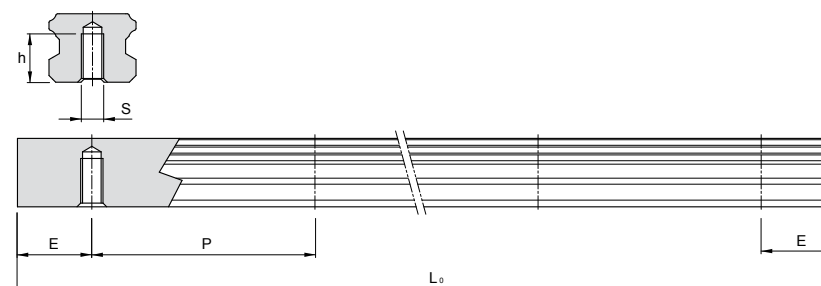
$P$  : 볼트홀사이거리 (mm)

$E$  : 볼트홀에서 끝단까지 거리 (mm)

단위: mm

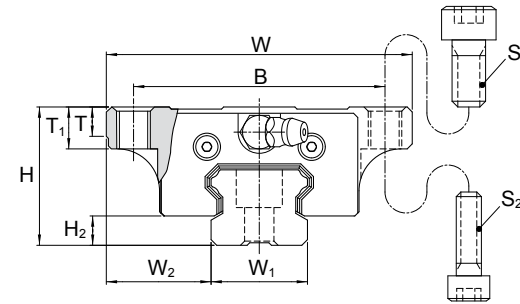
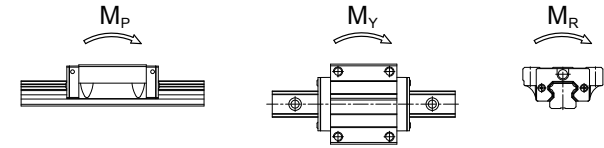
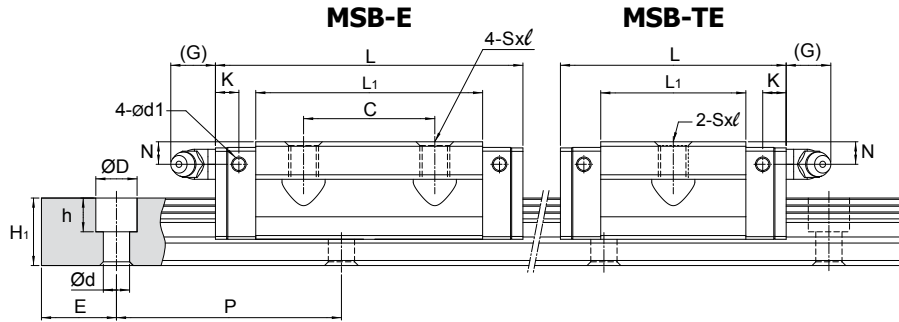
모델 번호	표준 간격 (P)	표준 ( $E_{std.}$ )	최소 ( $E_{min.}$ )	최대 ( $L_0 \text{ max.}$ )
MSB 15	60	20	5	4000
MSB 20	60	20	6	4000
MSB 25	60	20	7	4000
MSB 30	80	20	7	4000
MSB 35	80	20	8	4000

## 탭홀 레일 치수



모델 번호	S	h(mm)
MSB 15 T	M5	7
MSB 20 T	M6	9
MSB 25 T	M6	10
MSB 30 T	M8	14
MSB 35 T	M8	16

# MSB-TE / MSB-E 치수



모델 번호	볼트크기	
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
MSB 15	M5	M4
MSB 20	M6	M5
MSB 25	M8	M6
MSB 30	M10	M8
MSB 35	M10	M8

단위: mm

모델 번호	외형 치수				블록 치수										그리스 니플	
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	S × ℓ	L <sub>1</sub>	T	T <sub>1</sub>	N	G	K		d <sub>1</sub>
MSB 15 TE MSB 15 E	24	52	40.2 57.2	18.5	4.5	41	- 26	M5 × 7	23.5 40.5	5	7	5.5	5.5	5.1	3.3	G-M4
MSB 20 TE MSB 20 E	28	59	48 67	19.5	6	49	- 32	M6 × 9	29 48	5	9	5.5	12	5.9	3.3	G-M6
MSB 25 TE MSB 25 E	33	73	60.2 82	25	7	60	- 35	M8 × 10	38.7 60.5	7	10	6	12	6.2	3.3	G-M6
MSB 30 TE MSB 30 E	42	90	68 96.7	31	9.5	72	- 40	M10 × 10	43.3 72	7	10	8	12	6.3	3.3	G-M6
MSB 35 TE MSB 35 E MSB 35 LE	48	100	78 112 137.5	33	9.5	82	- 50 62	M10 × 13	46 80 105.5	9	13	8.5	12	9.8	3.3	G-M6

주: MSB15 블록의 카운터홀은 M3 (6x4.5x3.5) 혹은 M4 (7.5x5.3x4.5) 두가지 규격이 있고 M3 카운터홀의 가이드웨이는 MSB15R로 표시하고 M4 카운터홀의 가이드웨이는 MSB15U로 표시한다.

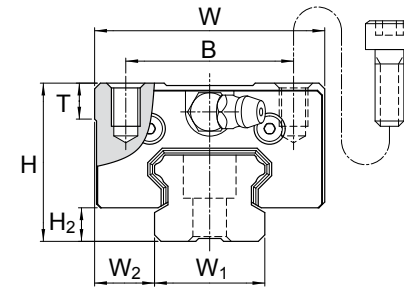
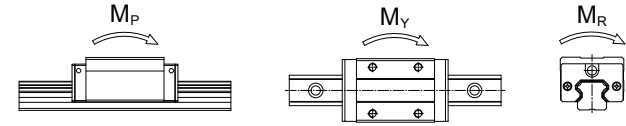
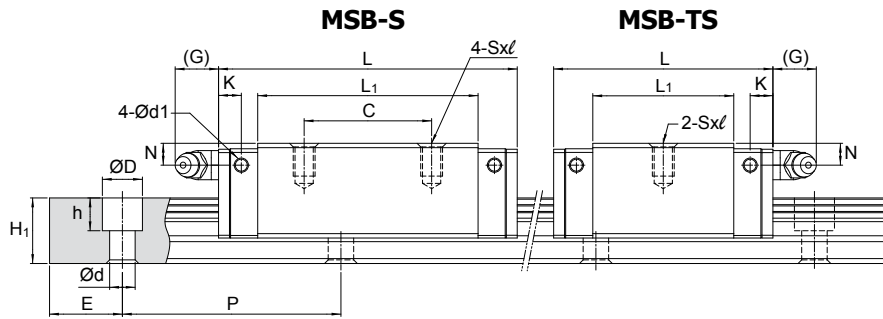
주\*: 싱글:싱글 블록/더블:더블블록 긴밀하게 접촉

주: 볼형시리즈 가이드웨이는 기본 동적하중의 피로수명이 50km,이 50km의 피로수명 C를 100km의 피로수명 C<sub>100</sub>으로 환산하면 C=C<sub>100</sub> × 1.26 계산식 적용

단위: mm

모델 번호	레일 치수					기본 정격 하중		정격 모멘트 등급					중량	
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	D × h × d	동적 C kN	정적 C <sub>0</sub> kN	M <sub>p</sub> kN-m		M <sub>y</sub> kN-m		M <sub>r</sub> kN-m	블록 kg	레일 kg/m
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
MSB 15 TE MSB 15 E	15	12.5	60	20	6 × 4.5 × 3.5 (7.5 × 5.3 × 4.5)	6.7 10.0	9.6 16.9	0.04 0.10	0.26 0.61	0.04 0.10	0.26 0.61	0.07 0.13	0.12 0.21	1.2
MSB 20 TE MSB 20 E	20	15	60	20	9.5 × 8.5 × 6	9.7 13.9	14.2 23.6	0.07 0.18	0.44 0.97	0.07 0.18	0.44 0.97	0.14 0.24	0.20 0.34	2
MSB 25 TE MSB 25 E	23	18	60	20	11 × 9 × 7	15.6 22.3	22.1 36.9	0.13 0.35	0.91 1.87	0.13 0.35	0.91 1.87	0.26 0.43	0.39 0.60	3
MSB 30 TE MSB 30 E	28	23	80	20	11 × 9 × 7	23.1 32.9	31.8 53.1	0.23 0.60	1.39 3.15	0.23 0.60	1.39 3.15	0.45 0.74	0.65 1.08	4.4
MSB 35 TE MSB 35 E MSB 35 LE	34	27.5	80	20	14 × 12 × 9	35.7 52.0 63.6	44.0 75.5 100.6	0.34 0.93 1.60	2.81 5.47 8.67	0.34 0.93 1.60	2.81 5.47 8.67	0.75 1.28 1.67	0.91 1.61 1.80	6.2

# MSB-TS / MSB-S 치수



단위: mm

모델 번호	외형 치수					블록 치수										그리스 니플
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	S × ℓ	L <sub>1</sub>	T	N	G	K	d <sub>1</sub>		
MSB 15 TS MSB 15 S	24	34	40.2 57.2	9.5	4.5	26	- 26	M4 × 6	23.5 40.5	6	5.5	5.5	5.1	3.3	G-M4	
MSB 20 TS MSB 20 S	28	42	48 67	11	6	32	- 32	M5 × 7	29 48	6	5.5	12	5.9	3.3	G-M6	
MSB 25 TS MSB 25 S	33	48	60.2 82	12.5	7	35	- 35	M6 × 9	38.7 60.5	8	6	12	6.2	3.3	G-M6	
MSB 30 TS MSB 30 S	42	60	68 96.7	16	9.5	40	- 40	M8 × 12	43.3 72	8	8	12	6.3	3.3	G-M6	
MSB 35 TS MSB 35 S MSB 35 LS	48	70	78 112 137.5	18	9.5	50	- 50 72	M8 × 12	46 80 105.5	12.5	8.5	11.5	9.8	3.3	G-M6	

주: MSB15 블록의 카운터홀은 M3 (6x4.5x3.5) 혹은 M4 (7.5x5.3x4.5) 두가지 규격이 있고 M3 카운터홀의 가이드웨이는 MSB15R로 표시하고 M4 카운터홀의 가이드웨이는 MSB15U로 표시한다.

주\*: 싱글:싱글 블록/더블:더블블록 긴밀하게 접촉

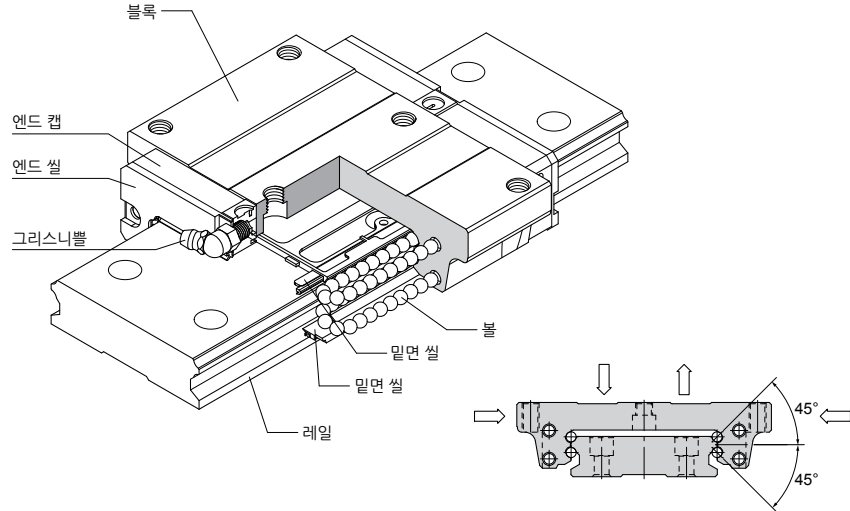
주: 볼형시리즈 가이드웨이는 기본 동적하중의 피로수명이 50km,이 50km의 피로수명 C를 100km의 피로수명 C<sub>100</sub>으로 환산하면 C=C<sub>100</sub> × 1.26 계산식 적용

단위: mm

모델 번호	레일 치수					기본 정격 하중		정격 모멘트 등급					중량	
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	D × h × d	동적 C kN	정적 C <sub>0</sub> kN	M <sub>p</sub> kN-m		M <sub>y</sub> kN-m		M <sub>r</sub> kN-m	블록 kg	레일 kg/m
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
MSB 15 TS MSB 15 S	15	12.5	60	20	6 × 4.5 × 3.5 (7.5 × 5.3 × 4.5)	6.7 10.0	9.6 16.9	0.04 0.10	0.26 0.61	0.04 0.10	0.26 0.61	0.07 0.13	0.09 0.16	1.2
MSB 20 TS MSB 20 S	20	15	60	20	9.5 × 8.5 × 6	9.7 13.9	14.2 23.6	0.07 0.18	0.44 0.97	0.07 0.18	0.44 0.97	0.14 0.24	0.16 0.26	2
MSB 25 TS MSB 25 S	23	18	60	20	11 × 9 × 7	15.6 22.3	22.1 36.9	0.13 0.35	0.91 1.87	0.13 0.35	0.91 1.87	0.26 0.43	0.29 0.45	3
MSB 30 TS MSB 30 S	28	23	80	20	11 × 9 × 7	23.1 32.9	31.8 53.1	0.23 0.60	1.39 3.15	0.23 0.60	1.39 3.15	0.45 0.74	0.52 0.82	4.4
MSB 35 TS MSB 35 S MSB 35 LS	34	27.5	80	20	14 × 12 × 9	35.7 52.0 63.6	44.0 75.5 100.6	0.34 0.93 1.60	2.81 5.47 8.67	0.34 0.93 1.60	2.81 5.47 8.67	0.75 1.28 1.67	0.81 1.13 1.49	6.2

# 광폭타입 MSG 시리즈

## 구성



## 특징

볼열의 접촉각이 45°를 이루도록 설계되어 있어, 레이디얼 방향, 역레이디얼 방향, 횡방향에서 볼열에 동일한 하중이 가해집니다. 따라서 MSA 시리즈는 어느 방향으로도 설치 가능합니다. 게다가, MSA 시리즈의 예압의 균형이 뛰어나 마찰 저항을 낮게 유지시키는 동시에 4방향에서의 강성률을 높여줍니다. 본 시리즈는 고정밀도 및 고강성률이 요구되는 운동에 매우 적합합니다.

특허를 받은 윤활 경로 설계를 통해 윤활제가 각 순환회로에 골고루 분배됩니다. 따라서 설치 방향에 관계 없이 윤활 효과가 매우 뛰어나며, 이로 인해 주행 정도, 정격수명, 신뢰도가 개선됩니다.

### 높은 강성률, 4방향 동일 하중

4개의 볼열이 접촉각 45°를 이루도록 설계되어 있어, 각각의 볼열이 4방향에서 동일한 하중을 받습니다. 게다가, 예압이 충분히 강성률을 높일 수 있으며, 어떠한 방향으로도 설치할 수 있습니다.

### 부드러운 움직임과 저소음

강화 합성수지 부속으로 순환 시스템을 단순하게 설계해 움직임이 부드럽고 소음이 적습니다.

### 자동정렬기능

정면조합 (DF) 원호 홈 설계로 자동 정렬 기능을 추가했습니다. 따라서 예압을 받는 중에도 설치 오류가 보정되고, 이로 인해 정확하고 부드러운 리니어 운동이 가능합니다.

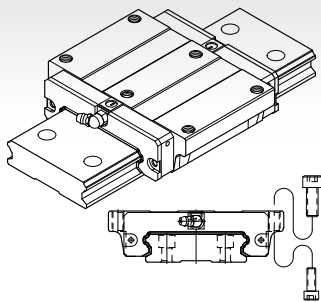
### 교체성

리니어 가이드웨이의 교체 가능 타입의 경우, 시공오차가 합리적인 범위 내에서 철저하게 유지되기 때문에 동일한 크기의 레일과 블록을 자유롭게 사용할 수 있습니다. 따라서 임의로 동일한 크기의 레일과 블록을 함께 사용해도 비슷한 예압과 정도를 확보할 수 있습니다. 이러한 장점 때문에 리니어 가이드웨이를 표준 부품으로 비축할 수 있고, 설치 및 유지보수가 보다 용이합니다. 이 뿐만 아니라 납품 시간을 줄이는데도 도움이 됩니다.

## 블록 타입

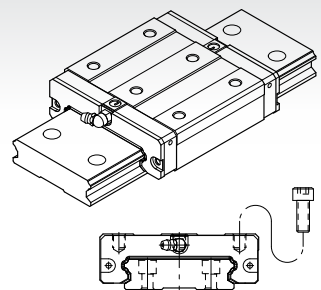
### 광폭형

#### MSG-E타입



블록의 상단에서 설치할수 있을뿐만 아니라 동시에 블록의 하단에서 설치할수도 있습니다.

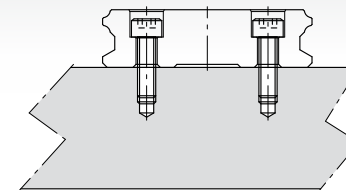
#### MSG-S타입



블록의 폭을 줄여 블록의 상단에서 설치할수 있는 타입.

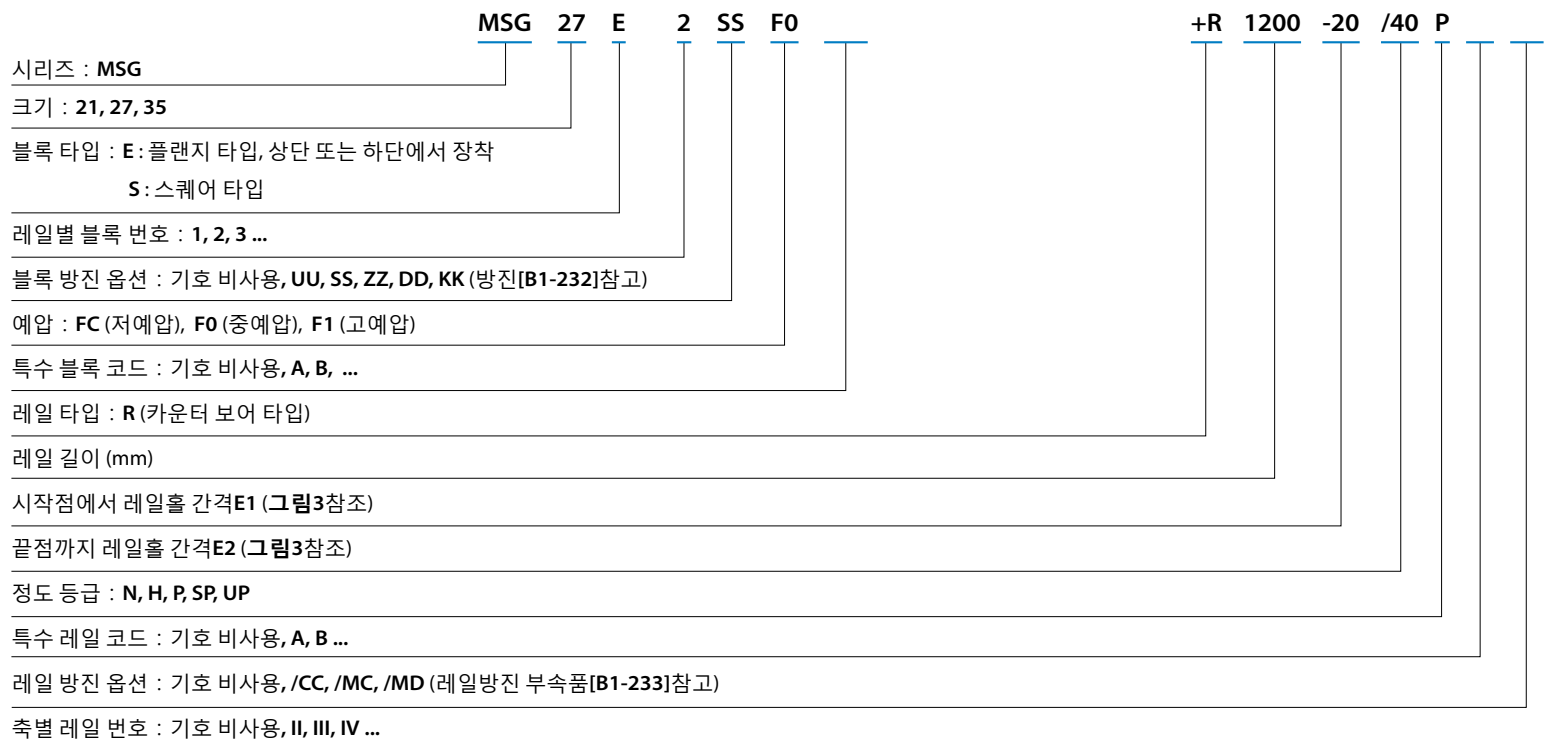
## 레일 타입

#### 카운터 보어(R타입)

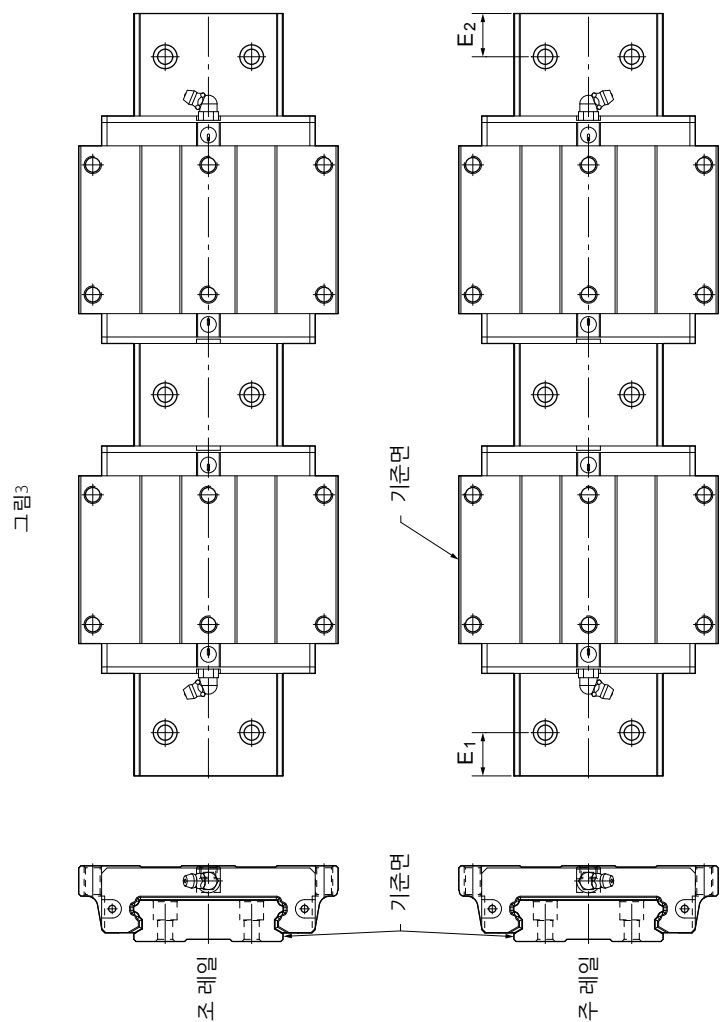


## 사양 설명

### 교체 불능 타입







### 교체 가능 타입

#### 블록 코드

시리즈 : **MSG**

크기 : **21, 27, 35**

블록 타입 : **E**: 플랜지 타입, 상단 또는 하단에서 장착

**S**: 스퀘어 타입

블록 방진 옵션 : 기호 비사용, **UU, SS, ZZ, DD, KK** (방진[B1-232]참고)

예압 : **FC** (저예압), **F0** (중예압)

정도 등급 : **N, H, P**

특수 블록 코드 : 기호 비사용, **A, B, ...**

**MSG 27 E SS FC N**

#### 레일 코드

시리즈 : **MSG**

크기 : **21, 27, 35**

레일 타입 : **R** (카운터 보어 타입)

레일 길이 (mm)

시작점부터 레일홀 간격 **E1** (그림3참조)

끝점까지 레일홀 **E2** (그림3참조)

정도 등급 : **N, H, P**

특수 레일 코드 : 기호 비사용, **A, B, ...**

레일 방진 옵션 : 기호 비사용, **/CC, /MC, /MD** (레일방진 부속품[B1-233]참고)

**MSG 27 R 1200 -20 /40 N**

### 정도 등급

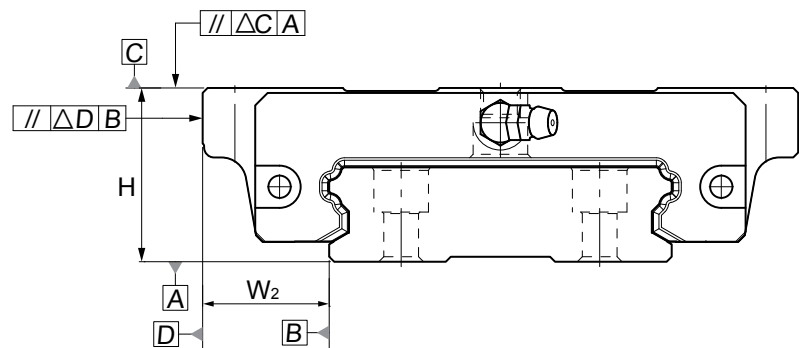


표3 주행 평행도 대조표

레일 길이(mm)		주행 평행도 값 (μm)				
초과	이하	N	H	P	SP	UP
0	315	9	6	3	2	1.5
315	400	11	8	4	2	1.5
400	500	13	9	5	2	1.5
500	630	16	11	6	2.5	1.5
630	800	18	12	7	3	2
800	1000	20	14	8	4	2
1000	1250	22	16	10	5	2.5
1250	1600	25	18	11	6	3
1600	2000	28	20	13	7	3.5
2000	2500	30	22	15	8	4
2500	3000	32	24	16	9	4.5
3000	3500	33	25	17	11	5
3500	4000	34	26	18	12	6

### 조립품 정도표(비호환형)

면/표면	항목	정도 등급				
		일반급 N	고정밀 H	정밀 P	초정밀 SP	초고정밀 UP
21	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
	상호 높이차이 ΔH	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표3참조)				
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표3참조)				
27 35	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	상호 높이 차이 ΔH	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표3참조)				
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표3참조)				

### 단일품정도표(호환형)

모델 번호	항목	정도 등급		
		일반급 N	고정밀 H	정밀 P
21	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.03	0 -0.03
	상호 높이차이 ΔH	0.02	0.01	0.006
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.03	0 -0.03
	상호 거리차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.02	0.01	0.006
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표3참조)		
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표3참조)		
27 35	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.04	0 -0.04
	상호 높이차이 ΔH	0.02	0.015	0.007
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.04	0 -0.04
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.03	0.015	0.007
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표3참조)		
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표3참조)		

주: 단품 호환 정의 : 동일세트품의 블록 앞뒤 혹은 반대방향 순서 호환가능하지만, 타 세트품의 블록 호환은 정도 및 높이공차 문제로 블록 호환은 추천하지 않는다.

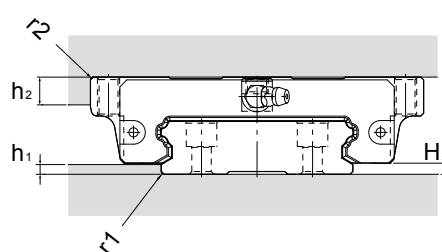
### 예압 등급

시리즈	예압 등급 및 예압 (N)		
	저예압 ( FC )	중예압 ( F0 )	고예압 ( F1 )
MSG21	0~0.02C	0.03~0.05C	0.05~0.08C
MSG27			
MSG35			

주: 그중 C는 기본값 동적하중입니다.규격표를 참조하시기 바랍니다.

### 설치를 위한 어깨 높이 및 면취(모따기)

#### MSG시리즈



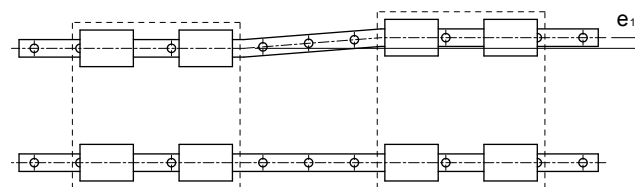
단위: mm

모델 번호	r <sub>1</sub> (max.)	r <sub>2</sub> (max.)	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
21	0.4	0.4	2.5	5	3
27	0.4	0.4	2.5	7	3
35	0.8	0.8	3.5	10	4

### 마운팅 표면의 시공오차

자동정렬기능을 이용해 마운팅 표면의 사소한 치수 오류까지도 보정하고 직선 운동이 부드럽게 이루어지도록 합니다. 2개의 축간의 평행성 허용오차는 아래와 같습니다.

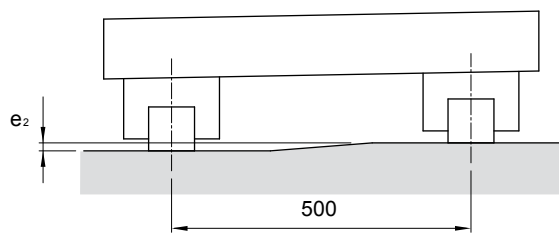
#### 2개의 축간의 평행 간격(e<sub>1</sub>)



단위: μm

모델 번호	예압 등급		
	FC	F0	F1
21	-	25	18
27	-	25	20
35	30	22	20

2개의 축간의 높이차(e<sub>2</sub>)

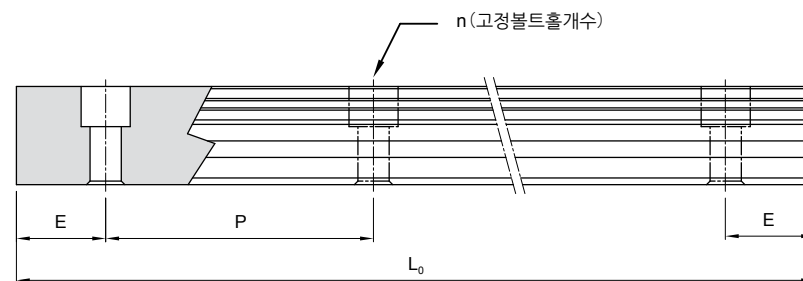


단위:  $\mu\text{m}$

모델 번호	예압 등급		
	FC	F0	F1
21	130	85	-
27	130	85	-
35	130	85	70

주: 표의 허용 값은 폭이 500mm일 때 적용할 수 있습니다.

레일 최대 길이 및 표준



$$L_0 = (n-1) \times P + 2 \times E$$

$L_0$  : 레일총길이 (mm)

$n$  : 볼트홀개수

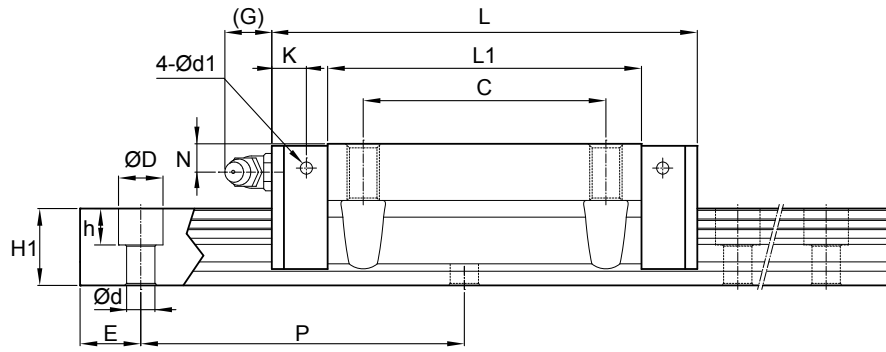
$P$  : 볼트홀사이거리 (mm)

$E$  : 볼트홀에서 끝단까지 거리 (mm)

단위: mm

모델 번호	표준 간격 (P)	표준 (E <sub>std.</sub> )	최소 (E <sub>min.</sub> )	최대 (L <sub>0</sub> max.)
MSG 21	50	15	5	3000
MSG 27	60	20	5	3000
MSG 35	80	20	7	3000

# MSG-E치수

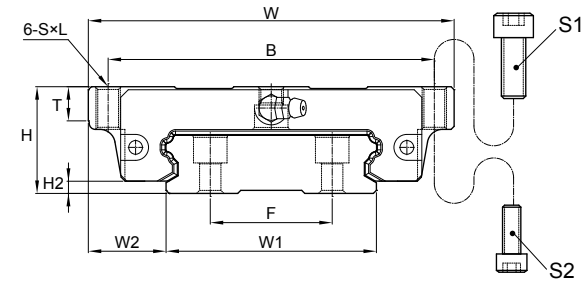
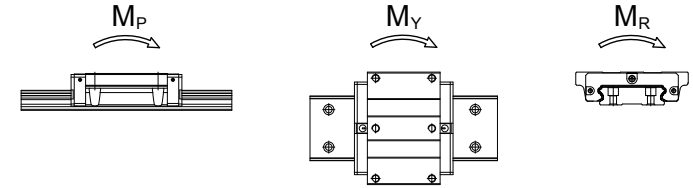


단위: mm

모델 번호	외형 치수				블록 치수										그리스 니플	
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	F	S × l	L <sub>1</sub>	T	N	G	K		d <sub>1</sub>
MSG21 E	21	68	59	15.5	3	60	29	22	M5x8	40	6	5	12	5.5	2.5	G-M6
MSG27 E	27	80	72.2	19	3	70	40	24	M6x10	51.8	8	6	12	6.2	3.3	G-M6
MSG35 E	35	120	105.2	25.5	4	107	60	40	M8x14	77.6	11.42	7	12	8.55	3.3	G-M6

주\*: 싱글:싱글 블록/더블:더블블록 긴밀하게 접촉

주: 볼형시리즈 가이드웨이는 기본 동적하중의 피로수명이 50km,이 50km의 피로수명 C를 100km의 피로수명 C<sub>100</sub>으로 환산하면 C=C<sub>100</sub>× 1.26 계산식 적용

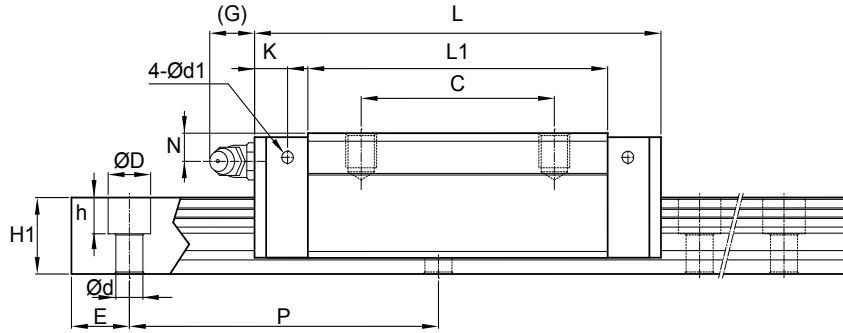


모델 번호	볼트크기	
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
MSG 21	M5	M4
MSG 27	M6	M5
MSG 35	M8	M6

단위: mm

모델 번호	레일 치수					기본 정격 하중		정격 모멘트 등급				중량		
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	D × h × d	동적 C kN	정적 C <sub>0</sub> kN	M <sub>P</sub> kN-m		M <sub>Y</sub> kN-m		M <sub>R</sub> kN-m	블록 kg	레일 kg/m
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
MSG21 E	37	11	50	15	7.5×5.3×4.5	7	12.1	0.08	0.46	0.08	0.46	0.22	0.25	2.86
MSG27 E	42	15	60	20	7.5×5.3×4.5	12.4	20.2	0.15	0.87	0.15	0.87	0.42	0.31	4.49
MSG35 E	69	19	80	20	11×9×7	30.7	48.6	0.65	3.6	0.65	3.6	1.67	0.99	9.4

# MSG-S 치수

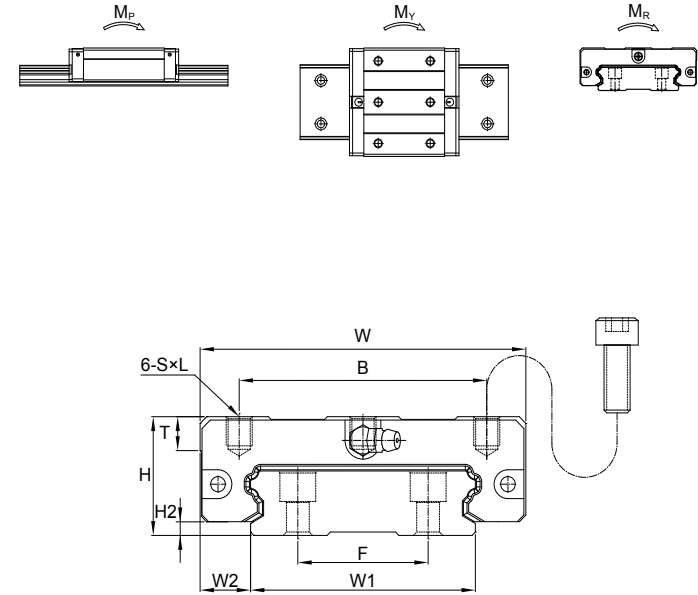


단위: mm

모델 번호	외형 치수					블록 치수											그리스 니플
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	F	S×l	L <sub>1</sub>	T	N	G	K	d <sub>1</sub>		
MSG21 S	21	54	59	8.5	3	31	19	22	M5×6	40	8	5	12	5.5	2.5	G-M6	
MSG27 S	27	62	72.2	10	3	46	32	24	M6×6	51.8	10	6	12	6.2	3.3	G-M6	
MSG35 S	35	100	105.2	15.5	4	76	50	40	M8×8	77.6	10	7	12	8.55	3.3	G-M6	

주: 싱글:싱글 블록/더블:더블블록 긴밀하게 접촉

주: 볼형시리즈 가이드웨이는 기본 동적하중의 피로수명이 50km,이 50km의 피로수명 C를 100km의 피로수명 C<sub>100</sub>으로 환산하면 C=C<sub>100</sub>×1.26 계산식 적용

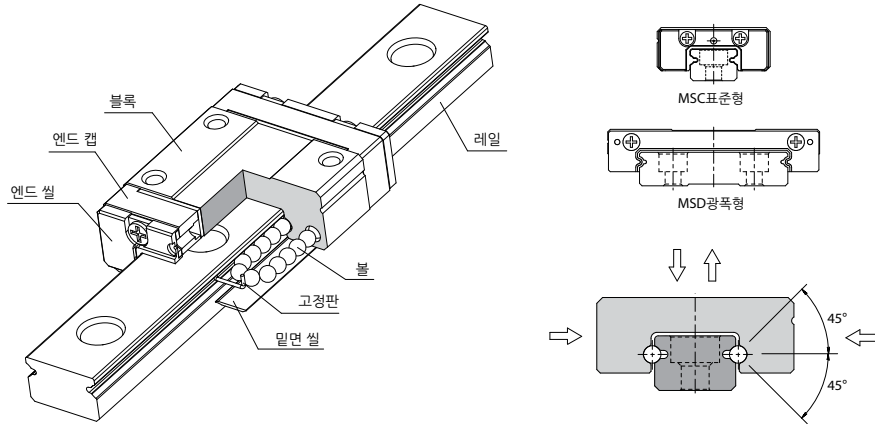


단위: mm

모델 번호	레일 치수					기본 정격 하중		정격 모멘트 등급				중량		
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	D×h×d	동적 C kN	정적 C <sub>0</sub> kN	M <sub>P</sub> kN-m		M <sub>V</sub> kN-m		M <sub>R</sub> kN-m	블록 kg	레일 kg/m
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
MSG21 S	37	11	50	15	7.5×5.3×4.5	7	12.1	0.08	0.46	0.08	0.46	0.22	0.25	2.86
MSG27 S	42	15	60	20	7.5×5.3×4.5	12.4	20.2	0.15	0.87	0.15	0.87	0.42	0.31	4.49
MSG35 S	69	19	80	20	11×9×7	30.7	48.6	0.65	3.6	0.65	3.6	1.67	0.99	9.4

# 미니어처 타입 MSC, MSD 스테인레스 시리즈

## 구성



## 특징

MSC, MSD 스테인레스 시리즈는 고딕아치형 홈으로 2개의 열을 만들고 접촉각이 45°를 이루도록 설계해 레이디얼 방향, 역레이디얼 방향, 횡방향에서 동일한 하중을 받습니다. 게다가 크기가 매우 작고 마찰 저항이 낮아 소형장비에 적합합니다. 윤활 경로 설계를 통해 윤활제가 각 순환회로에 골고루 분배됩니다. 따라서 어떠한 방향으로 설치해도 윤활 효과가 매우 우수하며, 이로 인해 주행 정도, 서비스 수명, 신뢰도가 개선됩니다.

### 4방향 동일 하중

2개의 볼열을 고딕아치형 홈에 접촉각 45°를 이루도록 설계해, 각각의 볼열이 4방향에서 동일한 하중을 받습니다.

### 울트라 콤팩트

초소형 설계로 공간의 제약이 있는 용도에 적합합니다.

### 볼 고정판

볼 고정판을 이용한 설계로 볼이 떨어지는 것을 방지합니다.

### 부드러운 움직임과 저소음

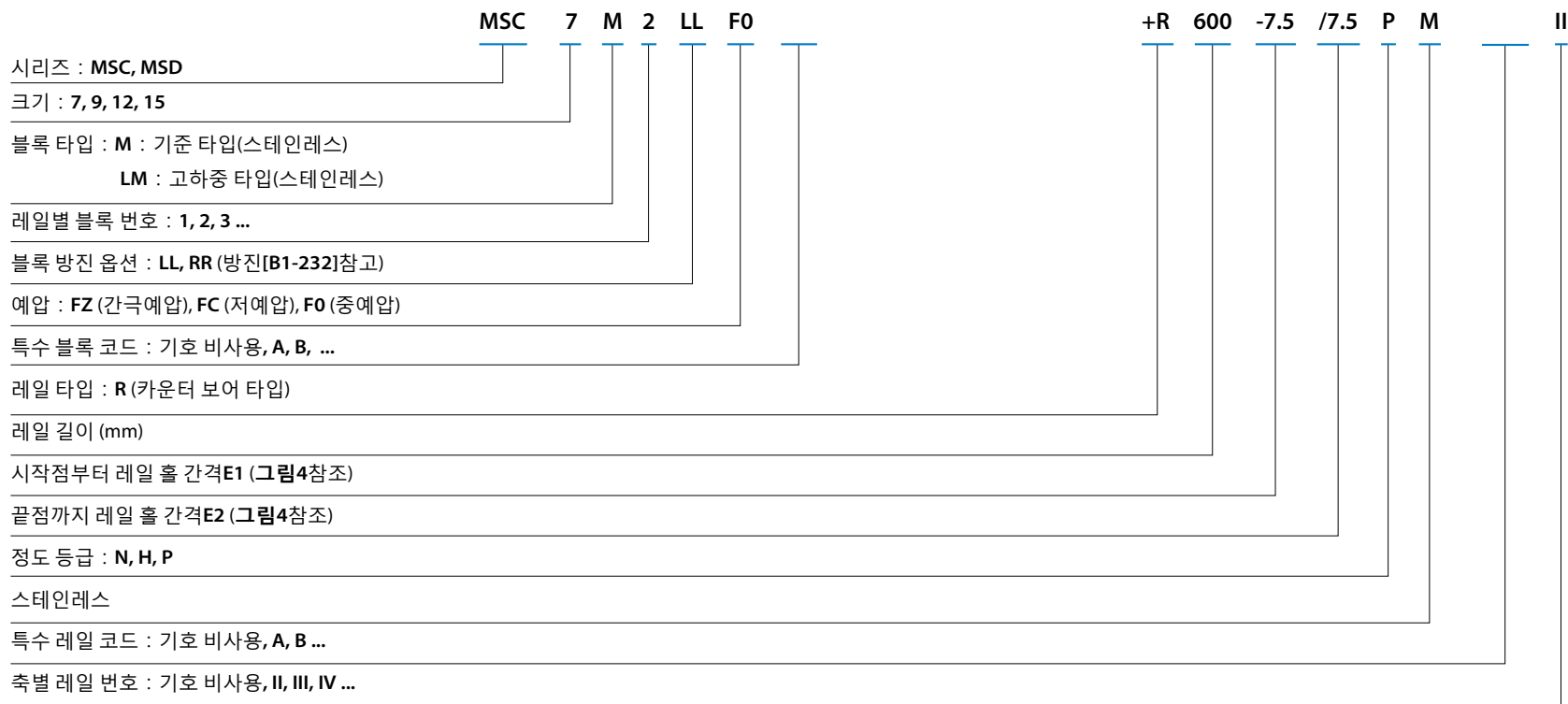
강화 합성수지 부속으로 순환 시스템을 단순하게 설계해 움직임이 부드럽고 소음이 적습니다.

### 교체성

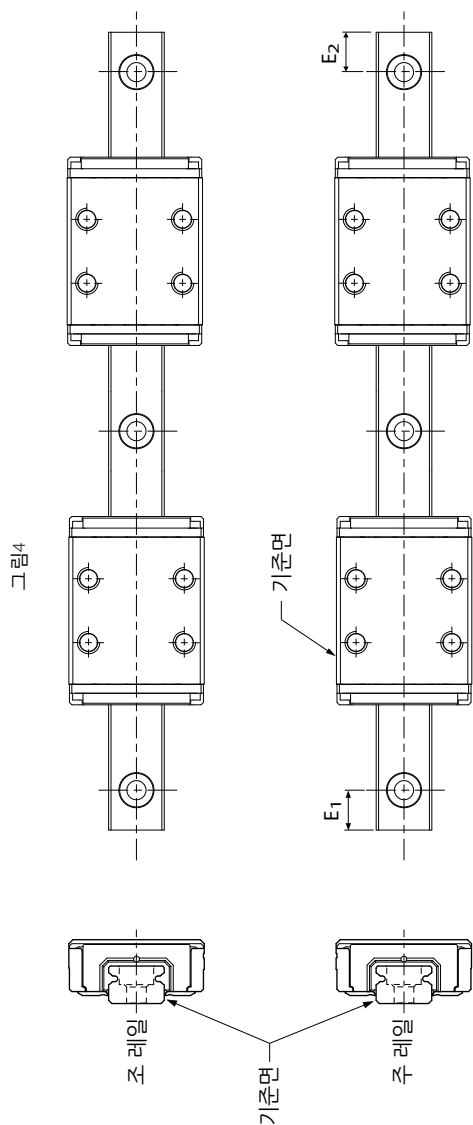
리니어 가이드웨이의 교체 가능 타입의 경우, 시공오차가 합리적인 범위 내에서 철저하게 유지되기 때문에 동일한 크기의 레일과 블록을 자유롭게 사용할 수 있습니다. 따라서 임의로 동일한 크기의 레일과 블록을 함께 사용해도 비슷한 예압과 정확성을 확보할 수 있습니다. 이러한 장점 때문에 리니어 가이드웨이를 표준 부품으로 비축할 수 있고, 설치 및 유지보수가 보다 용이합니다. 이뿐만 아니라 납품 시간을 줄이는데도 도움이 됩니다.

## 사양 설명

### 교체 불능 타입







### 교체 가능 타입

#### 블록 코드

시리즈 : **MSC, MSD**

크기 : **7, 9, 12, 15**

블록 타입 : **M** : 기준 타입(스테인레스)

**LM** : 고하중 타입(스테인레스)

블록 방진 옵션 : **LL, RR** (방진[B1-232]참고)

예압 : **FZ**(간극예압), **FC**(경예압), **F0**(중예압)

정도 등급 : **N, H**

특수 블록 코드: 기호 비사용, **A, B ...**

**MSC 7 M LL FZ N**

#### 레일 코드

시리즈 : **MSC, MSD**

크기 : **7, 9, 12, 15**

레일 타입 : **R** (카운터 보어 타입)

레일 길이 (mm)

시작점부터 레일 홀 간격**E1** (그림4참조)

끝점까지 레일 홀 간격**E2** (그림4참조)

정도 등급 : **N, H**

스테인레스

특수 레일 코드 : 기호 비사용, **A, B ...**

**MSC 7 R 600 -7.5 /7.5 N M**

## 정도 등급

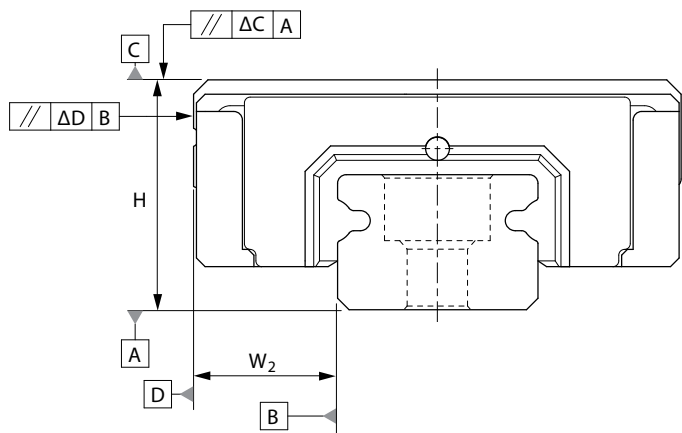


표4 주행 평행도 대조표

레일 길이(mm)		주행 평행도 값 (μm)		
초과	이하	N	H	P
-	40	8	4	1
40	70	10	4	1
70	100	11	4	2
100	130	12	5	2
130	160	13	6	2
160	190	14	7	2
190	220	15	7	3
220	250	16	8	3
250	280	17	8	3
280	310	17	9	3
310	340	18	9	3
340	370	18	10	3

레일 길이(mm)		주행 평행도 값 (μm)		
초과	이하	N	H	P
370	400	19	10	3
400	430	20	11	4
430	460	20	12	4
460	490	21	12	4
490	520	21	12	4
520	550	22	12	4
550	580	22	13	4
580	610	22	13	4
610	640	22	13	4
640	670	23	13	4
670	700	23	13	5
700	730	23	14	5
730	760	23	14	5
760	790	23	14	5
790	820	23	14	5
820	850	24	14	5
850	880	24	15	5
880	910	24	15	5
910	940	24	15	5
940	970	24	15	5
970	1000	25	16	5

### 조합품 정도표(비호환형)

모델 번호	항목	정도 등급		
		일반급 N	고정밀 H	정밀 P
7	높이에 대한 허용오차 H	±0.04	±0.02	±0.01
	높이차 ΔH	0.03	0.015	0.007
9	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.04	±0.025	±0.015
12	거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.03	0.02	0.01
15	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표4참조)		
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표4참조)		

### 단일품정도표(호환형)

모델 번호	항목	정도 등급	
		일반급 N	고정밀 H
7	높이에 대한 허용오차 H	±0.04	±0.02
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.04	±0.025
9	평행 (병렬) 축	높이 H의 상호차이	0.03
		높이 W <sub>2</sub> 의 상호차이	0.03
12	조합높이 H의 상호차이	0.07	0.04
15	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표4참조)	
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표4참조)	

주: 단품 호환 정의: 동일세트품의 블록 앞뒤 혹은 반대방향 순서 호환가능하지만, 타 세트품의 블록 호환은 정도 및 높이공차 문제로 블록 호환은 추천하지 않는다.

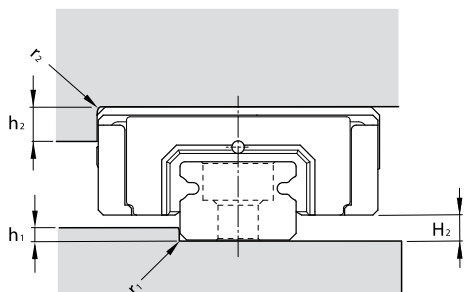
### 예압 등급

시리즈	예압 등급 및 예압 (N)		
	간극예압 (FZ)	저예압 (FC)	중예압 (FO)
MSC7	간극예압 4~10μm	클리어런스 2μm~0.01C	0.01~0.02C
MSC9			
MSC12			
MSC15			
MSC7L	간극예압 4~10μm	클리어런스 2μm~0.01C	0.01~0.02C
MSC9L			
MSC12L			
MSC15L			
MSD7	간극예압 4~10μm	클리어런스 2μm~0.01C	0.01~0.02C
MSD9			
MSD12			
MSD15			
MSD7L	간극예압 4~10μm	클리어런스 2μm~0.01C	0.01~0.02C
MSD9L			
MSD12L			
MSD15L			

주: 그중 C는 기본 규정 동정격 하중이고 상세한 내용은 규격표를 참고 부탁드립니다.

## 설치를 위한 어깨 높이 및 면취(모따기)

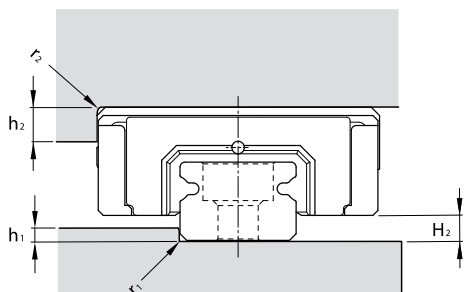
### MSC시리즈



단위: mm

모델 번호	r <sub>1</sub> (max.)	r <sub>2</sub> (max.)	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
7	0.2	0.2	1.0	3	1.5
9	0.2	0.3	1.7	3	2.2
12	0.3	0.4	2.5	4	3
15	0.5	0.5	3.5	5	4

### MSD시리즈



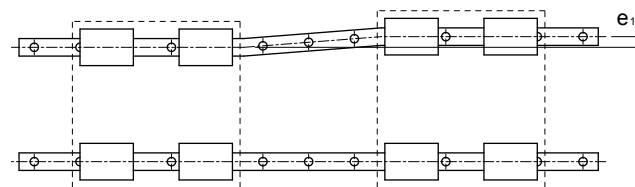
단위: mm

모델 번호	r <sub>1</sub> (max.)	r <sub>2</sub> (max.)	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
7	0.2	0.2	1.5	3	2
9	0.2	0.3	3.2	3	3.7
12	0.3	0.4	3.5	4	4
15	0.5	0.5	3.5	5	4

## 마운팅 표면의 시공오차

2개의 축간의 평행성 허용오차는 아래와 같습니다.

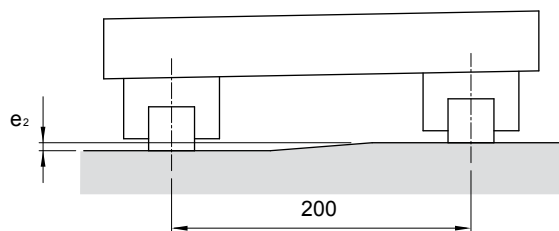
### 2개의 축간의 평행 간격(e<sub>1</sub>)



단위: μm

모델 번호	예압 등급		
	FZ	FC	F0
MSC 7 MSD7	12	3	3
MSC 9 MSD9	15	4	3
MSC 12 MSD12	20	9	5
MSC 15 MSD15	25	10	6

### 2개의 축간의 높이차(e2)

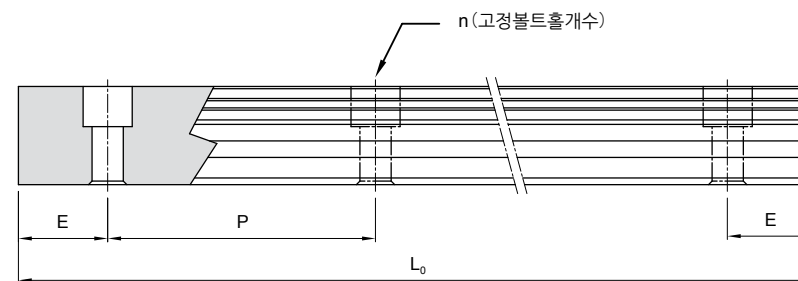


단위:  $\mu m$

모델 번호	예압 등급		
	FZ	FC	F0
MSC 7 MSD7	25	25	6
MSC 9 MSD9	35	35	6
MSC 12 MSD12	50	50	12
MSC 15 MSD15	60	60	20

주: 표의 허용 값은 폭이 200mm일 때 적용할 수 있습니다.

### 레일 최대 길이 및 표준



$$L_0 = (n-1) \times P + 2 \times E$$

$L_0$  : 레일총길이 (mm)

$n$  : 볼트홀개수

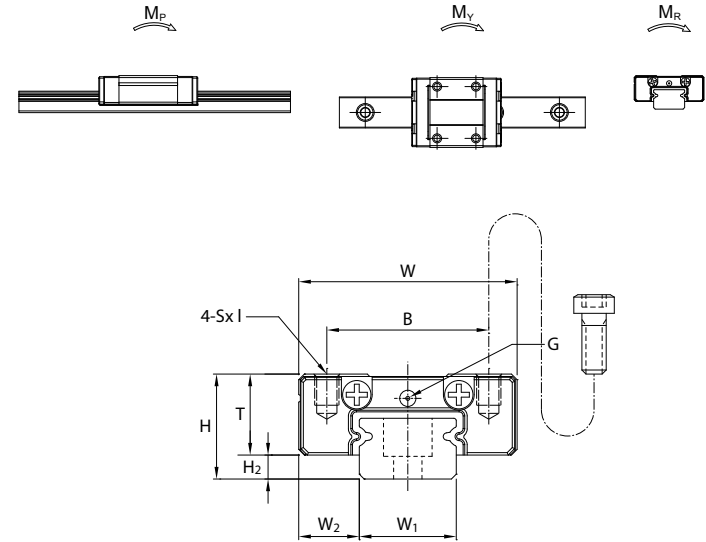
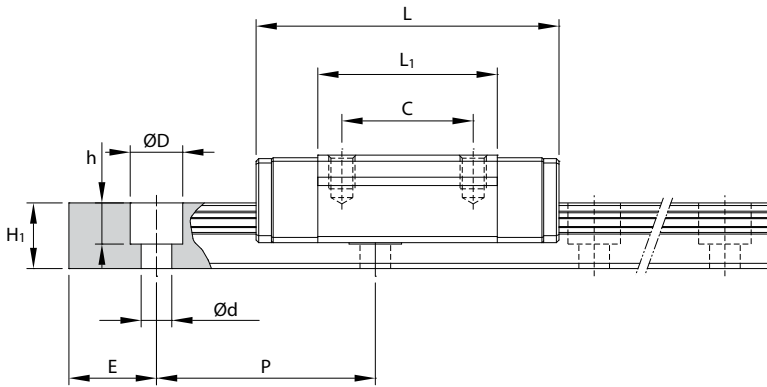
$P$  : 볼트홀사이거리 (mm)

$E$  : 볼트홀에서 끝단까지 거리 (mm)

단위: mm

모델 번호	표준 간격 (P)	표준 ( $E_{std.}$ )	표준 (최대) ( $L_0 \text{ max.}$ )	
MSC	7	15	5	1000
	9	20	7.5	1000
	12	25	10	1000 (2000)
	15	40	15	1000 (2000)
MSD	7	30	10	1000 (2000)
	9	30	10	1000 (2000)
	12	40	15	1000 (2000)
	15	40	15	1000 (2000)

# MSC-M / MSC-LM 치수



단위: mm

모델 번호	외형 치수					블록 치수					
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	S × l	L <sub>1</sub>	T	G
MSC 7 M MSC 7 LM	8	17	23.6 33.0	5	1.5	12	8 13	M2 × 2.5	13.5 22.9	6.5	Ø0.8
MSC 9 M MSC 9 LM	10	20	31.1 41.3	5.5	2.2	15	10 16	M3 × 3	19.9 30.1	7.8	Ø1
MSC 12 M MSC 12 LM	13	27	34.6 47.5	7.5	3	20	15 20	M3 × 3.6	20.5 33.4	10	Ø1.5
MSC 15 M MSC 15 LM	16	32	43.5 60.6	8.5	4	25	20 25	M3 × 4.2	26.9 44	12	G-M3

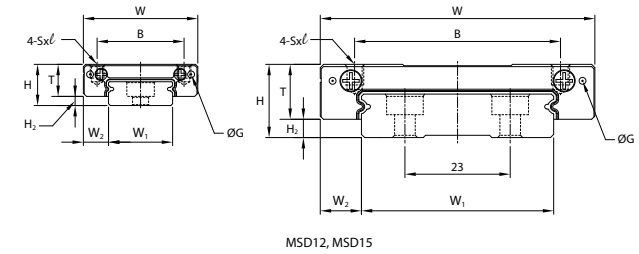
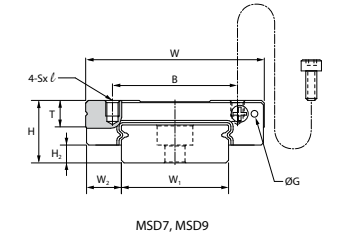
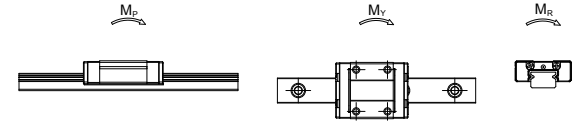
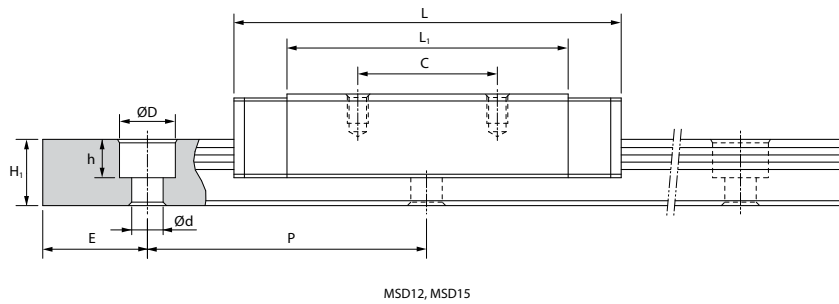
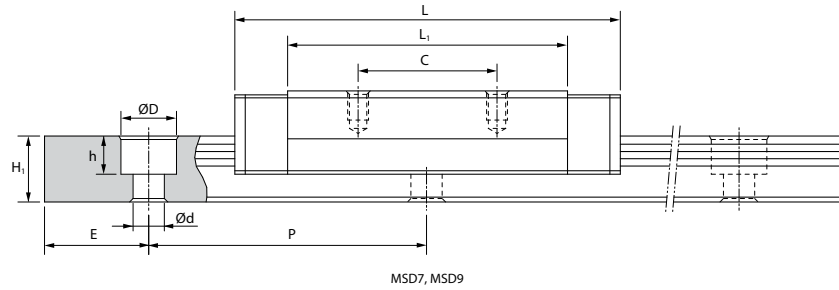
주: 싱글:싱글 블록/더블:더블블록 긴밀하게 접촉

주: 볼형시리즈 가이드웨이는 기본 동적하중의 피로수명이 50km,이 50km의 피로수명 C를 100km의 피로수명 C<sub>100</sub>으로 환산하면 C=C<sub>100</sub> × 1.26 계산식 적용

단위: mm

모델 번호	레일 치수					기본 정격 하중		정격 모멘트 등급				중량		
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	D × h × d	동적 C kN	정적 C <sub>0</sub> kN	M <sub>p</sub> N-m		M <sub>v</sub> N-m		M <sub>R</sub> N-m	블록 g	레일 kg/m
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
MSC 7 M MSC 7 LM	7 <sup>0</sup> <sub>-0.05</sub>	4.7	15	5	4.2 × 2.3 × 2.4	0.94 1.36	1.28 2.24	2.6 7.4	15.33 37.92	2.6 7.4	15.33 37.92	4.7 8.3	7 13	0.22
MSC 9 M MSC 9 LM	9 <sup>0</sup> <sub>-0.05</sub>	5.5	20	7.5	6 × 3.3 × 3.5	1.71 2.52	2.24 3.92	6.1 17.4	33.46 84.63	6.1 17.4	33.46 84.63	10.8 18.8	15 24	0.33
MSC 12 M MSC 12 LM	12 <sup>0</sup> <sub>-0.05</sub>	7.5	25	10	6 × 4.5 × 3.5	2.62 3.77	3.52 5.72	11.4 28.3	63.96 141.52	11.4 28.3	63.96 141.52	22.2 36.0	40 60	0.63
MSC 15 M MSC 15 LM	15 <sup>0</sup> <sub>-0.05</sub>	9.5	40	15	6 × 4.5 × 3.5	4.52 6.47	5.70 9.26	24.7 61.0	132.17 295.87	24.7 61.0	132.17 295.87	44.4 72.2	71 100	1.02

# MSD-M / MSD-LM 치수



단위: mm

모델 번호	외형 치수					블록 치수					
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	S × l	L <sub>1</sub>	T	G
MSD 7 M MSD 7 LM	9	25	30.8 40.5	5.5	2	19	10 19	M3 × 3	20.6 30.3	3.9	Ø1.5
MSD 9 M MSD 9 LM	12	30	38.7 50.7	6	3.7	21	12 23	M3 × 3	27.1 39.1	5	Ø1.5
MSD 12 M MSD 12 LM	14	40	44.5 60	8	4	28	15 28	M3 × 4	31.0 46.5	10	Ø1.5
MSD 15 M MSD 15 LM	16	60	55.5 74.5	9	4	45	20 35	M4 × 4.5	40.3 59.3	12	Ø1.5

주: 싱글:싱글 블록/더블:더블블록 긴밀하게 접촉

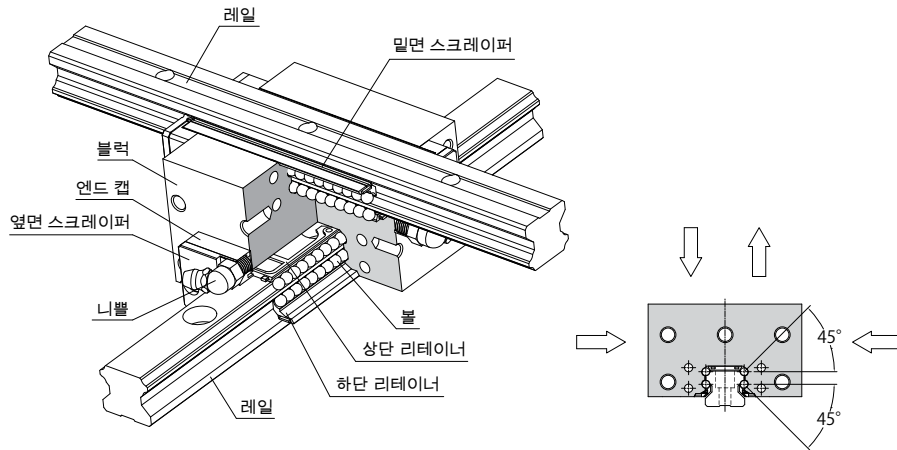
주: 볼형시리즈 가이드웨이는 기본 동적하중의 피로수명이 50km,이 50km의 피로수명 C를 100km의 피로수명 C<sub>100</sub>으로 환산하면 C=C<sub>100</sub> × 1.26 계산식 적용

단위: mm

모델 번호	레일 치수					기본 정격 하중		정격 모멘트 등급				중량		
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	D × h × d	동적 C kN	정적 C <sub>0</sub> kN	M <sub>p</sub> N-m		M <sub>v</sub> N-m		M <sub>r</sub> N-m	블록 g	레일 kg/m
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
MSD 7 M MSD 7 LM	14 <sup>0</sup> <sub>-0.05</sub>	5.2	30	10	6 × 3.2 × 3.5	1.51 2.04	2.46 3.79	6.6 17.5	39.0 84.0	6.6 17.5	39.0 84.0	17.7 27.3	23 31	0.55
MSD 9 M MSD 9 LM	18 <sup>0</sup> <sub>-0.05</sub>	7	30	10	6 × 4.5 × 3.5	2.79 3.64	4.37 6.39	15.6 33.8	90.3 175.2	15.6 33.8	90.3 175.2	40.7 59.5	41 57	0.96
MSD 12 M MSD 12 LM	24 <sup>0</sup> <sub>-0.05</sub>	8.5	40	15	8 × 4.5 × 4.5	4.05 5.28	6.20 9.06	26.3 57.0	151.5 294.4	26.3 57.0	151.5 294.4	76.3 116.6	70 101	1.55
MSD 15 M MSD 15 LM	42 <sup>0</sup> <sub>-0.05</sub>	9.5	40	15	8 × 4.5 × 4.5	7.08 9.40	10.18 15.26	62.5 135.2	301.4 616.1	62.5 135.2	301.4 616.1	216.9 325.3	130 150	2.99

# 볼 리테이너 크로스 MSH 시리즈

## 제품구조



## 제품특성

볼은 레일과 볼록위에 정밀 가공된 4열 주행면을 운행하면서 볼록내부에 조립된 순환시스템을 지나면서 순환 구동을 한다. 볼록은 리테이너를 적용하여 볼을 감싼 리테이너는 레일에서 탈착을 하더라도 볼은 흘러내리지 않는다. 해당 형번은 MSH를 적용한 2개의 레일을 크로스 형식으로 조합으로 일체형을 이룬다.

2개의 레일은 상호 평행 직각도를 이루고 고정밀 가공이 되어 우수한 정밀도를 이룬다.

크로스 가이드구조로 되어 기존의 X,Y 추가적인 구조축이 필요하지 않으며 전반적인 구조는 간소화가 되었다.

## 네방향 등하중 설계

볼록의 고강성 단면 설계와 4열 볼45° 원호형 접촉각 설계를 적용하였다.

직경방향과 반대방향 그리고 종횡방향 네방향 등하중 능력을 가지고 있어 충분한 예압 추가와 강성 추가로 각종 조립방식에 응용할 수 있다.

## 고강성

볼의 배치는 양호한 평행성을 가진 4열 배열로 토오크는 강하고 예압추가로 강성치는 상승되었고 순리로운 직선 운동을 유지한다.

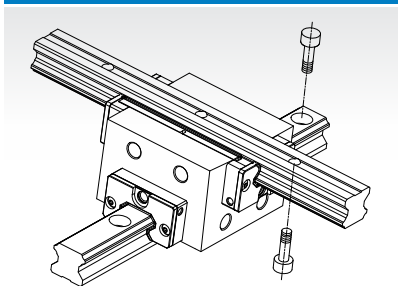
볼록의 강성은 2개의 볼록 뒷면을 조합한것보다 강성이 높으며 고강성의 X-Y주행 작업을 이루어 지어 크로스 가이드 MSH는 최상의 가이드웨이가 된다.



## 블럭형식

### 고하중형

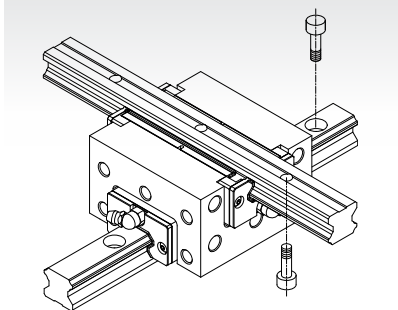
#### MSH-S형



해당 형번은 표준형.

### 초고하중형

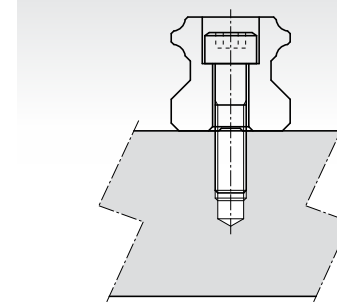
#### MSH-LS형



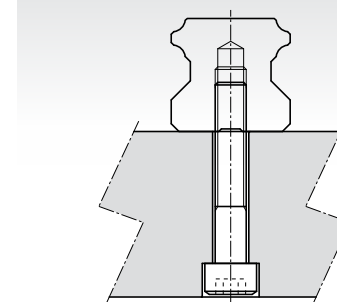
블럭 길이 증가 및 하중 볼 수 증가로 인해 전체 하중 능력을 상승시켰다.

## 레일형식

### 카운터 보어(R타입)

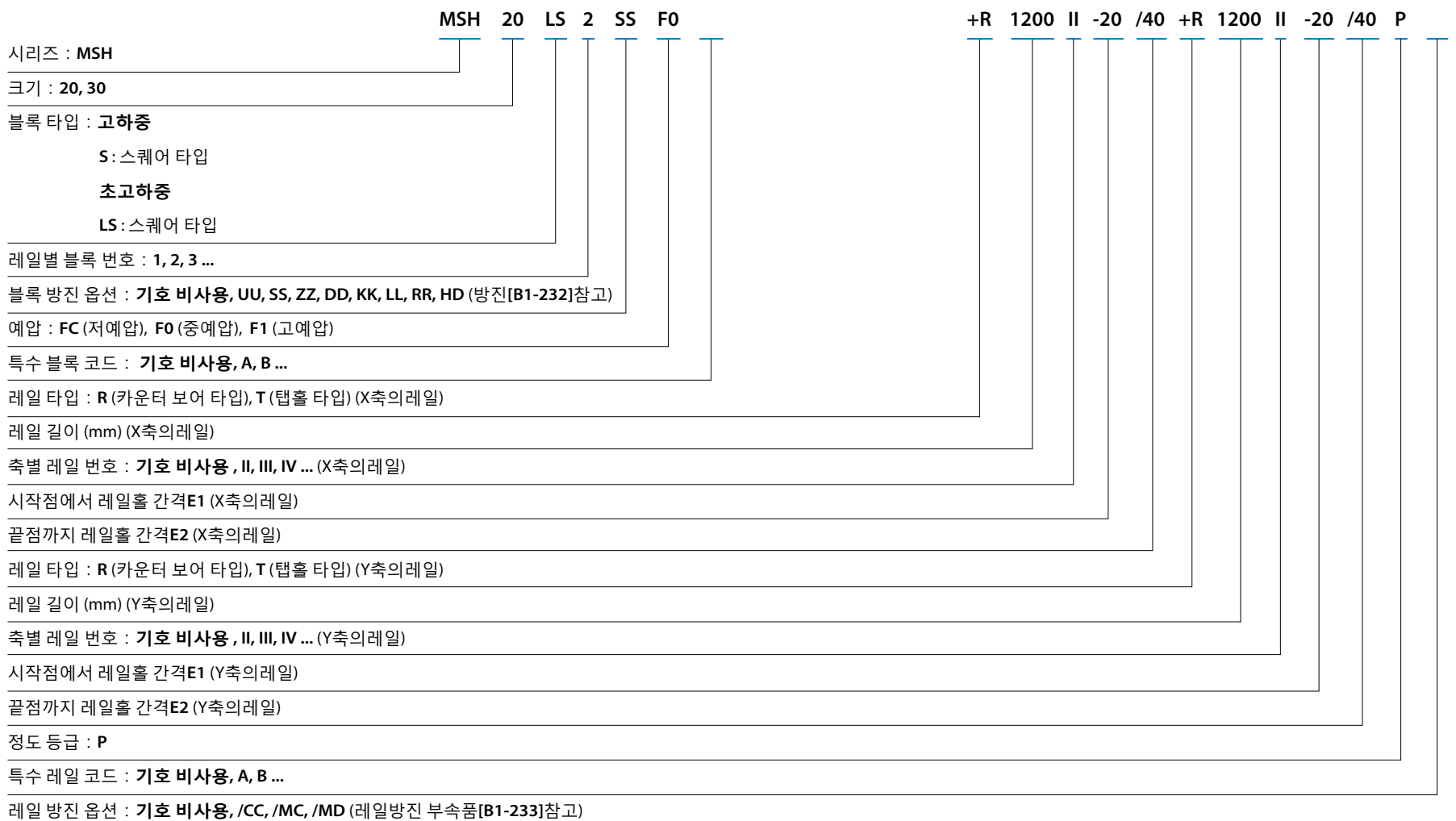


### 탭홀(T타입)



## 규격형번

### 교체 불능 타입



## 정도등급

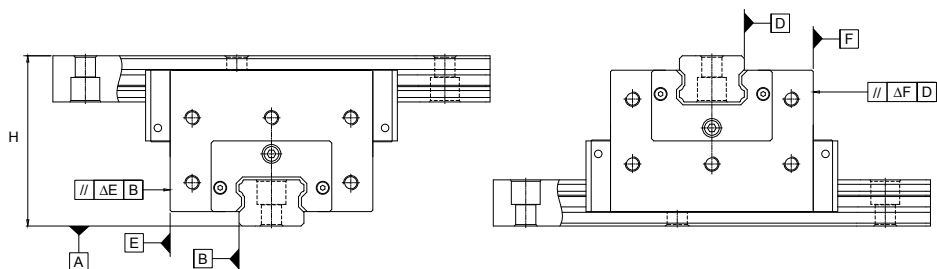


표5 운행평행도

레일 길이 (mm)		주행 평행도 값 (μm)
초과	이하	
		P
0	315	3
315	400	4
400	500	5
500	630	6
630	800	7
800	1000	8
1000	1250	10
1250	1600	11
1600	2000	13
2000	2500	15
2500	3000	16

## 조립 정도표

단위: mm

형번	항목	정도등급
		정밀급 P
20	높이H의 상호차이	0.01
	D면과B면의 직각도	0.005
	블럭E면과 블럭 B면의 주행평행도	ΔE (표5참조)
	블럭F면과블럭D면의 주행평행도	ΔF (표5참조)
30	높이H의 상호 차이표	0.01
	면D와 B의 직각도	0.01
	블럭E면과 블럭B면의 주행평행도	ΔE (표5참조)
	블럭F면과 블럭D면의 주행평행도	ΔF (표5참조)

## 예압등급

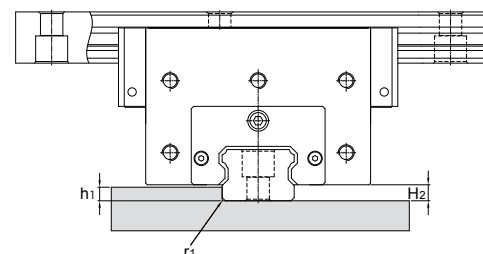
시리즈별	예압등급		
	경예압(FC)	중예압(F0)	고예압(F1)
MSH20L	0~0.02C	0.03~0.05C	0.05~0.08C
MSH30L	0~0.02C	0.03~0.05C	0.05~0.08C

주: C는 기본동정격하중이며 규격표를 참고 바랍니다.

## 기본작업대 조립의 높이와 원형반경

### MSH 시리즈

단위: mm

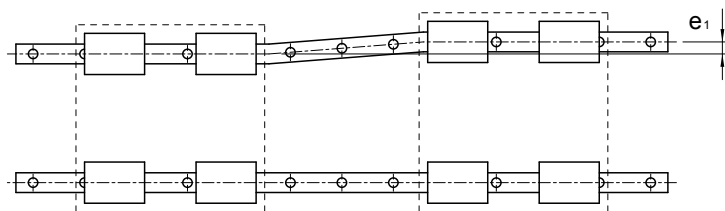


형번	r1 (max.)	h1 (max.)	H2
20	0.5	3.5	5
30	1	5	8

## 조립면의 허용오차

MSH는 자동중심조율특성으로 조립면의 일부 허용 가공 오차가 발생되더라도 순리롭게 직선 운동을 할 수 있다. 아래는 운행저항 혹은 수명 영향시의 조립면의 허용오차 수치이다.

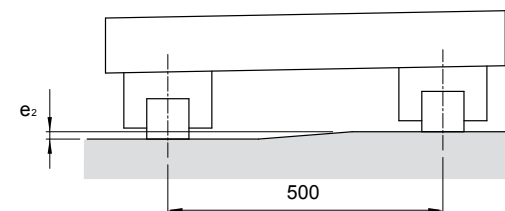
### 축의 평행도 오차 ( $e_1$ )



단위:  $\mu\text{m}$

시리즈별	예압등급		
	FC	F0	F1
20	25	20	18
30	40	30	27

### 축의 수평도 오차 ( $e_2$ )

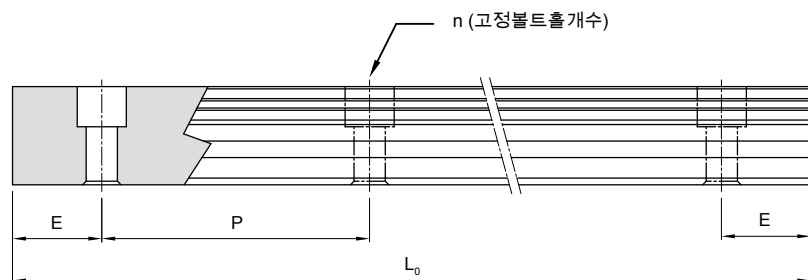


단위:  $\mu\text{m}$

시리즈별	예압등급		
	FC	F0	F1
20	130	85	50
30	170	110	90

주: 표중의 값은 축간 거리가 500mm시의 허용치, 허용치와 축간격거리는 비례를 이룬다.

## 레일의 최대 길이



$$L_0 = (n-1) \times P + 2 \times E$$

$L_0$  : 레일총길이 (mm)

$n$  : 볼트홀개수

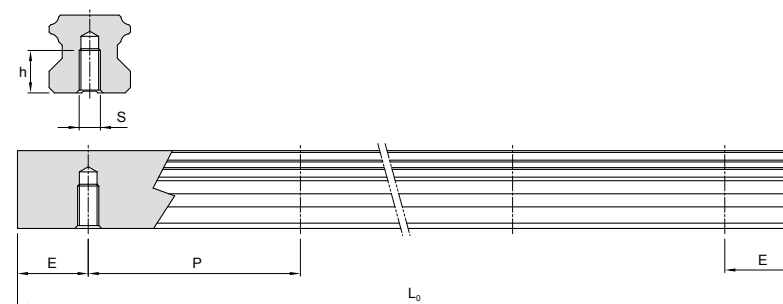
$P$  : 볼트홀사이거리 (mm)

$E$  : 볼트홀에서 끝단까지 거리 (mm)

단위: mm

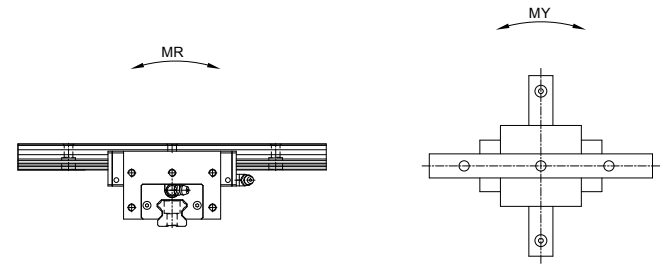
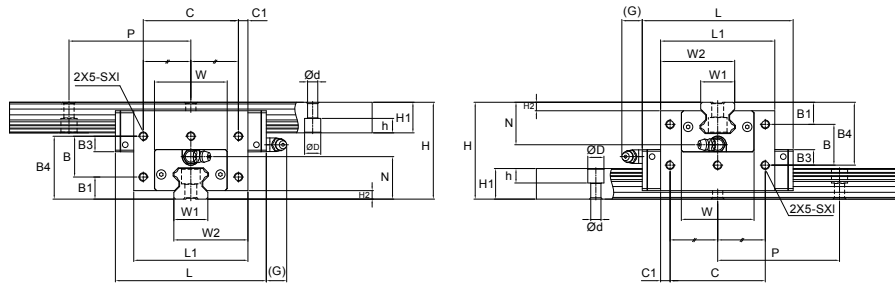
형번	표준간격 (P)	표준끝단거리 ( $E_{STD}$ )	최소끝단거리 ( $E_{min}$ )	최대길이 ( $L_0$ max.)
MSH20	60	20	6	3000
MSH30	80	20	8	3000

## 나사홀형 레일 사이즈



형번	S	h(mm)
MSH20T	M6	10
MSH30T	M8	15

# MSH-LS 사이즈표



단위: mm

형번	외형사이즈			블럭사이즈											니플 형번
	높이 H	폭 L1	길이 L	B <sub>1</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B	C	C1	S×ℓ	W	H <sub>2</sub>	N	G	
MSH20LS	57	78	88.8	13	9.1	37	24	56	11	M5×8	42.7	5	25	12	G-M6
MSH30LS	82	93.6	119.2	21	11	53	32	76	8.8	M6×10	57	8	35	12	G-M6

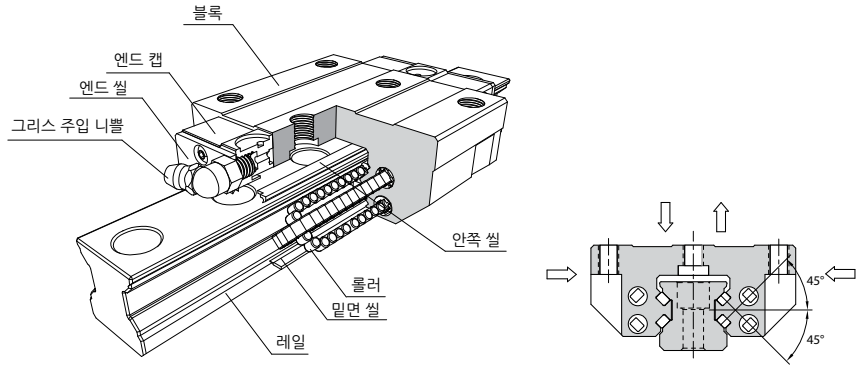
주: 리니어가이드웨이 기본 동정격하중의 정격 피로수명은 50km, 50km의 정격피로수명의 C를 100km의 정격 피로수명의 C100 이용한다. C=C<sub>100</sub>×1.26

단위: mm

형번	레일 사이즈							기본동격하중		허용정격토크		중량	
	폭 W <sub>1</sub>	폭 W <sub>2</sub>	높이 H <sub>1</sub>	간격 P	E std.	D×h×d	최대 길이 max	동격하중 C kN	정격하중 C <sub>0</sub> kN	M <sub>R</sub> kN-m	M <sub>V</sub> kN-m	블럭 kg	레일 kg/m
MSH20LS	20	49	18	60	20	9.5×8.5×6	3000	23.3	39.3	0.38	0.39	1.55	2.4
MSH30LS	28	60.8	26	80	20	14×12×9	3000	47.9	77	1.05	1.07	5.6	4.8

# 풀 롤러 타입 MSR 시리즈

## 구성

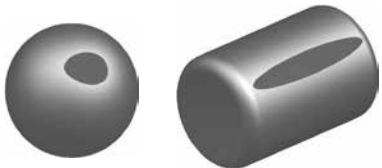


## 특징

풀 롤러 타입 리니어 가이드웨이 MSR 시리즈는 볼 대신에 롤러를 장착해, 동일한 크기의 볼을 장착한 일반적인 타입의 리니어 가이드웨이 보다 강성률 및 하중이 더 뛰어납니다. 특히 고정밀, 고하중, 고강성률을 요하는 작업에 적합합니다.

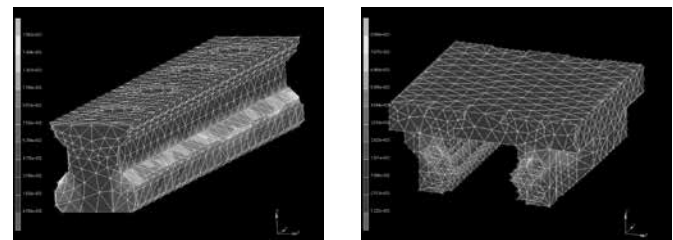
### 초고하중

롤러를 이용하는 MSR 리니어 가이드웨이는 블록 및 레일과 접촉하는 부분이 선입니다. 볼을 이용해 점이 닿는 일반적인 타입의 리니어 가이드웨이와는 달리 MSR 타입 리니어 가이드웨이는 동일한 하중을 견디면서 탄성 변형은 적습니다. 롤러와 볼의 외경이 동일해도 롤러가 더 높은 하중을 견딜 수 있습니다. 고강성률 및 초고하중이라는 장점이 있기 때문에 더 높은 하중이 가해지는 고정밀 용도에 적합합니다.



### 4방향 하중의 최적 설계

유한요소법의 구조물 응력 분석을 통해 MSR 시리즈 4개의 롤러 열 접촉각이 45도를 이루고 고강성률을 유지하도록 단면을 설계하였습니다. 레이디얼 방향, 역레이디얼 방향, 횡방향에서 더 높은 하중을 견딜 수 있다는 점 이외에도 충분한 예압을 확보해 강성률을 높일 수 있고, 어떤 방향으로 설치해도 문제가 없습니다.



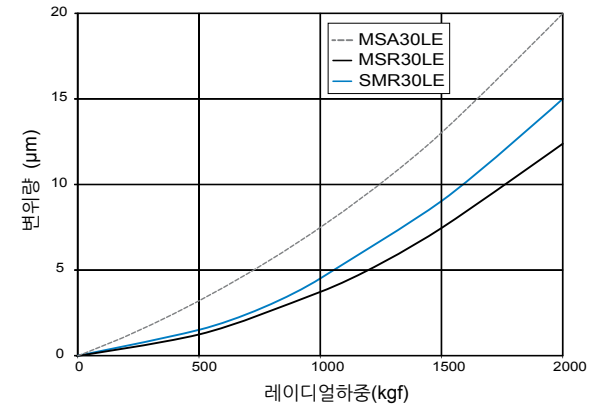
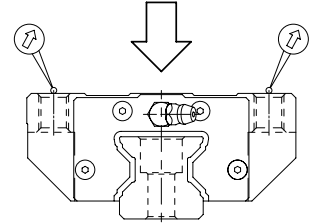
### 초고강성률

강성률 실험 자료

실험 샘플 : 예압 F1의 볼타입 MSA30LE

예압 F1의 풀 롤러 타입 MSR30LE

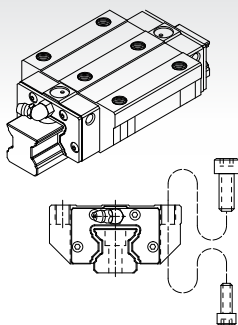
예압 F1의 롤러 리테이너 타입 SMR30LE



## 블록 타입

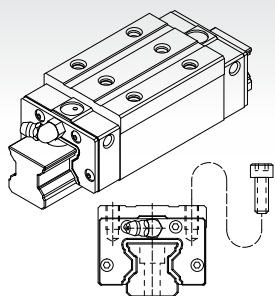
### 고하중

#### MSR-E 타입



본 타입은 블록 상단 또는 하단에서 설치 가능.

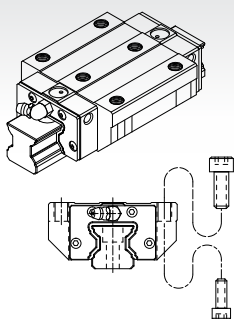
#### MSR-S 타입



너비가 더 좁고 블록 상단에서 설치할 수 있는 스퀘어 타입.

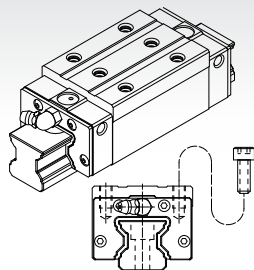
### 초고하중

#### MSR-LE 타입



길이가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 MSR-E와 모든 치수 동일.

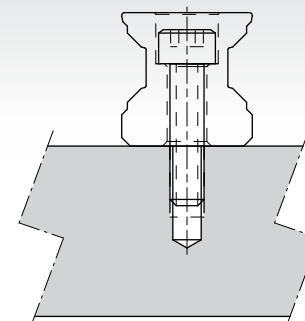
#### MSR-LS 타입



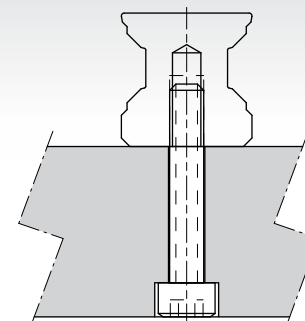
길이가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 MSR-S와 모든 치수 동일.

## 레일 타입

### 카운터 보어 (R타입)



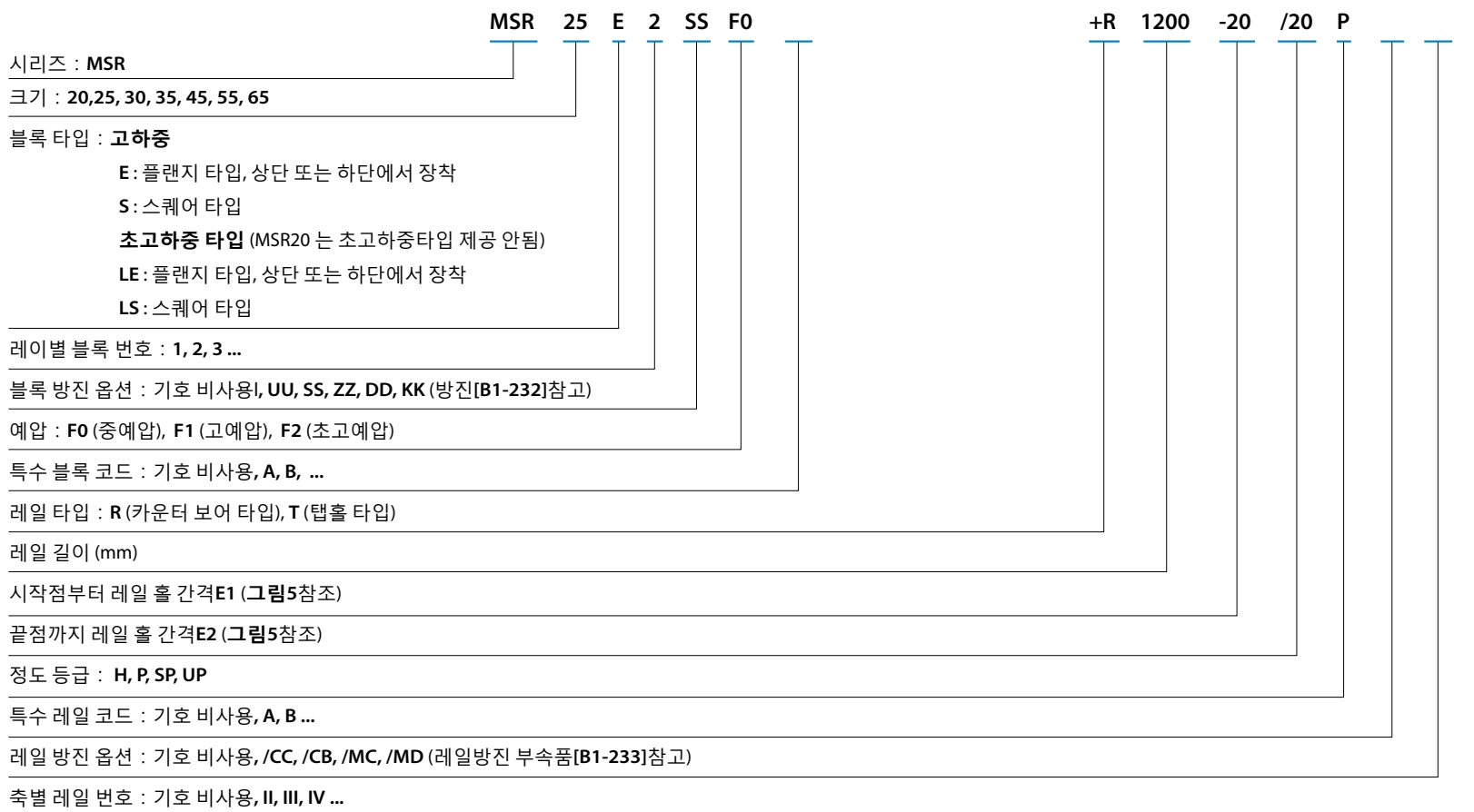
### 탭홀 (T 타입)

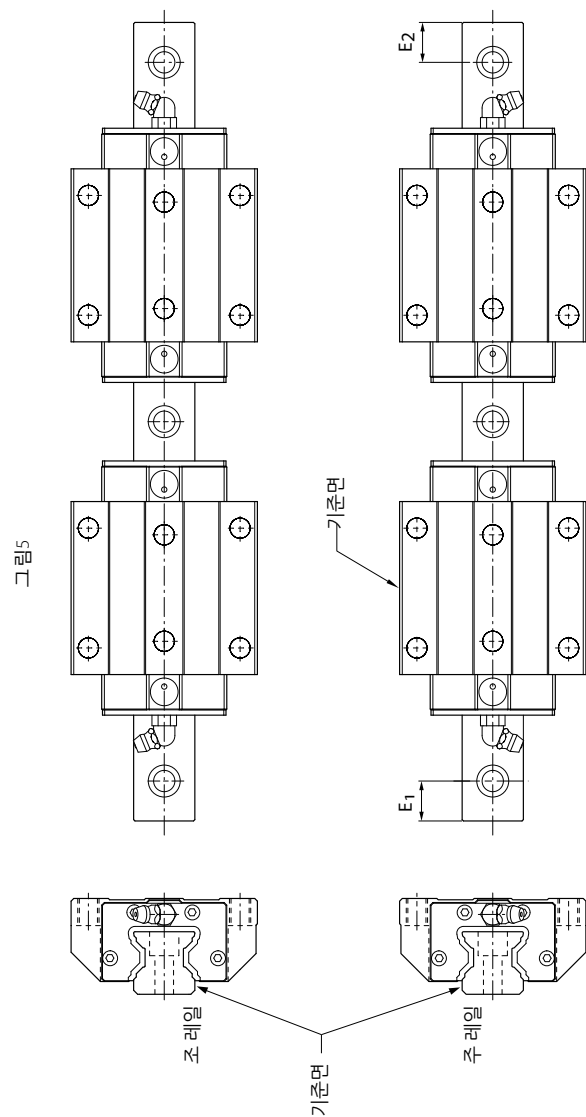




## 사양 설명

### 교체 불능 타입





### 교체 가능 타입

#### 블록 코드

시리즈 : MSR

크기 : 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65

블록 타입 : 고하중

E : 플랜지 타입, 상단 또는 하단에서 장착

S : 스퀘어 타입

초고하중

LE : 플랜지 타입, 상단 또는 하단에서 장착

LS : 스퀘어 타입

블록 방진 옵션 : 기호 비사용, UU, SS, ZZ, DD, KK (방진[B1-232]참고)

예압 : F0 (중예압), F1 (고예압)

정도 등급 : H, P

특수 블록 코드: 기호 비사용, A, B, ...

MSR 25 E SS F0 H

#### 레일 코드

시리즈 : MSR

크기 : 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65

레일 타입 : R (카운터 보어 타입), T (탭홀 타입)

레일 길이 (mm)

시작점부터 레일 홀 간격 E1 (그림5참조)

끝점까지 레일 홀 간격 E2 (그림5참조)

정도 등급 : H, P

특수 레일 코드 : 기호 비사용, A, B, ...

레일 방진 옵션 : 기호 비사용, /CC, /CB, /MC, /MD... (레일방진 부속품[B1-233]참고)

MSR 25 R 1200 -20 /20 H

## 정도 등급

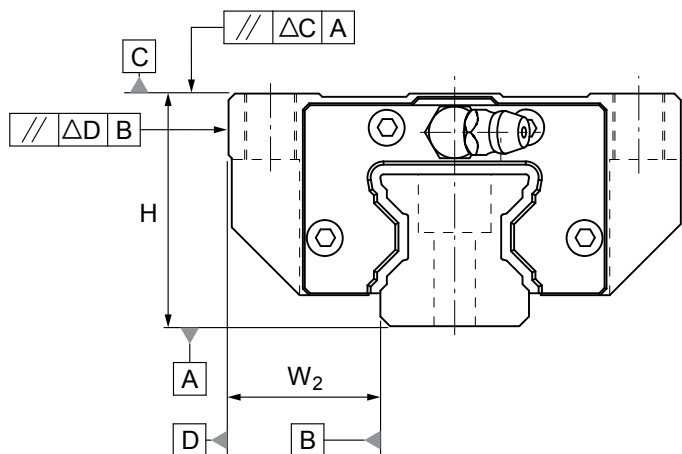


표6 주행 평행도 대조표

레일 길이(mm)		주행 평행도 값 (μm)			
초과	이하	H	P	SP	UP
0	315	6	3	2	1.5
315	400	8	4	2	1.5
400	500	9	5	2	1.5
500	630	11	6	2.5	1.5
630	800	12	7	3	2
800	1000	14	8	4	2
1000	1250	16	10	5	2.5
1250	1600	18	11	6	3
1600	2000	20	13	7	3.5
2000	2500	22	15	8	4
2500	3000	24	16	9	4.5
3000	3500	25	17	11	5
3500	4000	26	18	12	6

## 조합품 정도표(비호환형)

모듈 길이 mm	항목	정도 등급				
		고정밀 H	정밀 P	초정밀 SP	초고정밀 UP	
20	높이에 대한 허용오차 H	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01	
	상호높이차이 ΔH	0.015	0.007	0.005	0.003	
	25	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
		상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.015	0.007	0.005	0.003
	35	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표6참조)			
표면 D와 표면 B의 주행 평행도		ΔD (표6참조)				
45	높이에 대한 허용오차 H	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02	
	상호 높이 차이 ΔH	0.015	0.007	0.005	0.003	
	55	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02
		상호 거리차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.02	0.01	0.007	0.005
	65	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표6참조)			
표면 D와 표면 B의 주행 평행도		ΔD (표6참조)				
65	높이에 대한 허용오차 H	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03	
	상호 높이 차이 ΔH	0.02	0.01	0.007	0.005	
	65	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
		상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.025	0.015	0.01	0.007
	65	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표6참조)			
표면 D와 표면 B의 주행 평행도		ΔD (표6참조)				

### 단일품정도표(호환형)

모델 번호	항목	정도 등급	
		고정밀 H	정밀 P
20 25 30 35	높이에 대한 허용오차 H	±0.04	0 -0.04
	상호 높이차이 ΔH	0.015	0.007
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.04	0 -0.04
	상호 거리차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.015	0.007
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표6참조)	
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표6참조)	
45 55	높이에 대한 허용오차 H	±0.05	0 -0.05
	상호 높이차이 ΔH	0.015	0.007
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.05	0 -0.05
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.02	0.01
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표6참조)	
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표6참조)	
65	높이에 대한 허용오차 H	±0.07	0 -0.07
	상호 높이차이 ΔH	0.02	0.01
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.07	0 -0.07
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.025	0.015
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표6참조)	
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표6참조)	

주: 단일품 호환 정의 : 동일세트품의 블록 앞뒤 혹은 반대방향 순서 호환가능하지만, 타 세트품의 블록 호환은 정도 및 높이공차 문제로 블록 호환은 추천하지 않는다.

### 예압 등급

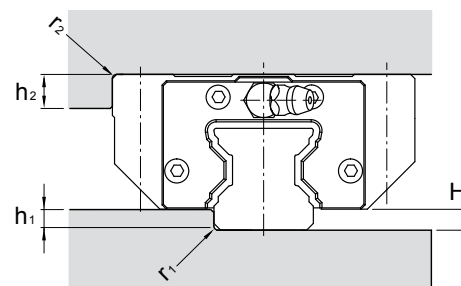
시리즈	예압 등급 및 예압 (N)		
	중예압 (F0)	고예압 (F1)	초고예압 (F2)
MSR20	0.04~0.06C	0.07~0.09C	0.12~0.14C
MSR25			
MSR30			
MSR35			
MSR45			
MSR55			
MSR25L	0.04~0.06C	0.07~0.09C	0.12~0.14C
MSR30L			
MSR35L			
MSR45L			
MSR55L			
MSR65L			

주: 그중 C는 기본 규정 동정격 하중이고 상세한 내용은 규격표를 참고 부탁드립니다.

### 설치를 위한 어깨 높이 및 면취(모따기)

#### MSR시리즈

단위: mm

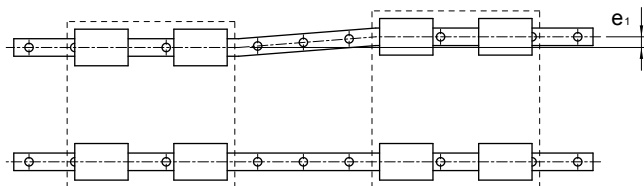


모델 번호	r <sub>1</sub> (max.)	r <sub>2</sub> (max.)	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
20	0.5	0.5	3.5	5	4.6
25	0.5	0.5	4	8	4.8
30	0.5	0.5	5	8	6
35	1	1	5.5	10	6.5
45	1	1	6	12	8.1
55	1	1	8	15	10
65	1	1	10	15	12

## 마운팅 표면의 시공오차

자동정렬기능을 이용해 마운팅 표면의 사소한 치수 오류까지도 보정하고 직선 운동이 부드럽게 이루어지도록 합니다. 2개의 축간의 평행성 허용오차는 아래와 같습니다.

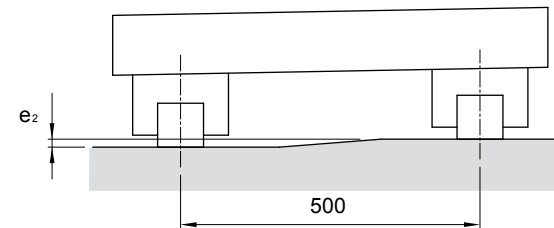
### 2개의 축간의 평행 간격( $e_1$ )



단위:  $\mu\text{m}$

모델 번호	예압 등급		
	F0	F1	F2
20	7	5	3
25	9	7	5
30	11	8	6
35	14	10	7
45	17	13	9
55	21	14	11
65	27	18	14

### 2개의 축간의 높이차( $e_2$ )

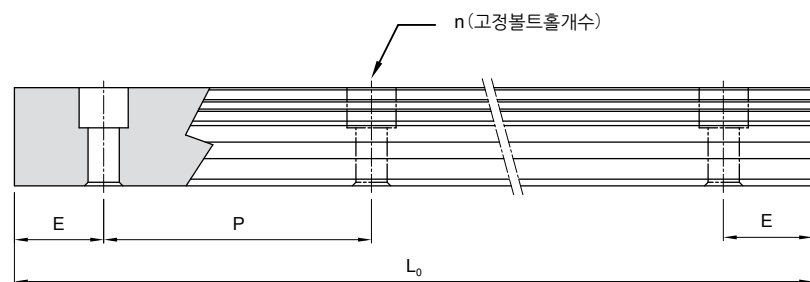


단위:  $\mu\text{m}$

모델 번호	예압 등급		
	F0	F1	F2
20	150	105	55
25			
30			
35			
45			
55			
65			

주: 표의 허용 값은 폭이 500mm일 때 적용할 수 있습니다.

## 레일 최대 길이 및 표준



$$L_0 = (n-1) \times P + 2 \times E$$

$L_0$  : 레일총길이 (mm)

$n$  : 볼트홀개수

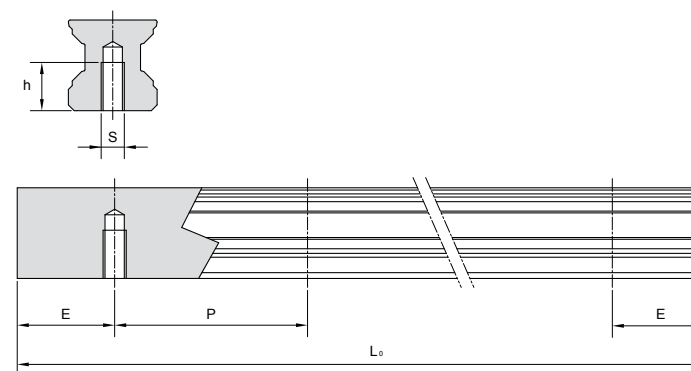
$P$  : 볼트홀사이거리 (mm)

$E$  : 볼트홀에서 끝단까지 거리 (mm)

단위: mm

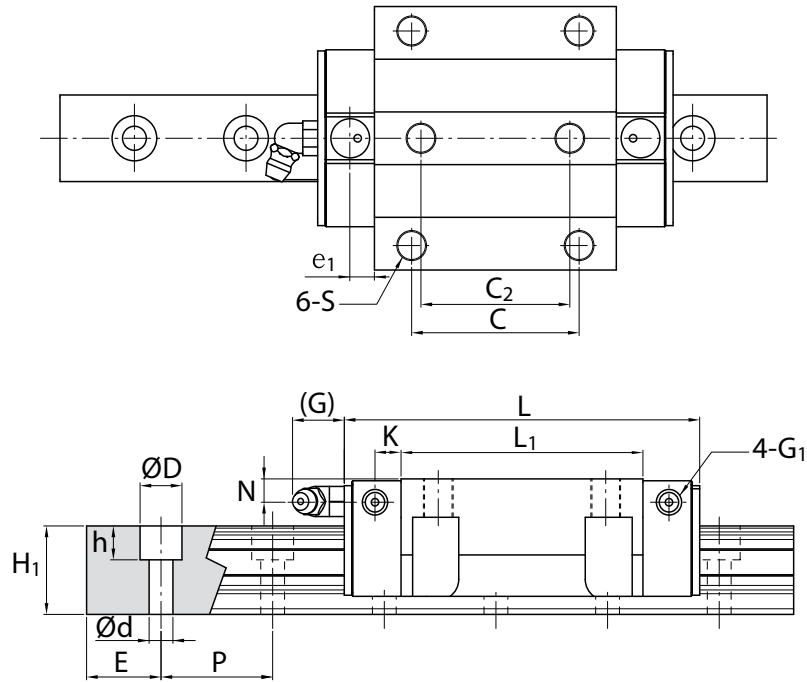
모델 번호	표준 간격 (P)	표준 ( $E_{std.}$ )	최소 ( $E_{min.}$ )	최대 ( $L_0 \text{ max.}$ )
MSR 20	30	20	6	4000
MSR 25	30	20	7	4000
MSR 30	40	20	8	4000
MSR 35	40	20	8	4000
MSR 45	52.5	22.5	11	4000
MSR 55	60	30	13	4000
MSR 65	75	35	14	4000

## 탭홀 레일 치수



모델 번호	S	h(mm)
MSR 20 T	M6	11
MSR 25 T	M6	12
MSR 30 T	M8	15
MSR 35 T	M8	17
MSR 45 T	M12	24
MSR 55 T	M14	24
MSR 65 T	M20	30

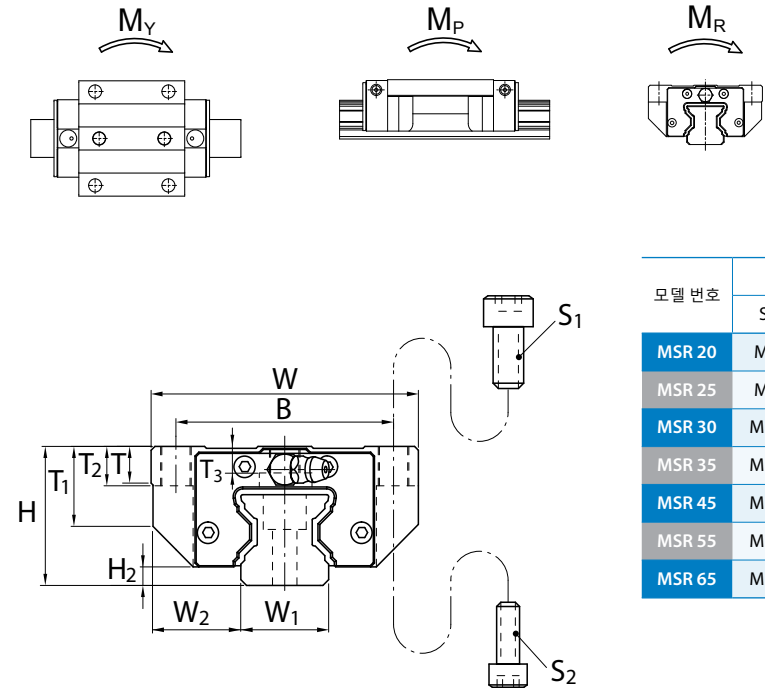
# MSR-E / MSR-LE 치수



단위: mm

모델 번호	외형 치수				블록 치수														그리스 니플	
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	C <sub>2</sub>	S	L <sub>1</sub>	T	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	N	G	K	e <sub>1</sub>		G <sub>1</sub>
MSR 20 E	30	63	89.8	21.5	4.6	53	40	35	M6	57.8	10	25.4	10	7.95	5	5.15	4	6.5	M4	G-M4
MSR 25 E	36	70	97.5	23.5	4.8	57	45	40	M8	65.5	9.5	20.2	10	5.8	6	12	6.6	6.5	M6	G-M6
MSR 25 LE			115.5							83.5										
MSR 30 E	42	90	112.4	31	6	72	52	44	M10	75.9	10	21.6	13	6.7	7	12	8	7	M6	G-M6
MSR 30 LE			135.2							98.7										
MSR 35 E	48	100	125.3	33	6.5	82	62	52	M10	82.3	12	27.5	15	9.5	8	12	8	7	M6	G-M6
MSR 35 LE			153.5							110.5										
MSR 45 E	60	120	154.2	37.5	8	100	80	60	M12	106.5	14.5	35.5	15	12.5	10	13.5	10	8	M6	G-PT 1/8
MSR 45 LE			189.4							141.7										
MSR 55 E	70	140	185.4	43.5	10	116	95	70	M14	129.5	17.5	41	18	15.5	11	13.5	12	7.95	M6	G-PT 1/8
MSR 55 LE			235.4							179.5										
MSR 65 LE	90	170	300.4	53.5	12	142	110	82	M16	230	19.5	56	20	26	16.5	13.5	12	8	M6	G-PT 1/8

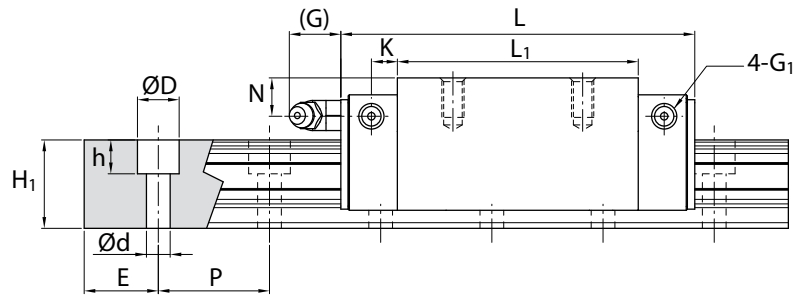
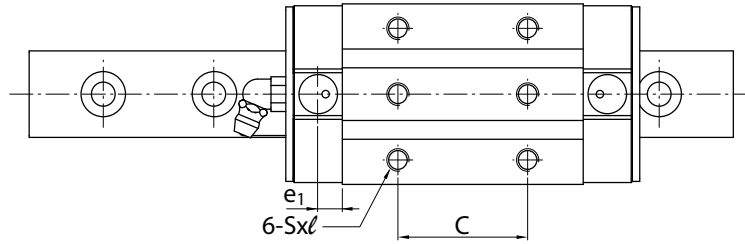
주\*: 서로 맞닿는 싱글: 싱글 블록/더블: 더블 블록.



단위: mm

모델 번호	레일 치수					기본 정격 하중		정격 모멘트 등급				중량		
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	D × h × d	동적 C kN	정적 C <sub>0</sub> kN	M <sub>x</sub> kN-m		M <sub>y</sub> kN-m		M <sub>z</sub> kN-m	블록 kg	레일 kg/m
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
MSR 20 E	20	20	30	20	9.5 × 8.5 × 6	22.8	60.8	0.51	2.85	0.51	2.85	0.62	0.54	2.6
MSR 25 E	23	23.5	30	20	11 × 9 × 7	29.6	63.8	0.65	3.82	0.65	3.82	0.73	0.75	3.5
MSR 25 LE						36.3	82.9	1.08	5.94	1.08	5.94	0.95	0.95	
MSR 30 E	28	27.5	40	20	14 × 12 × 9	42.8	91.9	1.09	6.38	1.09	6.38	1.27	1.4	5
MSR 30 LE						54.0	124.0	1.96	10.60	1.96	10.60	1.75	1.72	
MSR 35 E	34	30.5	40	20	14 × 12 × 9	57.9	123.5	1.59	9.56	1.59	9.56	2.09	1.95	7
MSR 35 LE						73.9	169.0	2.94	16.18	2.94	16.18	2.85	2.45	
MSR 45 E	45	37	52.5	22.5	20 × 17 × 14	92.8	193.8	3.28	18.76	3.28	18.76	4.40	3.9	11.2
MSR 45 LE						117.2	261.6	5.90	31.32	5.90	31.32	5.94	4.5	
MSR 55 E	53	43	60	30	23 × 20 × 16	132.8	270.0	5.49	31.18	5.49	31.18	7.33	6	15.6
MSR 55 LE						172.5	378.0	10.60	55.58	10.60	55.58	10.28	7.9	
MSR 65 LE	63	52	75	35	26 × 22 × 18	277.0	624.0	22.50	117.87	22.50	117.87	20.02	17.6	22.4

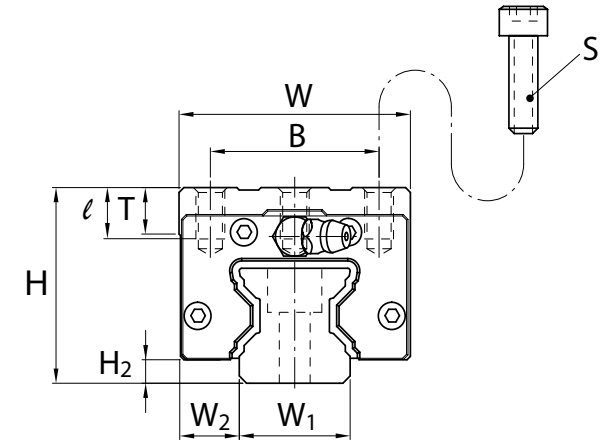
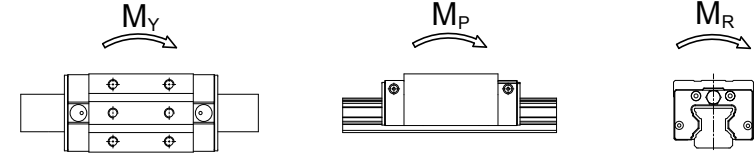
# MSR-S / MSR-LS 치수



단위: mm

모델 번호	외형 치수				블록 치수											그리스 니플	
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	S	ℓ	L <sub>1</sub>	T	N	G	K	e <sub>1</sub>		G <sub>1</sub>
MSR 20 S	30	44	89.8	12	4.6	32	36	M5	7	57.8	8	5	5.15	4	6.5	M4	G-M4
MSR 25 S	40	48	97.5	12.5	4.8	35	35	M6	9	65.5	9.5	10	12	6.6	6.5	M6	G-M6
MSR 25 LS			83.5														
MSR 30 S	45	60	112.4	16	6	40	40	M8	12	75.9	10	10	12	8	7	M6	G-M6
MSR 30 LS			98.7														
MSR 35 S	55	70	125.3	18	6.5	50	50	M8	14	82.3	12	15	12	8	7	M6	G-M6
MSR 35 LS			110.5														
MSR 45 S	70	86	154.2	20.5	8	60	60	M10	19	106.5	17	20	13.5	10	8	M6	G-PT 1/8
MSR 45 LS			141.7														
MSR 55 S	80	100	185.4	23.5	10	75	75	M12	19	129.5	18	21	13.5	12	7.95	M6	G-PT 1/8
MSR 55 LS			179.5														
MSR 65 LS	90	126	300.4	31.5	12	76	120	M16	20	230	19.5	16.5	13.5	12	8	M6	G-PT 1/8

주\*: 서로 맞닿는 싱글: 싱글 블록/더블: 더블 블록.



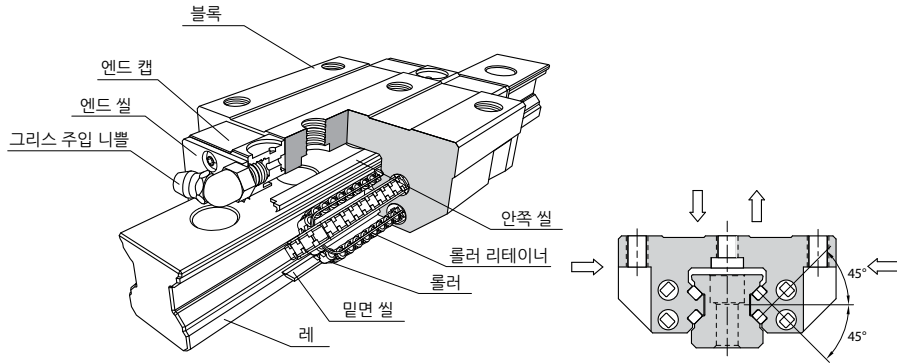
단위: mm

모델 번호	레일 치수					기본 정격 하중		정격 모멘트 등급				중량		
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	D×h×d	동적 C kN	정적 C <sub>c</sub> kN	M <sub>p</sub> kN-m		M <sub>v</sub> kN-m		M <sub>r</sub> kN-m	블록 kg	레일 kg/m
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
MSR 20 S	20	20	30	20	9.5 × 8.5 × 6	22.8	60.8	0.51	2.85	0.51	2.85	0.62	0.34	2.6
MSR 25 S	23	23.5	30	20	11 × 9 × 7	29.6	63.8	0.65	3.82	0.65	3.82	0.73	0.65	3.5
MSR 25 LS						36.3	82.9	1.08	5.94	1.08	5.94	0.95	0.85	
MSR 30 S	28	27.5	40	20	14 × 12 × 9	42.8	91.9	1.09	6.38	1.09	6.38	1.27	1	5
MSR 30 LS						54.0	124.0	1.96	10.60	1.96	10.60	1.72	1.22	
MSR 35 S	34	30.5	40	20	14 × 12 × 9	57.9	123.5	1.59	9.56	1.59	9.56	2.09	1.65	7
MSR 35 LS						73.9	169.0	2.94	16.18	2.94	16.18	2.85	2.15	
MSR 45 S	45	37	52.5	22.5	20 × 17 × 14	92.8	193.8	3.28	18.76	3.28	18.76	4.40	3.2	11.2
MSR 45 LS						117.2	261.6	5.90	31.32	5.90	31.32	5.94	4.1	
MSR 55 S	53	43	60	30	23 × 20 × 16	132.8	270.0	5.49	31.18	5.49	31.18	7.33	5.1	15.6
MSR 55 LS						172.5	378.0	10.60	55.58	10.60	55.58	10.26	7	
MSR 65 LS	63	52	75	35	26 × 22 × 18	277.0	624.0	22.50	117.87	22.50	117.87	20.02	13.3	22.4



# 롤러 리테이너 타입 SMR 시리즈

## 구성

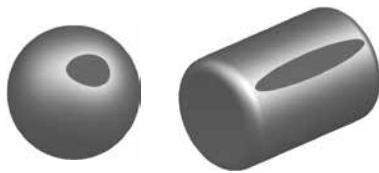


## 특징

롤러 리테이너 타입 리니어 가이드웨이 SMR 시리즈는 볼 대신에 롤러를 장착해, 동일한 크기의 볼을 장착한 일반적인 타입의 리니어 가이드웨이 보다 강성률 및 하중이 더 뛰어납니다. 게다가 특허를 받은 롤러 리테이너 설계로 움직임이 부드럽고 안정적이며, 고정밀, 고하중, 고강성률을 요하는 작업에 특히 적합합니다.

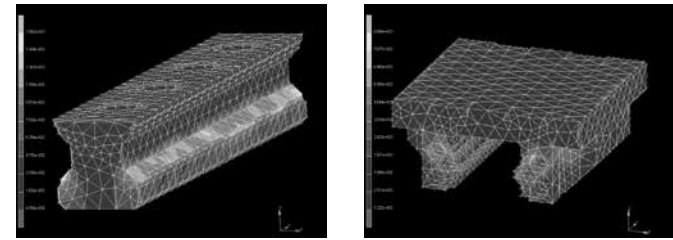
### 초고하중

롤러를 이용하는 SMR 리니어 가이드웨이는 블록 및 레일과 접촉하는 부분이 선입니다. 볼을 이용해 점이 닿는 일반적인 타입의 리니어 가이드웨이와는 반대로 SMR 타입 리니어 가이드웨이는 동일한 하중을 견디면서 탄성 변형은 적습니다. 롤러와 볼의 외경이 동일해도 롤러가 더 높은 하중을 견딜 수 있습니다. 고강성률 및 초고하중이라는 장점이 있기 때문에 더 높은 하중이 가해지는 고정밀 용도에 적합합니다.



## 4방향 하중의 최적 설계

유한요소법의 구조물 응력 분석을 통해 SMR 시리즈 4개의 롤러 열 접촉각이 45°를 이루고 고강성률을 유지하도록 단면을 설계하였습니다. 레이디얼 방향, 역레이디얼 방향, 횡방향에서 더 높은 하중을 견딜 수 있다는 점 이외에도 충분한 예압을 확보해 강성률을 높일 수 있고, 어떤 방향으로 설치해도 문제가 없습니다.



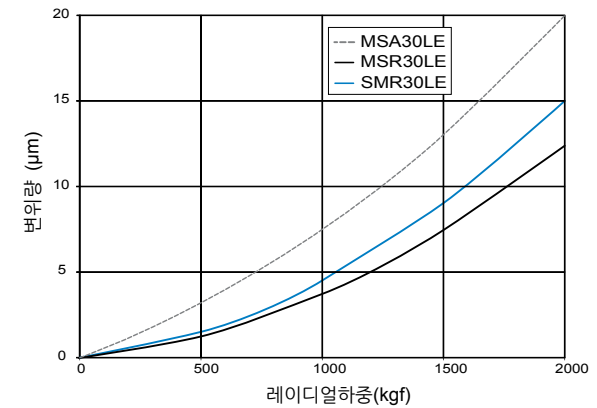
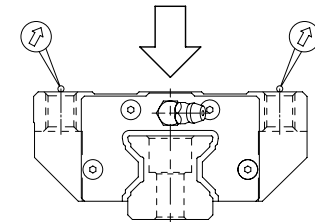
## 초고강성률

강성률 실험 자료

예압 F1의 볼타입 MSA30LE

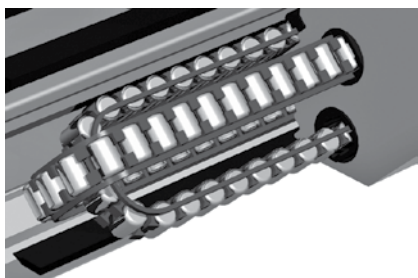
예압 F1의 풀 롤러 타입 MSR30LE

예압 F1의 롤러 리테이너 타입 SMR30LE

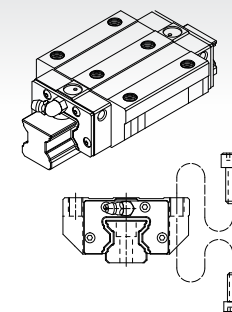


**볼 리테이너 설계, 부드러운 움직임**

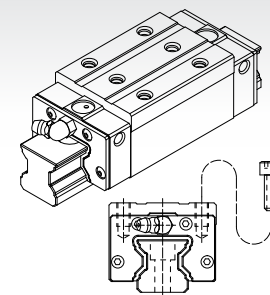
강화 합성 수지 부속으로 순환 시스템을 단순하고 매끄럽게 설계하였으며, 롤러 리테이너와 함께 상호 작동하도록 하였습니다. 이를 통해 롤러 간의 간섭을 피할 수 있고 롤러가 하중구역을 통과 할 때 안정성이 향상됩니다. 게다가 롤러 리테이너로 인해 롤러 라인 내에서 움직이도록 고정되며, 움직임이 상당히 부드럽습니다.

**저소음, 우수한 윤활 효과**

볼 리테이너 설계로 롤러 간의 간섭을 피하고 작업 소음을 줄이며, 롤러와 롤러 리테이너간에 윤활제를 효과적으로 유지시켜줍니다. 게다가, 움직임 및 전체 서비스 수명을 개선해 높은 수준의 정도, 신뢰도, 부드러움, 안정성에 대한 요구를 충족시킬 수 있습니다.

**블록 타입****고하중****SMR-E 타입**

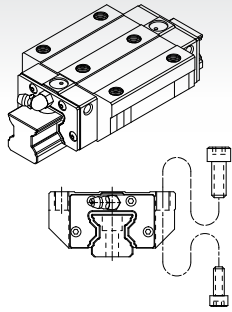
본 타입은 블록 상단 또는 하단에서 설치 가능.

**SMR-S 타입**

너비가 더 좁고 블록 상단에서 설치할 수 있는 스쿼어 타입.

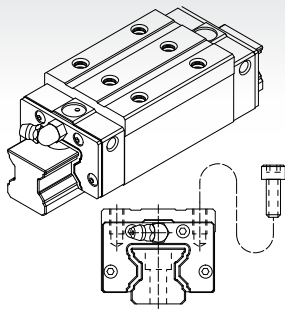
## 초고하중

### SMR-LE 타입



길이 가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 SMR-E와 모든 치수 동일.

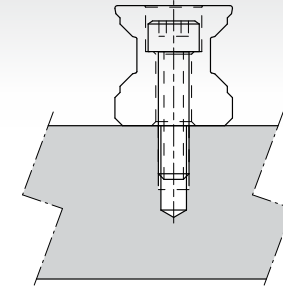
### SMR-LS 타입



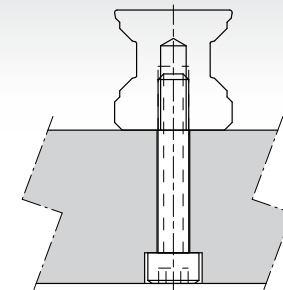
길이 가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 SMR-S와 모든 치수 동일.

## 레일 타입

### 카운터 보어 (R타입)

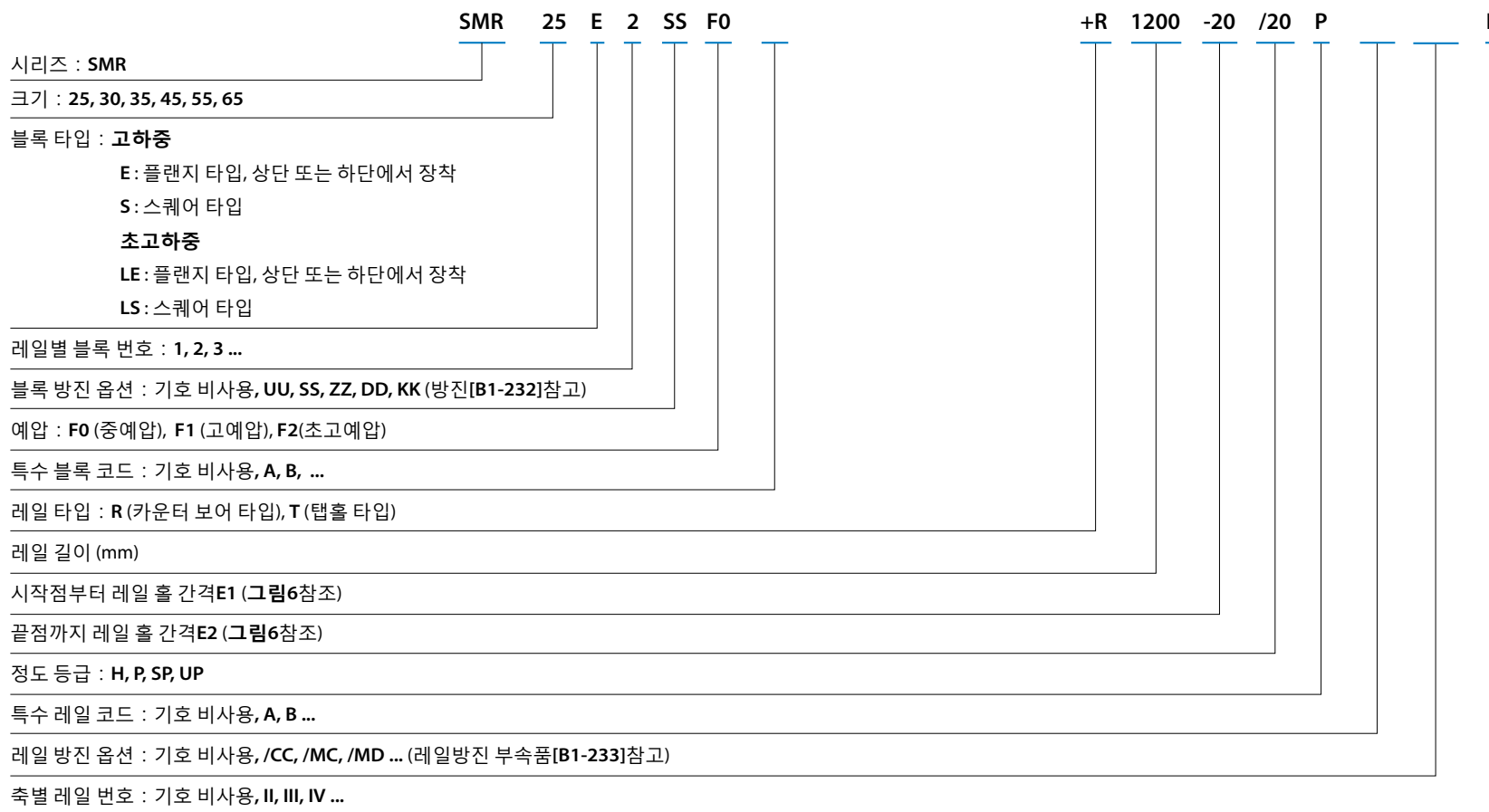


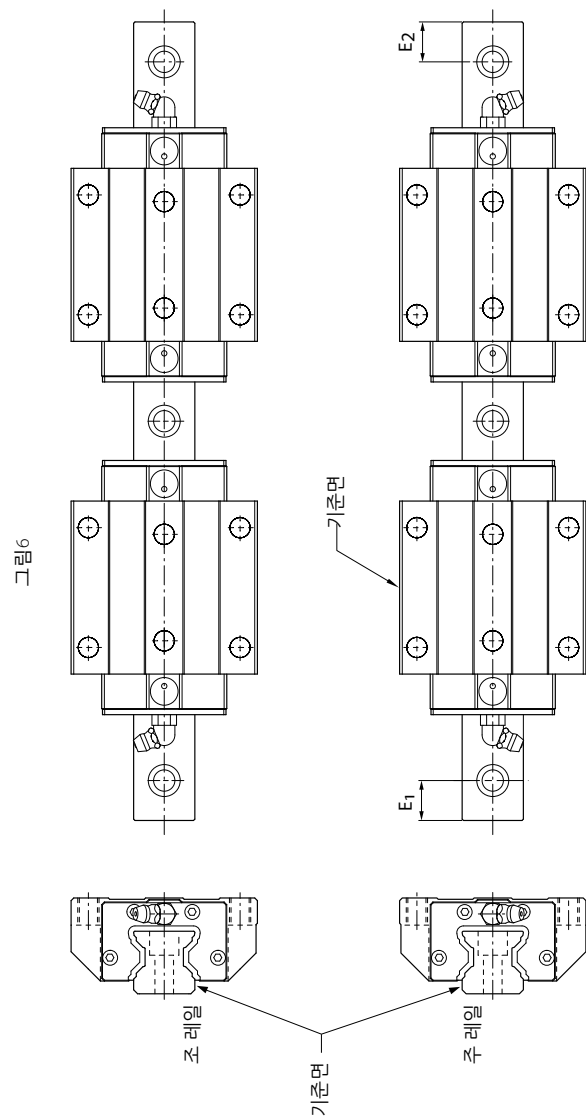
### 탭홀 (T타입)



## 사양 설명

### 교체 볼능 타입





### 교체 가능 타입

#### 블록 코드

시리즈 : SMR	SMR	25	E	SS	F0	H
크기 : 25, 30, 35, 45, 55, 65						
블록 타입 : 고하중						
E : 플랜지 타입, 상단 또는 하단에서 장착						
S : 스퀘어 타입						
초고하중						
LE : 플랜지 타입, 상단 또는 하단에서 장착						
LS : 스퀘어 타입						
블록 방진 옵션 : 기호 비사용, UU, SS, ZZ, DD, KK (방진[B1-232]참고)						
예압 : F0 (중예압), F1 (고예압)						
정도 등급 : H, P						
특수 블록 코드: 기호 비사용, A, B, ...						

#### 레일 코드

시리즈 : SMR	SMR	25	R	1200	-20	/20	H
크기 : 25, 30, 35, 45, 55, 65							
레일 타입 : R (카운터 보어 타입), T (탭홀 타입)							
레일 길이 (mm)							
시작점부터 레일 홀 간격E1 (그림6참조)							
끝점까지 레일 홀 간격E2 (그림6참조)							
정도 등급 : H, P							
특수 레일 코드 : 기호 비사용, A, B, ...							
레일 방진 옵션 : 기호 비사용, /CC, /MC, /MD ... (레일방진 부속품[B1-233]참고)							

### 정도 등급

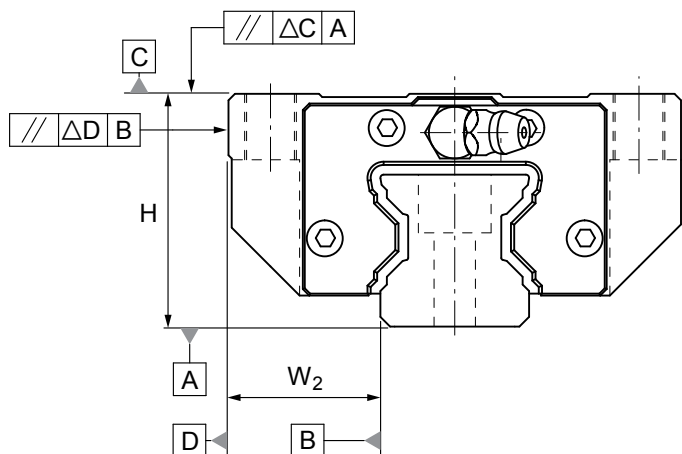


표7 주행 평행도 대조표

레일 길이(mm)		주행 평행도 값(μm)			
초과	이하	H	P	SP	UP
0	315	6	3	2	1.5
315	400	8	4	2	1.5
400	500	9	5	2	1.5
500	630	11	6	2.5	1.5
630	800	12	7	3	2
800	1000	14	8	4	2
1000	1250	16	10	5	2.5
1250	1600	18	11	6	3
1600	2000	20	13	7	3.5
2000	2500	22	15	8	4
2500	3000	24	16	9	4.5
3000	3500	25	17	11	5
3500	4000	26	18	12	6

### 조합품 정도표(비호환형)

모델 번호	항목	정도 등급			
		고정밀 H	정밀 P	초정밀 SP	초고정밀 UP
25 30 35	높이에 대한 허용오차 H	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	상호 높이차이 ΔH	0.015	0.007	0.005	0.003
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.015	0.007	0.005	0.003
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표7참조)			
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표7참조)			
45 55	높이에 대한 허용오차 H	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02
	상호 높이차이 ΔH	0.015	0.007	0.005	0.003
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.02	0.01	0.007	0.005
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표7참조)			
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표7참조)			
65	높이에 대한 허용오차 H	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
	상호 높이차이 ΔH	0.02	0.01	0.007	0.005
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.025	0.015	0.01	0.007
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표7참조)			
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표7참조)			

### 단일품정도표(호환형)

모델 번호	항목	정도 등급	
		고정밀 H	정밀 P
25 30 35	높이에 대한 허용오차 H	±0.04	0 -0.04
	상호 높이차이 ΔH	0.015	0.007
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.04	0 -0.04
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.015	0.007
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표7참조)	
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표7참조)	
45 55	높이에 대한 허용오차 H	±0.05	0 -0.05
	상호 높이차이 ΔH	0.015	0.007
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.05	0 -0.05
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.02	0.01
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표7참조)	
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표7참조)	
65	높이에 대한 허용오차 H	±0.07	0 -0.07
	상호 높이 차이 ΔH	0.02	0.01
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.07	0 -0.07
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.025	0.015
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표7참조)	
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표7참조)	

주: 단품 호환 정의 : 동일세트품의 블록 앞뒤 혹은 반대방향 순서 호환가능하지만, 타 세트품의 블록 호환은 정도 및 높이공차 문제로 블록 호환은 추천하지 않는다.

### 예압 등급

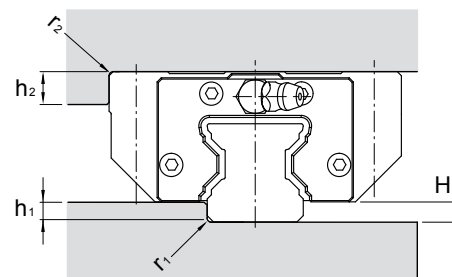
시리즈	예압 등급 및 예압 (N)		
	중예압 ( F0 )	고예압 ( F1 )	초고예압 ( F2 )
SMR25	0.04~0.06C	0.07~0.09C	0.12~0.14C
SMR30			
SMR35			
SMR45			
SMR55			
SMR25L	0.04~0.06C	0.07~0.09C	0.12~0.14C
SMR30L			
SMR35L			
SMR45L			
SMR55L			
SMR65L			

주: 그중 C는 기본 규정 동정격 하중이고 상세한 내용은 규격표를 참고 부탁드립니다.

### 설치를 위한 어깨 높이 및 면취(모따기)

#### SMR시리즈

단위: mm

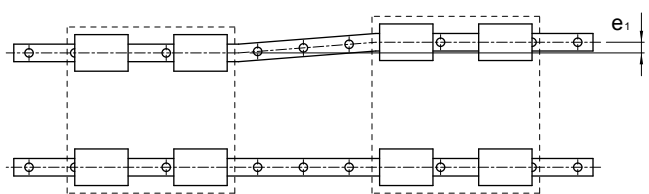


모델 번호	r <sub>1</sub> (max.)	r <sub>2</sub> (max.)	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
25	0.5	0.5	4	8	4.8
30	0.5	0.5	5	8	6
35	1	1	5.5	10	6.5
45	1	1	6	12	8.1
55	1	1	8	15	10
65	1	1	10	15	12

## 마운팅 표면의 시공오차

자동정렬기능을 이용해 마운팅 표면의 사소한 치수 오류까지도 보정하고 직선 운동이 부드럽게 이루어지도록 합니다. 2개의 축간의 평행성 허용오차는 아래와 같습니다.

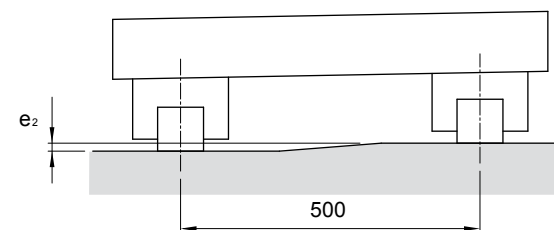
### 2개의 축간의 평행 간격( $e_1$ )



단위:  $\mu m$

모델 번호	예압 등급		
	F0	F1	F2
25	9	7	5
30	11	8	6
35	14	10	7
45	17	13	9
55	21	14	11
65	27	18	14

### 2개의 축간의 높이차( $e_2$ )



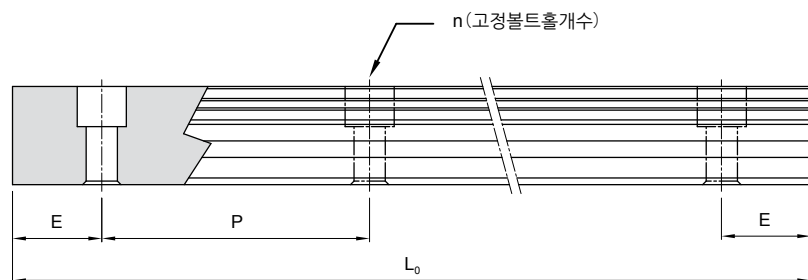
단위:  $\mu m$

모델 번호	예압 등급		
	F0	F1	F2
25	150	105	55
30			
35			
45			
55			
65			

주: 표의 허용 값은 폭이 500mm일 때 적용할 수 있습니다.



## 레일 최대 길이 및 표준



$$L_0 = (n-1) \times P + 2 \times E$$

$L_0$  : 레일총길이 (mm)

$n$  : 볼트홀개수

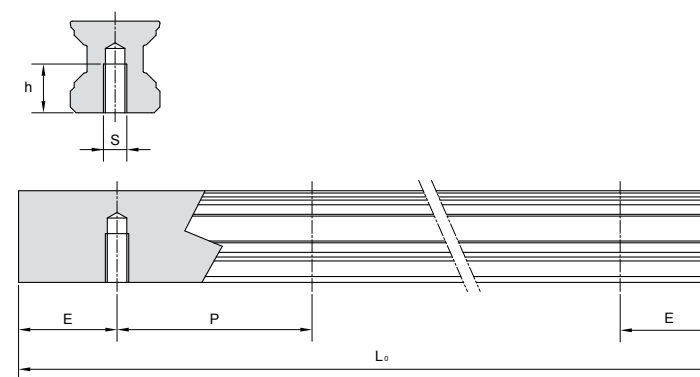
$P$  : 볼트홀사이거리 (mm)

$E$  : 볼트홀에서 끝단까지 거리 (mm)

단위: mm

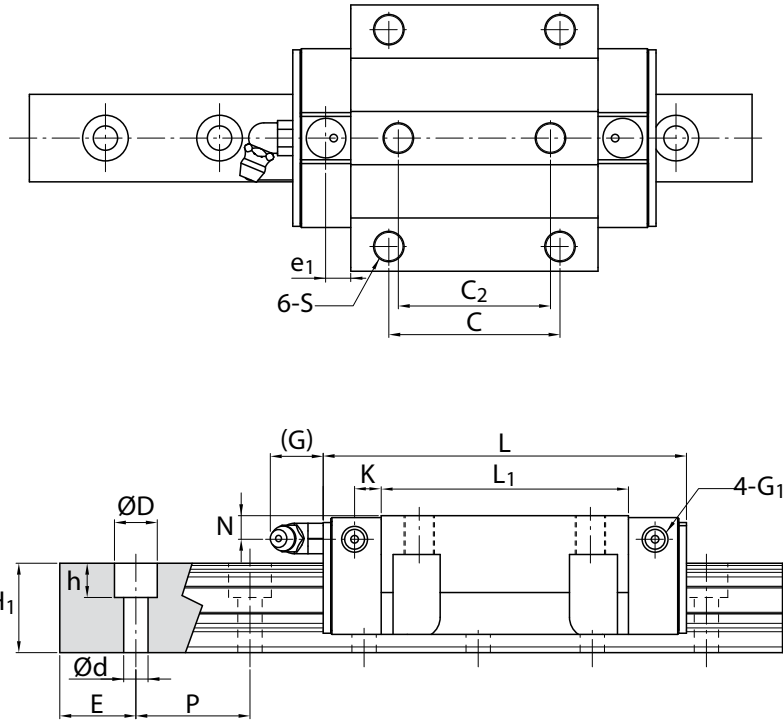
모델 번호	표준 간격 (P)	표준 ( $E_{std.}$ )	최소 ( $E_{min.}$ )	최대 ( $L_0 \text{ max.}$ )
SMR 25	30	20	7	4000
SMR 30	40	20	8	4000
SMR 35	40	20	8	4000
SMR 45	52.5	22.5	11	4000
SMR 55	60	30	13	4000
SMR 65	75	35	14	4000

## 탭홀 레일 치수



모델 번호	S	h(mm)
SMR 25 T	M6	12
SMR 30 T	M8	15
SMR 35 T	M8	17
SMR 45 T	M12	24
SMR 55 T	M14	24
SMR 65 T	M20	30

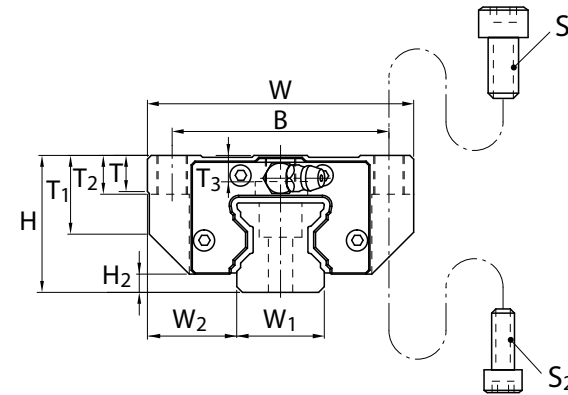
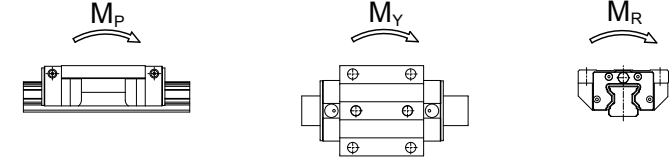
# SMR-E / SMR-LE 치수



단위: mm

모델 번호	외형 치수				블록 치수														그리스 니플	
	높이 H	너비 W	길이 L	$W_2$	$H_2$	B	C	$C_2$	S	$L_1$	T	$T_1$	$T_2$	$T_3$	N	G	K	$e_1$		$G_1$
SMR 25 E SMR 25 LE	36	70	97.5 115.5	23.5	4.8	57	45	40	M8	65.5 83.5	9.5	20.2	10	5.8	6	12	6.6	6.5	M6	G-M6
SMR 30 E SMR 30 LE	42	90	112.4 135.2	31	6	72	52	44	M10	75.9 98.7	10	21.6	13	6.7	7	12	8	7	M6	G-M6
SMR 35 E SMR 35 LE	48	100	125.3 153.5	33	6.5	82	62	52	M10	82.3 110.5	12	27.5	15	9.5	8	12	8	7	M6	G-M6
SMR 45 E SMR 45 LE	60	120	154.2 189.4	37.5	8	100	80	60	M12	106.5 141.7	14.5	35.5	15	12.5	10	13.5	10	8	M6	G-PT 1/8
SMR 55 E SMR 55 LE	70	140	185.4 235.4	43.5	10	116	95	70	M14	129.5 179.5	17.5	41	18	15.5	11	13.5	12	7.95	M6	G-PT 1/8
SMR 65 LE	90	170	300.4	53.5	12	142	110	82	M16	230	19.5	56	20	26	16.5	13.5	12	8	M6	G-PT 1/8

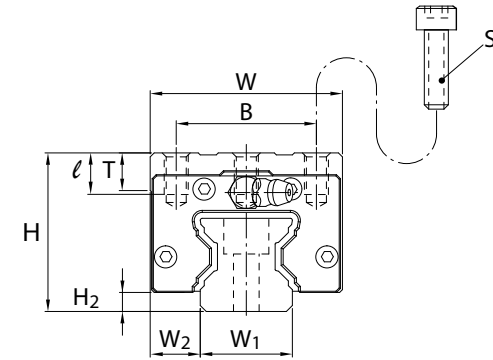
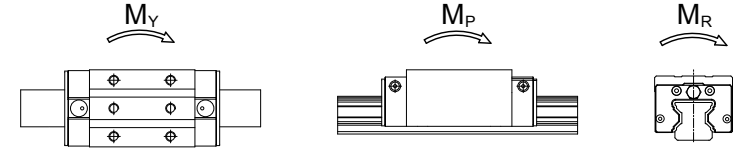
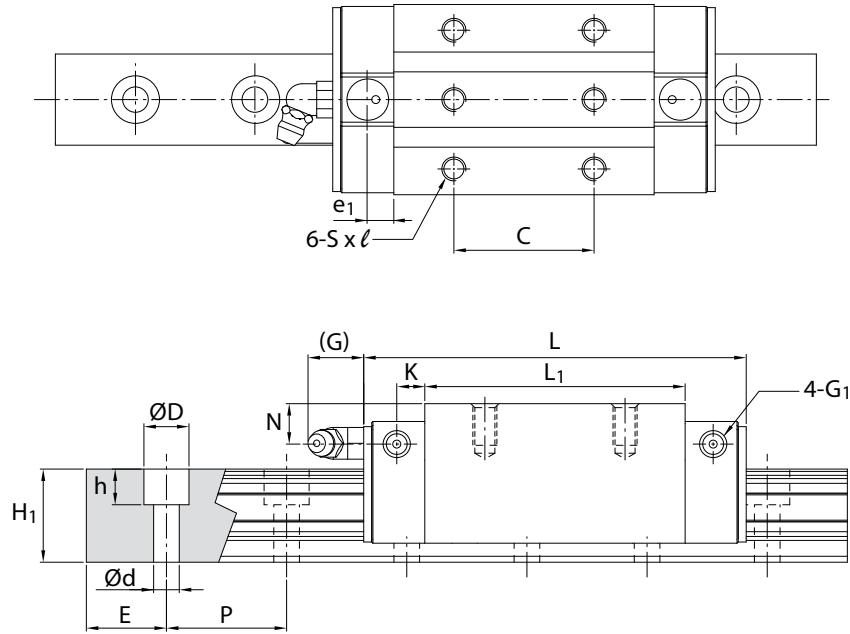
주\*: 서로 맞닿는 싱글: 싱글 블록/더블: 더블 블록.



단위: mm

모델 번호	레일 치수					기본 정격 하중		정격 모멘트 등급				중량		
	너비 $W_1$	높이 $H_1$	격 P	E std.	$D \times h \times d$	동적 $C_k$	정적 $C_0$	$M_p$ kN-m		$M_y$ kN-m		$M_r$ kN-m	블록 kg	레일 kg/m
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
SMR 25 E SMR 25 LE	23	23.5	30	20	11 × 9 × 7	27.4 33.1	57.4 73.3	0.63 1.01	3.63 5.49	0.63 1.01	3.63 5.49	0.66 0.84	0.75 0.95	3.5
SMR 30 E SMR 30 LE	28	27.5	40	20	14 × 12 × 9	39.5 49.4	82.7 110.3	1.01 1.78	5.90 9.60	1.01 1.78	5.90 9.60	1.15 1.53	1.4 1.72	5
SMR 35 E SMR 35 LE	34	30.5	40	20	14 × 12 × 9	55.6 69.6	117.0 156.0	1.63 2.86	9.59 15.57	1.63 2.86	9.59 15.57	1.98 2.63	1.95 2.45	7
SMR 45 E SMR 45 LE	45	37	52.5	22.5	20 × 17 × 14	89.3 110.6	184.1 242.2	3.27 5.6	18.48 29.56	3.27 5.6	18.48 29.56	4.18 5.5	3.9 4.5	11.2
SMR 55 E SMR 55 LE	53	43	60	30	23 × 20 × 16	127.8 163.2	256.5 351.0	5.51 10.16	30.89 53.02	5.51 10.16	30.89 53.02	6.96 9.52	6 7.9	15.6
SMR 65 LE	63	52	75	35	26 × 22 × 18	263.5	583.7	21.49	111.99	21.49	111.99	18.73	17.6	22.4

# SMR-S / SMR-LS 치수



단위: mm

모델 번호	외형 치수				블록 치수											그리스 니플	
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	S	l	L <sub>1</sub>	T	N	G	K	e <sub>1</sub>		G <sub>1</sub>
SMR 25 S	40	48	97.5	12.5	4.8	35	35	M6	10.5	65.5	9.5	10	12	6.6	6.5	M6	G-M6
SMR 25 LS	40	48	115.5	12.5	4.8	35	50	M6	10.5	83.5	9.5	10	12	6.6	6.5	M6	G-M6
SMR 30 S	45	60	112.4	16	6	40	40	M8	12	75.9	10	10	12	8	7	M6	G-M6
SMR 30 LS	45	60	135.2	16	6	40	60	M8	12	98.7	10	10	12	8	7	M6	G-M6
SMR 35 S	55	70	125.3	18	6.5	50	50	M8	14	82.3	12	15	12	8	7	M6	G-M6
SMR 35 LS	55	70	153.5	18	6.5	50	72	M8	14	110.5	12	15	12	8	7	M6	G-M6
SMR 45 S	70	86	154.2	20.5	8	60	60	M10	19	106.5	17	20	13.5	10	8	M6	G-PT 1/8
SMR 45 LS	70	86	189.4	20.5	8	60	80	M10	19	141.7	17	20	13.5	10	8	M6	G-PT 1/8
SMR 55 S	80	100	185.4	23.5	10	75	75	M12	19	129.5	18	21	13.5	12	7.95	M6	G-PT 1/8
SMR 55 LS	80	100	235.4	23.5	10	75	95	M12	19	179.5	18	21	13.5	12	7.95	M6	G-PT 1/8
SMR 65 LS	90	126	300.4	31.5	12	76	120	M16	20	230	19.5	16.5	13.5	12	8	M6	G-PT 1/8

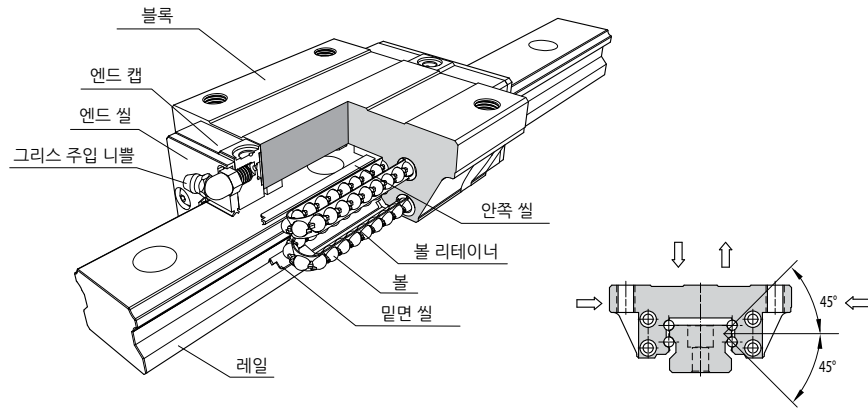
주\*: 서로 맞닿는 싱글: 싱글 블록/더블: 더블 블록.

단위: mm

모델 번호	레일 치수					기본 정격 하중		정격 모멘트 등급				중량		
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	D × h × d	동적 C kN	정적 C <sub>0</sub> kN	M <sub>p</sub> kN-m		M <sub>r</sub> kN-m		M <sub>r</sub> kN-m	블록 kg	레일 kg/m
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
SMR 25 S	23	23.5	30	20	11 × 9 × 7	27.4	57.4	0.63	3.63	0.63	3.63	0.66	0.65	3.5
SMR 25 LS	23	23.5	30	20	11 × 9 × 7	33.1	73.3	1.01	5.49	1.01	5.49	0.84	0.85	
SMR 30 S	28	27.5	40	20	14 × 12 × 9	39.5	82.7	1.01	5.90	1.01	5.90	1.15	1	5
SMR 30 LS	28	27.5	40	20	14 × 12 × 9	49.4	110.3	1.78	9.60	1.78	9.60	1.53	1.22	
SMR 35 S	34	30.5	40	20	14 × 12 × 9	55.6	117.0	1.63	9.59	1.63	9.59	1.98	1.65	7
SMR 35 LS	34	30.5	40	20	14 × 12 × 9	69.6	156.0	2.86	15.57	2.86	15.57	2.63	2.15	
SMR 45 S	45	37	52.5	22.5	20 × 17 × 14	89.3	184.1	3.27	18.48	3.27	18.48	4.18	3.2	11.2
SMR 45 LS	45	37	52.5	22.5	20 × 17 × 14	110.6	242.2	5.6	29.56	5.6	29.56	5.5	4.1	
SMR 55 S	53	43	60	30	23 × 20 × 16	127.8	256.5	5.51	30.89	5.51	30.89	6.96	5.1	15.6
SMR 55 LS	53	43	60	30	23 × 20 × 16	163.2	351.0	10.16	53.02	10.16	53.02	9.52	7	
SMR 65 LS	63	52	75	35	26 × 22 × 18	263.5	583.7	21.43	111.99	21.43	111.99	18.73	13.3	22.4

# 볼 리테이너 타입 SME 시리즈

## 구성



## 특징

볼 리테이너 타입 리니어 가이드웨이, SME 시리즈에는 특허를 받은 볼 리테이너가 장착되어 있어 움직임이 부드럽고 안정적이며 고속, 고정밀이 요구되는 작업에 매우 적합합니다.

### 4방향 하중의 최적 설계

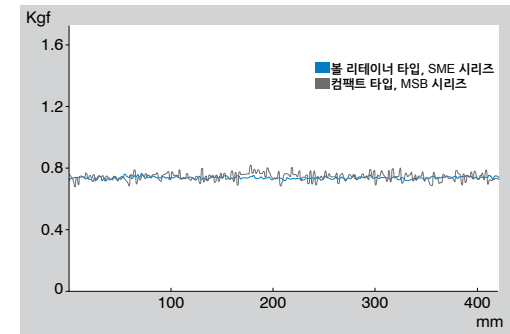
구조물 응력 분석을 통해 SME 시리즈는 4개의 볼 열 접촉각이 45°를 이루도록 설계했으며, 강성을 높일 수 있도록 단면을 설계하였습니다. 레이디얼 방향, 역레이디얼 방향, 횡방향에서 더 높은 하중을 견딜 수 있다는 점 이외에도 예압이 충분히 강성을 높일 수 있고, 어떠한 방향으로 설치해도 문제가 없습니다.

### 자동정렬기능

정면조합 (DF) 원호 홈 설계로 자동 정렬 기능을 추가했습니다. 따라서 예압을 받는 중에도 설치 오류가 보정되고, 이로 인해 정확하고 부드러운 리니어 모션이 가능합니다.

### 볼 리테이너 설계, 부드러운 움직임

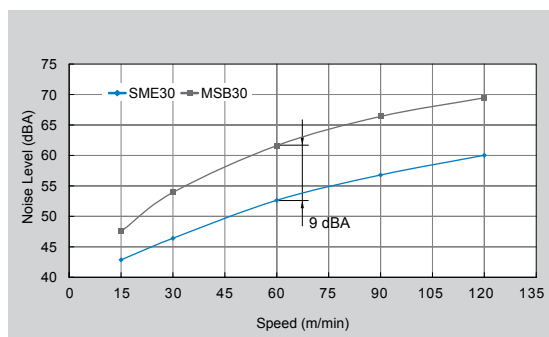
강화 합성 수지 부속으로 순환 시스템을 단순하고 매끄럽게 설계하였으며, 볼 리테이너와 함께 상호 작동하도록 하였습니다. 이를 통해 볼 간의 간섭을 피할 수 있고 볼이 하중구역을 통과할 때 안정성이 향상됩니다. 게다가 볼 리테이너로 인해 볼이 라인 내에서 움직이도록 고정되며, 움직임이 상당히 부드럽습니다.



구름 저항 실험

### 저소음, 우수한 윤활 효과

블리테이너 설계로 볼간의 간섭을 피하고 작업 소음을 줄이며, 볼과 블리테이너간에 윤활제를 효과적으로 유지시켜줍니다. 게다가, 움직임 및 전체 정격수명을 개선해 높은 수준의 정도, 신뢰도, 부드러움, 안정성에 대한 요구를 충족시킬 수 있습니다.

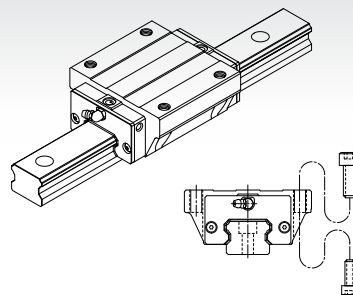


소음도 비교 실험

## 블록 타입

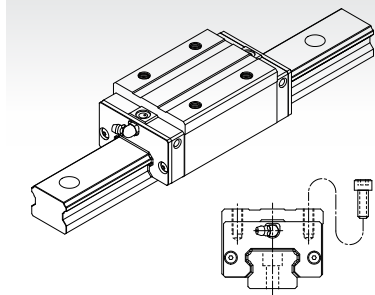
### 고하중

#### SME-EA 타입



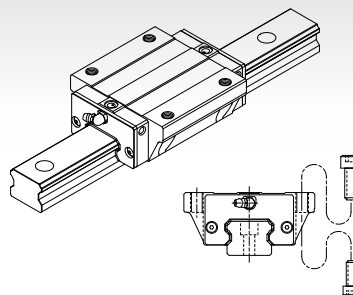
본 타입은 블록 상단 또는 하단에서 설치 가능

#### SME-SA 타입



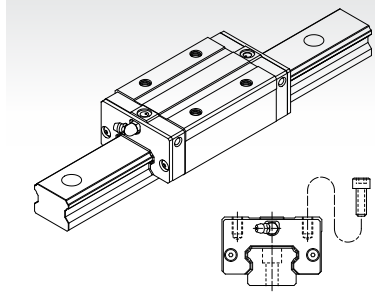
너비가 더 좁고 블록 상단에서 설치할 수 있는 스퀘어 타입

#### SME-EB 타입



블록 장착 홀 치수가 다르고 높이가 더 낮아 기본 정격하중을 변경할 수 없다는 점을 제외하고 모든 치수는 SME-EA와 동일

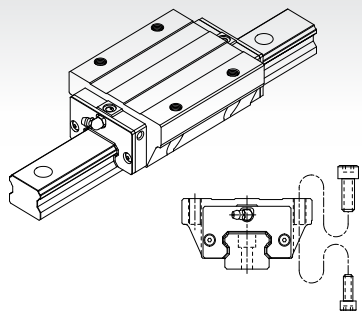
#### SME-SB / SME-SVE 타입



블록 장착 홀 치수가 다르고 높이가 더 낮아 기본 정격하중을 변경할 수 없다는 점을 제외하고 모든 치수는 SME-SA와 동일

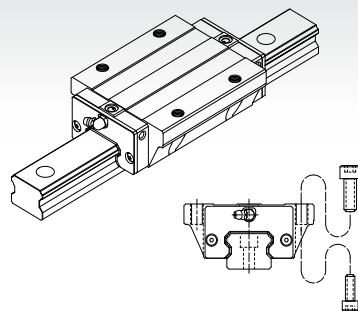
초고하중

SME-LEA 타입



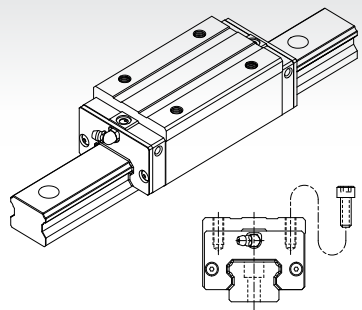
길이가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 SME-EA와 모든 치수 동일

SME-LEB 타입



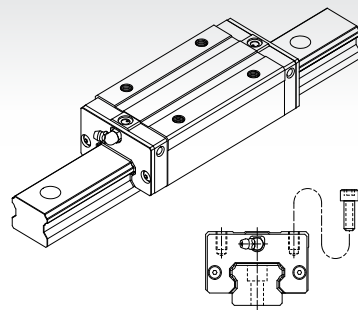
길이가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 SME-EB와 모든 치수 동일

SME-LSA 타입



길이가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 SME-SA와 모든 치수 동일

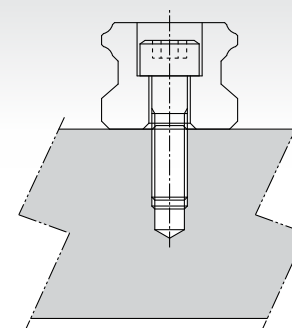
SME-LSB / SME-LSV 타입



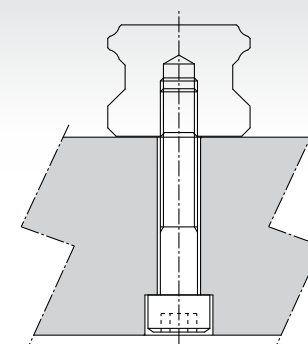
길이가 길어 강성률이 높다는 점을 제외하고 SME-SB 및 SME-SV와 모든 치수 동일

레일 타입

카운터 보어 (R타입)



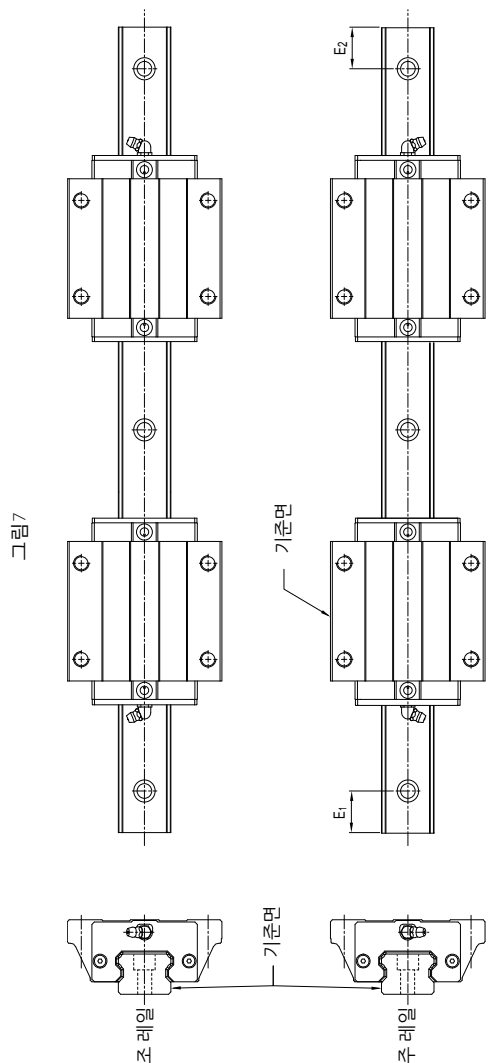
탭홀 (T타입)



## 사양 설명

### 교체 불능 타입





### 교체 가능 타입

#### 블록 코드

시리즈 : <b>SME</b>	<b>SME</b>	<b>25</b>	<b>EA</b>	<b>SS</b>	<b>FC</b>	<b>H</b>
크기 : <b>15, 20, 25, 30, 35, 45</b>						
블록 타입 : <b>고하중</b>						
EA : 플래인지 타입, 상단 또는 하단에서 장착						
EB : 콤팩트 플래인지 타입, 상단 또는 하단에서 장착 (사이즈는 15.20.25 적용)						
SA : 스퀘어 타입						
SB/SV : 콤팩트 스퀘어 타입						
<b>초고하중</b>						
LEA : 플래인지 타입, 상단 또는 하단에서 장착						
LEB : 콤팩트 플래인지 타입, 상단 또는 하단에서 장착 (사이즈는 15.20.25 적용)						
LSA : 스퀘어 타입						
LSB/LSV : 콤팩트 스퀘어 타입						
블록 방진 옵션 : 기호 비사용, <b>UU, SS, ZZ, DD, KK</b> (방진[B1-232]참고)						
예압 : <b>FC</b> (저예압), <b>F0</b> (중예압)						
정도 등급 : <b>N, H, P</b>						
특수 블록 코드: 기호 비사용, <b>A, B, ...</b>						

#### 레일 코드

시리즈 : <b>SME</b>	<b>SME</b>	<b>25</b>	<b>R</b>	<b>1000</b>	<b>-20</b>	<b>/20</b>	<b>H</b>
크기 : <b>15, 20, 25, 30, 35, 45</b>							
레일 타입 : <b>R</b> (카운터 보어 타입), <b>T</b> (탭홀 타입)							
레일 길이 (mm)							
시작점부터 레일 홀 간격 <b>E1</b> (그림7참조)							
끝점까지 레일 홀 간격 <b>E2</b> (그림7참조)							
정도 등급 : <b>N, H, P</b>							
특수 레일 코드 : 기호 비사용, <b>A, B, ...</b>							
레일 방진 옵션 : 기호 비사용, <b>/CC, /MC, /MD ...</b> (레일방진 부속품[B1-233]참고)							



## 정도 등급

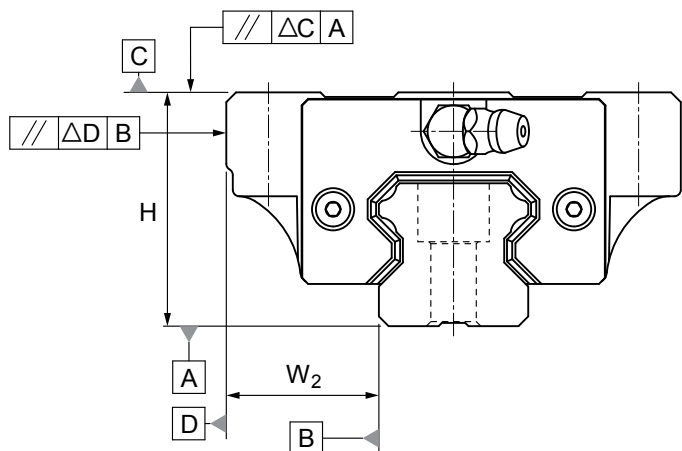


표8 주행 평행도 대조표

레일 길이(mm)		주행 평행도 값(μm)				
초과	이하	N	H	P	SP	UP
0	315	9	6	3	2	1.5
315	400	11	8	4	2	1.5
400	500	13	9	5	2	1.5
500	630	16	11	6	2.5	1.5
630	800	18	12	7	3	2
800	1000	20	14	8	4	2
1000	1250	22	16	10	5	2.5
1250	1600	25	18	11	6	3
1600	2000	28	20	13	7	3.5
2000	2500	30	22	15	8	4
2500	3000	32	24	16	9	4.5
3000	3500	33	25	17	11	5
3500	4000	34	26	18	12	6

## 조립품 정도표(비호환형)

면적 범위	항목	정도 등급				
		일반급 N	고정밀 H	정밀 P	초정밀 SP	초고정밀 UP
15 20	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
	상호 높이차이 ΔH	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표8참조)				
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표8참조)				
25 30 35	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	상호 높이차이 ΔH	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표8참조)				
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표8참조)				
45	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02
	상호 높이차이 ΔH	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.05	0 -0.05	0 -0.03	0 -0.02
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표8참조)				
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표8참조)				

### 단일품정도표(호환형)

단품 사분	항목	정도 등급		
		일반급 N	고정밀 H	정밀 P
15 20	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.03	0 -0.03
	상호 높이차이 ΔH	0.02	0.01	0.006
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.03	0 -0.03
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.02	0.01	0.006
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표8참조)		
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표8참조)		
	25 30 35	높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.04
상호 높이차이 ΔH		0.02	0.015	0.007
거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>		±0.1	±0.04	0 -0.04
상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )		0.03	0.015	0.007
표면 C와 표면 A의 주행 평행도		ΔC (표8참조)		
표면 D와 표면 B의 주행 평행도		ΔD (표8참조)		
45		높이에 대한 허용오차 H	±0.1	±0.05
	상호 높이차이 ΔH	0.03	0.015	0.007
	거리에 대한 허용오차 W <sub>2</sub>	±0.1	±0.05	0 -0.05
	상호 거리 차이 W <sub>2</sub> (ΔW <sub>2</sub> )	0.03	0.02	0.01
	표면 C와 표면 A의 주행 평행도	ΔC (표8참조)		
	표면 D와 표면 B의 주행 평행도	ΔD (표8참조)		

주: 단품 호환 정의 : 동일세트품의 블록 앞뒤 혹은 반대방향 순서 호환가능하지만, 타 세트품의 블록 호환은 정도 및 높이공차 문제로 블록 호환은 추천하지 않는다.

### 예압 등급

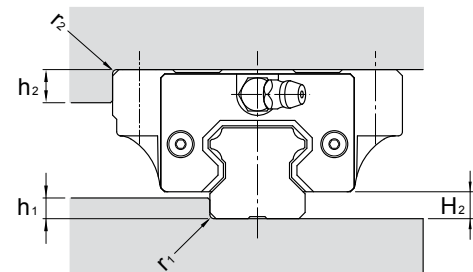
시리즈	예압 등급 및 예압 (N)		
	저예압 (FC)	중예압 (F0)	고예압 (F1)
SME15	0.01~0.03C	0.04~0.06C	-
SME20			
SME25			
SME30			
SME35			
SME45			
SME15L	0.01~0.03C	0.04~0.06C	0.07~0.09C
SME20L			
SME25L			
SME30L			
SME35L			
SME45L			

주: 그중 C는 기본 규정 동정격 하중이고 상세한 내용은 규격표를 참고 부탁드립니다.

### 설치를 위한 어깨 높이 및 면취(모따기)

#### SME시리즈

단위: mm

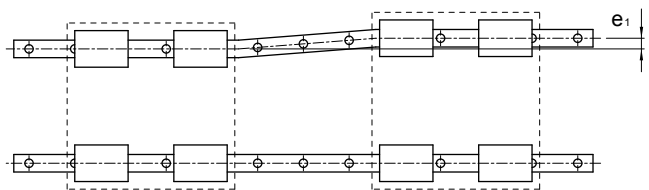


모델 번호	r <sub>1</sub> (max.)	r <sub>2</sub> (max.)	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
15	0.5	0.5	2.5	5	3.5
20	0.5	0.5	3.5	5	4.7
25	1	1	5	6	5.8
30	1	1	5	7	7.5
35	1	1	6	8	8
45	1	1	8	8	10

## 마운팅 표면의 시공오차

자동정렬기능을 이용해 마운팅 표면의 사소한 치수 오류까지도 보정하고 직선 운동이 부드럽게 이루어지도록 합니다. 2개의 축간의 평행성 허용오차는 아래와 같습니다.

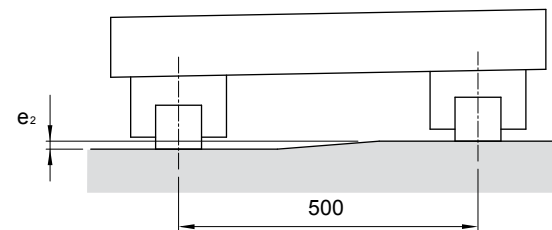
### 2개의 축간의 평행 간격( $e_1$ )



단위:  $\mu m$

모델 번호	예압 등급		
	FC	F0	F1
15	25	18	-
20	25	20	18
25	30	22	20
30	40	30	27
35	50	35	30
45	60	40	35

### 2개의 축간의 높이차( $e_2$ )

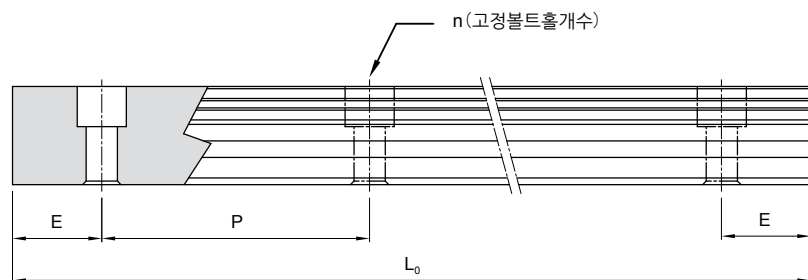


단위:  $\mu m$

모델 번호	예압 등급		
	FC	F0	F1
15	130	85	-
20	130	85	50
25	130	85	70
30	170	110	90
35	210	150	120
45	250	170	140

주: 표의 허용 값은 폭이 500mm일 때 적용할 수 있습니다.

## 레일 최대 길이 및 표준



$$L_0 = (n-1) \times P + 2 \times E$$

$L_0$  : 레일총길이 (mm)

$n$  : 볼트홀개수

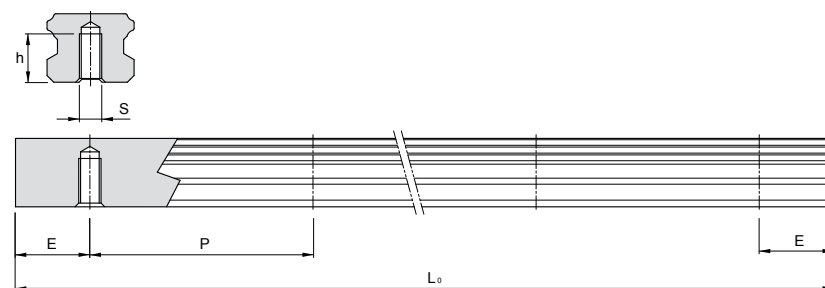
$P$  : 볼트홀사이거리 (mm)

$E$  : 볼트홀에서 끝단까지 거리 (mm)

단위: mm

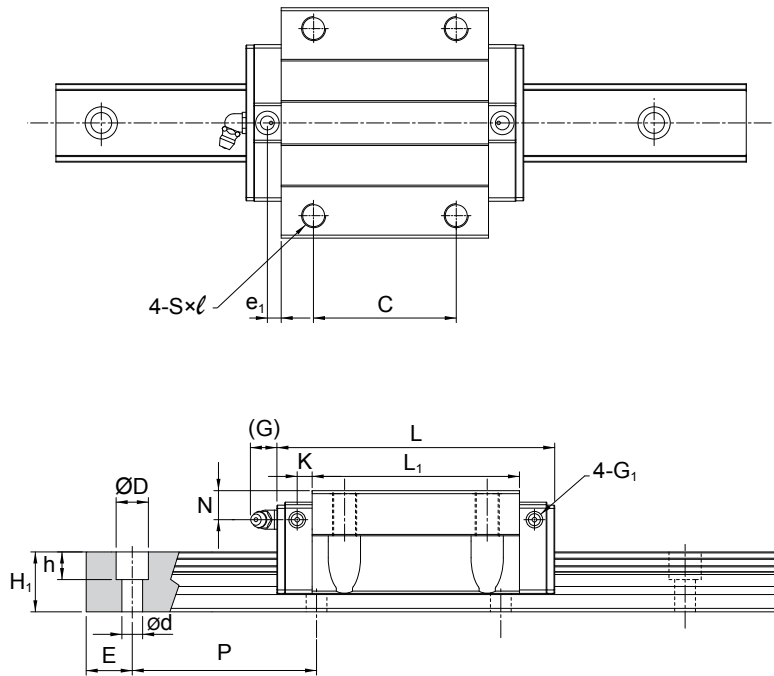
모델 번호	표준 간격 (P)	표준 ( $E_{std.}$ )	최소 ( $E_{min.}$ )	최대 ( $L_0 \text{ max.}$ )
SME 15	60	20	5	4000
SME 20	60	20	6	4000
SME 25	60	20	7	4000
SME 30	80	20	8	4000
SME 35	80	20	8	4000
SME 45	105	22.5	11	4000

## 탭홀 레일 치수



모델 번호	S	h(mm)
SME 15 T	M5	8
SME 20 T	M6	10
SME 25 T	M6	12
SME 30 T	M8	15
SME 35 T	M8	17
SME 45 T	M12	24

# SME-EA / SME-LEA 치수

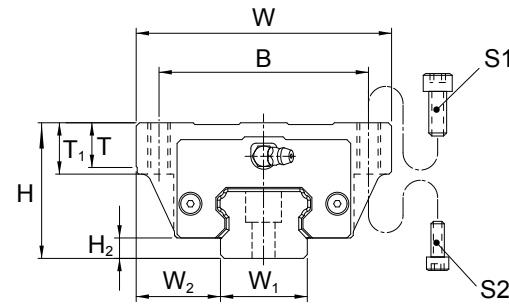
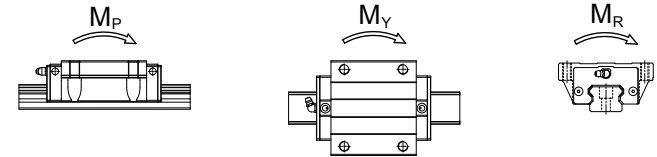


단위: mm

모델 번호	외형 치수					블록 치수											
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	S × l	L <sub>1</sub>	T	T <sub>1</sub>	N	G	K	e <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	그리스 니플
SME 15 EA SME 15 LEA	24	47	64.4 79.4	16	3.5	38	30	M5 × 8	48 63	5.5	8	5	5.5	2.7	-	M4	G-M4
SME 20 EA SME 20 LEA	30	63	78.5 97.5	21.5	4.7	53	40	M6 × 10	58.3 77.3	7	10	8	12	3.7	-	M4	G-M6
SME 25 EA SME 25 LEA	36	70	92 109	23.5	5.8	57	45	M8 × 13	71 88	7	13	10	12	4	-	M4	G-M6
SME 30 EA SME 30 LEA	42	90	107.6 132.6	31	7.5	72	52	M10 × 15	80 105	12	15	8	12	6.5	5.4	M6	G-M6
SME 35 EA SME 35 LEA	48	100	120.6 150.6	33	8	82	62	M10 × 15	90 120	12	15	8	12	6.5	6	M6	G-M6
SME 45 EA SME 45 LEA	60	120	140 174.5	37.5	10	100	80	M12 × 18	106 140.5	12	18	10	13.5	8.5	6.1	M6	G-PT 1/8

주\*: 싱글:싱글 블록/더블:더블블록 긴밀하게 접촉

주: 볼형시리즈 가이드웨이는 기본 동적하중의 피로수명이 50km,이 50km의 피로수명 C를 100km의 피로수명 C<sub>100</sub>으로 환산하면 C=C<sub>100</sub> × 1.26 계산식 적용

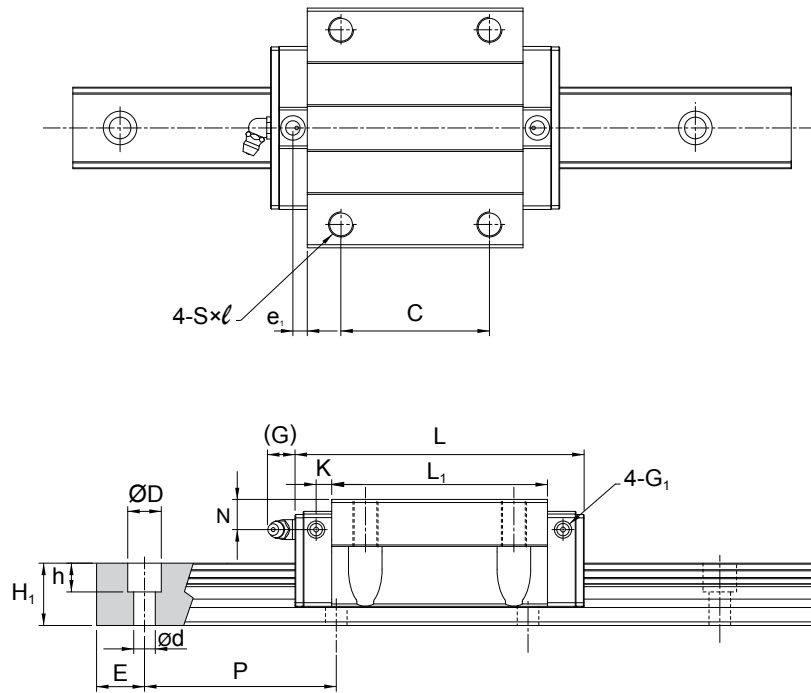


모델 번호	볼트크기	
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
SME 15	M5	M4
SME 20	M6	M5
SME 25	M8	M6
SME 30	M10	M8
SME 35	M10	M8
SME 45	M12	M10

단위: mm

모델 번호	레일 치수				기본 정격 하중 동적 C kN	정적 C <sub>0</sub> kN	정적 모멘트 등급				중량			
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.			D × h × d	M <sub>p</sub> kN-m		M <sub>y</sub> kN-m		블록 kg	레일 kg/m	
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
SME 15 EA SME 15 LEA	15	13	60	20	7.5 × 5.8 × 4.5	12.5 15.4	20.2 27.5	0.14 0.25	0.69 1.15	0.14 0.25	0.69 1.15	0.16 0.21	0.22 0.29	1.4
SME 20 EA SME 20 LEA	20	15.5	60	20	9.5 × 8.5 × 6	20.4 25.3	32.1 43.6	0.27 0.49	1.34 2.24	0.27 0.49	1.34 2.24	0.33 0.44	0.42 0.62	2.3
SME 25 EA SME 25 LEA	23	18	60	20	11 × 9 × 7	28.3 33.0	44.3 56.1	0.45 0.71	2.14 3.20	0.45 0.71	2.14 3.20	0.52 0.66	0.67 0.89	3.2
SME 30 EA SME 30 LEA	28	23	80	20	14 × 12 × 9	39.4 47.0	59.5 76.5	0.68 1.11	3.37 5.32	0.68 1.11	3.37 5.32	0.83 1.07	1.18 1.54	4.5
SME 35 EA SME 35 LEA	34	26	80	20	14 × 12 × 9	54.7 67.6	81.0 109.9	1.07 1.92	5.25 8.75	1.07 1.92	5.25 8.75	1.41 1.91	1.74 2.28	6.2
SME 45 EA SME 45 LEA	45	32	105	22.5	20 × 17 × 14	72.7 90.0	105.8 143.6	1.61 2.88	7.82 13.08	1.61 2.88	7.82 13.08	2.41 3.27	3.22 4.21	10.5

# SME-EB / SME-LEB 치수

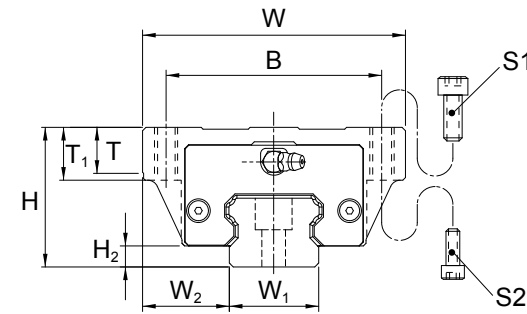
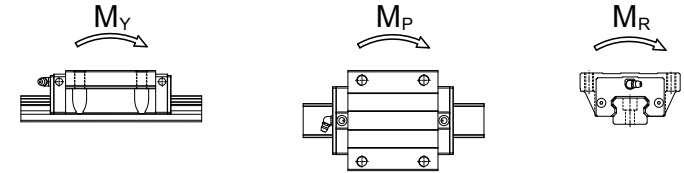


단위: mm

모델 번호	외형 치수				블록 치수											그리스 니플	
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	S × L	L <sub>1</sub>	T	T <sub>1</sub>	N	G	K	e <sub>i</sub>		G <sub>1</sub>
SME 15 EB SME 15 LEB	24	52	64.4 79.4	18.5	3.5	41	26 36	M5 × 8	48 63	5.5	8	5	5.5	2.7	-	M4	G-M4
SME 20 EB SME 20 LEB	28	59	78.5 97.5	19.5	4.7	49	32 45	M6 × 8	58.3 77.3	7.0	8	6.0	12	3.7	-	M4	G-M6
SME 25 EB SME 25 LEB	33	73	92 109	25	5.8	60	35 50	M8 × 10	71 88	7.0	10	7.0	12	4	-	M4	G-M6

주: 싱글:싱글 블록/더블:더블블록 긴밀하게 접촉

주: 볼형시리즈 가이드웨이는 기본 동적하중의 피로수명이 50km,이 50km의 피로수명 C를 100km의 피로수명 C<sub>100</sub>으로 환산하면 C=C<sub>100</sub> × 1.26 계산식 적용

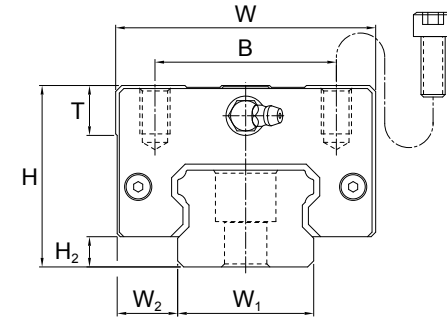
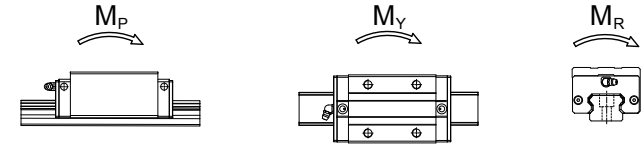
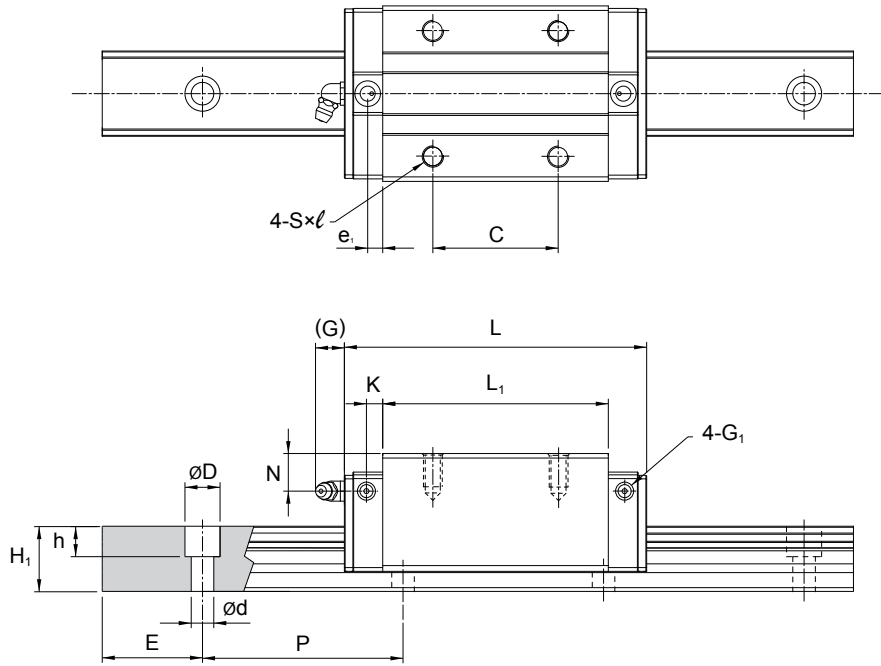


모델 번호	볼트크기	
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
SME 15	M5	M4
SME 20	M6	M5
SME 25	M8	M6

단위: mm

모델 번호	레일 치수				기본 정격 하중		정격 모멘트 등급				중량			
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	D × h × d	동적 C kN	정적 C <sub>0</sub> kN	M <sub>p</sub> kN-m		M <sub>y</sub> kN-m		M <sub>r</sub> kN-m	블록 kg	레일 kg/m
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
SME 15 EB SME 15 LEB	15	13	60	20	7.5 × 5.8 × 4.5	12.5 15.4	20.2 27.5	0.14 0.25	0.69 1.15	0.14 0.25	0.69 1.15	0.16 0.21	0.21 0.27	1.4
SME 20 EB SME 20 LEB	20	15.5	60	20	9.5 × 8.5 × 6	20.4 25.3	32.1 43.6	0.27 0.49	1.34 2.24	0.27 0.49	1.34 2.24	0.33 0.44	0.39 0.55	2.3
SME 25 EB SME 25 LEB	23	18	60	20	11 × 9 × 7	28.3 33.0	44.3 56.1	0.45 0.71	2.14 3.20	0.45 0.71	2.14 3.20	0.52 0.66	0.42 0.65	3.2

# SME-SA / SME-LSA 치수



단위: mm

모델 번호	외형 치수				블록 치수										그리스 니플	
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	S × ℓ	L <sub>1</sub>	T	N	G	K	e <sub>1</sub>		G <sub>1</sub>
SME 15 SA	28	34	64.4	9.5	3.5	26	26	M4 × 7.5	48	6	9	5.5	2.7	-	M4	G-M4
SME 15 LSA			79.4						63							
SME 20 SA	30	44	78.5	12	4.7	32	36	M5 × 7	58.3	6	8	12	3.7	-	M4	G-M6
SME 20 LSA			97.5				50		77.3							
SME 25 SA	40	48	92	12.5	5.8	35	35	M6 × 12	71	8	14	12	4	-	M4	G-M6
SME 25 LSA			109				50		88							
SME 30 SA	45	60	107.6	16	7.5	40	40	M8 × 12	80	8	11	12	6.5	5.4	M6	G-M6
SME 30 LSA			132.6				60		105							
SME 35 SA	55	70	120.6	18	8	50	50	M8 × 14	90	11	15	12	6.5	6	M6	G-M6
SME 35 LSA			150.6				72		120							
SME 45 SA	70	86	140	20.5	10	60	60	M10 × 20	106	16	20	13.5	8.5	6.1	M6	G-PT 1/8
SME 45 LSA			174.5				80		140.5							

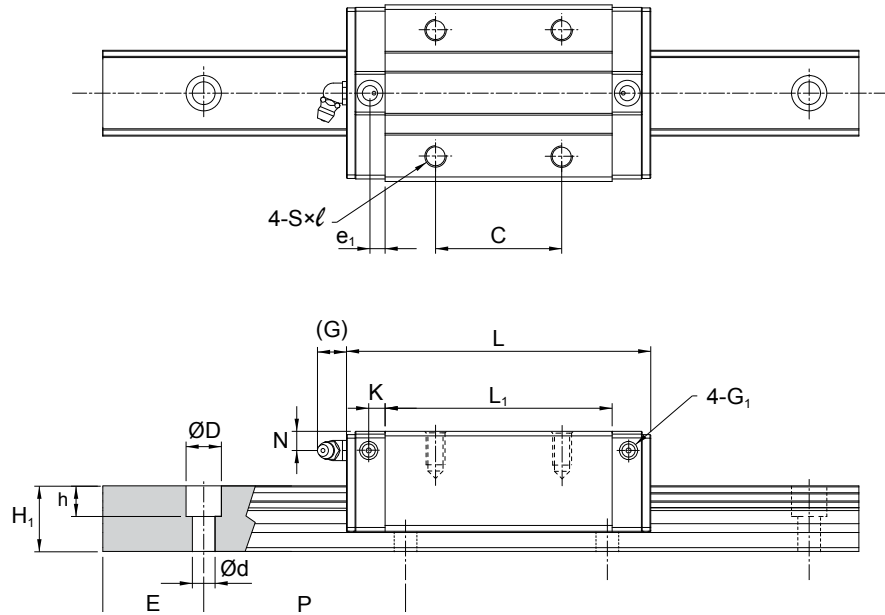
주: 싱글:싱글 블록/더블:더블블록 긴밀하게 접촉

주: 불형시리즈 가이드웨이는 기본 동적하중의 피로수명이 50km,이 50km의 피로수명 C를 100km의 피로수명 C<sub>100</sub>으로 환산하면 C=C<sub>100</sub> × 1.26 계산식 적용

단위: mm

모델 번호	레일 치수				기본 정격 하중 동적 C 정적 C <sub>0</sub> kN	정격 모멘트 등급				중량			
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.		D × h × d	M <sub>r</sub> kN-m		M <sub>y</sub> kN-m		M <sub>k</sub>	블록	
							싱글*	더블*	싱글*	더블*	kN-m	kg	
SME 15 SA	15	13	60	20	7.5 × 5.8 × 4.5	12.5	20.2	0.14	0.69	0.14	0.69	0.16	0.22
SME 15 LSA						15.4	27.5	0.25	1.15	0.25	1.15	0.21	0.25
SME 20 SA	20	15.5	60	20	9.5 × 8.5 × 6	20.4	32.1	0.27	1.34	0.27	1.34	0.33	0.30
SME 20 LSA						25.3	43.6	0.49	2.24	0.49	2.24	0.44	0.39
SME 25 SA	23	18	60	20	11 × 9 × 7	28.3	44.3	0.45	2.14	0.45	2.14	0.52	0.56
SME 25 LSA						33.0	56.1	0.71	3.20	0.71	3.20	0.66	0.73
SME 30 SA	28	23	80	20	14 × 12 × 9	39.4	59.5	0.68	3.37	0.68	3.37	0.83	0.93
SME 30 LSA						47.0	76.5	1.11	5.32	1.11	5.32	1.07	1.21
SME 35 SA	34	26	80	20	14 × 12 × 9	54.7	81.0	1.07	5.25	1.07	5.25	1.41	1.57
SME 35 LSA						67.6	109.9	1.92	8.75	1.92	8.75	1.91	2.05
SME 45 SA	45	32	105	22.5	20 × 17 × 14	72.7	105.8	1.61	7.82	1.61	7.82	2.41	3.06
SME 45 LSA						90.0	143.6	2.88	13.08	2.88	13.08	3.27	4.00

# SME-SB / SME-LSB 치수

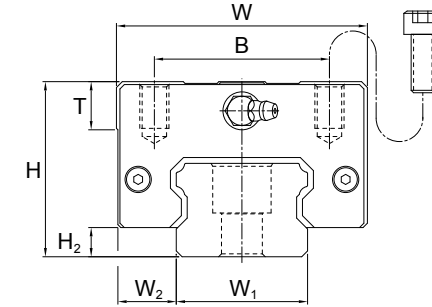
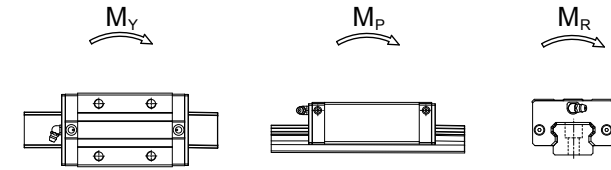


단위: mm

모델 번호	외형 치수				블록 치수										그리스 니플	
	높이 H	너비 W	길이 L	W <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	B	C	S × ℓ	L <sub>1</sub>	T	N	G	K	e <sub>1</sub>		G <sub>1</sub>
SME 15 SB SME 15 LSB	24	34	64.4 79.4	9.5	3.5	26	26 34	M4 × 5	48 63	6	5	5.5	2.7	-	M4	G-M4
SME 20 SB SME 20 LSB	28	42	78.5 97.5	11	4.7	32	32 45	M5 × 5.5	58.3 77.3	6	6	12	3.7	-	M4	G-M6
SME 25 SB SME 25 LSB	33	48	92 109	12.5	5.8	35	35 50	M6 × 7	71 88	8	7	12	4	-	M4	G-M6
SME 25 SV SME 25 LSV	36	48	92 109	12.5	5.8	35	35 50	M6 × 9	71 88	8	10	12	4	-	M4	G-M6
SME 30 SB SME 30 LSB	42	60	107.6 132.6	16	7.5	40	40 60	M8 × 10	80 105	8	8	12	6.5	5.4	M6	G-M6
SME 35 SB SME 35 LSB	48	70	120.6 150.6	18	8	50	50 72	M8 × 11	90 120	11	8	12	6.5	6	M6	G-M6
SME 45 SB SME 45 LSB	60	86	140 174.5	20.5	10	60	60 80	M10 × 16	106 140.5	16	10	13.5	8.5	6.1	M6	G-PT 1/8

주\*: 싱글:싱글 블록/더블:더블블록 긴밀하게 접촉

주: 불형시리즈 가이드웨이는 기본 동적하중의 피로수명이 50km,이 50km의 피로수명 C를 100km의 피로수명 C<sub>100</sub>으로 환산하면 C=C<sub>100</sub> × 1.26 계산식 적용



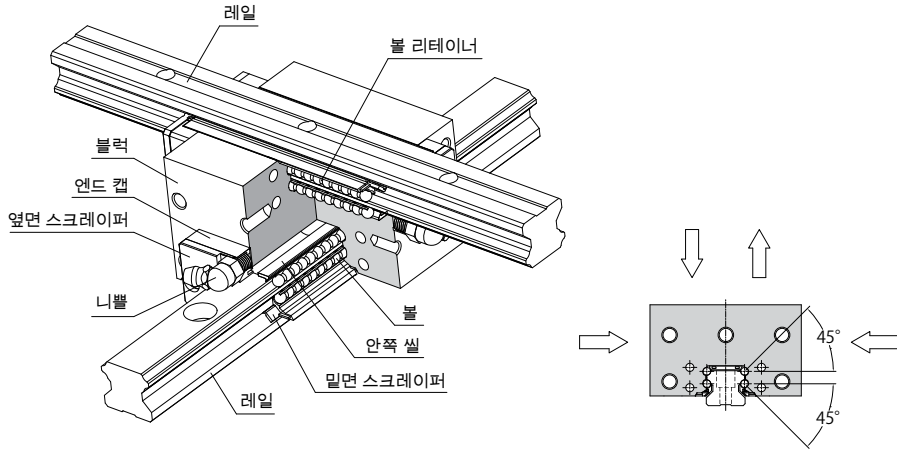
단위: mm

모델 번호	레일 치수					기본 정격 하중		정격 모멘트 등급				중량		
	너비 W <sub>1</sub>	높이 H <sub>1</sub>	격 P	E std.	D × h × d	동적 C <sub>0</sub> kN	정적 C <sub>0</sub> kN	M <sub>r</sub> kN-m		M <sub>y</sub> kN-m		블록 kg	레일 kg/m	
								싱글*	더블*	싱글*	더블*			
SME 15 SB SME 15 LSB	15	13	60	20	7.5 × 5.8 × 4.5	12.5 15.4	20.2 27.5	0.14 0.25	0.69 1.15	0.14 0.25	0.69 1.15	0.16 0.21	0.19 0.22	1.4
SME 20 SB SME 20 LSB	20	15.5	60	20	9.5 × 8.5 × 6	20.4 25.3	32.1 43.6	0.27 0.49	1.34 2.24	0.27 0.49	1.34 2.24	0.33 0.44	0.26 0.35	2.3
SME 25 SB SME 25 LSB	23	18	60	20	11 × 9 × 7	28.3 33.0	44.3 56.1	0.45 0.71	2.14 3.20	0.45 0.71	2.14 3.20	0.52 0.66	0.31 0.49	3.2
SME 25 SV SME 25 LSV	23	18	60	20	11 × 9 × 7	28.3 33.0	44.3 56.1	0.45 0.71	2.14 3.20	0.45 0.71	2.14 3.20	0.52 0.66	0.44 0.62	3.2
SME 30 SB SME 30 LSB	28	23	80	20	14 × 12 × 9	39.4 47.0	59.5 76.5	0.68 1.11	3.37 5.32	0.68 1.11	3.37 5.32	0.83 1.07	0.85 1.10	4.5
SME 35 SB SME 35 LSB	34	26	80	20	14 × 12 × 9	54.7 67.6	81.0 109.9	1.07 1.92	5.25 8.75	1.07 1.92	5.25 8.75	1.41 1.91	1.22 1.61	6.2
SME 45 SB SME 45 LSB	45	32	105	22.5	20 × 17 × 14	72.7 90.0	105.8 143.6	1.61 2.88	7.82 13.08	1.61 2.88	7.82 13.08	2.41 3.27	2.86 3.57	10.5



# 볼 리테이너 크로스타입 SMH 시리즈

## 제품 구조



## 제품 특성

볼은 레일과 블럭위에 정밀 가공된 4열 주행면을 운행하면서 블럭내부에 조립된 순환시스템을 지나면서 순환 구동을 한다. 블럭은 리테이너를 적용하여 볼을 감싼 리테이너는 레일에서 탈착을 하더라도 볼은 흘러내리지 않는다. 해당 형번은 MSH를 적용한 2개의 레일을 크로스 형식으로 조합으로 일체형을 이룬다.

2개의 레일은 상호 평행 직각도를 이루고 고정밀 가공이 되어 우수한 정밀도를 이룬다.

크로스 가이드구조로 되어 기존의 X,Y 추가적인 구조축이 필요하지 않으며 전반적인 구조는 간소화가 되었다.

## 네방향 등하중 설계

블럭의 고강성 단면 설계와 4열 볼45° 원호형 접촉각 설계를 적용하였다.

직경방향과 반대방향 그리고 중횡방향 네방향 등하중 능력을 가지고 있어 충분한 예압 추가와 강성 추가로 각종 조립방식에 응용할 수 있다.

## 볼 리테이너 설계 주행 순조로움

간단 윤활 볼 순환경로 설계는 충격방지 강화된 합성수지 순환부속품을 적용한 리테이너 설계로 볼과 볼 사이의 상호 마찰을 방지하여 하중구역과 비하중 구역에서 모두다 안정적인 운동을 유지하여 직선 운행에서 순조로운 운동을 한다.

## 우수한 윤활 효과

볼과 리테이너간에 윤활유지가 있어 적당한 윤활작용을 하여 주행이 순리롭고 사용수명과 고정밀도를 얻을 수 있어 안정적인 주행 제품에 효과적이다.

## 고강성

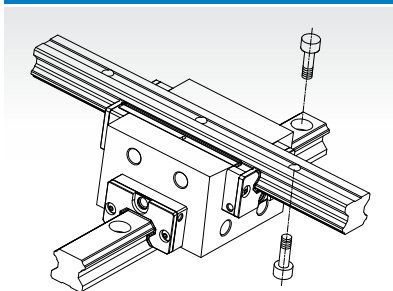
볼의 배치는 양호한 평행성을 가진 4열 배열로 토오크는 강하고 예압추가로 강성치는 상승되었고 순리로운 직선 운동을 유지한다.

블럭의 강성은 2개의 블럭 뒷면을 조합한것보다 강성이 높으며 고강성의 X-Y주행 작업을 이루어 지어 크로스 가이드 SMH는 최상의 가이드웨이가 된다.

## 블럭형식

### 블럭형식

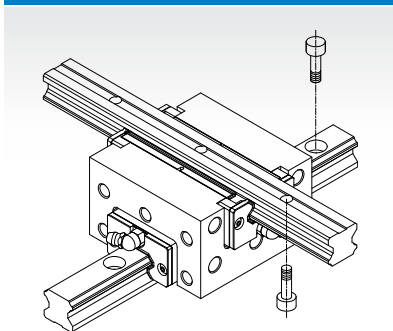
#### SMH-S 형



해당 형번은 표준형

### 고하중형

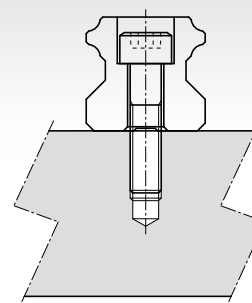
#### SMH-LS 형



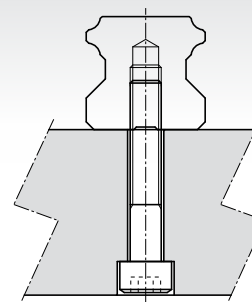
블럭의 길이증가, 또한 하중 볼 수량도 증가되었고 전반적인 하중능력은 상승되었다.

## 레일형식

### 카운터 보어(R타입)



### 탭홀(T타입)



## 규격형번

### 교체 불능 타입



## 정도등급

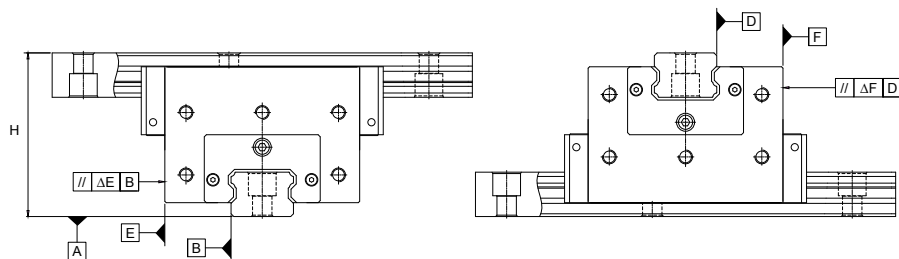


표9 주행 평행도

레일 길이(mm)		주행 평행도 값(μm)
초과	이하	
		P
0	315	3
315	400	4
400	500	5
500	630	6
630	800	7
800	1000	8
1000	1250	10
1250	1600	11
1600	2000	13
2000	2500	15
2500	3000	16

## 조합정도표

단위: mm

형번	항목	정도등급
		정밀급 P
45	높이H의 상호차이표	0.012
	D면과B면의 직각도	0.012
	블럭E면과 블럭B면의 주행평행도	ΔE (표9참조)
	블럭F면과 블럭D면의 주행평행도	ΔF (표9참조)

## 예압등급

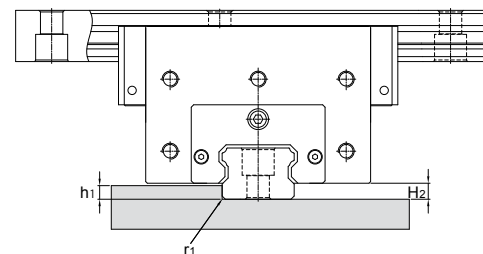
시리즈별	예압등급		
	경예압(FC)	중예압(F0)	고예압(F1)
SMH45L	0.01~0.03C	0.04~0.06C	0.07~0.09C

주: C는 기본정격하중, 규격표를 참고바랍니다.

## 조립대끝단 높이와 원반경

### SMH시리즈

단위: mm

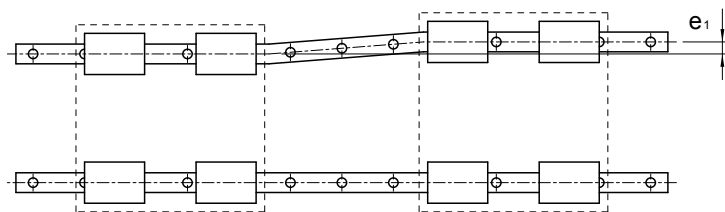


형번	r1 (max.)	h1 (max.)	H2
45	1	8	10

## 조립면의 허용오차

SMH는 자동중심조율특성이 있으며 조립면의 가공오차가 있더라도 순리롭게 주행가능하며, 아래표는 주행저항 혹은 수명 영향없을시의 조립면의 허용오차값이다.

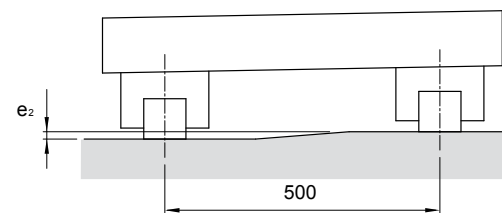
### 축의 주행도 오차 ( $e_1$ )



단위:  $\mu\text{m}$

시리즈별	예압등급		
	FC	F0	F1
45	60	40	35

### 축의 수평도 오차 ( $e_2$ )

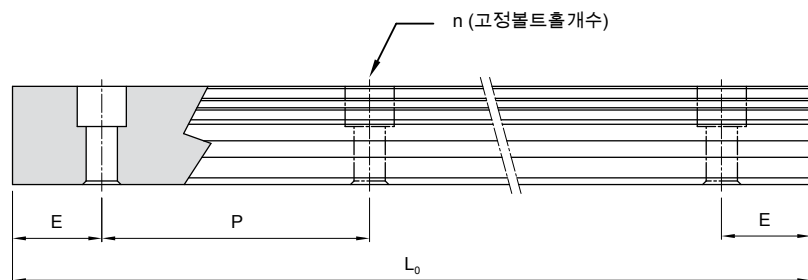


단위:  $\mu\text{m}$

시리즈별	시리즈별		
	FC	F0	F1
45	250	170	140

주: 표종의 값은 축간격거리는 500mm시의 허용값, 허용값과 축간격거리는 비례.

## 레일 최대 길이



$$L_0 = (n-1) \times P + 2 \times E$$

$L_0$  : 레일총길이 (mm)

$n$  : 볼트홀개수

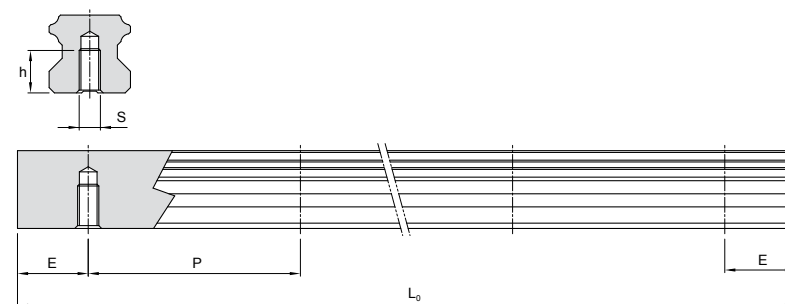
$P$  : 볼트홀사이거리 (mm)

$E$  : 볼트홀에서 끝단까지 거리 (mm)

단위: mm

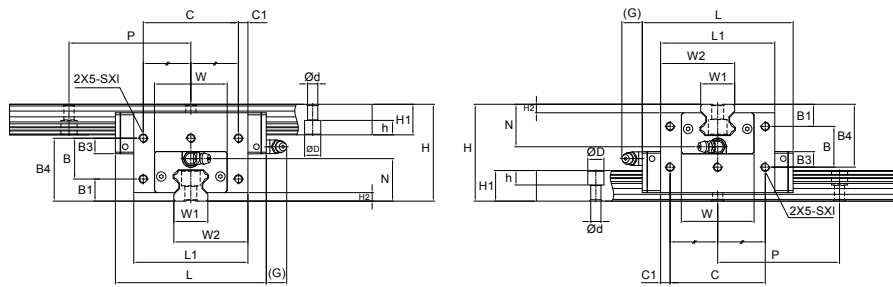
형번	표준홀간격 (P)	표준간격 ( $E_{std.}$ )	최소끝단거리 ( $E_{min.}$ )	최대길이 ( $L_0 \text{ max.}$ )
SMH45	105	22.5	11	3000

## 나사홀형 레일사이즈



형번	S	h(mm)
SMH45T	M12	24

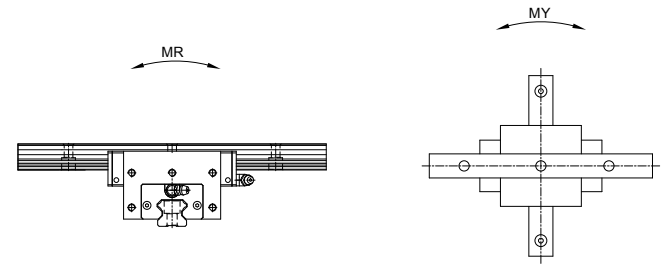
# SMH-LS 사이즈표



단위: mm

형번	외형사이즈			블럭사이즈											
	높이 H	폭 L1	길이 L	B1	B3	B4	B	C	C1	S × l	W	H2	N	G	니플 형번
SMH45LS	118	140.5	174.5	30	16.6	75	45	110	15.25	M10×15	83.6	10	50	13.5	G-PT1/8

주: 가이드웨이 기본 정격하중의 정격피로 수명은 50KM, 50km 의 정격 피로수명의 C를 100km환산하여 정격피로 수명의 C100이용한다. C=C<sub>100</sub>×1.26



단위: mm

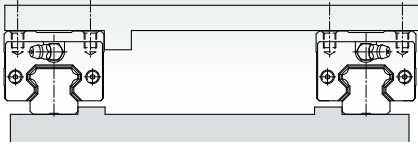
형번	레일 사이즈							기본동격하중		허용정격토크		중량	
	폭 W <sub>1</sub>	폭 W <sub>2</sub>	높이 H <sub>1</sub>	간격 P	E std.	D × h × d	최대 길이 max	동격하중 C kN	정격하중 C <sub>0</sub> kN	M <sub>R</sub> kN-m	M <sub>Y</sub> kN-m	블럭 kg	레일 kg/m
SMH45LS	45	92.75	32	105	22.5	20×17×14	3000	90	143.6	3.27	2.88	16.5	10.5

# 설계 기준

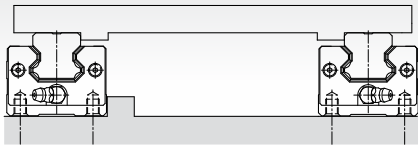
## 리니어 가이드웨이 설치 방향

리니어 가이드웨이 설치 방향은 기계 구조 및 하중 방향에 좌우됩니다. 윤활제로 오일을 사용하는 경우, 윤활 경로는 용도에 따라 달라집니다. 따라서 주문 시 설치 방향을 기재해 주십시오.

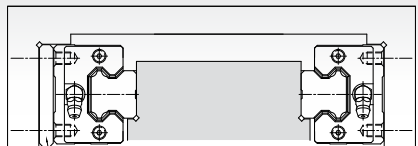
수평(코드 : H)



반대(코드 : R)

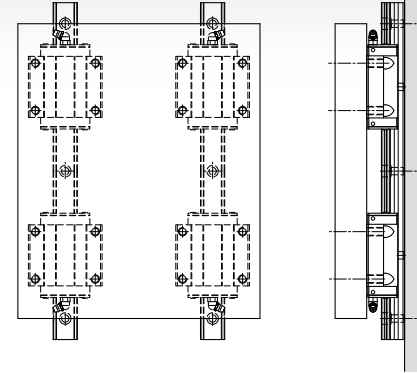


마주봄(코드 : F)

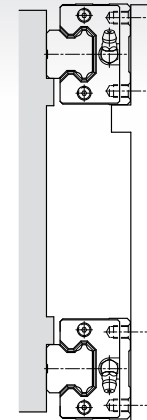


와셔

수직(코드 : V)

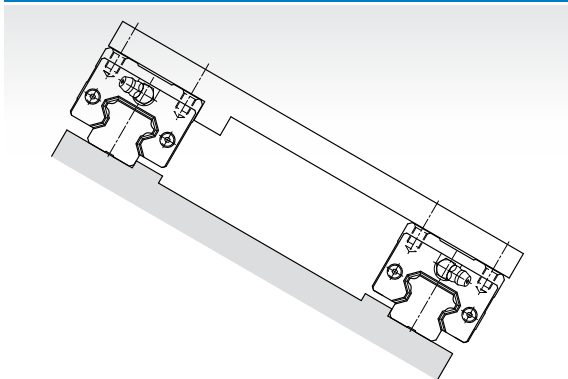


벽걸이(코드 : K)





기움(코드 : T)

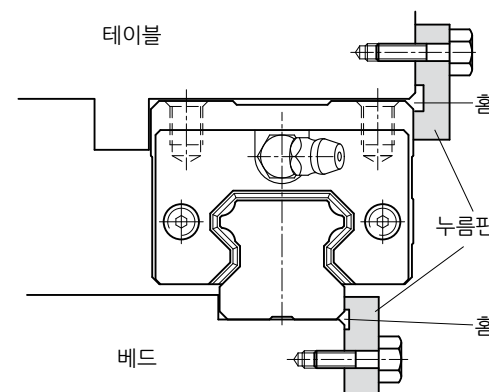


리니어 가이드웨이 고정 방법

기계에 진동 또는 충격이 가해지면 레일 및 블록이 제 자리에서 벗어날 수 있습니다. 이러한 상황이 발생하게 되면 주행 정도 및 서비스 수명이 줄어듭니다. 따라서 이런 상황이 발생하는 것을 방지하기 위해 다음 권장 방법을 준수합니다.

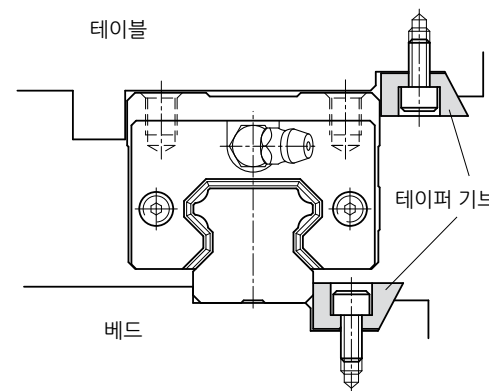
누름판 (권장)

본 방법을 사용하려면, 레일 및 블록이 베드 및 테이블에서 약간 돌출되어야 합니다. 블록과 레일 모서리의 간섭을 피하기 위해서 슬더 플레이트에는 홈(recess)이 있어야 합니다.



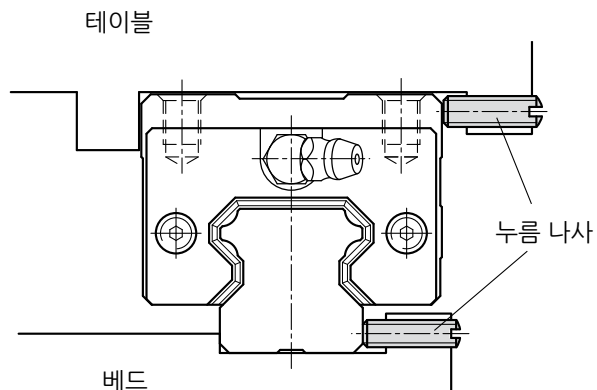
테이퍼 기브

테이퍼 기브를 약간만 조여도 리니어 가이드웨이에 가압력이 발생할 수 있어, 레일 변형의 원인이 될 수 있습니다. 따라서 본 방법 사용시 주의를 기울여야 합니다.



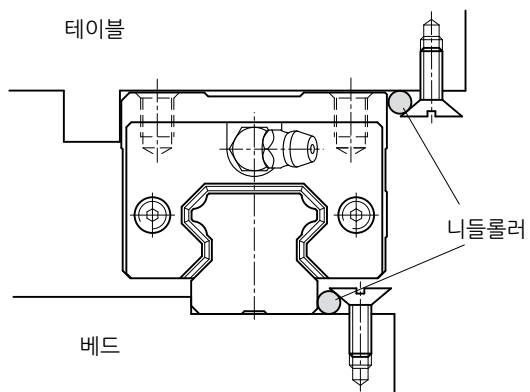
### 누름나사

설치 공간의 제약 때문에 볼트가 얇아야 합니다.



### 니들롤러

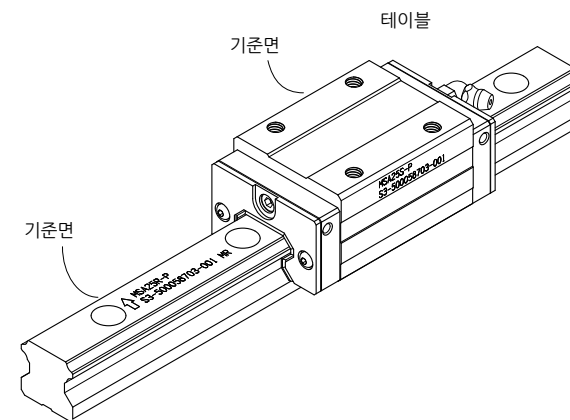
스크류 헤드의 테이퍼 단면에서 니들롤러에 압박이 가해지기 때문에 스크류 위치에 주의를 기울여야 합니다.



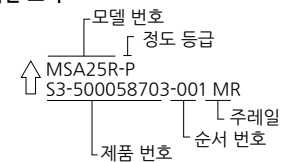
### 기준 리니어 가이드웨이 표시 및 조합 경우

#### 기준면 확인

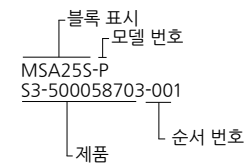
아래 그림에서 확인할 수 있듯이 레일 기준면 상단에는 모델 코드, 제품 번호와 함께 화살표가 그려져 있고, 블록 기준면은 제품 번호 및 모델 코드가 표시된 면의 반대쪽입니다.



#### 레일 표시



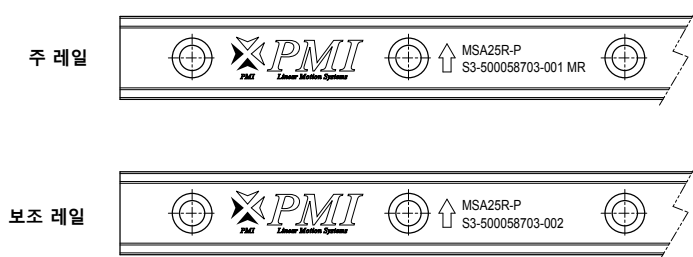
#### 블록 표시



#### 기준면 확인

### 주 레일 확인

아래 그림과 같이 동일한 면에 사용된 리니어 레일에는 모두 동일한 시리얼 번호가 표시되며, "MR"은 주 레일임을 표시하기 위해 시리얼 번호 끝에 표시됩니다. 블록의 기준면에는 정도가 새겨져 있습니다. 일반급 (N)의 경우, 레일에 "MR" 표시가 없으며 이는 시리얼 번호가 동일한 레일 중 하나를 주 레일로 사용할 수 있다는 의미입니다.



주 레일 확인

### 레일 및 블록 조합 사용

겸용 사용의 경우, 레일 및 블록의 시리얼 번호가 반드시 동일해야 합니다. 블록을 레일에 다시 설치하는 경우, 블록과 레일의 시리얼 번호가 동일한지 반드시 확인하고 블록의 기준면이 레일의 기준면에 일치해야 합니다.

### 레일 연결시

필요한 레일의 길이가 최대 길이보다 긴 경우, 레일을 서로 연결할 수 있습니다. 이러한 경우, 연결 표시는 레일을 서로 연결할 위치를 나타냅니다. 동시에 블록이 연결 부분을 통과할 때 연결 부분의 정도가 달라질 수 있습니다. 따라서 이러한 문제를 방지하기 위해서 서로 엇갈려 연결해야 합니다.

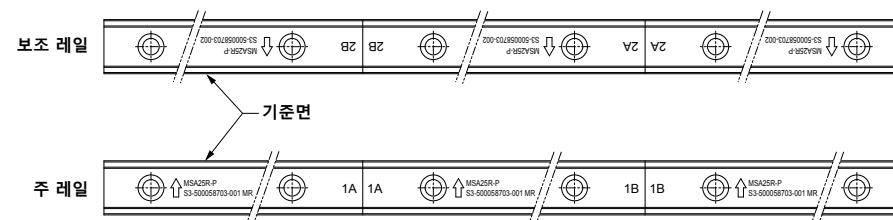


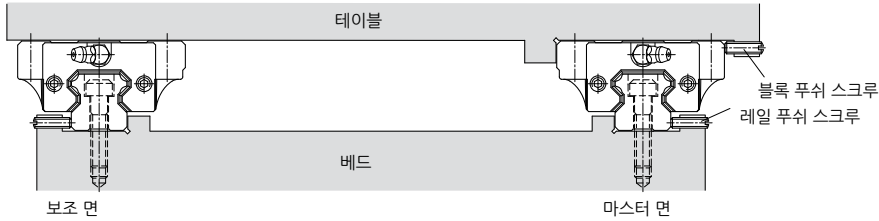
그림8. 레일 연결



그림9. 연결 위치 엇갈리기

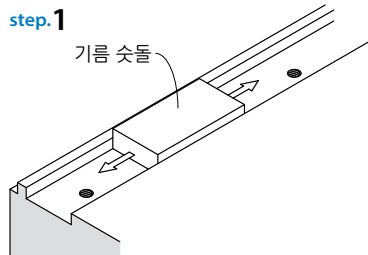
# 리니어 가이드웨이 설치

## 기계가 진동 및 충격에 영향을 받는 경우의 리니어 가이드웨이 설치



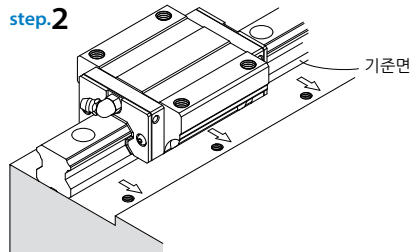
### 레일 설치

#### step.1



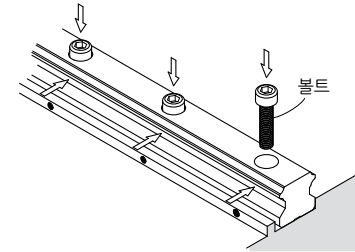
설치에 앞서 이바리, 먼지, 녹방지유를 철저히 제거해야 합니다.

#### step.2



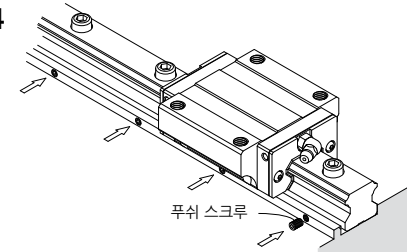
리니어 가이드웨이를 베드에 부드럽게 올려놓고 베드 기준면 반대쪽으로 밀니다.

#### step.3



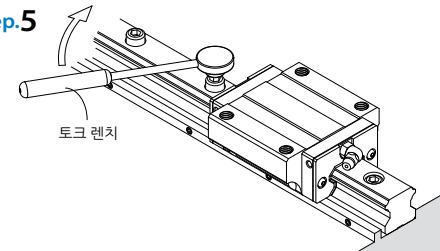
볼트 성능을 확인하고 임시로 모든 볼트를 조입니다.

#### step.4



푸쉬 스크루를 차례대로 조여 레일이 베드 기준면과 일치하도록 합니다

#### step.5

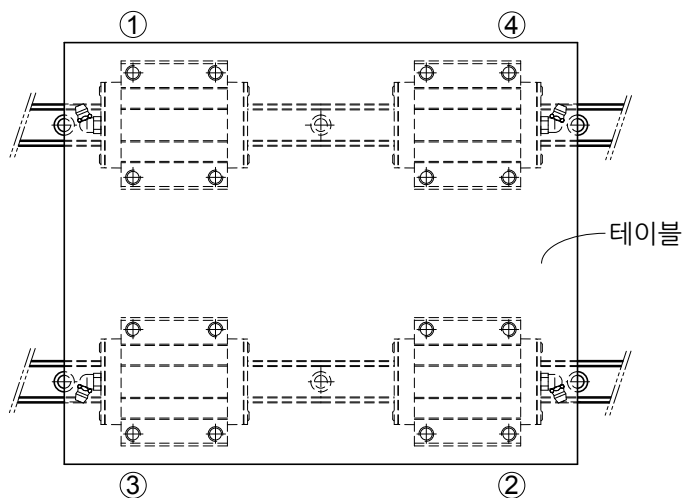


기재된 토크로 모든 볼트를 조입니다. 조임 순서는 중앙에서 양쪽 엔드가 되어야 합니다. 이렇게 함으로써 기존의 정도를 유지할 수 있습니다.

#### step.6

나머지 레일을 설치하기 위해 위의 절차를 반복합니다.

## 블록 설치



### step.1

테이블을 부드럽게 블록 위에 놓고 임시로 모든 볼트를 조입니다.

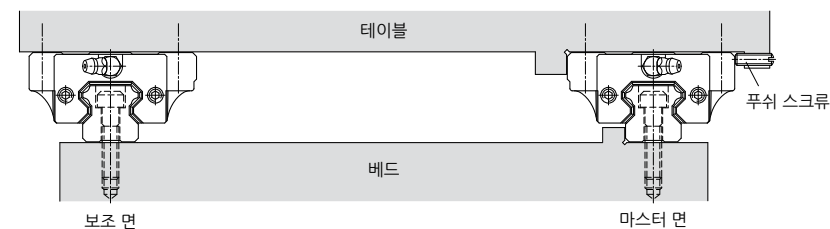
### step.2

푸쉬 스크류를 조여 주 레일 블록을 테이블 기준면 반대쪽에 고정 시키고 테이블의 위치를 정합니다.

### step.3

마스터 면과 보조면 위의 모든 볼트를 완전히 조입니다. ① ~ ④으로 조여야 합니다.

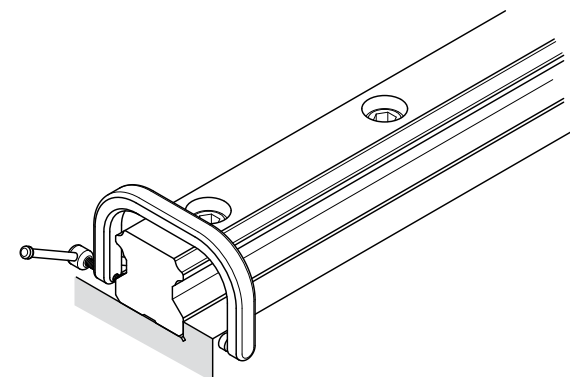
## 푸쉬 스크류 없이 리니어 가이드웨이 설치



### 마스터 레일 설치

#### 바이스 사용

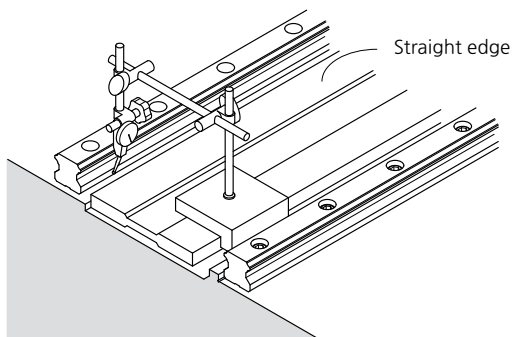
장착 볼트를 임시로 조인 다음 C 바이스를 사용해 주 레일을 기준면으로 맞춥니다. 차례대로 장착 볼트를 기재된 토크에 따라 조입니다.



## 보조 레일 설치

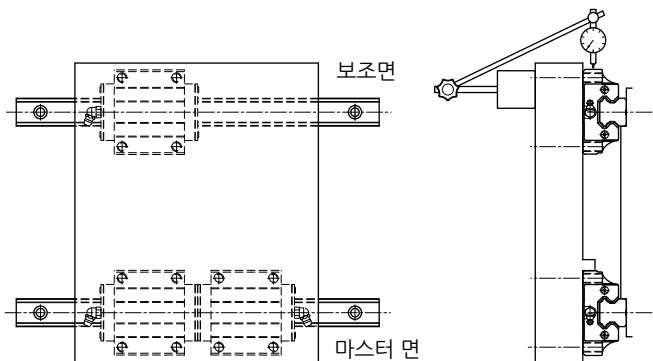
### Straight edge 사용

2개의 레일 사이에 Straight edge를 놓고 볼트로 임시로 조인 기준면 레일과 평행을 이루도록 합니다. 다이얼 게이지와의 평행성을 검사하고 필요한 경우, 레일을 조절합니다. 그런 다음 차례대로 볼트를 조입니다.



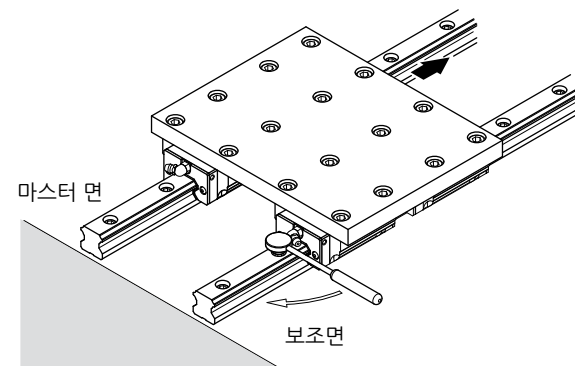
### 테이블 사용

2개의 마스터 면 블록과 1개의 보조면 블록을 테이블에 고정합니다. 그런 다음 임시로 다른 보조 블록과 레일을 테이블과 베드에 고정합니다. 다이얼 게이지를 테이블에 놓고 다이얼 게이지의 탐촉기가 보조 블록 면에 닿도록 합니다. 레일 끝에서 테이블을 분리하고 블록과 보조 레일간의 평행성을 확인합니다. 그런 다음 차례대로 볼트를 조입니다.



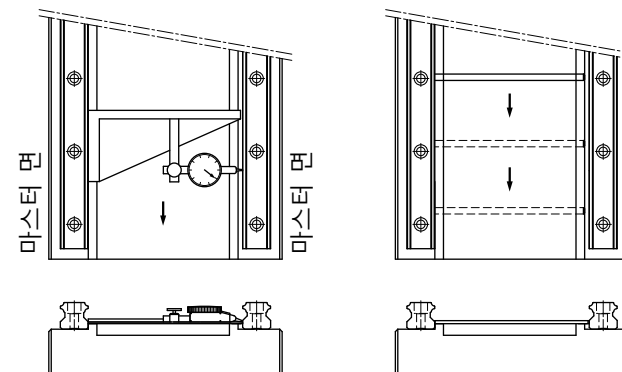
### 마스터 레일면과 비교

2개의 마스터 면 블록과 1개의 보조면 블록을 테이블에 고정합니다. 그런 다음 임시로 다른 보조 블록과 레일을 테이블과 베드에 고정합니다. 레일 하나에서 테이블을 분리하고 이동시 저항에 근거에 보조 레일의 평행성을 확인하고 조절합니다. 그런 다음 차례대로 볼트를 조입니다.

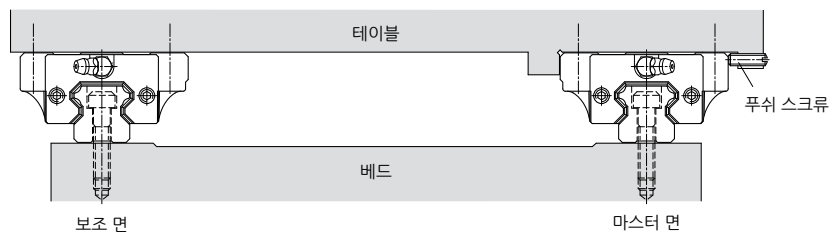


### 지그 사용

하나의 레일 끝에서 다른 레일로 움직이면서 특수 지그를 사용해 마스터 레일의 기준면과 보조 레일의 기준면 간의 평행성을 조절합니다. 그런 다음 차례대로 볼트를 조입니다.



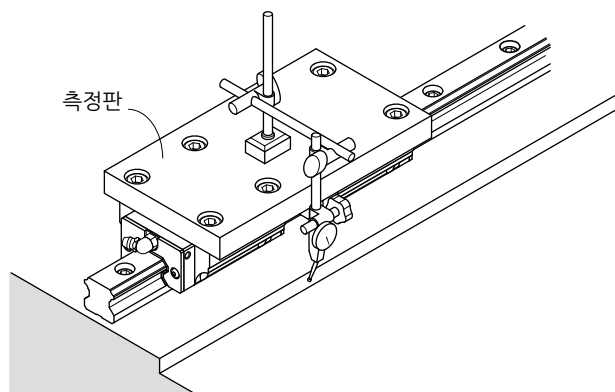
## 기준 레일에 대한 기준면 없이 리니어 가이드웨이 블록 설치



### 기준 레일 장착

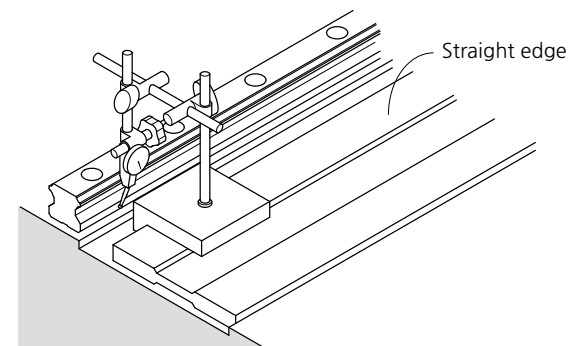
#### 임시 기준면 사용

2개의 블록을 함께 측정판에 고정하고 베드 위의 레일 장착 표면 근처에 임시 기준 표면을 설치합니다. 레일의 평행성을 확인하고 조절한 다음 볼트를 차례대로 조입니다.



### Straight Edge 사용

임시로 베드에 레일을 고정하고 다음 다이얼 게이지를 사용해 레일이 일직선이 되도록 조절합니다. 그런 다음 차례대로 볼트를 조입니다.

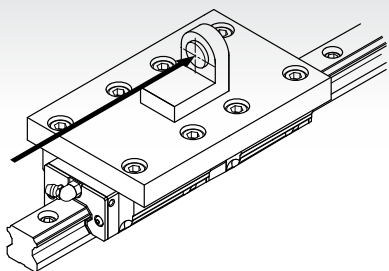


**보조 블록 및 레일 설치는 위의 예와 동일합니다**

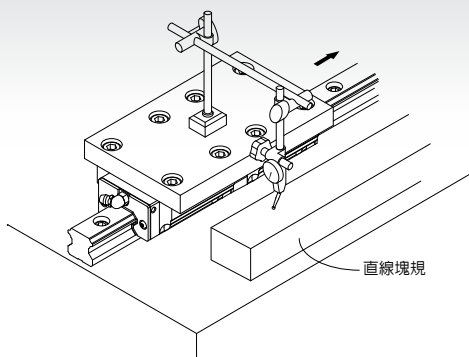
## 설치 후 정도 측정

2개의 블록을 측정판에 고정해 주행 정도를 확인할 수 있습니다. 다이얼 게이지나 오토콜리미터가 정도 측정에 적합합니다. 다이얼 게이지를 사용하는 경우, 정확한 측정을 위해 직정규를 가능한 블록과 가깝게 놓아야 합니다.

### 오토콜리미터를 이용해 측정



### 다이얼 게이지를 이용해 측정



## 레일에 대한 권장 조임 토크

조임 토크가 부정확할 경우 장착 정도에 영향을 미칠 수 있기 때문에 토크 렌치를 이용해 아래 토크로 볼트를 조일 것을 권장합니다. 다른 종류의 장착 표면의 경우, 용도에 따라서 토크 값을 변경해야 합니다.

단위: N·m

볼트 모델	토크 값		
	철	주물	알루미늄
M2	0.6	0.4	0.3
M3	2	1.3	1
M4	4	2.7	2
M5	8.8	5.9	4.4
M6	13.7	9.2	6.8
M8	30	20	15
M10	68	45	33
M12	120	78	58
M14	157	105	78
M16	196	131	98
M20	382	255	191

주: 1 N·m = 0.738 lbf·ft



## 방진

### 오염방지책 코드

#### 블록용 오염방지책 코드

• MSA, MSB 시리즈 :

코드	오염방지책
기호 비사용	스크레이퍼(양쪽 엔드)
UU	양방향 엔드씰 (양쪽 엔드)
SS	양방향 엔드씰 + 밀면씰
ZZ	SS + 스크레이퍼
DD	더블 양방향 엔드씰 + 밀면씰
KK	DD + 스크레이퍼
LL	낮은 마찰 엔드씰
RR	LL + 밀면씰
HD	고방진단면엔드씰 고방진내부와 밀면씰 (MSA15S~35S, MSB15S~20S에만 제공)

• MSG, MSR, SMR, SME 시리즈 :

코드	오염방지책
기호 비사용	스크레이퍼(양쪽 엔드)
UU	양방향 엔드씰 (양쪽 엔드)
SS	양방향 엔드씰 + 밀면씰
ZZ	SS + 스크레이퍼
DD	더블 양방향 엔드씰 + 밀면씰
KK	DD + 스크레이퍼

• MSC, MSD 시리즈 :

코드	오염방지책
LL	낮은 마찰 엔드씰
RR	LL + 밀면씰

### 레일용 오염방지책 코드

• MSA, MSB, MSG, MSR, SMR, SME 시리즈 :

코드	오염방지책
/CC	커버 스트립
/CB	방진 벨트 (벨트 타입)
/MC	금속 볼트캡
/MD	스테인리스강 볼트 캡

주: 금속홀캡은 동 혹은 스테인리스 두가지 재질이 있다.

주: MSR, SMR시리즈

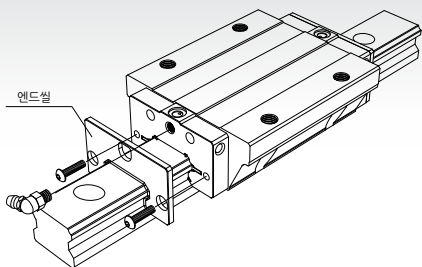
### 씰 소재 선택

와셔의 소재는 표준NBR외에 FKM혹은 HNBR로 되었으며 고객님께서 수요에 따라 선택할 수 있습니다.FKM혹은 NHBf은 표준품이 아니므로 재고가 없습니다, 필요시 주문 제작을 요합니다.

## 오염 방지책

리니어 가이드웨이 각 시리즈에는 이물질이 블록 안으로 들어가는 것을 방지할 수 있는 다양한 방진 부속품이 있습니다.

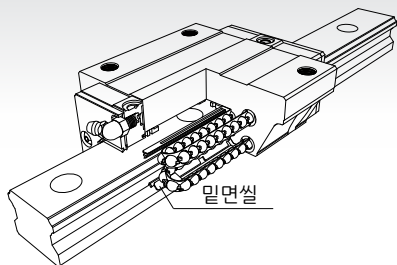
### 엔드씰



2가지 종류의 씰링이 이용 가능합니다.

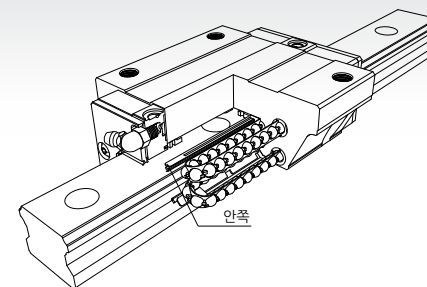
1. 높은 수준의 방진책이 요구되는 경우의 양방향 씰.
2. 낮은 마찰 저항이 요구되는 경우의 한방향 씰.

### 밀면씰



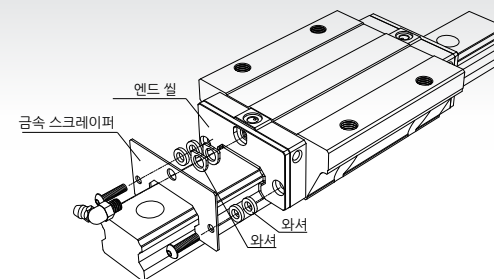
이물질이 블록 밀면으로 들어가는 것을 방지.

### 안쪽씰



이물질이 볼트 구멍으로 들어가는 것을 방지.

### 금속 스크레이퍼



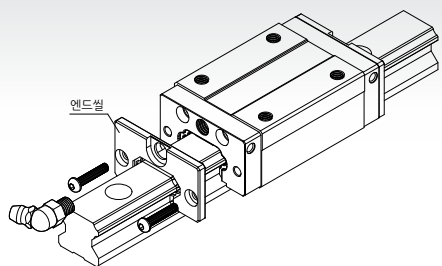
엔드씰 보호와 더불어 금속입자, 절삭칩, 크기가 큰 이물질 제거.

## 고방진 부속품

### 제품 구조

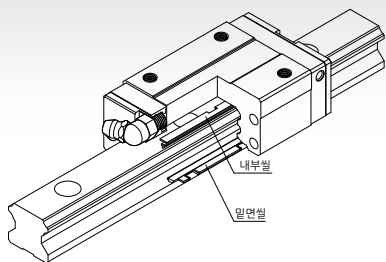
열악한 환경에 사용할 경우, 고방진 부속품을 제공하여 고객이 선택할 수 있다. 우수한 방진 능력과 분진이 블럭내부로 유입되는 것을 방지한다.

### 고방진 옆면 스크레이퍼 (스크레이퍼)



끝면 방진 스크레이퍼

### 특수 설계 양방향 스크레이퍼



고방진 내부와 밀면 스크레이퍼 (상하 방진스크레이퍼)

### 제품 특징

스크레이퍼 추가로 인해, 일반 형 방진 부속품보다는 우수한 방진 효과를 가지고 있다. 스크레이퍼는 립형 설계로 상하 스크레이퍼 립부분과 가이드 접촉설계로 방진효과가 좋다. 고방진 부속품은 일반 부속품과 사이즈는 동일하며 방진효과는 배로 되었다.

### 응용범위

- 목공작업에 응용
- 분진 작업 환경에 적용

### 분진 환경에서 운행 테스트

형번 : MSA25SHD

스트로크	편도500mm
총 스트로크	150Km
속도	1.7m/min
측정환경	나무 찌꺼기 자동 순환 시스템

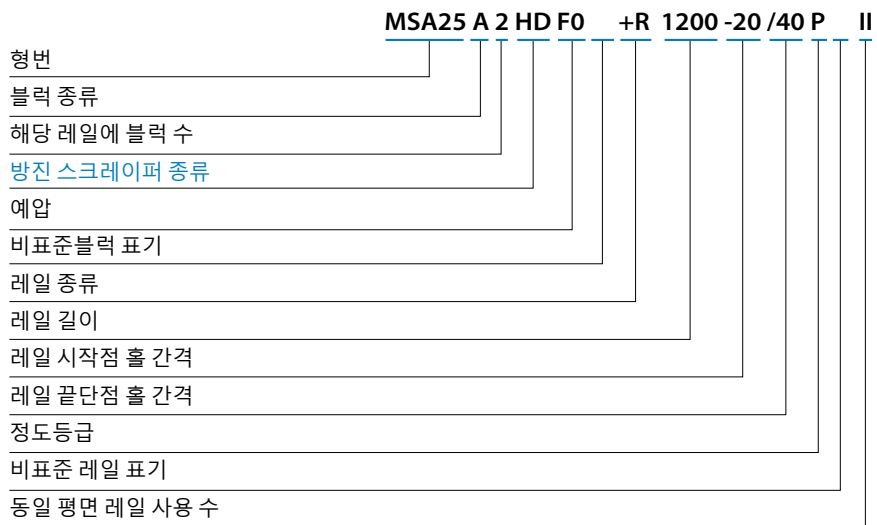
### 테스트 결과



운행 150km 후, 블럭은 여전히 순조롭게 운행, 블 표면은 광택이 흐르고, 나무 찌꺼기는 스크레이퍼로 인해 대부분 차단되었고 아주 극소수가 블럭 내부로 유입되었으며 전체적인 운행에 영향은 크지 않다.

**형번 규격**

- 리니어 가이드웨이 조합 형번 (비호환성)



주: MSA15, MSA20, MSA25, MSA30, MSA35, MSB15, MSB20(A형, E형, S형)규격에 적용가능하다.

- 호환형 블럭 형번



주: MSA15, MSA20, MSA25, MSA30, MSA35, MSB15, MSB20(A형, E형, S형)규격에 적용.

각 형번별 방진 씌를 조합을 할때는, 표준방진SS 와 비교를 하여 블럭총길이는 조금 짧아지거나 길어질수 있습니다. 아래도표참고바랍니다 :

**MSA 시리즈**

단위: mm

모델 번호	기호 비사 용	UU	SS	LL	RR	ZZ	DD	KK	HD
15	0	-	-	-	-	5	5	10	3
20	1.4	-	-	-	-	7	5.6	12.6	0.4
25	1.4	-	-	-	-	7	5.6	12.6	0.4
30	1.4	-	-	-	-	7	5.6	12.6	0.4
35	0.6	-	-	-	-	7.8	7.2	15	-
45	0.6	-	-	-	-	7.8	7.2	15	-
55	-	-	-	-	-	7.8	7.8	15.6	-
65	-	-	-	-	-	7.8	7.8	15.6	-

**MSB 시리즈**

단위: mm

모델 번호	기호 비사 용	UU	SS	LL	RR	ZZ	DD	KK	HD
15	-	-	-	-	-	5	5	10	1
20	1	-	-	-	-	7	6	13	-
25	1	-	-	-	-	7	6	13	-
30	1	-	-	-	-	7	6	13	-
35	0.6	-	-	-	-	7.8	7.2	15	-

MSG 시리즈

단위: mm

모델 번호	기호 비사용	UU	SS	ZZ	DD	KK
21	1	-	-	7	6	13
27	1	-	-	7	6	13
35	1.8	-	-	7.8	6	13.8

MSR, SMR 시리즈

단위: mm

모델 번호	기호 비사용	UU	SS	ZZ	DD	KK
MSR 20	-	2	-	-	6	6
MSR 25	SMR 25	2	-	-	6	6
MSR 30	SMR 30	2	-	-	7	6
MSR 35	SMR 35	2	-	-	7	6
MSR 45	SMR 45	1.6	-	-	7	6.4
MSR 55	SMR 55	0.8	-	-	7.8	7.2
MSR 65	SMR 65	0.8	-	-	7.8	7.8

SME 시리즈

단위: mm

모델 번호	기호 비사용	UU	SS	ZZ	DD	KK
15	0.4	-	-	6	5.6	11.6
20	1	-	-	7	6	13
25	1	-	-	7	6	13
30	1.4	-	-	7	5.6	12.6
35	1	-	-	7.8	6.8	14.6
45	0.6	-	-	7.8	7.2	15

쉴 저항값

MSA 시리즈

그리스를 사용하는 경우, 쉴 타입 UU의 MSA 시리즈 최대 저항값은 아래와 같습니다.

단위: N

모델 번호	저항값	
	UU	HD
15	2	18
20	3.5	19
25	4	30
30	6	23
35	10	25
45	12	-
55	18	-
65	30	-

MSC, MSD 시리즈

그리스를 사용하는 경우, 쉴 타입 LL의 MSC, MSD 시리즈 최대 저항값은 아래와 같습니다

MSC

단위: N

모델 번호	저항값
7	0.08
9	0.1
12	0.4
15	0.8

MSB 시리즈

그리스를 사용하는 경우, 쉴 타입 UU의 MSB 시리즈 최대 저항값은 아래와 같습니다.

단위: N

모델 번호	저항값	
	UU	HD
15	2	18
20	3.5	19
25	4	-
30	6	-
35	10	-

MSD

단위: N

모델 번호	저항값
7	0.4
9	0.8
12	1.1
15	1.3

### MSR, SMR 시리즈

그리스를 사용하는 경우, 스틸 타입 UU의 MSR,SMR 시리즈 최대 저항값은 아래와 같습니다.

단위:N

모델 번호		저항값
MSR 20	-	3.5
MSR 25	SMR 25	4.5
MSR 30	SMR 30	8
MSR 35	SMR 35	12
MSR 45	SMR 45	18
MSR 55	SMR 55	20
MSR 65	SMR 65	35

### SME 시리즈

그리스를 사용하는 경우, 스틸 타입 UU의 SME 시리즈 최대 저항값은 아래와 같습니다.

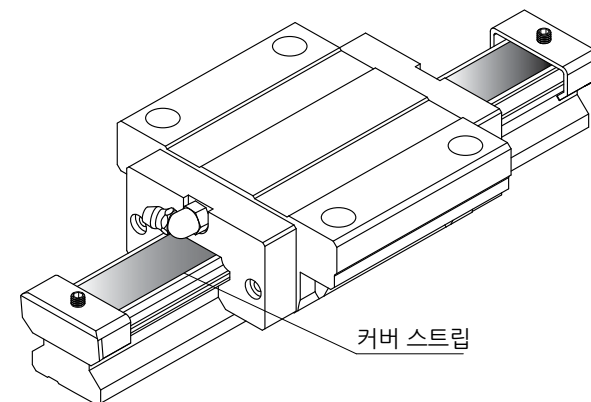
단위:N

모델 번호	저항값
15	2
20	3.5
25	4
30	6
35	10
45	12

## 방진커버스트립

이물질 및 찌꺼기가 홀사이 및 블럭 내부로 유입되어 리니어가이드웨이 운행 정도 및 사용 수명에 영향을 주어 이를 방지하는 방진 커버 스트립 타입으로 고객의 선택을 제공합니다.제품 주문 시에 특별 요청으로 해당 규격을 확인은 카다로그 참고합니다.

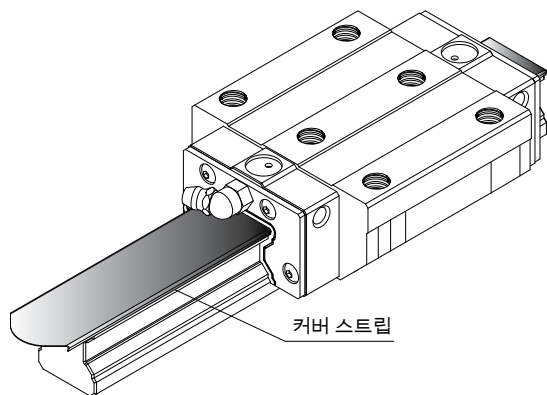
표준형(MSA, MSB, SME, MSR, SMR시리즈에 적용)



주: 방진 커버스트립을 조립하기 위해 가이드에 홈 가공을 해야 한다.표준형 방진 커버 스트립은 조립 후에 가이드 높이 증가는 없다.

**벨트 타입 (MSR, SMR 시리즈에 적용)**

고객 특수 주문 적용이어서 벨트형 방진 스트립은 가이드에 고정 조립되어 조립 후에 가이드 높이가 증가된다.



형번	높이증가(mm)	추가 후 가이드 높이(mm)
SMR25/MSR25	0.3	23.8
SMR30/MSR30	0.3	27.8
SMR35/MSR35	0.3	30.8
SMR45/MSR45	0.3	37.3
SMR55/MSR55	0.3	43.3
SMR65/MSR65	0.3	52.3

주: 방진 스트립 높이 증가되어 조립 후의 예압 상승 현상이 나타남다.

**레일 장착 홀용 캡**

이물질이 블록 안으로 들어가는 것을 방지하기 위해 볼트 구멍을 덮는데 특별하게 설계된 캡을 사용합니다. 용도에 따라서 PMI 에서는 플라스틱과 금속으로 만들어진 2가지 종류의 캡을 제공하고 있습니다. 금속 캡은 선택사양이므로 주문시 기재하십시오.

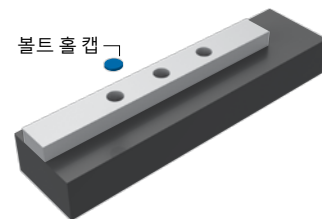
플라스틱 캡은 상단에 평평한 패드가 장착된 플라스틱 해머를 이용해 캡 상단의 높이가 레일 상단과 같도록 설치합니다. 다양한 크기의 레일용 캡 치수는 아래와 같습니다.

**플라스틱과 금속볼트홀캡의 선택과 설치 방식**

환경과 운행조건에 근거하여 플라스틱혹은 금속볼트홀캡을 선택하며 각 규격에 해당하는 플라스틱과 금속볼트홀캡사이즈는 표1과 표2를 참조하십시오

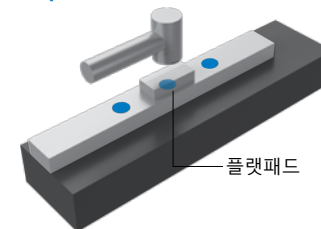
**볼트 홀 캡 절차**

**step.1**



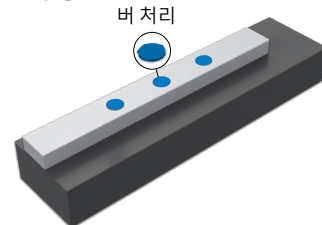
캡을 카운터 보어안에 놓는다

**step.2**



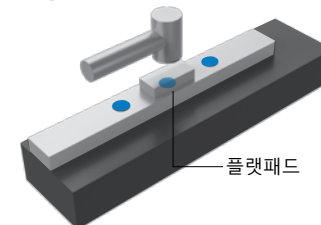
플랫패드를 캡에 놓고 플라스틱 해머로 수직방향으로 플랫패드를 두드려 홀캡이 볼트홀에 들어가게 해야 합니다

**step.3**



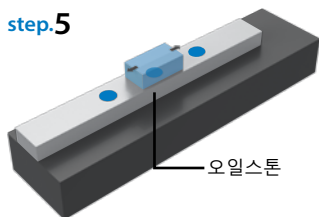
절단된 홀캡BURR를 제거합니다

**step.4**



볼트홀캡을 레일 표면이 동일 평면이 될 때까지 계속 두드려줍니다

step.5



오일스톤을 이용하여 홀캡표면을 마모시키고 깨끗한 천으로 표면을 깨끗하게 한 후

손으로 잘 장착되었는지 확인해야 합니다

장착시 주의사항:홀캡을 장착할 때 궤도장착홀의 입구부분이 날카로워 안전에 각별히 주의해야 하며 손가락과 손이 다치지 않도록 해야 합니다

표10 플라스틱전용캡코드

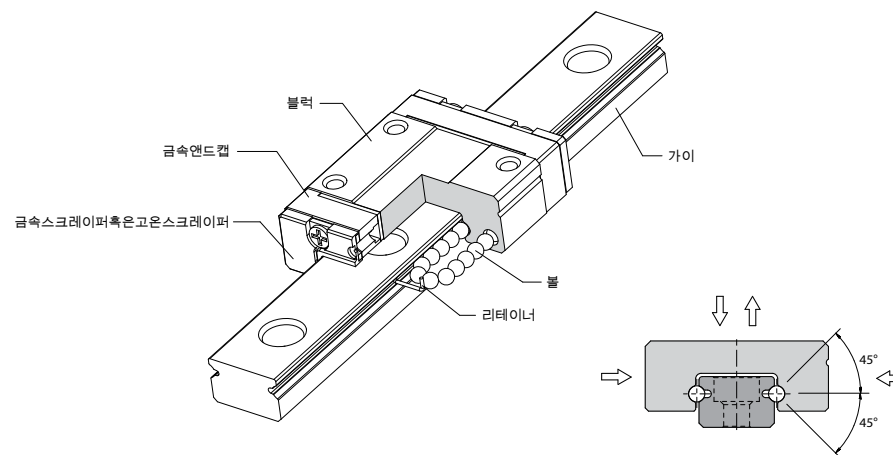
플라스틱 전용캡코드	볼트 크기	레일코드					
M3C	M3		MSB15R				
M4C	M4	MSA15R	MSB15U		SME15R		MSG21R MSG27R
M5C	M5	MSA20R	MSB20R	MSR20R	SME20R		
M6C	M6	MSA25R	MSB25R MSB30R	MSR25R	SME25R	SMR25R	MSG35R
M8C	M8	MSA30R MSA35R	MSB30U MSB35R	MSR30R MSR35R	SME30R SME35R	SMR30R SMR35R	
M12C	M12	MSA45R		MSR45R	SME45R	SMR45R	
M14C	M14	MSA55R		MSR55R		SMR55R	
M16C	M16	MSA65R		MSR65R		SMR65R	

표11 금속전용캡코드

플라스틱 전용캡코드	볼트 크기	레일코드					
M4MC	M4	MSA15R	MSB15U		SME15R		MSG21R MSG27R
M5MC	M5	MSA20R	MSB20R	MSR20R	SME20R		
M6MC	M6	MSA25R	MSB25R MSB30R	MSR25R	SME25R	SMR25R	MSG35R
M8MC	M8	MSA30R MSA35R	MSB30U MSB35R	MSR30R MSR35R	SME30R SME35R	SMR30R SMR35R	
M12MC	M12	MSA45R		MSR45R	SME45R	SMR45R	
M14MC	M14	MSA55R		MSR55R		SMR55R	
M16MC	M16	MSA65R		MSR65R		SMR65R	

## ME타입-금속앤드캡 리니어 가이드웨이

### 제품구조



### 응용특성

- 전체 부속품은 금속을 적용
- 고온에 사용가능하며 고온환경은140°C까지 적용가능하다
- 오일 스크레이퍼로 고온에 강한 고무재질(FKM)을 선택할 수 있습니다. 혹시 필요하면 당사 담당 직원에게 문의 바랍니다.

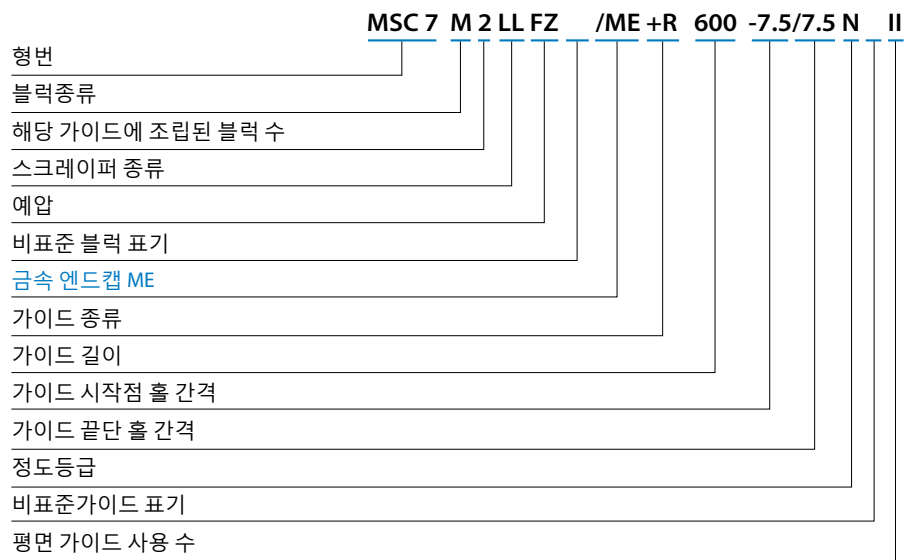
### 응용영역

- 용광로,용접 등 반도체 제조 설비
- 열처리 설비
- 진공환경(플라스틱,고무 등 재질 기체 방출안되는 환경)



## 규격

### 리니어가이드 조합 (비호환형)



주: 사용 규격은 MSC7M , MSC7LM , MSC9M , MSC9LM , MSC12M , MSC12LM , MSC15M , MSC15LM , MSD12M , MSD12LM , MSD15M , MSD15LM

주: ME타입- 밀면

## 윤활

리니어 가이드웨이의 기능을 유지하기 위해서는 윤활이 매우 중요합니다. 윤활이 적절하게 이루어지지 않는 경우, 전동면의 마찰저항이 증가하고 구름체 마모로 인해 서비스 수명이 감소합니다.

직선 운동 시스템에 사용되는 2가지 주요 윤활제는 그리스와 오일이며, 윤활 방법은 수동 및 강제 윤활로 나누어집니다. 윤활제 및 윤활 방법 작업 속도 및 환경 요구사항에 따라 선택해야 합니다.

### 그리스 윤활

그리스 공급 간격은 작업 조건 및 환경에 따라 달라집니다. 일반적인 작업 조건에서 그리스는 주행 간격 100km 마다 공급해야 합니다. 표준 그리스는 리튬 그리스 No.2입니다. 그리스를 블록에 공급한 후에 블록 3개를 합친 길이인 최소 스트로크 길이만큼 블록을 앞뒤로 움직입니다. 그리스가 블록 안에 골고루 분포되도록 최소 2번은 실행해야 합니다.

### 그리스사용량

코드	첫번째 그리스량 (cm <sup>3</sup> )	그리스 보충량 (cm <sup>3</sup> )
MSA 15	1.1	0.4
MSA 20	2.1	0.7
MSA 25	3.5	1.2
MSA 30	5.8	1.9
MSA 35	8.2	2.7
MSA 45	16.1	5.4
MSA 55	27.1	9.0
MSA 65	51.6	17.2
MSA 20L	3.1	1.0
MSA 25L	5.1	1.7
MSA 30L	8.2	2.7
MSA 35L	11.8	3.9
MSA 45L	23.0	7.7
MSA 55L	38.8	12.9
MSA 65L	77.8	25.9

코드	첫번째 그리스량 (cm <sup>3</sup> )	그리스 보충량 (cm <sup>3</sup> )
MSB 15	1.0	0.3
MSB 20	1.5	0.5
MSB 25	2.8	0.9
MSB 30	4.5	1.5
MSB 35	8.2	2.7
MSB 15T	0.4	0.1
MSB 20T	0.7	0.2
MSB 25T	1.5	0.5
MSB 30T	2.2	0.7
MSB 35L	11.8	3.9
MSG 21	1.2	0.4
MSG 27	2.1	0.7
MSG 35	5.6	1.9
MSC 7	0.06	0.02
MSC 9	0.16	0.05
MSC 12	0.25	0.08
MSC 15	0.49	0.16
MSC 7L	0.11	0.04
MSC 9L	0.24	0.08
MSC 12L	0.42	0.14
MSC 15L	0.80	0.27
MSD 7	0.19	0.06
MSD 9	0.42	0.14
MSD 12	0.73	0.24
MSD 15	1.51	0.50
MSD 7L	0.28	0.09
MSD 9L	0.60	0.20
MSD 12L	1.07	0.36
MSD 15L	2.18	0.73

코드	첫번째 그리스량 (cm <sup>3</sup> )	그리스 보충량 (cm <sup>3</sup> )
MSR 20	3.0	1.0
MSR 25	4.5	1.5
MSR 30	7.0	2.3
MSR 35	9.6	3.2
MSR 45	17.1	5.7
MSR 55	26.0	8.7
MSR 25L	5.5	1.8
MSR 30L	8.7	2.9
MSR 35L	12.3	4.1
MSR 45L	22.0	7.3
MSR 55L	34.3	11.4
MSR 65L	64.8	21.6
SMR 25	5.9	2.0
SMR 30	8.8	2.9
SMR 35	12.6	4.2
SMR 45	21.0	7.0
SMR 55	32.1	10.7
SMR 25L	7.2	2.4
SMR 30L	11.0	3.7
SMR 35L	16.0	5.3
SMR 45L	26.5	8.8
SMR 55L	42.6	14.2
SMR 65L	76.1	25.4
SME 15	1.6	0.5
SME 20	2.6	0.9
SME 25	4.1	1.4
SME 30	6.0	2.0
SME 35	9.7	3.2
SME 45	13.2	4.4
SME 20L	3.6	1.2
SME 25L	5.2	1.7
SME 30L	8.1	2.7
SME 35L	13.0	4.3
SME 45L	18.5	6.2

### 오일 윤활

오일 권장 점도는 30~150 cst이고 권장 공급 간격은 한 시간에 한 번입니다. 수평 설치를 제외한 다른 설치의 경우, 오일이 전동면까지 닿지 않을 수 있습니다. 따라서 리니어 가이드웨이의 설치 방향을 기재하여 주십시오[B1-214]리니어 가이드웨이 설치를 참조하여 주십시오

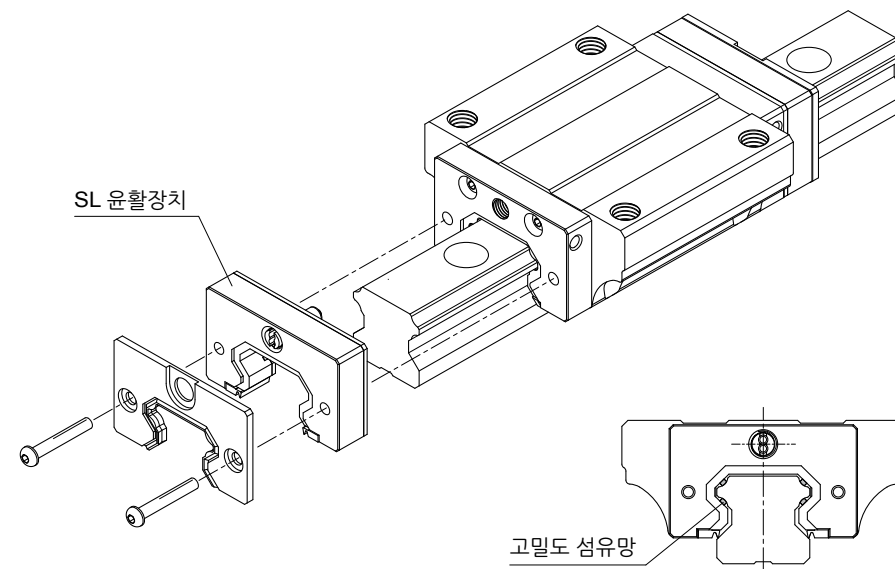
### 윤활유 주입량

코드	1차 윤활유 주입량 (cm <sup>3</sup> )	윤활유공급율 (cm <sup>3</sup> /hr)
15	0.6	0.2
20	0.6	0.2
25	0.9	0.3
30	0.9	0.3
35	0.9	0.3
45	1.2	0.4
55	1.5	0.5
65	1.8	0.6
MSG 21	0.6	0.2
MSG 27	0.9	0.3
MSG 35	0.9	0.3

주: 작업 스트로크 길이가 블록 2개를 합친 길이보다 짧은 경우, 블록 양쪽 엔드에 윤활 장치를 설치해야 합니다. 스트로크 길이가 블록 한 개의 절반에 못 미치는 경우, 윤활을 하는 동안 블록을 최대 블록 2개를 합친 길이만큼 앞뒤로 움직여야 합니다.

### SL 윤활장치

#### 구성 및 특성



#### 특징

PMI SL 윤활장치에는 고밀도 섬유망이 장착된 오일통이 사용됩니다. 섬유망을 통해 윤활제가 전동면의 표면에 일정하게 공급되어 필요한 윤활 기능을 충족시켜 줍니다.

• 유지보수 빈도 감소

일반적인 윤활에서 야기되는 오일 손실 문제가 발생하지 않는, SL 윤활장치는 움직이는 동안 필요한 양의 오일을 볼 전동면에 효율적으로 골고루 분배합니다. 따라서 유지보수 빈도가 크게 감소합니다.

• 오염 예방

SL 윤활장치를 이용하는 경우, 윤활에 필요한 양의 오일만 공급됩니다. 따라서 사용 중에 손실되는 오일이 없습니다. 따라서 폐유로 인한 환경 오염이 발생하지 않습니다.

• 비용 감소

오일 손실로 인한 비용 및 윤활 장치 비용을 절약할 수 있습니다.

• 사용 목적에 가장 적합한 오일 선택 가능

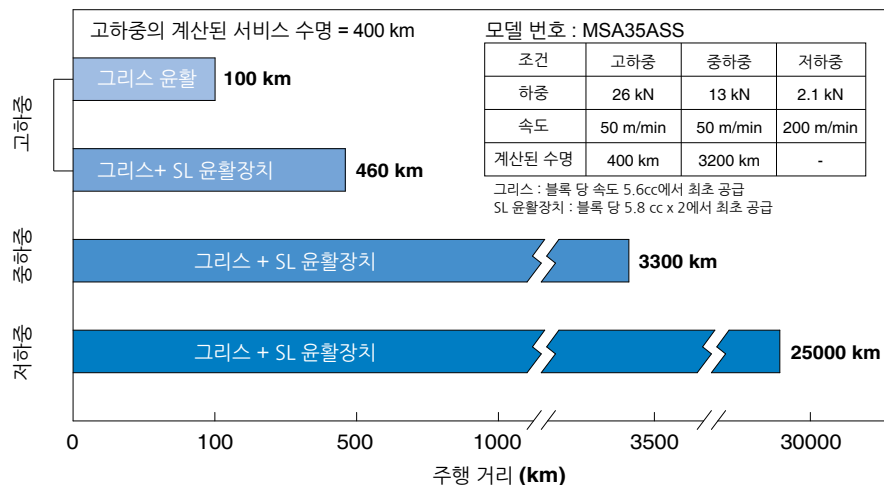
SL 윤활장치를 이용하면, 사용자의 리니어 가이드웨이 사용 용도에 가장 적합한 윤활제를 선택할 수 있습니다.

**성능**

• 유지보수 빈도 감소

SL 윤활장치를 사용하면, 모든 하중하에서 리니어 가이드웨이의 유지보수 빈도가 줄어듭니다.

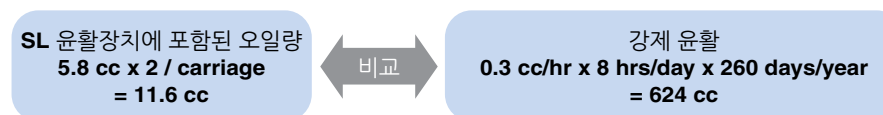
• 윤활제 재공급 없이 주행 실험



• 효율적인 윤활제 사용

필요한 만큼의 윤활제가 필요한 위치에 공급되기 때문에 윤활제를 효율적으로 사용할 수 있으며 폐윤활제가 발생하는 것을 피할 수 있습니다.

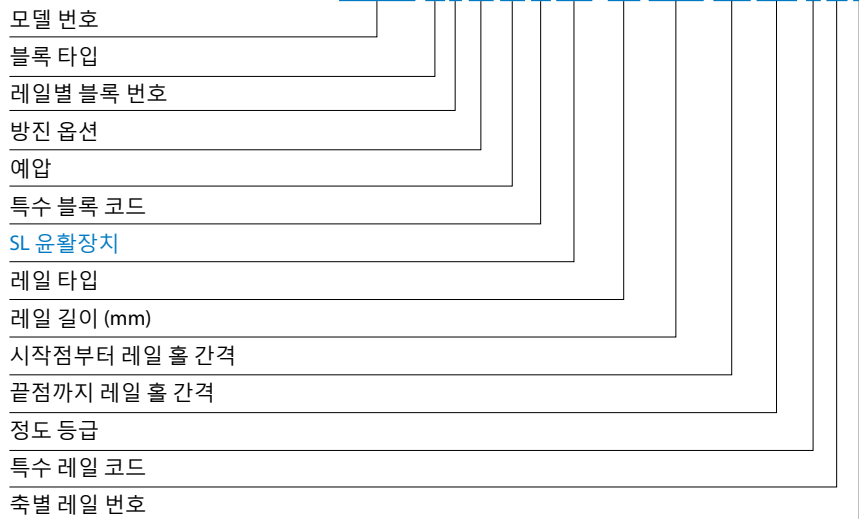
• 블록 당 연간 윤활제 소비량



**사양 설명**

- 교체 불능 타입

**MSA25 A 2 SS F0 /SL +R 1200 -20 /40 P II**



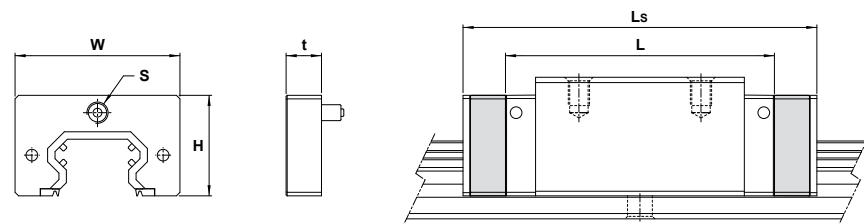
- 교체가능 타입 블록

**MSA25 A SS FC N /SL**



**SL 윤활장치 치수**

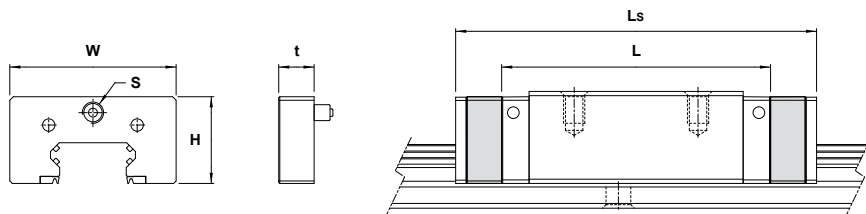
- MSA 시리즈



모델 번호	SL 윤활장치 치수(mm)				블록 치수(mm)		
	높이 H	너비 W	두께 t	탭홀 S	기준 길이 L	SL 윤활장치 전체 길이 Ls	
MSA 15SL	A/E/S	19	31.2	10	M4	51.3	76.3
MSA 20SL	A/E/S	21.2	42.8	10	M6	67.3	92.9
	LA/LE/LS					83.2	108.8
MSA 25SL	A/E/S	28.5	46.8	10	M6	76	101.6
	LA/LE/LS					95	120.6
MSA 30SL	A/E/S	32	57	10	M6	91.4	117
	LA/LE/LS					113.6	139.2
MSA 35SL	A/E/S	36.5	68	10	M6	104	131.2
	LA/LE/LS					129.4	156.6
MSA 45SL	A/E/S	49	83.6	15	1/8PT	130.5	167.7
	LA/LE/LS					162.3	199.5
MSA 55SL	A/E/S	53	97	15	1/8PT	153.7	191.5
	LA/LE/LS					191.7	229.5
MSA 65SL	A/E/S	67	120	15	1/8PT	191.2	229
	LA/LE/LS					245.2	283

주: 방진부품 UU, SS, ZZ, LL, RR 만 조합하여 사용 가능

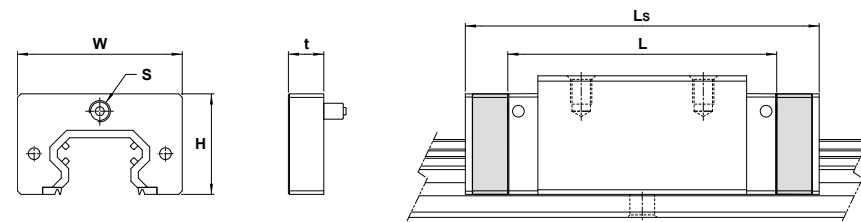
• MSB 시리즈



모델 번호		SL 윤회장치 치수(mm)				블록 치수(mm)	
		높이 t H	너비 W	두께 t	탭홀 S	기준 길이 L	SL 윤회장치 전체 길이 Ls
MSB 15SL	TE/TS	18.5	33	10	M4	35.2	60.2
	E/S					52.2	77.2
MSB 20SL	TE/TS	21.2	40.8	10	M6	42	68
	E/S					61	87
MSB 25SL	TE/TS	24.5	47	10	M6	54.2	80.2
	E/S					76	102
MSB 30SL	TE/TS	30.8	57	10	M6	62	88
	E/S					90.7	116.7
MSB 35SL	TE/TS	37	68.5	10	M6	70.8	98
	E/S					104.8	132
	LE/LS					130.3	157.5

주: 방진부품 UU, SS, ZZ, LL, RR 만 조합하여 사용 가능

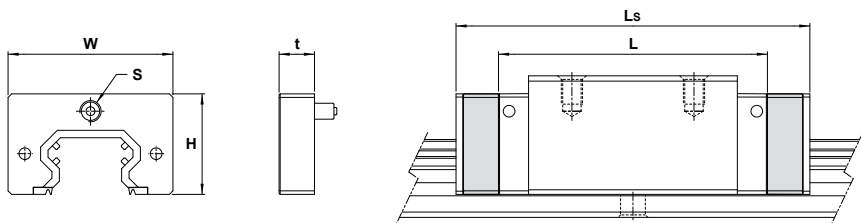
• MSR 시리즈



모델 번호		SL 윤회장치 치수(mm)				블록 치수(mm)	
		높이 t H	너비 W	두께 t	탭홀 S	기준 길이 L	SL 윤회장치 전체 길이 Ls
MSR 25SL	E/S	30.2	47	10	M6	91.5	117.5
	LE/LS					109.5	135.5
MSR 30SL	E/S	34.5	58.6	10	M6	106.4	132.4
	LE/LS					129.2	155.2
MSR 35SL	E/S	40.5	69	10.3	M6	119.3	145.9
	LE/LS					147.5	174.1
MSR 45SL	E/S	50.9	84	15.3	1/8PT	147.8	184.8
	LE/LS					183	220
MSR 55SL	E/S	58.5	98	15.3	1/8PT	178.2	216
	LE/LS					228.2	266
MSR 65SL	LE/LS	76.5	122	15	1/8PT	292.6	330.4

주: 방진부품 UU, SS, ZZ, LL, RR 만 조합하여 사용 가능

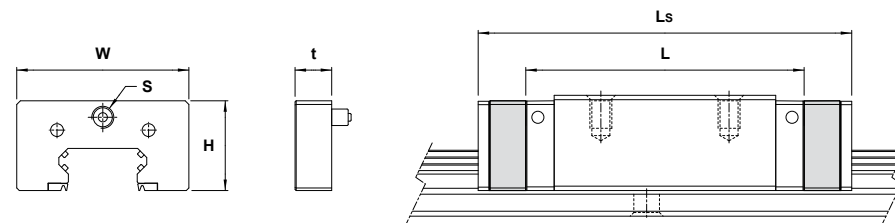
• SMR시리즈



모델 번호		SL 윤회장치 치수(mm)				블록 치수(mm)	
		높이 t H	너비 W	두께 t	탭홀 S	기준 길이 L	SL 윤회장치 전체 길이 Ls
SMR 25SL	E/S	30.2	47	10	M6	91.5	117.5
	LE/LS					109.5	135.5
SMR 30SL	E/S	34.5	58.6	10	M6	106.4	132.4
	LE/LS					129.2	155.2
SMR 35SL	E/S	40.5	69	10.3	M6	119.3	145.9
	LE/LS					147.5	174.1
SMR 45SL	E/S	50.9	84	15.3	1/8PT	147.8	184.8
	LE/LS					183	220
SMR 55SL	E/S	58.5	98	15.3	1/8PT	178.2	216
	LE/LS					228.2	266
SMR 65SL	LE/LS	76.5	122	15	1/8PT	294.2	332

주: 방진부품 UU, SS, ZZ, LL, RR 만 조합하여 사용 가능

• SME 시리즈

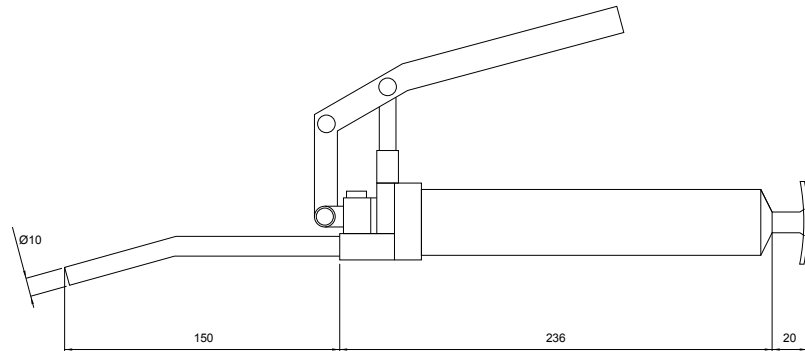


모델 번호		SL 윤회장치 치수(mm)				블록 치수(mm)	
		높이 t H	너비 W	두께 t	탭홀 S	기준 길이 L	SL 윤회장치 전체 길이 Ls
SME 15SL	E/S	20.1	33.2	10	M4	59	84.4
	LE/LS					74	99.4
SME 20SL	E/S	22.8	41.4	10	M6	72.5	98.5
	LE/LS					91.5	117.5
SME 25SL	E/S	26.1	47.2	10	M6	86	112
	LE/LS					103	129
SME 30SL	E/S	33.5	58.5	10	M6	101.6	127.6
	LE/LS					126.6	152.6
SME 35SL	E/S	38.5	68	10	M6	113.8	140.6
	LE/LS					143.8	170.6
SME 45SL	E/S	49	83.6	15	1/8PT	132.8	170
	LE/LS					167.3	204.5

주: 방진부품 UU, SS, ZZ, LL, RR 만 조합하여 사용 가능

## 윤활유장치-그리스건

그리스건의 장착은 그리스 니플 및 배관이음과 달리 여러가지 주유방식에 대하여 그리스를 보충해주고 작업방식이 편리하고 한손으로도 정확한 작업이 가능합니다



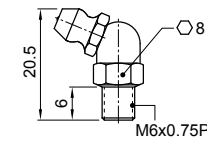
규격:

분출압력	15MPa
분출량	0.35g
본체무게	680g(유지비포함)
본체길이	400mm
총높이	120mm
오일버너외경	Φ10mm

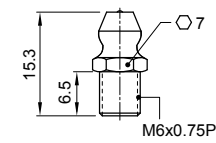
## SL 윤활장치 전체 길이

그리스 니플

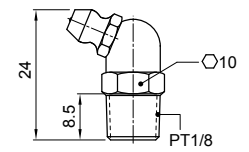
G-M6



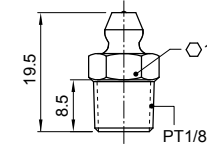
GS-M6



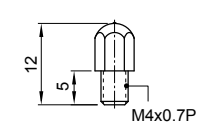
G-PT1/8



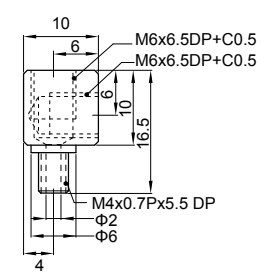
GS-PT1/8



G-M4



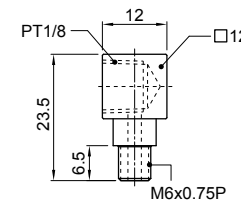
TS-A (커넥트 피팅)



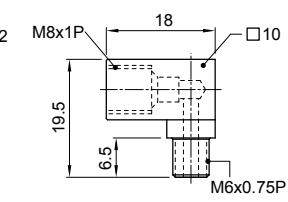
오일 배관이음

• OL 타입

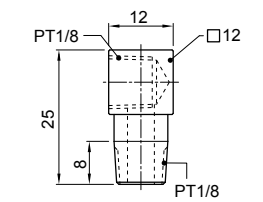
OL-A



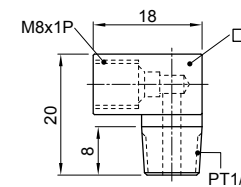
OL-B



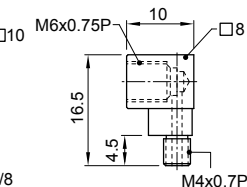
OL-C



OL-D



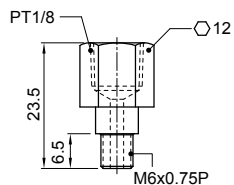
OL-E



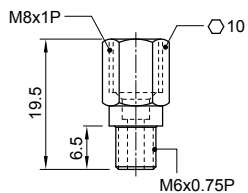


• OS 타입

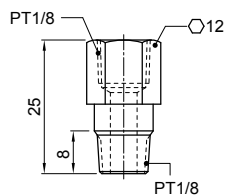
OS-A



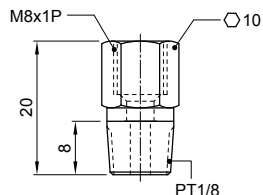
OS-B



OS-C



OS-D



모델 번호						방진타입							
						SS		DD		ZZ		KK	
MSA15	MSB15	SME15		MSR20		G-M4	OL-E	G-M4L	OL-EL	G-M4L	OL-EL	G-M4L	OL-EL
MSA20	MSB20	SME20				G-M6	GS-M6	G-M6M	GS-M6M	G-M6M	GS-M6M	G-M6L	GS-M6L
MSA25	MSB25	SME25	SMR25	MSR25	MSG21	OL-A	OL-B	OL-AL	OL-BLR	OL-AL	OL-BLR	OL-AL	OL-BLR
MSA30	MSB30	SME30	SMR30	MSR30	MSG27	OS-A	OS-B	OS-AL	OS-BL	OS-AL	OS-BL	OS-AL	OS-BL
MSA35	MSB35	SME35	SMR35	MSR35	MSG35								
MSA45		SME45	SMR45	MSR45		G-PT1/8	GS-PT1/8	G-PT1/8L	GS-PT1/8L	G-PT1/8L	GS-PT1/8L	G-PT1/8L	GS-PT1/8L
MSA55			SMR55	MSR55		OL-C	OL-D	OL-CL	OL-DL	OL-CL	OL-DL	OL-CL	OL-DL
MSA65			SMR65	MSR65		OS-C	OS-D	OS-CL	OS-DL	OS-CL	OS-DL	OS-CL	OS-DL

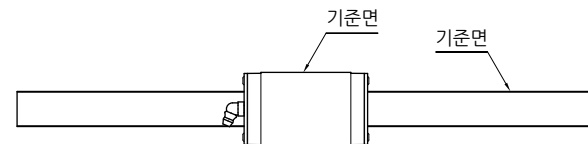
주: 1.MSA15-ZZ와 MSA-DD는 표준 니플 "G-M4" 사용  
 2.MSB15 "OL-E"를 선택 사용하면 직접 롱타입 "OL-EL"로 변경한다

윤활 방향과 기준면간의 관계

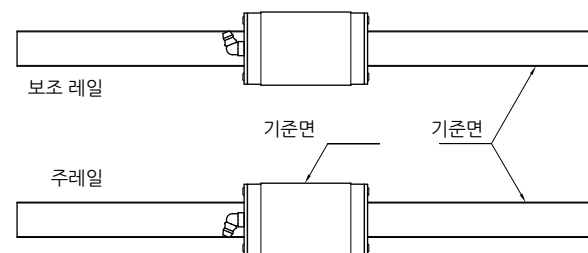
표준 윤활 장치는 그리스 주입 니플 (G-M6, G-PT1/8, G-M4)입니다. 다른 종류의 윤활 장치 코드는 아래와 같습니다. 기재되지 않은 장치의 코드가 필요한 경우, **PMI** 문의하십시오.

윤활 방향과 기준면간의 관계

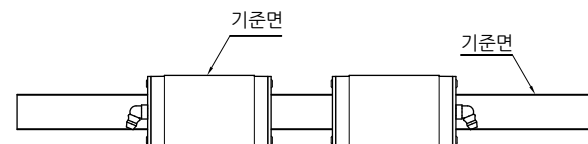
Code: C1R1



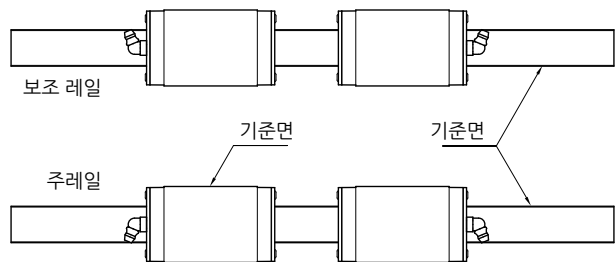
Code: C1R2



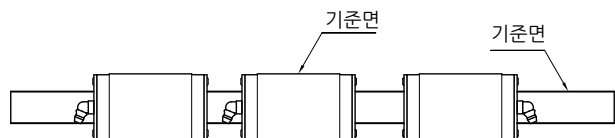
Code: C2R1



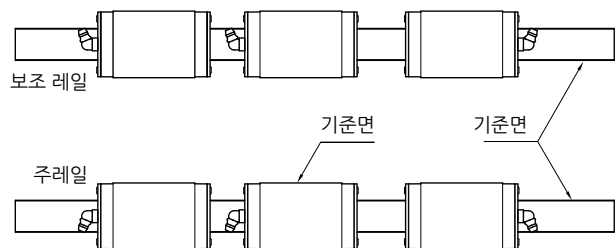
Code:C2R2



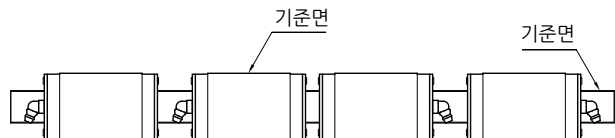
Code:C3R1



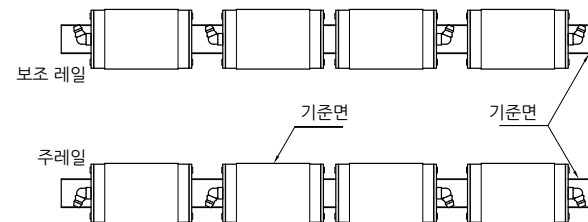
Code:C3R2



Code:C4R1



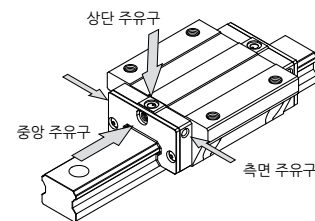
Code:C4R2



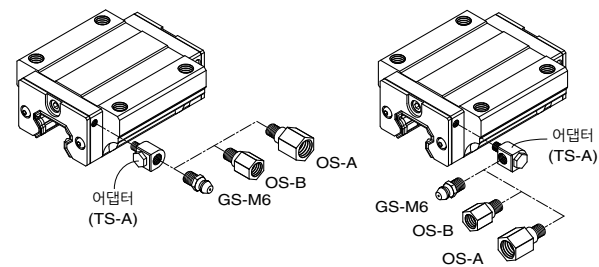
**운할 위치**

블록의 표준 장착 위치는 양쪽 엔드의 중앙입니다. 측면 및 상단 적용의 경우, 주문시 기재하여 주십시오. 아래와 같이, 그리스/오일 장치를 블록 구멍에 연결하기 위한 어댑터를 사용해, 측면을 사용할 수 있습니다.

**운할 위치**

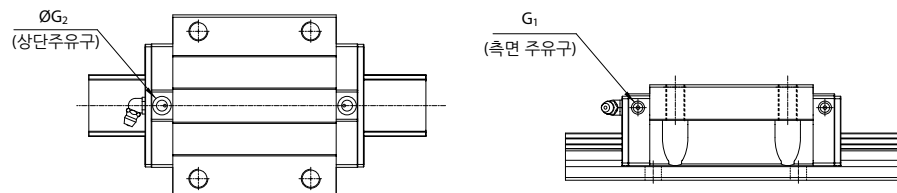


**측면 사용법(MSA 및 MSB 시리즈용 어댑터)**



모델 번호		중앙 니플	측면	
			G1	니플
MSA 15	MSB 15	G-M4	M4 × 0.7P	G-M4
MSA 20	MSB 20	G-M6	M4 × 0.7P	G-M4
MSA 25	MSB 25	G-M6	M4 × 0.7P	G-M4
MSA 30	MSB 30	G-M6	M4 × 0.7P	G-M4
MSA 35	MSB 35	G-M6	M4 × 0.7P	G-M4
MSA 45		G-PT1/8	M4 × 0.7P	G-M4
MSA 55		G-PT1/8	M4 × 0.7P	G-M4
MSA 65		G-PT1/8	M4 × 0.7P	G-M4

주: MSA 및 MSB 시리즈의 경우, 윤활하지 않습니다.



모델 번호	중앙	측면		상단	
	주입접관	G1	주입접관	G2	O-ring
MSG 21	G-M6	M4 × 0.7P	G-M4	-	-
MSG 27	G-M6	M4 × 0.7P	G-M4	6.1	P3
MSG 35	G-M6	M4 × 0.7P	G-M4	7.3	P4

주: 가로 주유는 TS-A를 사용하지 못합니다.

모델 번호		중앙 주입접관	측면		상단	
			G1	주입접관	G2	O-ring
-	MSR 20	G-M4	M4 × 0.7P	G-M4	9.2	P6
SMR 25	MSR 25	G-M6	M6 × 0.75P	G-M6	10.2	P7
SMR 30	MSR 30	G-M6	M6 × 0.75P	G-M6	10.2	P7
SMR 35	MSR 35	G-M6	M6 × 0.75P	G-M6	10.2	P7
SMR 45	MSR 45	G-PT1/8	M6 × 0.75P	G-M6	10.2	P7
SMR 55	MSR 55	G-PT1/8	M6 × 0.75P	G-M6	10.2	P7
SMR 65	MSR 65	G-PT1/8	M6 × 0.75P	G-M6	10.2	P7

모델 번호	중앙	측면		상단	
	주입접관	G1	주입접관	G2	O-ring
SME 15	G-M4	M4 × 0.7P	G-M4	-	-
SME 20	G-M6	M4 × 0.7P	G-M4	-	-
SME 25	G-M6	M4 × 0.7P	G-M4	-	-
SME 30	G-M6	M6 × 0.75P	G-M6	10.2	P7
SME 35	G-M6	M6 × 0.75P	G-M6	10.2	P7
SME 45	G-PT1/8	M6 × 0.75P	G-M6	10.2	P7

## 표면처리

직선운동을 하는 리니어 가이드웨이와 블록의 표면은 표면미관유지 혹은 부식방지를 목적으로 표면처리를 진행합니다. 표면처리 종류는 하기와 같이 5종입니다.

### 니켈 도금안됨(PS-N)

막두께	단면 3~5 $\mu\text{m}$
색깔 및 광택	고광택
경도	HV500
특징	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.도금 상태가 정밀하여 여러 기하형태 및 깊은 홀 혹은 파인 구조형태에서도 균일하게 도금이 도포된다.</li> <li>2.도금층 착색력이 강하여 방충작용을 가지고 있다.</li> <li>3.윤활성이 뛰어나서 마찰계수가 적다.</li> <li>4.도금층은 고경도,내구성,용접이 용이하고 광택감이 좋다.</li> <li>5.제품의 전면 방청 보호 작용과 외관 광택 제품에 적용이 가능하다.</li> </ol>



### 크롬 도금(PS-HC)

막두께	단면 5 $\mu\text{m}$
색깔 및 광택	은백색
경도	HV900 ~ 1000.
특징	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.광택 및 고 밀착성이 있다.</li> <li>2.습한 대기에서 안정성이 우수하며 장시간동안 표면색상을 유지할 수 있다.</li> <li>3.고 경도 및 저 마찰계수를 가지고 있으며 피스톤 로드, Engine valve와 크레인 부품 사용에 적합하다.</li> <li>4.은색빛갈외관,경도,마모 및 내산성,내염기성을 요하는 산업에 적합하다.</li> </ol>



### 흑색 크롬도금(PS-C)

막두께	단면 10~15 $\mu\text{m}$
색깔 및 광택	무광흑색
경도	HV230 ~ 350
특징	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.효과적인 흡광능력은 빛의 반사율을 감소시킨다</li> <li>2.내부식성이 우수하며 부식전류를 분산시키는 성능이 있다</li> <li>3.도금 두께가 정밀하다.</li> <li>4. 재질은 철, 강,스테인리스,동 알루미늄 모두 적용 가능하다.</li> <li>5.반도체, 액정,광전,무진실,자동화생산 밀폐조립,밀폐측정, 광학, 계량기 등 산업에 적합하다</li> </ol>



### 흑색 크롬도금+특수 플루오르 수지(PS-CF)

막두께	단면 3~10 $\mu\text{m}$
색깔 및 광택	무광흑색.
경도	HV750이상
특징	1.소음을 크게 줄일 수 있고 내 마모성이있다. 2.방부식성이 우수하며( 내청산성) 고계반도체,액정,광전,밀폐조립, 밀폐측정, 무전실,의료,해양나선형turbo 및 항공재료에 자주 사용된다. 3.생체에 적합하며, ISO10993, Class II또는 Class I의 의학 기자재로 사용하기에 적합하다. 4.코팅은 높은 경도, 내후성, 낮은 마찰 계수의 도료를 위함이다.도료에 무기 나노 및 과립 첨가,윤활성 구비, 광택성 높음, 표층 경도 높음.



주: 흑색 크롬도금+특수 플루오르 수지(PS-CF)생산 길이를

제외한 최대 길이는 2M입니다.다른것들은 최대 4M까지 가능합니다.

주: 모든 도금층에 불소와 Cr<sup>6+</sup> 이 없으므로 전부 Rohs & Reach녹색제품기준에 부합된다

### 방청능력 비교자료
















항목	설명
분무액체	5% NaCl solution
실험실온도	35°C±2°C
압축공기압력	1 kg / cm <sup>2</sup>
분무량	1.0 ~ 2.0 ml / 80 cm <sup>2</sup> / hr
상대습도	95~ 98%

주: 시험참조ISO 9227:1990《인공대기에서의 부식측정시험 - 염수분무시험》.

표면처리 종류 테스트시간	표면처리	니켈 도금안됨 (PS-N)	크롬 도금 (PS-HC)	흑색 크롬도금 (PS-C)	흑색 크롬도금+ 특수 플루오르 수지 (PS-CF)
10 min	△	○	○	○	○
20 min	◆	○	○	○	○
90 min	◆	○	○	△	○
100 min	●	○	○	△	○
3 hr	●	△	○	△	○
4 hr	●	△	△	△	○
5 hr	●	△	△	◆	○
26 hr	●	◆	△	●	○
35 hr	●	◆	◆	●	○
48 hr	●	◆	◆	●	△
96 hr	●	◆	◆	●	◆

○ : 녹 발생 없음   △ : 녹 흔적 발생   ◆ : 미한 녹 발생   ● : 완전히 녹 발생

# 리니어 가이드웨이 주의 사항

표면처리 종류 테스트시간	표면처리	니켈 도금안됨 (PS-N)	크롬 도금 (PS-HC)	흑색 크롬도금 (PS-C)	흑색 크롬도금+ 특수 플루오르 수지 (PS-CF)
측정 전					
26 hr					
96 hr					

## 취급

- 리니어 가이드웨이를 기울이면, 리니어 가이드웨이의 자체 무게로 인해 레일에서 블록이 떨어질 수 있습니다.
- 리니어 가이드웨이에 큰 충격을 가하거나 떨어트리면, 제품이 손상되지 않은 것처럼 보여도 기능이 손상되었을 수 있습니다.
- 블록을 분해하지 마십시오. 분해하면, 오염물이 블록 내부로 들어가거나 설치 정도가 떨어질 수 있습니다.
- 무게가 과중한 리니어가이드웨이를 운반할때 2인 이상 혹은 운반기구를 이용하여 작업인원의 부상이나 워크피스의 파손을 방지해야 합니다.
- 외부물질 혹은 이 물질에 의한 블럭고장,파손과 제품기능상의 손실을 방지해야 합니다.

## 윤활

- 먼저 녹방지유를 제거하고 사용 전에 윤활제를 공급하십시오.
- 윤활제를 섞어 사용하지 마십시오.
- 윤활제로 오일을 사용한 경우, 장착 방향에 따라서 오일이 볼 홈에 골고루 분배되지 않을 수 있습니다. 이러한 경우, **PMI** 문의하십시오.
- 윤활제를 채워넣고나서 블럭을 최소 블럭3개의 길이만큼 움직여보아야 하며 2회이상 이 동작을 반복하고 레일표면에 유막이 균일하게 도포되었는지 확인해야 합니다.

## 사용

- T리니어 가이드웨이를 사용할 장소의 온도는 80°C를 초과해서는 안됩니다. 온도가 더 높으면, 플라스틱 앤드캡이 손상될 수 있습니다.
- 블록을 레일에서 분리하거나 레일에 재장착해야 하는 경우, 보조 레일을 사용하십시오.
- 지속적으로 진동이 발생하거나 먼지가 많거나 온도가 권장 기준을 넘어서는 것과 같은 특별한 상황에서 사용해야 하는 경우, **PMI** 문의하십시오.

## 보관

- 리니어 가이드웨이를 보관할 때는 포장지에 밀봉해 수평 상태로 보관합니다. 온도가 너무 높거나 낮거나 또는 습도가 높은 곳은 피하십시오.