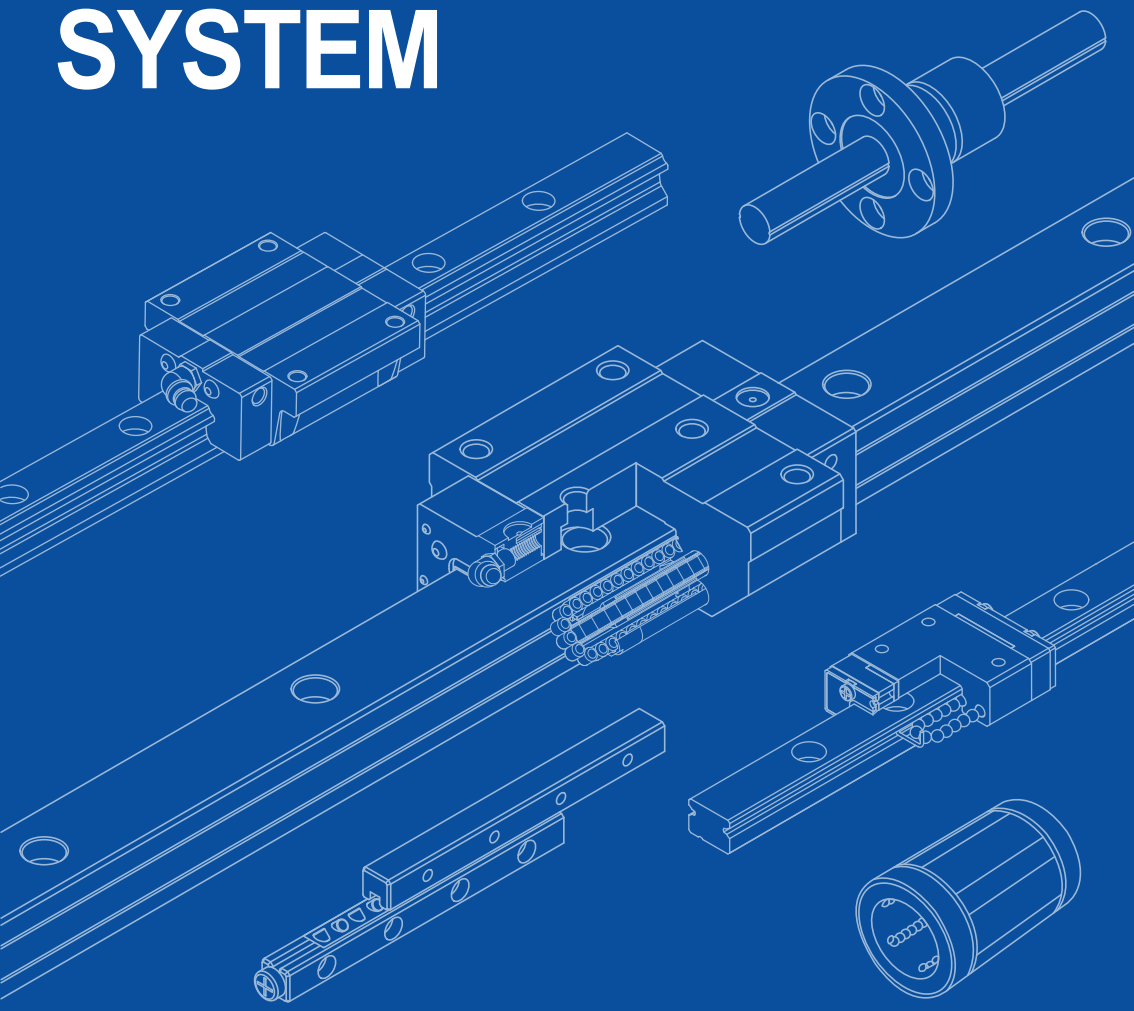
WON

LINEAR MOTION SYSTEM

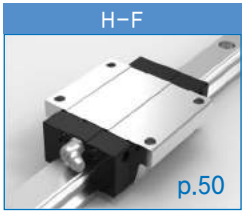


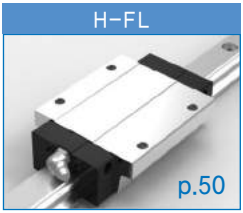
WON WON ST CO., LTD.

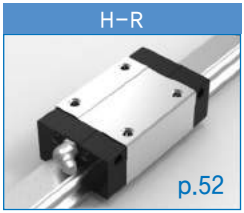
고품질 • 고성능 WON 리니어모션가이드

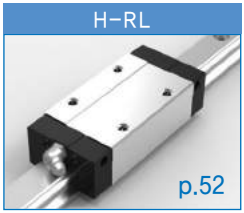
원에스티 리니어모션가이드는 4열 써큘러 정면조합구조 및 4방향등하중 타입으로 고강성, 고부하 하중을 받을 수 있고 자동조정 능력이 우수하여 부드럽고 정밀한 구동을 얻을 수 있으며 레일과 블록의 호환성이 뛰어납니다.

Linear Motion Guide - H series

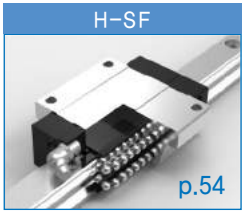


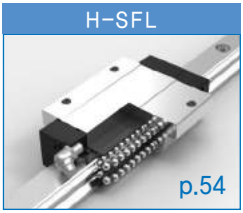


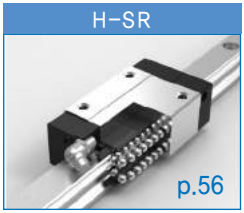


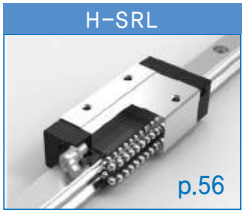


Spacer Chain Guide - H-S series

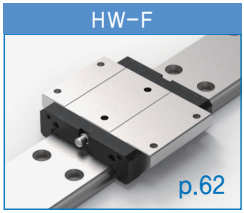


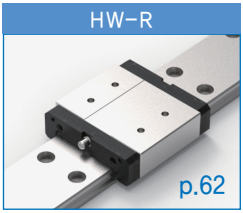




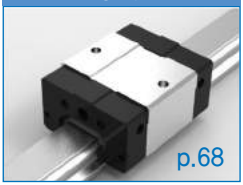


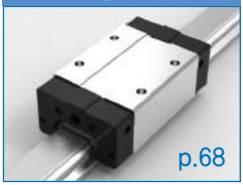
Wide Linear Motion Guide - HW series





Slim Linear Motion Guide - S series

S-C

p.68

S-R

p.68

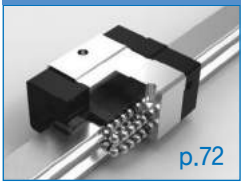
S-CF

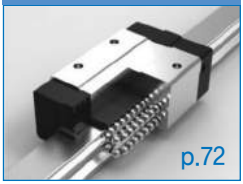
p.70

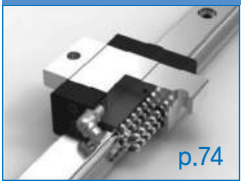
S-F

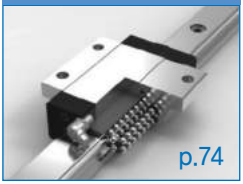
p.70

Slim Spacer Chain Guide - S-S series

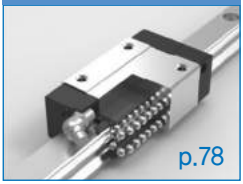
S-SC

p.72

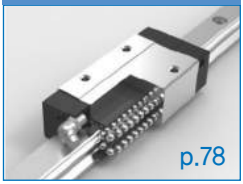
S-SR

p.72

S-SCF

p.74

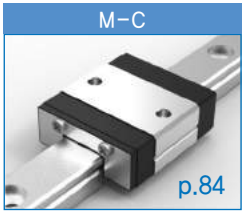
S-SF

p.74

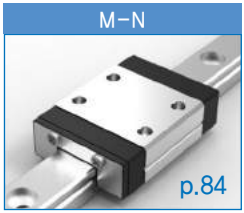
Slim Spacer Chain Guide - HS-S series

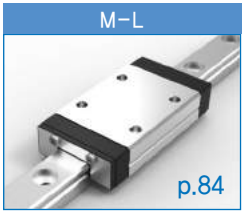
HS-SR

p.78

HS-SRL

p.78

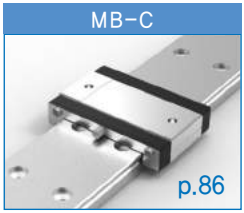
Miniature Linear Motion Guide - M series

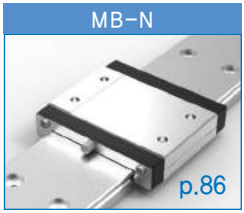


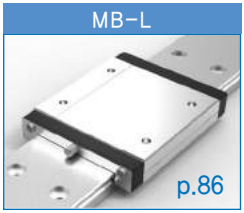




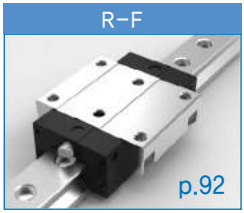
Miniature Wide Linear Motion Guide - MB series

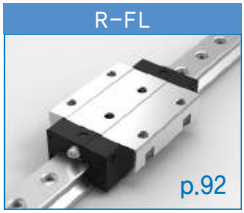


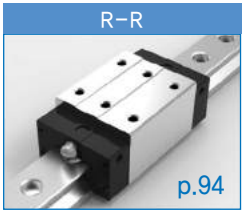


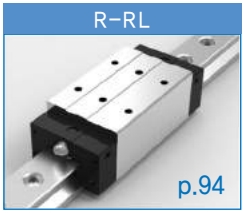


Roller Linear Motion Roller Guide - R series









Crossed Roller Bearing

CB

p.113

CH

p.113

CA

p.114

CS

p.114

Compact Ball Spline

WSP

p.152

WSPL

p.154

WSPT

p.156

WSPTF

p.158

WSPF

p.160

WSPFL

p.162

WSPK

p.164

WSPKL

p.166

WSPTO

p.168

WSPTFO

p.169

Linear Ball Spline

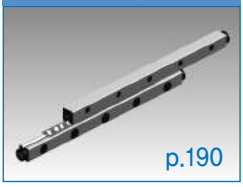
WLS

p.172

WLSF

p.174

Cross Roller Guide Way

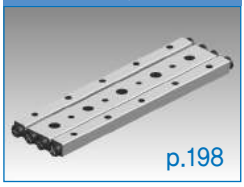
WRG

p.190

WRGO

p.194

WRG-AC

p.196

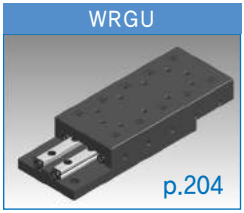
WRGW

p.198

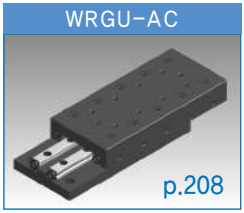
WRGT

p.200

WRGT-B

p.202

WRGU

p.204

WRGU-AC

p.208

Super Ball Bushing - Asia series

SB Bearing

p.220

SBO Bearing

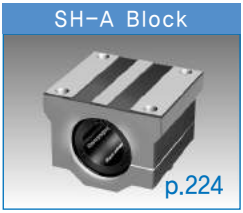
p.221

SH Block

p.222

SHW Block

p.223

SH-A Block

p.224

SHO Block

p.225

Super Ball Bushing - Europe series

SBE Bearing

p.226

SBEO Bearing

p.227

CS Bearing

p.228

CS-A Bearing

p.229

CSW Block

p.230

CSW-A Block

p.231

CSO Block

p.232

CSO-A Block

p.233

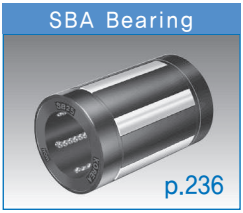
CSOW Block

p.234

CSOW-A Block

p.235

Super Ball Bushing - Inch series

SBA Bearing

p.236

SBAO Bearing

p.236

Linear Ball Bushing - Asia series

LM

p.254

LM□OP

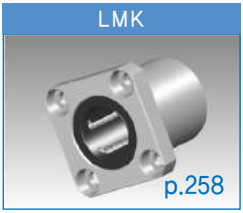
p.254

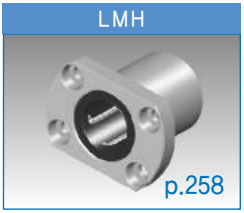
LM□AJ

p.254

LMF

p.258

LMK

p.258

LMH

p.258

LMF□L

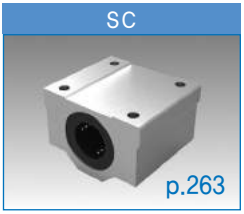
p.260

LMK□L

p.260

LM□L

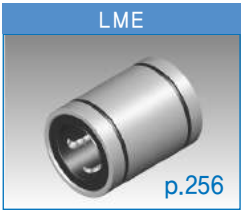
p.262

SC

p.263

SCWN

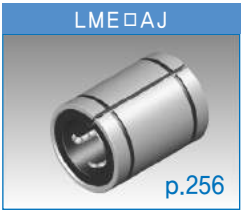
p.264

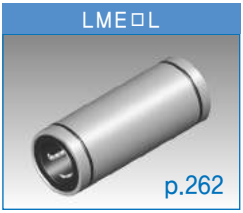
Linear Ball Bushing - Europe series

LME

p.256

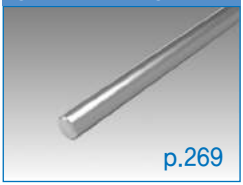
LME□OP

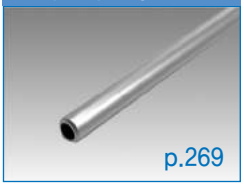
p.256

LME□AJ

p.256

LME□L

p.262

Linear Motion Shaft

STANDARD SHAFT

p.269

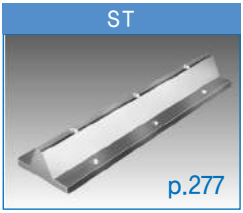
HOLLOW SHAFT

p.269

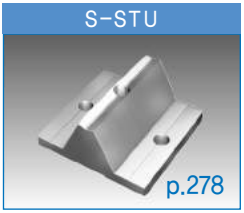
WK

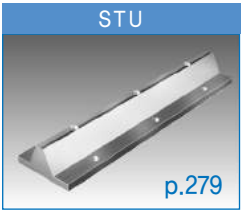
p.275

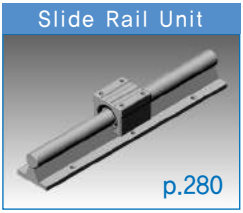
S-ST

p.276

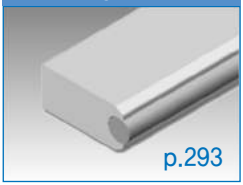
ST

p.277

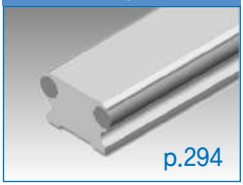
S-STU

p.278

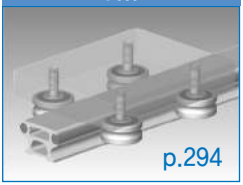
STU

p.279

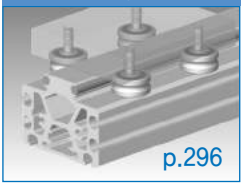
Slide Rail Unit

p.280

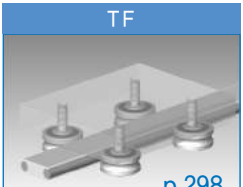
Track Roller Guide - outside type

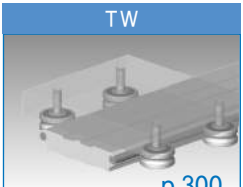
STF

p.293

TS

p.294

TS...H

p.294

TC

p.296

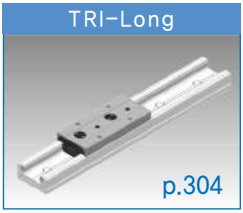
TF

p.298

TW

p.300

Track Roller Guide - inside type

TRI-Standard

p.302

TRI-Long

p.304

WON

주식회사 원에스티

Linear Motion Guide
Contents

1 리니어모션가이드
1. 리니어모션가이드 특징 2
2. 리니어모션가이드 장점 2
3. 리니어모션가이드 종류 3

2 리니어모션가이드 선정
1. 선정 개요 4
2. 선정 순수 4

3 리니어모션가이드 수명계산
1. 정격하중과 수명 5
2. 부하하중 계산 6
3. 사용조건 설정 6
4. 부하하중 계산식 7
5. 등가하중 계산 11
6. 등가하중 계산식 11
7. 정적안전계수 계산 12
8. 평균하중 계산 13
9. 정격수명 계산 14

4 리니어모션가이드 강성과 예압
1. 예압 16
2. 레이디얼 클리어런스 17

5 리니어모션가이드 마찰
1. 마찰 19
2. 마찰계수 19

6 리니어모션가이드 정밀도
1. 정밀도 규격 20
2. 정밀도 설계 20
3. 리니어모션가이드의 허용치수 및 상호차 .. 20
4. 정밀도 등급 선정 24

7 리니어모션가이드 윤활
1. 윤활의 목적 26
2. 윤활제 선정 26
3. 그리스 윤활 26
4. 오일 윤활 27

8 리니어모션가이드 표면처리
1. 표면처리 28
2. 표면처리 종류 28

9 리니어모션가이드 방진
1. 방진 28
2. 방진 종류 28

10 특수 환경 사용시 대책 29

11 리니어모션가이드 배치와 설치방법
1. 배치와 구조 30
2. 장착 및 고정방법 31
3. 설치 시 장착면 설계 32
4. 설치 시 장착면 허용오차 35
5. 설치 시 기준면 표시 38
6. 레일 연결 사용 39
7. 리니어모션가이드 설치 40
8. 리니어모션가이드 조립시 고정볼트 체결 토오크 44
9. 리니어모션가이드 종류별 볼트 체결 방향 45

12 리니어모션가이드 종류
1. 리니어모션가이드 H시리즈 46
2. 스페이서 체인 가이드 H-S시리즈 .. 46
3. 와이드 리니어모션가이드 HW시리즈 .. 58
4. 슬림형 리니어모션가이드 S시리즈 .. 64
5. 슬림형 스페이서 체인 리니어모션가이드 S-S시리즈 64
6. 슬림형 스페이서 체인 리니어모션가이드 HS-S시리즈 76
7. 미니어쳐 리니어모션가이드 M시리즈 .. 80
8. 와이드 미니어쳐 리니어모션가이드 MB시리즈 80
9. 롤러 리니어모션가이드 R시리즈 88

13 리니어모션가이드 옵션
1. 씰과 레일캡 96
2. 급유구 100
3. 그리스 니플 101
4. 오일 배관 이음 102
5. 서포트레일을 이용한 장착방법 103

14 리니어모션가이드 취급 시 주의사항
1. 취급 104
2. 윤활 104
3. 사용상 주의 104
4. 보관 104

Crossed Roller Bearing
Contents

1 크로스롤러베어링의 구조와 특징

1. 구조 112
2. 특징 112
3. 용도 112

2 크로스롤러베어링의 종류

1. 내륜회전용 크로스롤러베어링 CB시리즈 113
2. 고강성 크로스롤러베어링 CH시리즈 113
3. 슬림형 내륜회전용 크로스롤러베어링 CA시리즈 114
4. 고객 주문형 스페셜타입 CS시리즈 114

3 크로스롤러베어링의 선정

1. 선정개요 115
2. 선정순서 115

4 호칭형번구성 116

5 수명계산

1. 정격수명(L) 116
2. 요동운전시의 수명계산 117
3. 정적안전계수(fs) 117
4. 정등가레이디얼하중(Po) 118
5. 동등가레이디얼하중(Pc) 118
6. 하중계수(fw) 119

6 정격하중

1. 기본동정격하중 119
2. 기본정정격하중 119

7 허용회전수 119

8 윤활 120

9 설치부 압착용판 및 하우징 설계시 주의점

1. 설치시 하우징 설계 120
2. 분리용 탭 120
3. 설치 및 조립 121
4. 압착용 플랜치 및 조임용 볼트 선정 121

10 끼워맞춤 123

11 크로스롤러베어링의 정밀도규격 124

12 WUP급 시리즈의 정밀도규격

1. 크로스롤러베어링 WUP급 시리즈의 회전 정밀도(예) 128
2. 정밀도규격 128

13 레이디얼 클리어런스 128

14 크로스롤러베어링의 치수

1. CB시리즈 130
2. CH시리즈 132
3. CA시리즈 134

15 크로스롤러베어링 취급시 주의사항 135

Ball Spline
Contents

1 볼스플라인의 구조와 특징

1. 구조와 특징 138
2. 고토오크 전달 138
3. 고부하용량과 긴수명 138
4. 틈새제로 138

2 볼스플라인 선정

1. 선정개요 139
2. 선정순서 139

3 볼스플라인의 수명계산

1. 수명 140
2. 정격 피로수명 L 140
3. 정적안전계수 fs 142
4. 기본동정격하중 C 143
5. 기본정정격하중 Co 143
6. 기본동정격토오크 T 143
7. 기본정정격토오크 To
   기본정정격모멘트 TM 143

4 볼스플라인의 예압 144

5 볼스플라인의 정도 145

6 볼스플라인의 윤활과 방진 148

7 볼스플라인의 조립 149

8 사용상의 주의 149

9 컴팩트형 볼스플라인

1. 구조와 특징 150
2. 고토오크 전달 150
3. 고부하용량과 긴수명 150

10 리니어형 볼스플라인

1. 구조와 특징 170
2. 고부하용량과 긴수명 170
3. 고정도의 토오크 전달 가능 170
4. 고속운동, 고속회전이 가능 170
5. 제품구성 170
6. 추가가공이 용이 170

Cross Roller Guide Way
Contents

1 크로스롤러가이드웨이의 구조와 특징

1. 정밀한 미세 직선운동 178
2. 저소음 178
3. 고부하 용량 178

2 Anti-Creep 크로스롤러가이드웨이의 구조와 특징

1. 여러 형태의 운전대응 179
2. 저소음 및 원활한 운동 179
3. 설치치수의 완전호환을 통하여 고부하용량 실현 179

3 종류와 특징 180

4 정도 181

5 정격하중과 수명 182

6 예압 184

7 설치면의 정도 185

8 설치방법 185

9 윤활과 방진 187

10 사용상의 주의 188

Super Ball Bushing
Contents

1 슈퍼볼부싱 특징

1. 27배의 수명(3배의 부하용량)..... 212
2. 0.5°의 자동조심성..... 212
3. 호환성..... 212
4. 빠른속도와 가속도..... 212
5. 틈새조절이 용이함..... 213
6. 설치비용의 절감..... 213
7. 부드러운 주행..... 213
8. 사용온도..... 213

2 슈퍼볼부싱 종류

1. 아시아 시리즈..... 214
2. 유럽 시리즈..... 215
3. 인치 시리즈..... 215

3 슈퍼볼부싱 수명

1. 기본동정격하중(C)..... 216
2. 경도계수(f_H)..... 216
3. 온도계수(f_T)..... 217
4. 하중 방향계수(f_D)..... 217
5. 기본정정격하중(C_o)..... 217
6. 하우징과 샤프트 공차..... 218

4 슈퍼볼부싱 조립..... 219

Linear Ball Bushing
Contents

1 리니어볼부싱의 구조와 특징

1. 구조와 특징 240
2. 호환성 240
3. 강성이 있는 외통 240
4. 공정도의 리테이너 240
5. 리니어모션 케이스 유니트 240
6. 용도 240

2 리니어볼부싱의 종류와 특징 241

3 리니어볼부싱의 형번구성

1. 정도규격 243
2. 정격하중과 수명 243
3. 계산 예 244
4. 예상수명의 계산 245

4 리니어볼부싱의 등가계수표 245

5 윤활과 마찰

1. 그리스 윤활 247
2. 윤활유 사용 247
3. 마찰계수 248

6 조립

1. 하우징의 내경치수 249
2. 외통과 리니어모션샤프트의 클리어런스 249
3. 외통의 설치 250
4. 표준설치 250
5. 설치용 멈춤링(참고) 250
6. 세트스크류는 불가 250
7. 플랜지형의 설치 251
8. 클리어런스 조정형의 설치 251
9. 개방형의 설치 251
10. 샤프트 서포트의 설치 252

7 리니어모션 케이스 샤프트 서포트의 설치 252

8 사용상의 주의

1. 외통의 조립 252
2. 리니어모션샤프트의 삽입 253
3. 모멘트 부하시 253
4. 회전 사용은 부적합 253
5. 개방형 3조열 리니어볼부싱의 설치상의 주의 253

LM Shaft
Contents

1 리니어모션샤프트의 종류

1. 종류 266
2. 재질 267

2 열처리 267

3 정밀도 268

4 샤프트의 굽힘각 계산

1. 중실샤프트 269
2. 중공샤프트 269

5 리니어모션샤프트 형번구성

1. 형번표시방법I (중실샤프트) 270
2. 형번표시방법II (중공샤프트) 272
3. 형번표시방법III (축선 탭 가공 샤프트) 273

6 리니어모션샤프트 지지대

1. 축단지지대 274
2. 축선지지대 274

T.R Guide
Contents

1 트랙롤러가이드의 구조와 특징

1. 구조 282
2. 속도와 소음..... 283
3. 틈새 283
4. 각 방향의 하중 부하능력..... 283
5. 완벽한 씰링과 윤활..... 283
6. 사용 온도 범위..... 283
7. 간편한 설치..... 283

2 가이드 레일의 종류

1. Outside Type 284
2. Inside Type 285

3 블록의 종류

1. Outside Type 286
2. Inside Type 287

4 시스템 조립 및 조정

1. Outside Type 288
2. Inside Type 289

5 트랙롤러..... 290

6 엔드씰(T형) 290

7 캡씰..... 290

8 캡씰 조립 및 조정..... 290

9 정밀도 291

10 정격수명

1. 기본동정격하중 C
   (기본동정격모멘트 M)..... 292
2. 기본정정격하중 Co
   (기본정정격모멘트 Mo)..... 292
3. 최대허용하중
   (최대허용모멘트)..... 292
4. 각 방향 하중에 대한 정격수명 292
5. 각 방향 모멘트에 대한
   정격수명 292

부록
Contents

1 국제단위계(SI)로 부터의 환산 314

2 N-kgf 환산표 316

3 kg-lb 환산표 317

4 경도환산표 318

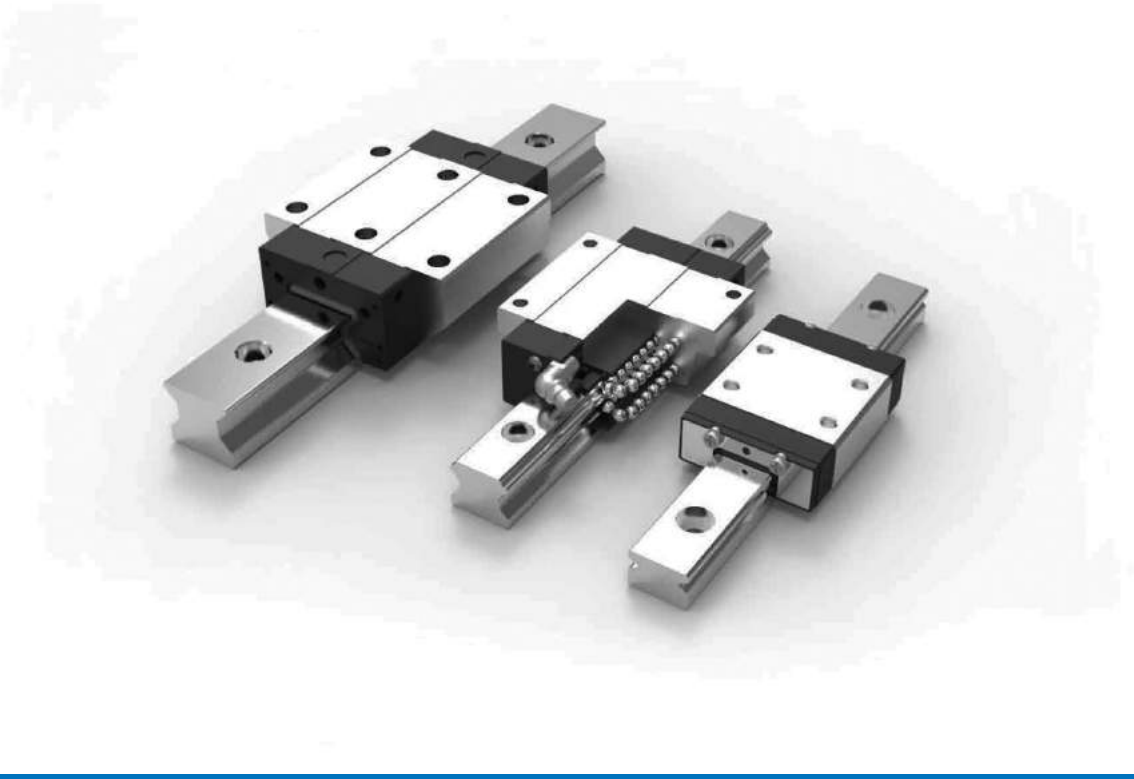
5 축의 치수허용차 320

6 하우징 구멍의 치수허용차 322

7 리니어모션가이드 사용 예 324

8 크로스롤러베어링 사용 예 332

WON



LINEAR MOTION GUIDE

WON

1 WON 리니어모션가이드

1. 리니어모션가이드 특징

WON 리니어모션가이드는 볼 또는 롤러의 전동체가 블록의 내부를 부드럽게 순환하는 구조로 블록이 레일의 궤도면을 타고 무한직선운동을 할 수 있는 직선운동 베어링입니다.
고하중, 고강성, 4방향 등하중을 받으면서도 이상적으로 구름운동을 할 수 있으며 리니어모션가이드의 자동조정 능력에 의해 오차흡수능력이 우수하여 조립 후의 정밀도가 향상되고 마찰력과 마모가 적어 장기간의 정밀도 유지가 가능하고 고속주행 시에도 정숙한 구동을 실현할 수 있습니다.

2. 리니어모션가이드 장점

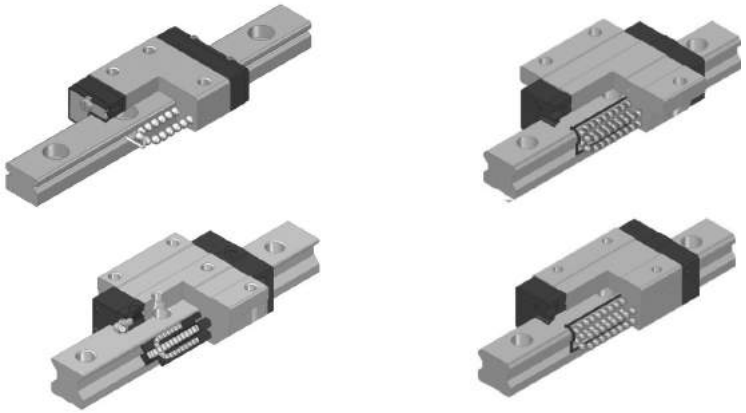
1) 고정도 위치결정이 가능합니다.
정마찰과 동마찰의 차이나 속도로 인한 마찰변동이 적어 미세이동 시에도 응답성이 우수하여 고정도의 위치결정과 고속주행이 가능합니다.

2) 장기간 안정적으로 정도 유지가 가능합니다.
이상적인 구름운동으로 마찰계수와 마모가 적기 때문에 장기간에 걸쳐 안정적인 정도 유지가 가능합니다.

3) 예압으로 클리어런스를 없게 하거나 강성을 높일 수 있습니다.
전동체인 볼이나 롤러를 이용하여 틈새를 없게 하거나 예압을 주어 리니어모션가이드의 강성을 높일 수 있습니다.

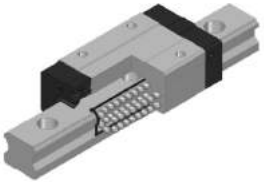
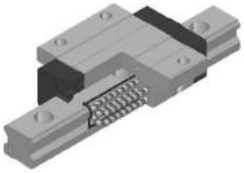
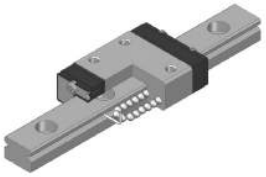
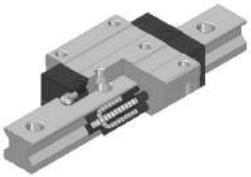
4) 윤활구조가 단순합니다.
윤활구조가 단순하고 간단한 그리스나 오일급유로 유지보수가 편리합니다.

5) 장비의 컴팩트화 및 가동전력비용을 절감할 수 있습니다.
고강성, 고부하하중을 받을 수 있으면서도 마찰이 작아 컴팩트한 장비설계와 소형화가 가능하여 제작비용 절감이 가능하고 에너지 절감효과를 얻을 수 있습니다.



3. 리니어모션가이드 종류

원에스티는 초소형의 미니어쳐 타입부터 가장 일반적인 볼 리니어모션가이드, 저소음 리니어모션가이드, 초고강성의 롤러 리니어모션가이드까지 다양한 종류의 리니어모션가이드를 제공하고 있습니다. 각각은 사용 환경에 따라 다양한 형상과 사이즈를 지원하므로 각각의 용도에 맞는 최적의 리니어모션가이드를 선택할 수 있습니다.

리니어모션가이드		• 세계표준형의 볼 리니어모션가이드 • 접촉각 45°의 4방향 등하중 타입 • D/F 조합의 우수한 장착 오차 흡수능력 • 이상적인 구름운동을 통한 고강성, 고정도의 직선운동장치
광폭형 리니어모션가이드		• 접촉각 45°의 4방향 등하중 타입 레일의 폭이 넓고 높이가 낮은 저중심 구조로 좁은 공간에 모멘트 가치 작용하고 고강성이 요구되는 곳에 1축으로 사용 가능한 직선운동장치
스페이서 체인 리니어모션가이드		• 세계표준형의 볼 리니어모션가이드 • 접촉각 45°의 4방향 등하중 타입 • D/F 조합의 우수한 장착 오차 흡수능력 • 스페이서 볼체인을 활용한 리테이너 타입으로 저소음, 저발진 직선운동 장치
미니어쳐 리니어모션가이드		• 초소형 고강성 • 다양한 형상과 사이즈 • 컴팩트하면서 높은 내구성과 신뢰성을 가진 직선운동장치
롤러 리니어모션가이드		• 전동체로 롤러를 사용한 초고강성 리니어모션가이드 • 접촉각 45°의 4방향 등하중 타입 • 넓은 접촉면을 가지는 구름운동을 통해 장시간 신뢰성 높은 주행 가능 • 고하중, 고강성, 고정도의 직선운동장치

2 리니어모션가이드 선정

1. 선정개요

리니어모션가이드를 선정하실 때에는 요구되는 사항을 세부적으로 파악한 후 제일 중요한 항목부터 순서를 정하여 사용 조건에 적합한 리니어모션가이드를 선정하시기 바랍니다.

2. 선정순서

1 사용조건 확인	사용장비, 정비구조, 설치공간, 조립상태, 기능상 요구조건, 사용환경
2 리니어모션가이드 타입선정	운동조건, 하중크기, 강성, 마찰, 조립성을 고려하여 적합한 타입 선정
3 리니어모션가이드 형번선정	조립된 공간, 하중 등을 고려하여 적합한 형번과 블록수량 결정
4 부하하중 계산	블록에 작용되는 각각의 상하방향, 횡방향, 모멘트 등의 부하하중 산출
5 등가하중 계산	블록에 가해지는 각각의 하중을 등가하중으로 전환 산출
6 평가하중 계산	블록에 가해지는 각각의 하중 및 가감속 시의 변동하중을 평균하중으로 전환 산출
7 정적안전계수 계산	기본정격하중과 최대등가하중으로 확인된 정적안전계수 계산 및 사용조건에 적합 여부확인
8 수명 계산	정격하중 계산 및 수명 계산으로 사용조건에 적합여부 확인
9 예압량 및 클리어런스 검토	사용조건에 적합한 예압량 및 클리어런스 선정
10 정밀도 등급 결정	리니어모션가이드에 요구되는 주행 시 정밀도 등급 결정
11 윤활, 방진, 표면처리	그리스윤활, 오일윤활, 특수그리스윤활 등 환경에 적합한 유활제 선정 방진용 씰 선정 / 방청, 저발진 등을 위한 표면처리 결정
12 선정완료	리니어모션가이드 최종 사양 결정 완료

3 리니어모션가이드 수명계산

1. 정격하중과 수명

1) 수명

리니어모션가이드가 외부하중을 받으면서 주행하는 경우 레일과 블록의 궤도면과 전동체가 지속적으로 반복하중을 받을 때 생기는 응력으로 피로파괴가 발생되며 비늘모양으로 벗겨지는 박리현상(플레이킹)이 나타납니다. 최초 피로파괴로 인하여 박리현상(플레이킹)이 일어나는 시점까지의 총 주행거리를 리니어모션가이드의 수명이라고 합니다.

- 리니어모션가이드가 마모 또는 피로에 의한 정상적인 박리현상(플레이킹)이 발생되는 시기보다 조기에 결함이 생길 수 있는 사항은 다음과 같습니다.

a. 온도차이나 제조공차에 따른 부정확한 조립으로 인한 초과 하중.
b. 리니어모션가이드에 이물질이 침입하였거나 오염되었을 때.
c. 불충분한 윤활구동 시.
d. 정지 또는 구동 시 진동이나 웨이브 형태의 매우 짧은 거리 왕복 운동.
e. 리니어모션가이드에 초과된 부하하중.
f. 플라스틱 엔드플레이트의 변형.

2) 정격 피로 수명 L

일반적으로 리니어모션가이드의 수명은 제조공정에서 동일한 방식으로 생산한 제품을 같은 조건에서 작동한다 하여도, 재료의 원천적인 피로현상의 산포 차이로 항상 같은 수명을 보이지는 않습니다. 이러한 이유로 인하여 수명에 대한 기준 값은 동일한 규격의 여러 개의 리니어모션가이드를 하나의 군으로 그룹화하여 같은 조건에서 구동 시켰을 때 그 그룹 내 리니어모션가이드의 90%가 박리현상(플레이킹)이 발생하지 않고 도달할 수 있는 총 구동거리를 정격 피로 수명이라고 합니다.

전동체 볼 사용시

$$L=\left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C}{f_W} \cdot \frac{C}{P_C}\right)^3 \times 50$$

전동체 롤러 사용시

$$L=\left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C}{f_W} \cdot \frac{C}{P_C}\right)^{\frac{10}{3}} \times 100$$

3) 기본동정격하중 C

리니어모션가이드가 부하를 받을 수 있는 능력으로 정격피로수명이 50Km일 때 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 기본동정격하중이라 합니다. WON 리니어모션가이드의 기본 동정격하중의 기준값은 볼타입은 50Km이며 롤러타입은 100Km 입니다. 리니어모션가이드에서는 블록의 중앙에서 아래 방향으로 작용하는 크기가 일정한 하중을 받으면서 주행 하는 경우의 수명계산에 사용합니다.
각각의 기본동정격하중의 (C)값은 카달로그에 기재되어 있습니다.

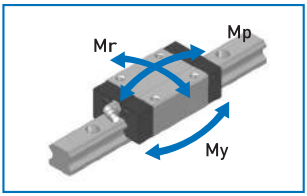
4) 기본정정격하중 C_0

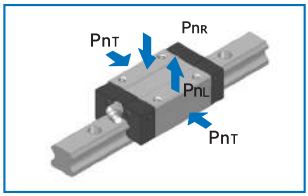
리니어모션가이드는 과대하중을 받거나 순간적으로 큰 충격하중을 받게 되면 전동체와 궤도면 사이에 부분적인 영구변형이 발생합니다. 이러한 영구변형량이 일정한도를 넘어서면 원활한 주행에 방해가 됩니다. 기본정정격하중이란 블록과 레일의 궤도면과 전동체인 볼 또는 롤러의 영구변형량의 합이 전동체 직경의 0.0001배가 되는 부하하중의 크기가 동일하고 방향이 일정한 정지하중을 말합니다. 리니어모션가이드에서는 블록 중앙을 기준으로 상방향에서 하방향으로 작용하는 하중입니다. 각각의 리니어모션가이드의 기본정정격하중(C_0) 값은 카달로그에 기재되어 있습니다.

5) 정적허용모멘트 M_0

리니어모션가이드에 모멘트하중이 작용할 수 있습니다. 이 때에는 리니어모션가이드 내의 전동체인 볼 또는 롤러의 응력분포에 의하여 양 끝단의 전동체인 볼 또는 롤러가 가장 큰 응력을 받게 됩니다. 정적허용모멘트(M_0)란 가장 큰 응력을 받고 있는 전동체인 볼 또는 롤러와 블록 또는 레일 궤도면의 영구변형량의 합이 전동체 직경의 0.0001이내가 될 때의 방향과 크기가 일정한 모멘트 하중을 말합니다. Mp, My, Mr 3방향의 모멘트 값은 카달로그에 기재되어 있습니다. 정적허용모멘트(M_0)에 정정격 모멘트 하중 Mp를 정적인 안전계수 fs를 적용하여 검토 할 수 있습니다.

하중방향과 모멘트 방향





$$f_S = \frac{Mp}{M_0}$$

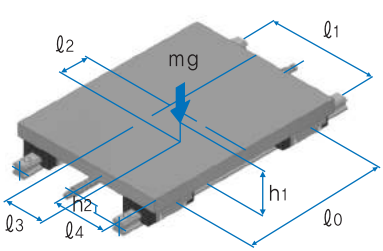
2. 부하하중 계산

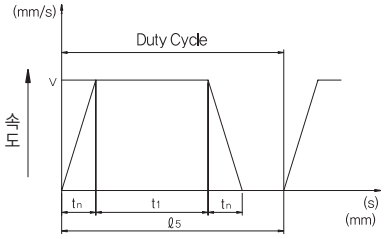
리니어모션가이드는 기본동정격하중(C)과 기본정정격하중(C_0)이 있습니다. 그러나 리니어모션가이드는 사용 조건에 따라 물체의 무게중심과 위치추력, 가속도, 절삭력, 가감속 시 관성력에 의해 상방향에서 하방향으로 작용하는 압축하중 뿐만 아니라 인장하중, 좌우방향하중과 모멘트하중 등 여러 하중이 가해질 수 있으며 이 경우 리니어모션가이드의 부하하중도 변하게 됩니다. 리니어모션가이드 선정 시에는 이러한 조건들을 검토하고 적절한 부하하중을 구하여 선정하셔야 합니다.

3. 사용조건 설정

리니어모션가이드의 부하하중, 수명을 구하는데 필요한 사용조건을 구합니다.

① 질량 :	m(kg)	⑥ 속도선도	속도 :	V(mm/s)
② 작용하중의 방향			시간상수 :	tn(s)
③ 작용점 위치 : (무게중심)	ℓ_2, ℓ_3, h_1(mm)		가속도 :	α_n(mm/s^2)
④ 추력의 위치 :	ℓ_4, h_2(mm)	⑦ 분당왕복횟수 :		N_1(min^{-1})
⑤ 리니어모션가이드의 구성 : (블록수, 레일수)	ℓ_0, ℓ_1(mm)	⑧ 스트로크 :		Ls(mm)
		⑨ 평균속도 :		Vm(m/s)
		⑩ 요구수명 :		Lh(h)





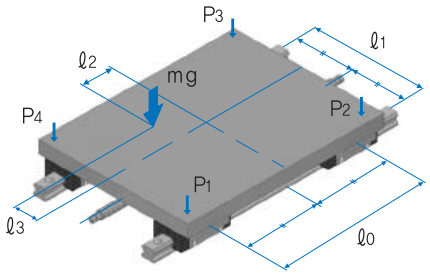
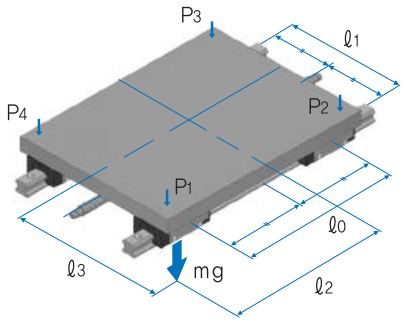
속도선도

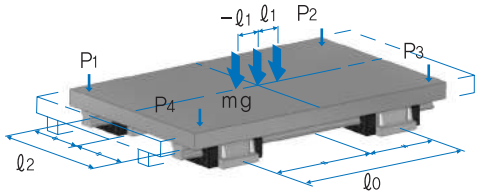
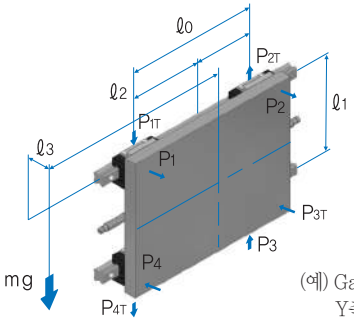
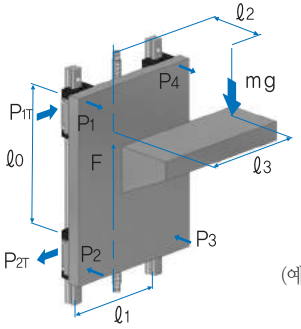
그림1. 사용조건

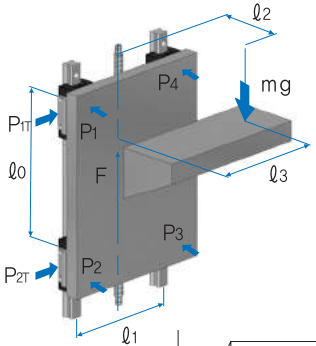
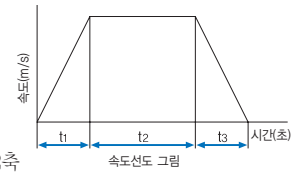
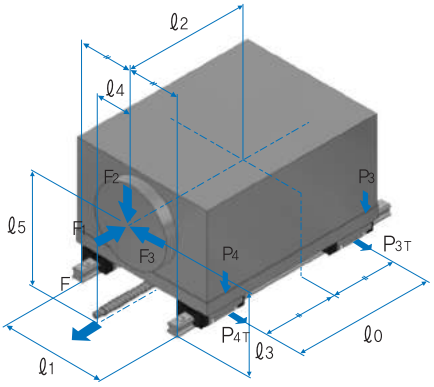
4. 부하하중 계산식

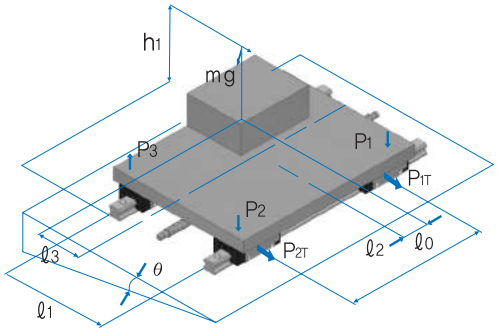
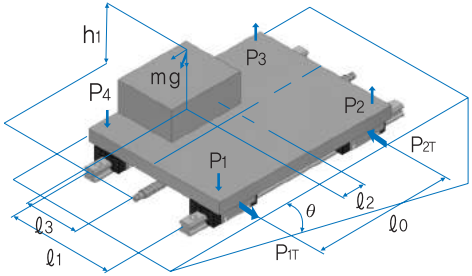
리니어모션가이드에 작용하는 하중은 물체의 무게중심 위치, 추력의 위치, 가속도, 절삭저항 등의 외력에 의하여 부하하중이 변하게 됩니다. 리니어모션가이드의 선정에 있어서는 이들 조건을 충분히 고려하여 블록에 작용하는 부하하중을 구하여야 합니다.

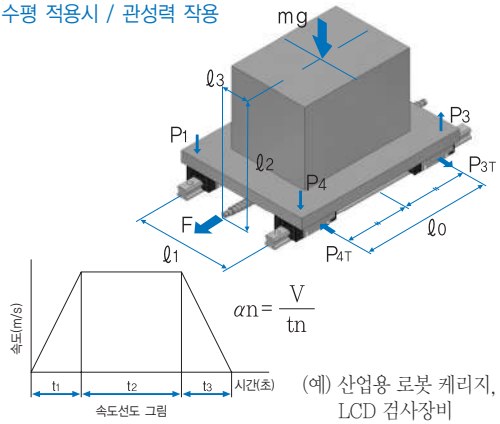
m	: 질량	(kg)	g	: 중력가속도(g : 9.8m/s^2)	(m/s^2)
ℓ_n	: 거리	(mm)	V	: 속도	(m/s)
Fn	: 추력	(N)	t_n	: 시간상수	(s)
Pn	: 부하하중(수직, 역수직방향)	(N)	α_n	: 가속도	(m/s^2)
P_{nT}	: 부하하중(수평방향)	(N)			

예	사용조건	부하하중의 산출식
1	블록이동 수평 적용시 / 등속운동 / 정지상태 	$P_1 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot \ell_2}{2 \cdot \ell_0} - \frac{mg \cdot \ell_3}{2 \cdot \ell_1}$ $P_2 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot \ell_2}{2 \cdot \ell_0} - \frac{mg \cdot \ell_3}{2 \cdot \ell_1}$ $P_3 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot \ell_2}{2 \cdot \ell_0} + \frac{mg \cdot \ell_3}{2 \cdot \ell_1}$ $P_4 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot \ell_2}{2 \cdot \ell_0} + \frac{mg \cdot \ell_3}{2 \cdot \ell_1}$
2	블록이동 오버행 수평 적용시 / 등속운동 / 정지상태 	$P_1 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot \ell_2}{2 \cdot \ell_0} + \frac{mg \cdot \ell_3}{2 \cdot \ell_1}$ $P_2 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot \ell_2}{2 \cdot \ell_0} + \frac{mg \cdot \ell_3}{2 \cdot \ell_1}$ $P_3 = \frac{mg}{4} - \frac{mg \cdot \ell_2}{2 \cdot \ell_0} - \frac{mg \cdot \ell_3}{2 \cdot \ell_1}$ $P_4 = \frac{mg}{4} + \frac{mg \cdot \ell_2}{2 \cdot \ell_0} - \frac{mg \cdot \ell_3}{2 \cdot \ell_1}$

예	사용조건	부하하중의 산출식
3	레일이동 수평 적용시 등속운동 / 정지상태  (예) X 또는 Z축 Loader / unLoader	$P_1 = \frac{mg\cdot\cos\theta}{4} + \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0} - \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_1} + \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot h_1}{2\cdot\ell_1}$ $P_{1T} = \frac{mg\cdot\sin\theta}{4} + \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_2 = \frac{mg\cdot\cos\theta}{4} - \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0} - \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_1} + \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot h_1}{2\cdot\ell_1}$ $P_{2T} = \frac{mg\cdot\sin\theta}{4} - \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$
4	블록이동 벽면 설치시 등속운동 / 정지상태  (예) Gantry형 장비 Y축 주행시	$P_1 \sim P_4 = \frac{mg\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_1}$ $P_{1T} = P_{4T} = \frac{mg}{4} + \frac{mg\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_{2T} = P_{3T} = \frac{mg}{4} - \frac{mg\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$
5	블록이동 수직 적용시 등속운동 / 정지상태  (예) 산업용 로봇, Z축 자동도장기, 리프터	$P_1 \sim P_4 = \frac{mg\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_{1T} \sim P_{4T} = \frac{mg\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_0}$

예	사용조건	부하하중의 산출식
6	블록이동 수직사용 관성 모멘트가 작용시  $\alpha n = \frac{V}{tn}$  속도선도 그림 (예) 반송로봇, LTR 로봇 2축	가속시 $P_1=P_4=-\frac{m(g-\alpha_1)\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_2=P_3=\frac{m(g-\alpha_1)\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_{1T}=P_{4T}=\frac{m(g-\alpha_1)\ell_3}{2\cdot\ell_0}$ $P_{2T}=P_{3T}=-\frac{m(g-\alpha_1)\ell_3}{2\cdot\ell_0}$ 등속시 $P_1=P_4=-\frac{mg\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_2=P_3=\frac{mg\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_{1T}=P_{4T}=\frac{mg\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_0}$ $P_{2T}=P_{3T}=-\frac{mg\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_0}$ 감속시 $P_1=P_4=-\frac{m(g-\alpha_3)\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_2=P_3=\frac{m(g-\alpha_3)\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_{1T}=P_{4T}=\frac{m(g-\alpha_3)\ell_3}{2\cdot\ell_0}$ $P_{2T}=P_{3T}=-\frac{m(g-\alpha_3)\ell_3}{2\cdot\ell_0}$
7	블록이동 절삭하중 등의 복합적인 외부하중 작용시  (예) 공작기계, CNC선반 머시닝센터, NC밀링머신	힘 F1 작용시 $P_1=P_4=-\frac{F_1\cdot\ell_5}{2\cdot\ell_0}$ $P_2=P_3=\frac{F_1\cdot\ell_5}{2\cdot\ell_0}$ $P_{1T}=P_{4T}=\frac{F_1\cdot\ell_4}{2\cdot\ell_0}$ $P_{2T}=P_{3T}=-\frac{F_1\cdot\ell_4}{2\cdot\ell_0}$ 힘 F2 작용시 $P_1=P_4=\frac{F_2}{4^+}\ \frac{F_2\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_2=P_3=\frac{F_2}{4^-}\ \frac{F_2\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ 힘 F3 작용시 $P_1=P_4=-\frac{F_3\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_1}$ $P_2=P_3=\frac{F_3\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_1}$ $P_{1T}=P_{4T}=\frac{F_3}{4^-}\ \frac{F_3\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_{2T}=P_{3T}=\frac{F_2}{4^-}\ \frac{F_3\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$

예	사용조건	부하하중의 산출식
8	블록이동 옆면경사 적용시 모멘트 하중 / 절삭하중 작용시 	$P_1 = \frac{mg\cdot\cos\theta}{4} + \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0} - \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_1} + \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot h_1}{2\cdot\ell_1}$ $P_{1T} = \frac{mg\cdot\sin\theta}{4} + \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_2 = \frac{mg\cdot\cos\theta}{4} - \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0} - \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_1} + \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot h_1}{2\cdot\ell_1}$ $P_{2T} = \frac{mg\cdot\sin\theta}{4} - \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_3 = \frac{mg\cdot\cos\theta}{4} - \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0} + \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_1} - \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot h_1}{2\cdot\ell_1}$ $P_{3T} = \frac{mg\cdot\sin\theta}{4} + \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_4 = \frac{mg\cdot\cos\theta}{4} + \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0} + \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_1} - \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot h_1}{2\cdot\ell_1}$ $P_{4T} = \frac{mg\cdot\sin\theta}{4} + \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$
9	블록이동 앞면경사 적용시 / 절삭하중 작용시 모멘트 하중  (예) CNC 선반, 공구대	$P_1 = \frac{mg\cdot\cos\theta}{4} + \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0} - \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_1} + \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot h_1}{2\cdot\ell_0}$ $P_{1T} = \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_0}$ $P_2 = \frac{mg\cdot\cos\theta}{4} - \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0} - \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_1} - \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot h_1}{2\cdot\ell_0}$ $P_{2T} = -\frac{mg\cdot\sin\theta\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_0}$ $P_3 = \frac{mg\cdot\cos\theta}{4} - \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0} + \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_1} - \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot h_1}{2\cdot\ell_0}$ $P_{3T} = -\frac{mg\cdot\sin\theta\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_0}$ $P_4 = \frac{mg\cdot\cos\theta}{4} + \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0} + \frac{mg\cdot\cos\theta\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_1} + \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot h_1}{2\cdot\ell_0}$ $P_{4T} = \frac{mg\cdot\sin\theta\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_0}$

예	사용조건	부하하중의 산출식
10	블록이동 수평 적용시 / 관성력 작용  속도선도 그림 $\alpha n = \frac{V}{tn}$ (예) 산업용 로봇 케리지, LCD 검사장비	가속시 $P_1=P_4=\frac{mg}{4}-\frac{m\cdot\alpha_1\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_2=P_3=\frac{mg}{4}+\frac{m\cdot\alpha_1\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_{1T}\sim P_{4T}=\frac{m\cdot\alpha_1\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_0}$ 등속시 $P_1\sim P_4=\frac{mg}{4}$ 감속시 $P_1=P_4=\frac{mg}{4}+\frac{m\cdot\alpha_3\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_2=P_3=\frac{mg}{4}-\frac{m\cdot\alpha_3\cdot\ell_2}{2\cdot\ell_0}$ $P_{1T}\sim P_{4T}=\frac{m\cdot\alpha_3\cdot\ell_3}{2\cdot\ell_0}$

5. 등가하중 계산

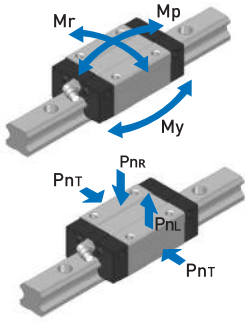
리니어모션가이드에서 블록이 받을 수 있는 하중은 상하방향의 압축하중, 인장하중, 좌우방향의 횡하중, 모멘트하중 등의 여러 종류의 하중이 있으며 이러한 하중들이 동시에 걸리는 복합하중도 있고 하중의 크기나 방향이 변하기도 합니다. 리니어모션가이드 수명계산 시에 변동하중을 있는 그대로 계산하기에는 어려움이 있기 때문에 수명이나 정적안전계수를 산출하기 위해서는 상하방향의 압축하중이나 인장하중으로 환산한 등가하중을 사용합니다.

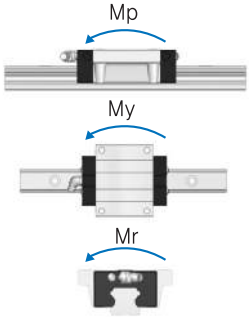
6. 등가하중 계산식

리니어모션가이드가 상하방향 압축하중 또는 인장하중이나 횡방향하중을 동시에 받거나 하중의 방향이나 크기가 변하는 경우의 등가하중 산출은 다음 식을 이용합니다.

$$P_E(\text{등가하중}) = P_n + P_{nT}$$

P_n : 압축하중
P_{nT} : 횡방향하중





P_n : 압축하중
P_L : 인장하중
P_{nT} : 횡방향하중
M_p : 피칭방향모멘트
M_y : 요잉방향모멘트
M_r : 롤링방향모멘트

그림2.

7. 정적안전계수 계산

리니어모션가이드 사용 중 진동 충격 혹은 격렬한 기동정지로 인한 관성력과 기계 구조 상의 모멘트하중 등의 힘이 작용하여 설계 시 생각하지 못 하였던 큰 하중이 리니어모션가이드에 가해질 수 있습니다. 리니어모션가이드 선정시 이러한 작용 하중에 대비해서 반드시 정적안전계수를 고려해야 합니다. 정적안전계수는(fs)는 리니어모션가이드의 기본 정정격하중을 계산하중으로 나눈 값으로 나타내며 사용 조건 별 정적안전계수의 기준표는 표1-1과 1-2를 참고하시기 바랍니다.

표1-1. 정적안전계수(fs)의 기준치

전동체 종류	사용조건	정적안전계수(fs)
Ball	진동, 충격이 없다.	1.0 ~ 1.5
	높은 주행성능이 필요하다.	1.5 ~ 2.0
	모멘트하중과 진동, 충격이 있다.	2.5 ~ 7.0
Roller	진동, 충격이 없다.	2.0 ~ 3.0
	높은 주행성능이 필요하다.	3.0 ~ 5.0
	모멘트하중과 진동, 충격이 있다.	4.0 ~ 7.0

표1-2.

압축하중이 큰 경우	$\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C \cdot C_o}{P_n} \geqq f_S$
인장하중이 큰 경우	$\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C \cdot C_{OL}}{P_L} \geqq f_S$
횡방향하중이 큰 경우	$\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C \cdot C_{OT}}{P_{nT}} \geqq f_S$

f_S : 정적안전계수
C_o : 기본정정격하중(수직방향) (N)
C_{OL} : 기본정정격하중(역수직방향) (N)
C_{OT} : 기본정정격하중(횡방향) (N)
P_n : 계산하중(수직방향) (N)
P_L : 계산하중(역수직방향) (N)
P_{nT} : 계산하중(횡방향) (N)
f_H : 경도계수
f_T : 온도계수
f_C : 접촉계수

8. 평균하중 계산

평균하중이라 함은 리니어모션가이드에서 블록에 작용하는 하중이 사용 환경에 따라 일정하게 부하되지 않고 변화를 하게 되는데 이렇게 변동하는 하중조건에서의 수명과 동등한 수준의 수명이 되는 하중을 계산하여 사용하며 이때의 하중을 평균하중이라고 합니다. 블록에 작용하는 하중이 외부 조건에 의해 변동될 때에는 다음과 같이 여러 가지 조건을 포함한 평균하중으로 수명을 산출 할 필요가 있습니다.
블록의 부하하중이 여러 가지 조건에 따라 변동할 때에는 이 변동하중 조건을 포함하여 수명 계산을 할 필요가 있습니다. 평균하중(Pm)은 블록의 부하하중이 주행 중에 여러가지 조건에 따라서 변동할 때 이 변동하중 조건에 있어서의 수명과 동일한 수명이 되는 일정하중을 말합니다.

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

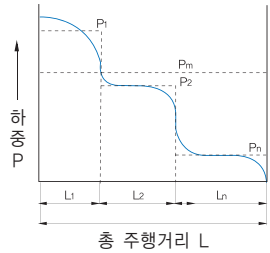
Pm : 평균하중 (N)
Pn : 변동하중 (N)
L : 총 주행거리 (mm)
Ln : Pn 을 부하하여 주행한 거리 (mm)
i : 전동체가 볼인 경우 3, 롤러인 경우 10/3

주) 위의 식 또는 아래의 (1)식은 전동체가 볼인 경우에 적용됩니다.

1) 단계적으로 변하는 경우

$$P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L}(P_1{}^3 \cdot L_1 + P_2{}^3 \cdot L_2 \cdots + P_n{}^3 \cdot L_n)} \cdots\cdots (1)$$

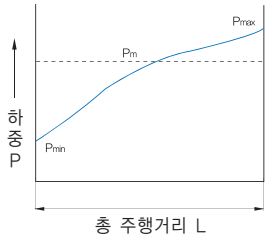
Pm : 평균하중 (N)
Pn : 변동하중 (N)
L : 총 주행거리 (mm)
Ln : Pn 을 부하하여 주행한 거리 (mm)



2) 단조롭게 변하는 경우

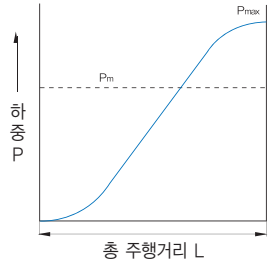
$$P_m \fallingdotseq \frac{1}{3}(P_{min} + 2 \cdot P_{max}) \cdots\cdots (2)$$

Pmin : 최소하중 (N)
Pmax : 최대하중 (N)

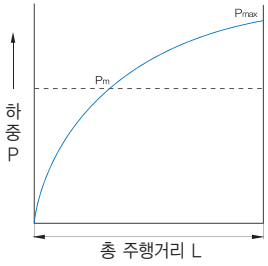


3) 정현곡선적으로 변하는 경우

a) $P_m \fallingdotseq 0.65 max$ ·····(3)



b) $P_m \fallingdotseq 0.75 max$ ·····(4)



9. 정격수명 계산

리니어모션가이드에 있어서 정격수명산출이 필요한 이유는 동일한 구동조건하에서도 수명이 각각 다르기 때문입니다. 리니어모션가이드의 정격수명은 일정한 수량의 리니어모션가이드를 하나의 시스템으로 구성하여 동일한 운동조건으로 구동시키고 난 후 그 궤도면 또는 전동체의 90%가 박리현상(플레이킹)이 일어나지 않을때 까지 주행 할 수 있는 총 주행거리 입니다. 전동체로 볼 또는 롤러를 사용하였을 경우 다음 식으로 정격수명을 산출 할 수 있습니다.

▶ 볼을 사용한 리니어모션가이드의 정격수명 계산식

$$L=\left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C}{f_W} \cdot \frac{C}{P_C}\right)^3 X\ 50$$

L	: 정격수명	(km)
C	: 기본동정격하중	(N)
P_C	: 계산하중	(N)
f_H	: 경도계수	그림3 참조
f_T	: 온도계수	그림4 참조
f_C	: 접촉계수	표2 참조
f_W	: 하중계수	표3 참조

▶ 롤러를 사용한 리니어모션가이드의 정격수명 계산식

$$L=\left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C}{f_W} \cdot \frac{C}{P_C}\right)^{\frac{10}{3}} X\ 100$$

L	: 정격수명	(km)
C	: 기본동정격하중	(N)
P_C	: 계산하중	(N)
f_H	: 경도계수	그림3 참조
f_T	: 온도계수	그림4 참조
f_C	: 접촉계수	표2 참조
f_W	: 하중계수	표3 참조

▶ 스트로크 길이와 왕복횟수가 일정한 경우, 정격수명(L)을 이용해 수명시간을 다음 식으로 구할 수 있습니다.

$$L_h=\frac{L\ X\ 10^6}{2\ X\ \ell_s\ X\ n_1\ X\ 60}$$

L_h	: 수명시간	(N)
ℓ_s	: 스트로크 길이	(mm)
n_1	: 분당 왕복 횟수	(min^{-1})

1) 경도계수 (f_H)

리니어모션가이드가 성능을 충분하게 발휘하기 위해서는 전동체(볼 또는 롤러)와 접촉하는 블록과 레일의 궤도면이 적절한 경도와 깊이가 유지되어야 합니다.
WON의 제품은 이에 해당하는 HRC58~64의 경도를 가지고 있으며 경도계수를 고려하지 않아도 됩니다. 만약 경도가 기준치보다 낮아지면 리니어모션가이드의 하중능력이 저하되므로 수명계산 시 경도계수를 적용합니다.

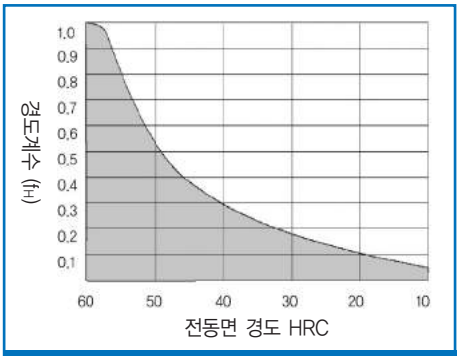


그림3. 경도계수(f_H)

2) 온도계수 (f_T)

100℃ 이상의 고온이 리니어모션가이드에 작용한다면 리니어모션가이드 선정 시에 그림의 온도계수(f_T)를 고려해야 합니다.
WON의 리니어모션가이드는 80℃ 이하에서 사용하여 주시기 바랍니다. 80℃ 이상의 고온에서 사용 시에는 당사의 특주품 고온용 리니어모션가이드를 사용하여 주시기 바랍니다.

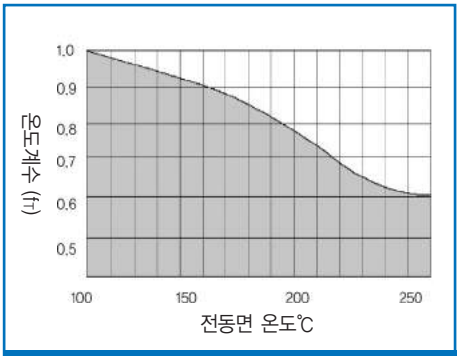


그림4. 온도계수(f_T)

주) 주변 온도가 80℃를 넘는 경우는 씰, 엔드 플레이트, 지지 플레이트의 재질을 고온 사양으로 변경 할 필요가 있습니다.

3) 접촉계수 (f_C)

블록 2개 이상을 밀착시켜 조립 장착하는 경우에는 장착면의 상호차 등으로 인하여 블록에 균일한 하중이 작용하지 않을 수 있기 때문에 기본정정격하중(C)과 기본동정격하중(C_0)값에 표2의 접촉 계수를 곱해야 합니다.

표2.

밀착시의 블록수	접촉계수 (f_C)
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61
6이상	0.6
통상사용	1.0

4) 하중계수 (fw)

일반적으로 리니어모션가이드 블록에 작용하는 정지하중은 계산식으로 구할 수 있습니다. 그러나 기계의 운전 중에 블록에 실제로 가해지는 하중은 진동이나 충격하중이 가해지는 경우가 많습니다. 따라서 고속 운전시의 진동이나 충격하중 등에는 표3의 하중계수(fw)를 고려하여 주시기 바랍니다. 하중계수(fw)를 리니어모션가이드의 기본동정격하중 값에서 나누면 됩니다.

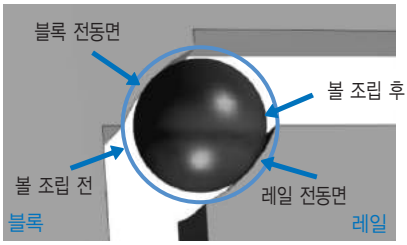
표3.

외부조건	사용조건	하중계수 (fw)
작음	미속의 원활한 운전으로 진동이나 충격이 외부로부터 없음	1.0 ~ 1.3
보통	저속으로 진동이나 충격이 외부로부터 약하게 있음	1.2 ~ 1.5
큼	고속이며 충격이나 진동이 강하게 있음	1.5 ~ 2.0
매우 큼	초고속이며 구동 시 진동과 충격이 강하게 있음	2.0 ~ 4.0

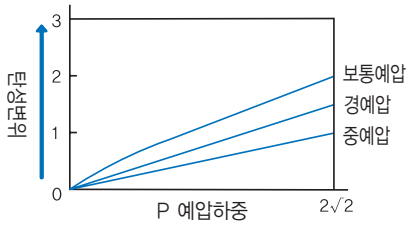
4 리니어모션가이드 강성과 예압

1. 예압(Pre-load)

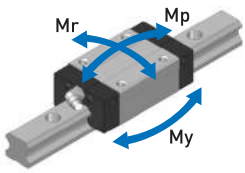
리니어모션가이드에 있어서 예압을 주는 방식은 레일과 블록 사이의 공간에 삽입된 전동체(볼 또는 롤러)를 이용하여 틈새를 없게 함으로써 기계적인 정도를 향상시키거나 블록과 레일 사이의 궤도의 틈새보다 큰 사이즈의 전동체를 삽입하여 사전에 전동체에 하중을 가하는 방식으로 예압을 주게되면 리니어모션가이드의 강성은 높아지고 외부하중에 대한 변위량도 작게 할 수 있습니다.



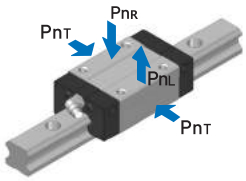
예압 설정방법



예압과 강성데이터



모멘트 강성

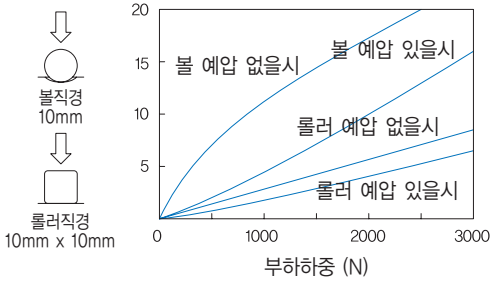


레이디얼 강성

2. 레이디얼 클리어런스

레이디얼 클리어런스는 블록이 레일에 조립된 상태에서 레일을 베이스에 고정하고 레일 길이 방향의 중앙부에서 블록을 상하로 가벼운 하중을 가할 때 블록 중앙부에서 레이디얼 방향의 이동량을 말합니다.
레이디얼 클리어런스는 보통 클리어런스(무기호), G_1 클리어런스(경예압), G_2 클리어런스(중예압), G_S 클리어런스(특수예압)로 분류되고 용도에 따라서 선택 가능하며 그 값은 각 형식마다 규격화되어 있습니다.

예압과 탄성변위



	예압종류	예압기호	예압량
H	보통	무기호	0 ~ 0.03 x C
	경	G_1	0.04 ~ 0.08 x C
	중	G_2	0.09 ~ 0.13 x C
S	보통	무기호	0 ~ 0.03 x C
	경	G_1	0.03 ~ 0.05 x C
	중	G_2	0.06 ~ 0.08 x C

표4. 레이디얼 클리어런스(예압) 사용환경

항목종류	예압상태	기호	사용환경	사용예
1. 보통예압	플러스-마이너스 클리어런스	무기호 (1)	· 하중방향이 일정하고 원활한 구동이 필요합니다. · 충격 진동이 거의 없고 정밀한 구동이 필요합니다.	용접기, 섬유기계, 포장기계, 각종 반송기, 의료기기, 목공기, 유리 가공기, 취출로봇, ATC, 권선기
2. 경예압	작은양의 마이너스 클리어런스	G_1 (2)	· 충격 진동하중이 조금 있고 모멘트 하중이 있습니다. · 경하중을 받으나 고정도를 필요로 합니다.	각종산업용로봇, 측정장비, 검사장비, 3차원가공기, 레이져가공기, PCB 드릴링머신, 각종조립기, 방전가공기, 펀칭프레스
3. 중예압	큰양의 마이너스 클리어런스	G_2 (3)	· 중간 정도의 충격하중과 오버행하중, 모멘트하중이 있습니다. 강성과 고정도가 필요합니다.	CNC선반, 머시닝센터, 밀링머신, 연삭기, 탭핑센타, 드릴링머신, 호빙머신, 각종특수장비
4. 특수예압	작거나 큰마이너스 클리어런스	G_S (4)	· G_1 예압보다 적은 클리어런스로 가볍고 정밀한 운전이 필요합니다. · G_2 예압보다 큰 예압으로 충격하중, 복합하중 등으로 고강도 고강성이 필요합니다.	무예압, 초경예압, 중예압보다 큰 예압, 고객사용 조건 맞춤형 특수 예압, 중절삭용 특수가공기계

주 (1) 틈새가 없거나 또는 아주 작은 틈새가 있습니다.
(2) 틈새가 없는 작은 수준의 마이너스 클리어런스 입니다.
(3) 강성을 높이기 위해 다소 큰 마이너스 클리어런스 입니다.
(4) 사용조건에 적합하도록 G_1이하 또는 G_2이상의 예압량을 가집니다.

표5. H, S, HS 시리즈의 레이디얼 클리어런스

단위 : μm

호칭형번			표시기호		
			보통	경예압	중예압
			무기호	G_1	G_2
H15	S15	–	−4 ~ +2	−12 ~ −4	–
H20	S20	–	−5 ~ +2	−14 ~ −5	−23 ~ −14
H25	S25	HS25	−6 ~ +3	−16 ~ −6	−26 ~ −16
H30	–	HS30	−7 ~ +4	−19 ~ −7	−31 ~ −19
H35	–	HS35	−8 ~ +4	−22 ~ −8	−35 ~ −22
H45	–	–	−10 ~ +5	−25 ~ −10	−40 ~ −25
H55	–	–	−12 ~ +5	−29 ~ −12	−46 ~ −29

표6. HW 시리즈의 레이디얼 클리어런스

단위 : μm

호칭형번	표시기호		
	보통	경예압	중예압
	무기호	G_1	G_2
HW17	−3 ~ 0	−7 ~ −3	–
HW21	−4 ~ +2	−8 ~ −4	–
HW27	−5 ~ +2	−11 ~ −5	–
HW35	−8 ~ +4	−18 ~ −8	−28 ~ −18

표7. M, MB 시리즈의 레이디얼 클리어런스

단위 : μm

호칭형번		표시기호	
		보통	경예압
		무기호	G_1
M5	MB5	0 ~ +1.5	−1 ~ 0
M7	MB7	−2 ~ +2	−3 ~ 0
M9	MB9	−2 ~ +2	−4 ~ 0
M12	MB12	−3 ~ +3	−6 ~ 0
M15	MB13, MB15	−5 ~ +5	−10 ~ 0
M20	–	−7 ~ +7	−14 ~ 0

표8. R 시리즈의 레이디얼 클리어런스

단위 : μm

호칭형번	표시기호		
	보통	경예압	중예압
	무기호	G_1	G_2
R35	−2 ~ −1	−3 ~ −2	−5 ~ −3
R45	−2 ~ −1	−3 ~ −2	−5 ~ −3
R55	−2 ~ −1	−4 ~ −2	−6 ~ −4

5 리니어모션가이드 마찰

1. 마찰

리니어모션가이드의 마찰저항은 궤도면인 블록과 레일 사이에 전동체(볼 또는 롤러)가 조립되어 있어 종래의 미끄럼 안내방식과 비교 시 1/20~1/40 수준의 마찰저항이 발생합니다. 또한 정지 시 마찰과 구동 시의 동마찰 차이도 작아 기동 토오크가 적은 것이 장점입니다. 기계의 동력손실과 직선운동부의 온도상승이 적어 고속화에 유리하며 추종성과 응답성이 높아 고정도의 위치 결정을 실현 할 수 있습니다.

2. 마찰계수

리니어모션가이드의 마찰저항력은 리니어모션가이드에 부하되는 하중, 속도, 윤활제나 리니어모션가이드의 형식 등에 의해 좌우된다고 볼 수 있습니다. 윤활제나 씰은 경하중이나 고속운동일 경우 마찰저항을 일으키는 주요인이 되며 중하중이나 저속운동 시는 부하하중의 크기에 의해서도 마찰저항력에 영향을 미치게 됩니다.

$$F = \mu P$$

F : 마찰저항력 (N)
μ : 동마찰계수
P : 부하하중 (N)

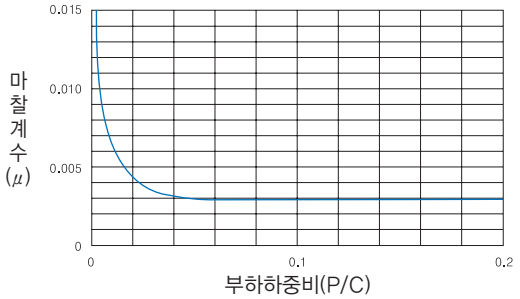


그림5. 부하하중비와 마찰계수의 관계

각종 작동 시스템의 통상적인 마찰계수를 아래 표에 나타내었으며, 윤활이나 조립조건이 적정하고 보통의 하중 일 경우에 적용합니다.

작동 시스템의 종류	주요형번	마찰계수 μ
리니어모션가이드	H, H-S, HW, S, S-S, HS-S, M, MB	0.002 ~ 0.003
	R	0.001 ~ 0.002
볼스플라인	WLS, WSP	0.002 ~ 0.003
슈퍼볼부싱 / 리니어볼부싱	SB, SBE, LM, LME	0.001 ~ 0.003
크로스롤러가이드웨이	WRG	0.001 ~ 0.0025

6 리니어모션가이드 정밀도

1. 정밀도 규격

리니어모션가이드의 주행도 측정방법은 다음과 같습니다.(그림6 참조)

a. 레일을 베드의 장착면에 볼트를 이용하여 규정토오크로 체결합니다.

b. 블록의 기준면에 측정 지그를 그림과 같이 밀착시킵니다.

c. 블록과 측정기를 레일의 처음 시작점부터 끝나는 지점까지 전구간을 주행하면서 측정합니다.

d. 블록과 측정기를 주행시키면서 나타나는 측정기 상의 측정 값이 레일을 기준으로 블록의 주행 평행도 오차입니다.

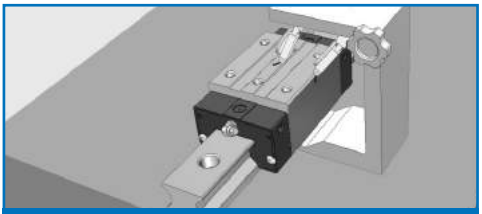


그림6. 주행평행도

블록의 기준면과 레일의 기준면 간의 주행평행도

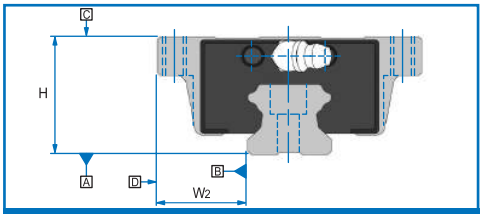


그림7. 블록의 상호차

평면상에 설치하는 블록 간의 편차

2. 정밀도 설계

표9. 치수허용차 및 주행평행도

치수 항목	용어정리
높이 H의 치수 허용차	조합되어 있는 레일 밑면 A와 블록 상면 C와의 거리
높이 H의 상호차	동일 평면 상의 각각의 레일과 블록이 조합되어 있는 블록의 상호 높이 차이
폭 W_2의 치수허용차	기준측 레일 기준면 B와 블록 기준 측면 D와의 거리
폭 W_2의 상호차	레일에 조합된 블록의 레일 기준 측면 B와 블록 기준 측면 D와의 상호차
A면에 대한 주행 C면의 주행평행도	레일에 조합된 블록이 주행시 레일 밑면 A를 기준으로 블록 상면 C의 변동치
B면에 대한 주행 D면의 주행평행도	레일에 조합된 블록이 주행시 레일 기준 측면 B를 기준으로 블록 기준 측면 D의 변동치

3. 리니어모션가이드의 허용치수 및 상호차

표10. 리니어모션가이드의 정밀도 규격 (H, H-S, HW, S, S-S, HS-S시리즈)

단위 : mm

치수 항목	보통급	상급	정밀급	초정밀급	초초정밀급
	무기호	H급	P급	SP급	UP급
		P6급	P5급	P4급	P3급
높이 H의 치수 허용차	±0.080	±0.042	±0.020	±0.010	±0.008
높이 H의 상호차	0.025	0.015	0.007	0.005	0.003
폭 W_2의 치수 허용차	±0.100	±0.050	±0.025	±0.015	±0.010
폭 W_2의 상호차	0.030	0.020	0.010	0.007	0.003
A면에 대한 C면의 주행평행도	표11. 참조				
B면에 대한 D면의 주행평행도	표11. 참조				

표11. 리니어모션가이드의 레일길이와 주행평행도 (H, H-S, HW, S, S-S, HS-S시리즈)

단위 : μm

레일 길이		주행평행도				
초과	이하	보통급	상급	정밀급	초정밀급	초초정밀급
		무기호	P6급	P5급	P4급	P3급
–	50	5	3	2	1.5	1
50	80	5	3	2	1.5	1
80	125	5	3	2	1.5	1
125	200	5	3.5	2	1.5	1
200	250	6	4	2.5	1.5	1
250	315	7	4.5	3	1.5	1
315	400	8	5	3.5	2	1.5
400	500	9	6	4.5	2.5	1.5
500	630	11	7	5	3	2
630	800	12	8.5	6	3.5	2
800	1000	13	9	6.5	4	2.5
1000	1250	15	11	7.5	4.5	3
1250	1600	16	12	8	5	4
1600	2000	18	13	8.5	5.5	4.5
2000	2500	20	14	9.5	6	5
2500	3150	21	16	11	6.5	5.5
3150	4000	23	17	12	7.5	6

표12. 미니어쳐 리니어모션가이드의 정밀도 규격 (M, MB시리즈)

단위 : mm

형번	항목 \ 정도규격	보통급	상급	정밀급
		무기호	P6급	P5급
5	높이 H의 치수 허용차	±0.030	–	±0.015
	높이 H의 상호차	0.015	–	0.005
	폭 W_2의 치수 허용차	±0.030	–	±0.015
	폭 W_2의 상호차	0.015	–	0.005
	A면에 대한 C면의 주행평행도	표13. 참조		
	B면에 대한 D면의 주행평행도	표13. 참조		
7	높이 H의 치수 허용차	±0.040	± 0.020	±0.010
9	높이 H의 상호차	0.030	0.015	0.007
12	폭 W_2의 치수 허용차	±0.040	± 0.025	±0.015
13	폭 W_2의 상호차	0.030	0.020	0.010
15	A면에 대한 C면의 주행평행도	표13. 참조		
20	B면에 대한 D면의 주행평행도	표13. 참조		

표13. 미니어쳐 리니어모션가이드의 레일길이와 주행평행도 (M, MB시리즈)

단위 : μm

레일 길이		주행평행도		
초과	이하	보통급 무기호	상급 H급 P6급	정밀급 P급 P5급
–	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
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	780	23	14	5
760	790	23	14	5
790	820	23	14	5

레일 길이		주행평행도		
초과	이하	보통급 무기호	상급 H급 P6급	정밀급 P급 P5급
820	850	24	14	5
850	880	24	14	5
880	910	24	14	5
910	940	24	14	5
940	970	24	14	5
970	1000	25	14	5
1000	1030	25	16	5
1030	1060	25	16	5
1060	1090	25	16	6
1090	1120	25	16	6
1120	1150	25	16	6
1150	1180	25	17	6
1180	1210	26	17	6
1210	1240	26	17	6
1240	1270	26	17	6
1270	1300	26	17	6
1300	1330	26	17	6
1330	1360	27	17	6
1360	1390	27	18	6
1390	1420	27	18	6
1420	1450	27	18	7
1450	1480	27	18	7
1480	1510	27	18	7
1510	1540	28	19	7
1540	1570	28	19	7
1570	1800	28	19	7

표14. 리니어모션가이드의 정밀도 규격 (R시리즈)

단위 : mm

치수 항목	상급	정밀급	초정밀급	초초정밀급
	H급	P급	SP급	UP급
	P6급	P5급	P4급	P3급
높이 H의 치수 허용차	±0.042	±0.020	±0.010	±0.008
높이 H의 상호차	0.015	0.007	0.005	0.003
폭 W_2의 치수 허용차	±0.050	±0.025	±0.015	±0.010
폭 W_2의 상호차	0.020	0.010	0.007	0.003
A면에 대한 C면의 주행평행도	표15. 참조			
B면에 대한 D면의 주행평행도	표15. 참조			

표15. 리니어모션가이드의 레일길이와 주행평행도 (R시리즈)

단위 : μm

레일 길이		주행평행도			
초과	이하	상급	정밀급	초정밀급	초초정밀급
		P6급	P5급	P4급	P3급
–	50	3	2	1.5	1
50	80	3	2	1.5	1
80	125	3	2	1.5	1
125	200	3.5	2	1.5	1
200	250	4	2.5	1.5	1
250	315	4.5	3	1.5	1
315	400	5	3.5	2	1.5
400	500	6	4.5	2.5	1.5
500	630	7	5	3	2
630	800	8.5	6	3.5	2
800	1000	9	6.5	4	2.5
1000	1250	11	7.5	4.5	3
1250	1600	12	8	5	4
1600	2000	13	8.5	5.5	4.5
2000	2500	14	9.5	6	5
2500	3150	16	11	6.5	5.5
3150	4000	17	12	7.5	6

4. 정밀도 등급 선정

표16. 각종 장비별 리니어모션가이드 정밀도 등급 선정은 다음 표를 참고하시기 바랍니다.

적용부문	장비명	정밀도등급					예압		
		보통	상급	정밀급	초정밀급	초초정밀급	보통	경예압	중예압
		무기호	H급 P6급	P급 P5급	SP급 P4급	UP급 P3급	무기호	G_1	G_2
공작기계	CNC 선반		●	●	●				●
	머시닝센터		●	●	●				●
	NC밀링머신		●	●	●				●
	CNC탭핑머신		●	●	●				●
	NC보링머신		●	●	●				●
	NC드릴링머신		●	●	●				●
	3차원조각기		●	●	●				●
	지그보링머신		●	●	●				●
	EDM방전가공기			●	●	●		●	●
	연마기			●	●	●			●
반도체장비	프로버검사장비					●		●	●
	와이어본더				●	●		●	●
	슬라이싱머신				●	●		●	
	다이싱머신				●	●		●	
	IC테스트핸들러			●	●			●	
	PCB레이저 비아홀드릴러				●			●	
	PCB검사장비			●	●			●	
	레이저마커			●				●	
	칩마운터			●	●			●	
FPD	Mac/Mic검사장비				●	●		●	
	팬텀검사장비				●	●		●	
	노광기				●	●		●	
	레이저리페어			●	●	●		●	
	점등검사장비		●	●				●	
	코터장비			●	●			●	
	칩본딩장비		●	●				●	
	디스펜서장비		●	●				●	

적용부문	장비명	정밀도등급					예압		
		보통	상급	정밀급	초정밀급	초초정밀급	보통	경예압	중예압
		무기호	H급 P6급	P급 P5급	SP급 P4급	UP급 P3급	무기호	G_1	G_2
FPD	스크라이버		●	●				●	
	그라스 edge그라인딩머신		●	●				●	
	FPD측정검사장비			●	●			●	
	라미네이팅장비		●	●				●	
	압흔검사장비								
	프로버검사장비								
산업기계	펀칭프레스		●					●	
	타이어성형기	●						●	
	타이어가공기	●						●	
	오토샤링기	●						●	
	자동용접기	●					●	●	
	반송장비	●					●		
	섬유기계	●					●		
	사출성형기	●					●	●	
산업용로봇	직교좌표로봇	●	●	●				●	
	겐트리로봇	●	●					●	
	LTR로봇		●	●				●	
	취출로봇	●						●	
	원통좌표로봇		●					●	
	진공로봇		●	●				●	
	로봇캐리지	●						●	
	리니어액츄에이터		●	●	●		●	●	
기타	사무기기	●					●		
	FA이송장비	●					●		
	의료기기	●					●	●	
	용접기	●					●		
	페인팅머신	●					●		
	정밀XY테이블		●	●	●			●	
	UVW스테이지		●	●				●	
	3차원측정기			●	●	●		●	

7 리니어모션가이드 윤활

1. 윤활의 목적

리니어모션가이드에 윤활제를 급유하는 목적은 레일과 블록의 궤도면과 전동체 사이에 유막을 형성 시킴으로써 금속의 직접적인 접촉을 방지하여 마찰과 마모를 줄이고 발열을 적게하여 궤도면과 전동체가 타서 달라붙는 현상을 방지하는데 있습니다.
또한 궤도면과 볼 사이에 유막이 형성되면 부하하중에 의한 접촉응력을 감소시켜 구름피로수명을 길게할 수 있으며 방청의 효과도 얻을 수 있습니다.
리니어모션가이드에는 씰이 장착되어 있으나 블록 내부의 그리스가 구동 중에 조금씩 외부로 유출되므로 사용조건에 적합하도록 적정한 시기와 간격으로 윤활제를 급유해야 합니다.

2. 윤활제 선정

리니어모션가이드가 최적의 성능을 발휘하기 위해서는 사용되는 환경을 고려하여 적합한 윤활제를 선정하는 것이 필요합니다.
리니어모션가이드에 사용하는 윤활제는 그리스와 오일을 사용하며 사용환경, 하중조건, 구동속도, 조립된 형식 등에 따라 적합한 윤활제나 윤활방법을 사용하시면 됩니다.

3. 그리스 윤활

그리스는 윤활작용을 하는 가유(Base oil)에 증조제(Thickener)와 첨가제(Additive)를 혼합하여 만든 반고체 상태의 윤활제를 말합니다.
리니어모션가이드에 그리스 윤활을 하는 경우에는 통상은 리튬 비누기 그리스를 사용하지만 고하중이나 사용용도에 따라서 극압첨가제가 혼합된 그리스를 사용하기도 합니다. 리니어모션가이드를 고진공 환경이나 크린룸에서 사용한다면 저증발 또는 저발진 성능이 우수한 그리스를 사용하는 것이 좋습니다.

1) 그리스 보충방법

리니어모션가이드에 그리스를 보충하기 위해서는 그리스 니플을 이용하여 기 충진된 그리스가 배출 될 때 까지 충분한 양을 급유해야 합니다. 정상적인 그리스의 급유량은 리니어모션가이드 블록내부 공간체적의 50% 이내가 적정합니다. 그리스 급유 후 구름저항이 증가 될 수 있으며 구름 저항을 줄이기 위해서 약 20회 정도 시운전한 후 가동하는 것이 좋습니다.

2) 그리스 급유 간격

리니어모션가이드의 주행시간이 일정시간 경과하면 그리스의 윤활성능도 저하되기 때문에 사용조건이나 환경에 적합한 시기에 적정량의 그리스를 보충해 주어야 합니다. 통상적으로는 주행거리가 100KM가 되면 그리스를 보충합니다.

$$T = \frac{100 \times 6000}{Ve \times 60} \text{ hr}$$

T : 오일공급주기 (시간)
Ve : 속도 (m/min)

4. 오일 윤활

리니어모션가이드에 오일 윤활을 사용하는 경우에는 고하중일수록 고점도의 오일 윤활유를(68mm^2/sec) 사용하고 고속에서 사용 할 수록 저점도의 오일(13mm^2/sec)을 사용하는 것이 좋습니다.
오일윤활시 블록 1개의 급유량은 시간당 0.3cm^{3}를 권장합니다.

표17. 윤활제의 점검과 급유 시기

윤활제 종류	점검항목	점검기간	급유시기
그리스 윤활	• 절삭칩, 분진, 이물질 등의 혼입 여부 • 기타 물질에 대한 오염 여부	3~6개월	• 일반적으로 년간 1~2회 정도 급유 • 통상 100km/년 초과시 년 1회 이상 급유 • 그리스의 상태를 확인한 후 상황에 따라 급유
오일 윤활	유량, 오염, 이물질	3~6개월	• 점검시 상황별 급유, 오일탱크 용량에 의한 적정급유량 결정
	유면상태관리 (오일 미스트 급유)	매일 작업 전	• 소모량 파악 후 적정량 보충 • 소모상황 파악 후 적정량 규정화

※ 리니어모션가이드 부품의 재질인 합성수지에 영향을 주는 오일 사용은 금하시기 바랍니다.

표18. 리니어모션가이드에 사용하는 윤활제

적용환경	주사용처	상품명	제조사	사용온도 (℃)	기유	증조제 종류
일반범용 (극압첨가제 사용)	산업기계, 공작기계	BW EP NO.2	BWC	−20 ~ +105	광유	리튬계
일반범용	공작기계, 방전가공기, 산업용로봇 등	GADUS S2 V220 00	SHELL	−30 ~ +110	광유	리튬계
크린, 저발진용	반도체, FPD 장비	SNG 5050 뎀남	NTG DAIKIN	−40 ~ +1200 −50 ~ +300	합성유	우라아계
친환경용	반도체 AMOLED 공정장비, 진공 챔버 속 구동장비	폼푸린 크라이톡스 하이버큐그리스	AUSIMONT 듀퐁사 다우코닝사	−20 ~ +250	합성유	에차렌테트 리플라이드 불소계
공장기계용	방청성이 좋고 유막강도가 큼 클리어런스에 잘 유화되지 않아 공작기계에 적합	VACTRA NO.2 SLC DTE 오일	엑슨모빌	−20 ~ +100	오일	습동면유 터빈유
특수용	부식방지용	6459 그리스	SHELL	−20 ~ +100	광유	폴리우레탄

8 리니어모션가이드 표면처리

1. 표면처리

WON에서는 리니어모션가이드의 방청이나 외관 품질 향상을 위하여 최적의 표면처리로써 다음과 같은 방법을 제공하고 있습니다.

2. 표면처리 종류

1) 전해방청 흑색 피막처리(흑색Cr도금)
저비용으로 내식성을 향상시키기 위해 사용하는 공업용 흑크롬 처리방식으로 마르텐사이트 스테인레스강 이상의 내식성을 얻을 수 있고 장식, 빛 반사 방지의 목적으로도 사용됩니다.

2) 공업용 경질 Cr도금
피막경도가 850Hv이상으로 경도가 대단히 높기 때문에 내마모성이 우수하며 마르텐사이트 스테인레스강과 유사한 내식성을 얻을 수 있습니다.
WON에서는 고객의 요청에 따라 알칼리 착색처리(흑염)나 유색 알루마이트 처리와 같은 표면 처리를 제공합니다.
리니어모션가이드를 표면처리하여 사용하실 때에는 안전계수를 높게 설정하여야 합니다.

3) 불소화 저온 Cr도금
Raydent 라는 명칭으로 사용되기도 하며, 흑크롬 피막처리 특수불소계 수지코팅의 복합적인 표면처리 방식으로 고내식성이 요구되는 곳이나 크린룸 등의 저발진이 필요한 곳에 사용합니다.

9 리니어모션가이드 방진

1. 방진

리니어모션가이드가 가지고 있는 특성이나 성능을 이상적으로 활용하기 위해서는 이상마모나 수명단축의 원인이 되는 외부로 부터의 이물질 침입을 방지하는 것이 중요합니다. 먼지나 이물질의 혼입이 예상될 때에는 효과적인 밀봉장치나 방진장치를 사용 할 필요가 있습니다.

2. 방진 종류

WON 리니어모션가이드에는 기본적인 씰이 조립되어 있으며 필요에 따라 금속스크레이퍼를 장착하여 공급 할 수 있습니다.

1) 전용씰
베어링 내부에 이물질이 침입하지 못하도록 블록의 양 끝과 하부에 엔드씰, 사이드씰 그리고 블록 내부에 이너 씰이 장착되어 있습니다.

2) 금속스크레이퍼
금속스크레이퍼는 엔드씰 바깥 쪽에 장착하고 용접 시 발생되는 고온의 스패터나 슬래그 등의 이물질의 침입을 막는데 효과적입니다.

10 특수 환경 사용시 대책

WON 리니어모션가이드는 소재 재질, 표면처리, 방진, 그리스 등을 사용조건에 맞게 적용하면 다양한 분야의 특수 환경에 대응할 수 있습니다.

표19.

적용분야	사용조건	대책	
크린 환경 (Clean room) –반도체, FPD, 의료기기–	• 크린 환경에서 사용할 시에는 리니어모션가이드에서 발생되는 발진이나 파티클 등을 최대한 억제 시켜야함.	윤활제	• 크린 환경용 • 저발진 그리스 사용
		방청	• 흑색크롬 피막처리 • 불소화 저온 흑색 크롬도금처리 (Raydent 처리) • 고내식성 스테인리스강 소재 사용
진공환경 (Vacuum) –반도체, FPD 증착장비–	• 진공 환경에서 사용할 시에는 진공도 유지가 필요함으로 리니어모션가이드에서 방출되는 Out Gas를 최대한 억제 시켜야함. • 방청류 사용이 불가능한 환경으로 방청능력이 우수해야함	윤활제	• 진공용 그리스 사용
		방청 (Out Gas)	• 고내식성 스테인리스강 소재 사용 • 불소수지 코팅 등 특수 코팅처리 사용한 자가윤활 가능제 사용 • 세라믹 소재 사용
고온환경	• 일반적인 리니어모션가이드 사용 온도보다 높은 온도에서 사용 할 시에는 재질의 내열이 중요하며 플라스틱 합성수지 부품을 금속 성분으로 사용해야함.	윤활제	• 고온용 그리스 사용
		소재	• 엔드씰, 사이드씰 + 이중씰 사용 • 더블씰 사용 • 특수 고온용 씰 사용
분진환경 (Dust)	• 리니어모션가이드를 절삭칩이나 목재의 분진, 먼지 등이 많은 환경에서 사용할 시에는 블록에 이물질이 침입하지 못 하도록 방진 대책이 필요함.	씰 (Seal)	• 플라스틱 합성수지 캡 사용 • 금속재질 캡 사용 • 금속스크레이퍼 사용
		캡	• 플라스틱 합성수지 캡 사용 • 금속재질 캡 사용 • 씰 플레이트 사용
		자바라	• 전용 자바라 사용 • 봉합용 일체형 자바라 사용
스패터 (Spatter)	• 스폿용접이나 아크용접 환경 등에 리니어모션가이드가 노출되면 용접시 튀는 고온의 스패터(Spatter)는 레일에 고착됨으로 이를 효과적으로 방지하는 대책이 필요함.	스패터(Spatter)	• 불소 흑크롬 피막처리
		씰(Seal)	• 금속스크레이퍼 사용
		방진	• 금속 캡 사용 • 씰 플레이트 사용

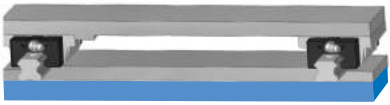
11 리니어모션가이드 배치와 설치방법

1. 배치와 구조

리니어모션가이드를 장비에 장착하기 위해 배치하는 경우에는 우선 장비의 전체구조를 파악한 후 베이스와 이송테이블의 크기 확인, 수직 또는 경사, 배면 부착 등의 장착 방향과 가해지는 하중, 요구되는 수명을 고려하여 이상적인 구조로 리니어모션가이드가 장착 될 수 있도록 배치를 결정하시기 바랍니다.

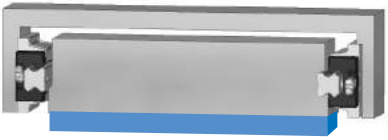
리니어모션가이드 장착 시의 배치 (예)

(1) 블록상면 조립, 블록 이송



(2) 블록배면 조립, 레일 이송

(3) 레일측면 조립, 블록 이송



(4) 블록측면 조립, 레일 이송

(5) 블록벽면 조립, 레일 이송

(6) 레일벽면 조립, 블록 이송

(7) 블록 상, 하 대칭 조립, 블록 이송

(8) 블록 상, 하 대칭 조립, 레일 이송

2. 장착 및 고정방법

리니어모션가이드 설치시 진동, 충격을 같이 받는 구조 또는 복합하중이나 모멘트하중을 받는 곳에는 일반적인 사용방법과는 다르게 리니어모션가이드를 고정하여야 합니다.

일반적으로 많이 사용하는 방법으로 블록과 레일을 밖으로 돌출 시킨 후 측면에서 압력판으로 미는 방식으로 레일 블록 모서리가 닿지 않도록 여유를 주어서 설계하시기 바랍니다.

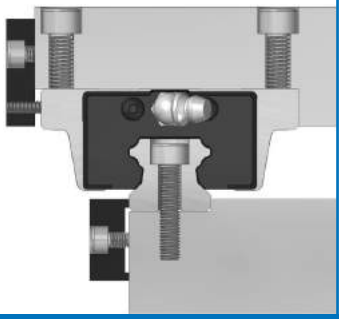


그림8. 측면 압력판 밀기 방식

테이퍼진 치구를 볼트로 조여 넣는 방식으로 볼트를 약간만 조여도 횡방향으로 큰 힘이 발생합니다. 너무 강하게 볼트를 조이면 변형이 생길 수 있기 때문에 주의가 필요합니다.

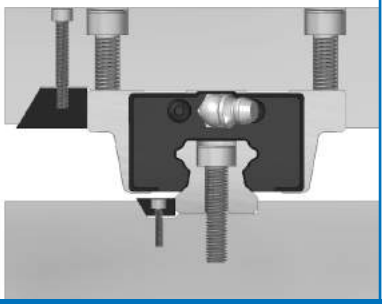


그림9. 테이퍼판 밀기 방식

볼트로 레일을 밀 때 공간의 제약으로 미세볼트를 사용해야 하며 미는 볼트 수가 많아야 유리합니다.

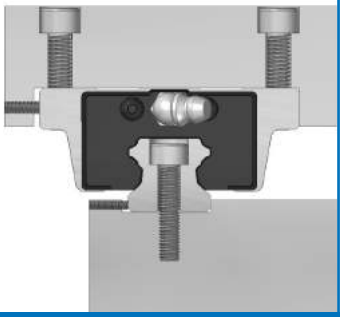


그림10. 측면 볼트 밀기 방식

침상의 롤러를 사용하며 접시머리나사의 머리부로 니들롤러를 미는 방식으로 나사의 위치에 맞도록 주의하셔야 합니다.

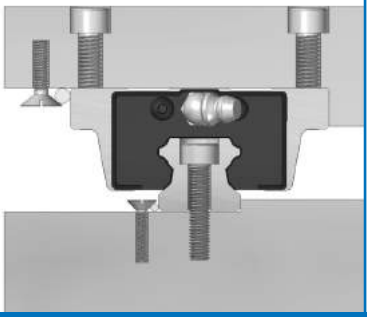


그림11. 롤러 밀기 방식

3. 설치시 장착면 설계

장착면의 설계와 관리

리니어모션가이드의 장착면의 정도와 설치상의 오차는 리니어모션가이드에 예상치 못한 하중과 응력을 발생시켜 리니어모션가이드의 주행 정도와 수명에 악영향을 주기 때문에 주의할 필요가 있습니다.

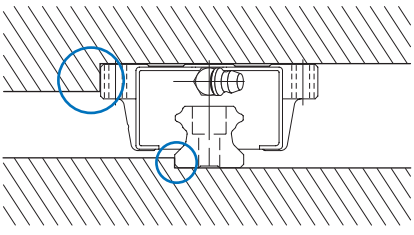


그림12. 모서리 형상

설치 기준면 직각도 관리

레일이나 블록의 설치면과 기준면의 직각도가 부정확하면 레일이나 블록이 정밀하게 조립되지 않을 수 있으니 설계시 직각도 오차를 검토하시기 바랍니다.

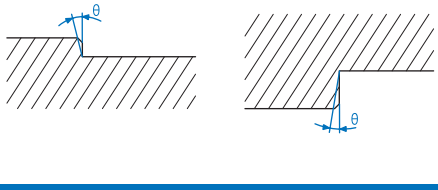


그림13.

조립 기준면 관리

리니어모션가이드의 조립 기준면 설계시 기준면의 높이와 두께에 대한 관리가 중요합니다.
높이가 높거나 낮으면 레일과 블록의 면취부로 인하여 정밀하게 조립이 되지 않거나 편하중, 횡하중, 모멘트 하중 등을 받을 때 체결부의 강성약화와 조립불량 발생으로 설계시의 목표치 보다 정밀도가 벗어날 수 있으니 주의해야 합니다.

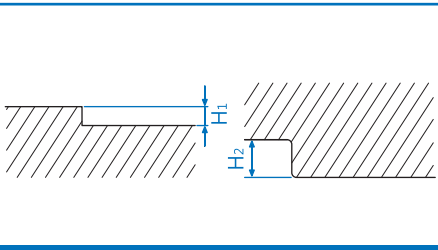


그림14. 밀착 기준면의 직각도

밀착 코너 형상 관리

리니어모션가이드의 장착면에 설치시 레일이나 블록이 설치되는 코너의 직각부가 R형상으로 가공되어 있을 시에는 R값이 레일이나 블록의 면 치수보다 크면 기준면에 정밀하게 조립 되지 않을 수 있는 바 설계시 주의 하시기 바랍니다.

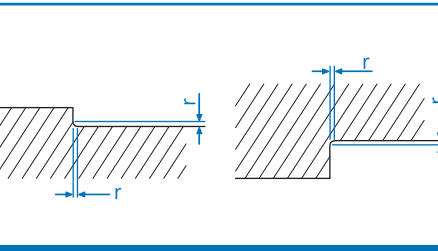


그림15. 밀착 기준면의 치수

설치시 기준면과 볼트간의 치수공차 관리

리니어모션가이드 레일이나 블록의 밀착 기준면과 장착구멍까지의 치수 공차가 너무 크면 정확하게 밀착되지 않으므로 주의해야 합니다.
통상적으로 ±0.1mm를 기준으로 합니다.
레일과 블록의 조립 기준면과 조립볼트 홀까지의 거리 치수 공차가 너무 크거나 작으면 정밀하게 조립되지 않을 수 있는 바 설계시 W_3=±0.1mm 이내로 관리하시기 바랍니다.

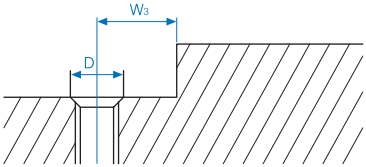
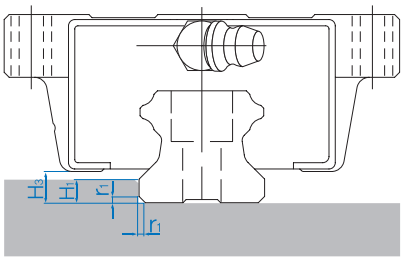
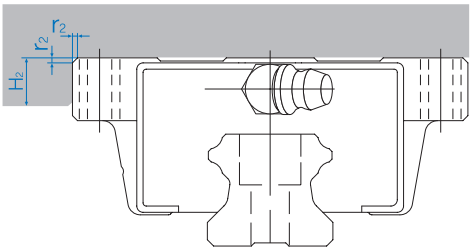


그림16. 밀착 기준면과 장착구멍 까지의 치수공차



레일 기준면 조립부



블록 기준면 조립부

그림17. 장착면의 턱 높이와 코너R 반경

- 리니어모션가이드 설치시에 레일과 블록의 조립면에 조립시의 편리성이나 정밀한 위치를 확보하기 위해 측면에 접촉 될 수 있는 기준면을 만듭니다.
- 접촉 기준면의 턱 높이나 코너의 반경은 리니어모션가이드의 규격에 따라 달라지기 때문에 아래 표를 참고하시기 바랍니다.
- 턱은 위에서 누르거나 옆에서 미는 압력에 의해 변형이 가지 않도록 설계시에 두께를 충분하게 확보 하시기 바랍니다.

* S, S-S시리즈는 생산형번이 25번까지 적용됩니다.

H, H-S, HS-S시리즈

단위 : mm

형번	레일설치부 코너반경 r_1(최대)	블록설치부 코너반경 r_2(최대)	레일설치부 턱높이 H_1	블록설치부 턱높이 H_2	H_3
15	0.5	0.5	3	4	4.7
20	0.5	0.5	3.5	5	6
25	1	1	5	5	7
30	1	1	5	5	7.5
35	1	1	6	6	9
45	1	1	8	8	10
55	1.5	1.5	10	10	13

HW시리즈

단위 : mm

형번	레일설치부 코너반경 r_1(최대)	블록설치부 코너반경 r_2(최대)	레일설치부 턱높이 H_1	블록설치부 턱높이 H_2	H_3
17	0.4	0.4	2	4	2.5
21	0.4	0.4	2.5	5	3.3
27	0.4	0.4	2.5	5	3.5
35	0.8	0.8	3.5	5	4

S, S-S시리즈

단위 : mm

형번	레일설치부 코너반경 r_1(최대)	블록설치부 코너반경 r_2(최대)	레일설치부 턱높이 H_1	블록설치부 턱높이 H_2	H_3
15	0.5	0.1	2.5	4	4.5
20	0.5	1	4	5	6
25	1	1	5	5	7

M, MB시리즈

단위 : mm

형번	레일설치부 코너반경 r_1(최대)	블록설치부 코너반경 r_2(최대)	레일설치부 턱높이 H_1	블록설치부 턱높이 H_2	H_3
5	0.2	0.2	0.8	2	1
7	0.2	0.2	1.2	2.5	1.5
9	0.2	0.2	1.5	3	2
12	0.2	0.2	2.5	4	3
13	0.2	0.2	3	4.5	4
15	0.2	0.2	3	4.5	4
20	0.2	0.2	4	5	5

R 시리즈

단위 : mm

형번	레일설치부 코너반경 r_1(최대)	블록설치부 코너반경 r_2(최대)	레일설치부 턱높이 H_1	블록설치부 턱높이 H_2	H_3
35	1	1	5	6	6.5
45	1.5	1.5	6	8	8
55	1.5	1.5	8	10	10

4. 설치시 장착면 허용오차

1) 자동조정능력 및 오차흡수능력

리니어모션가이드는 자동조정능력이 우수하여 레일이 조립되는 구조물이 일부 변형이 되거나 약간의 가공오차가 있을 시라도 조립하기 전의 가공상의 정도보다 조립 후 테이블의 진직도나 평행도가 향상되고 정숙한 직선운동이 가능합니다.

2) 2축 조립사용시 평행도 오차 허용치 (P_1)

리니어모션가이드 2축 사용시 평행도의 오차는 다음과 같습니다.

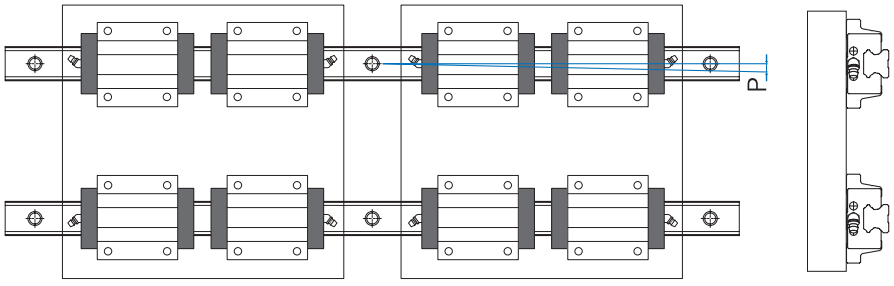


그림18. 2축 평행도 오차 허용치(P)

H, H-S, HS-S시리즈

단위 : μm

형번	보통 클리어런스	G_1 클리어런스	G_2 클리어런스
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

HW시리즈

단위 : μm

형번	보통 클리어런스	G_1 클리어런스	G_2 클리어런스
17	20	15	–
21	25	18	–
27	25	20	–
35	30	22	20

S, S-S시리즈

단위 : μm

형번	보통 클리어런스	G_1 클리어런스	G_2 클리어런스
15	25	18	–
20	25	20	18
25	30	22	20

M, MB시리즈

단위 : μm

형번	보통 클리어런스	G_1 클리어런스
5	2	–
7	3	–
9	4	3
12	9	5
13	10	6
15	10	6
20	13	8

R 시리즈

단위 : μm

형번	보통 클리어런스	G_1 클리어런스	G_2 클리어런스
35	14	10	7
45	17	13	9
55	21	14	11

3) 2축 조립시 상하높이 오차 허용치 (P_2)

설치 시 높이 오차가 크면 블록에 비틀림이 발생되고 레일과 블록의 궤도홈과 전동체인 볼 또는 롤러의 접촉각이 변하여 강성이 저하 될 수 있습니다.

리니어모션가이드 2축 사용시 상하높이 오차허용치 (x)는 다음과 같습니다.

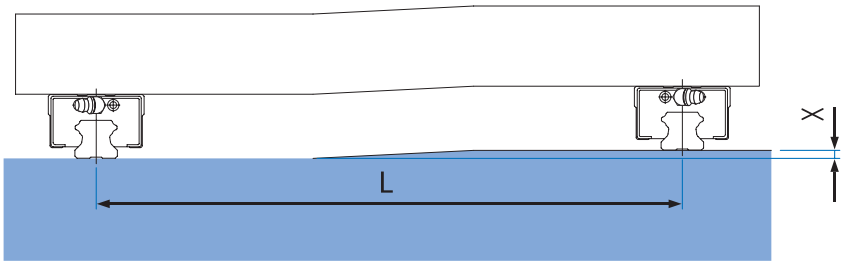


그림19. 2축의 상하레벨 오차 허용치(X)

H, H-S, S, S-S, HS-S시리즈

단위 : μm

형번	보통 클리어런스	G_1 클리어런스	G_2 클리어런스
15	0.26L	0.17L	–
20	0.26L	0.17L	0.10L
25	0.26L	0.17L	0.14L
30	0.34L	0.22L	0.18L
35	0.42L	0.30L	0.24L
45	0.50L	0.34L	0.28L
55	0.60L	0.42L	0.34L

HW시리즈

단위 : μm

형번	보통 클리어런스	G_1 클리어런스	G_2 클리어런스
17	0.13L	0.04L	–
21	0.26L	0.17L	–
27	0.26L	0.17L	–
35	0.26L	0.17L	0.14L

M, MB시리즈

단위 : μm

형번	보통 클리어런스	G_1 클리어런스
5	0.04L	–
7	0.05L	–
9	0.07L	0.01L
12	0.10L	0.02L
13	0.12L	0.04L
15	0.12L	0.04L
20	0.14L	0.06L

R 시리즈

단위 : μm

형번	보통 클리어런스	G_1 클리어런스	G_2 클리어런스
35, 45, 55	0.22L	0.17L	0.12L

5. 설치시 기준면 표시

WON에서 생산하는 리니어모션가이드의 기준면은 블록에 표시된 WON마크의 반대측 연삭면입니다.

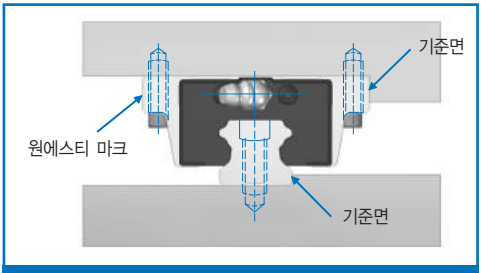


그림20. 기준측 리니어모션가이드

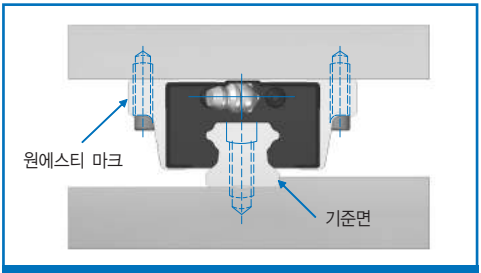
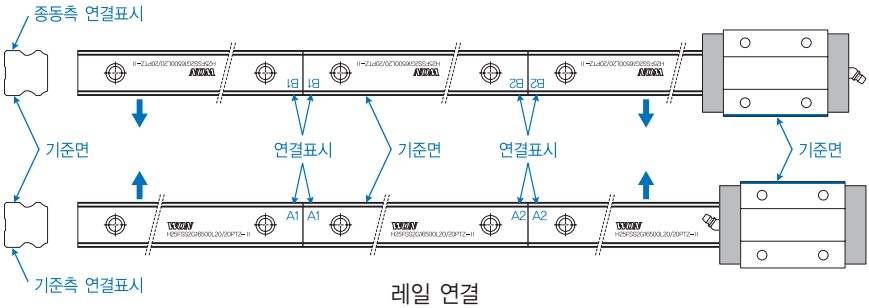


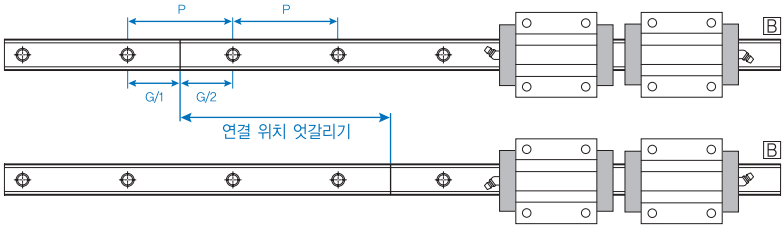
그림21. 종동측 리니어모션가이드

6. 레일의 연결 사용

사용하고자 하는 레일의 길이가 최대 생산길이보다 긴 경우에는 레일을 서로 연결해서 사용 할 수 있습니다.
레일을 연결해서 사용 할 시에는 레일에 표시되어 있는 연결표시는 연결 할 위치를 나타낸 것입니다.
블록이 동시에 연결된 부분을 통과하게 되면 연결부 주행정도가 미세하지만 걸림 현상이나 주행정도가 달라질 수 있는바 이러한 문제를 방지하기 위해서는 연결부를 엇갈리게 달리하는 방법으로 해결 할 수 있습니다.



레일 연결



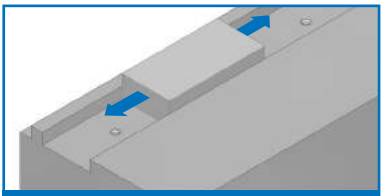
연결 위치 엇갈리기

그림22. 레일의 연결 사용

7. 리니어모션가이드 설치

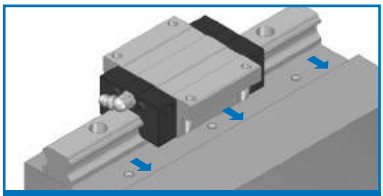
1) 진동 및 충격에 영향을 받는 장비에 리니어모션가이드 설치

① 레일 설치



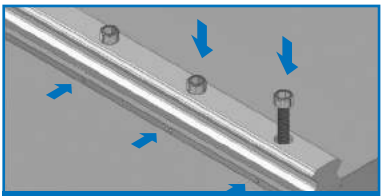
1단계 : 레일 설치면 확인

설치에 앞서 버(Burr), 먼지, 방청유를 철저하게 제거해야 합니다.



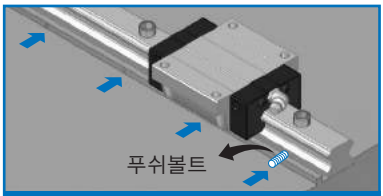
2단계 : 기준면에 레일 밀착

리니어모션가이드를 베드에 부드럽게 올려놓고 베드 기준면 반대쪽으로 밉니다.



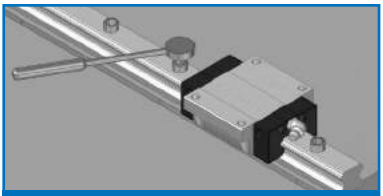
3단계 : 임시 볼트 체결

볼트 성능을 확인하고 임시로 모든 볼트를 조입니다.



4단계 : 밀착 볼트 체결

푸쉬 볼트를 차례대로 레일이 베드 기준면과 일치하도록 합니다.



5단계

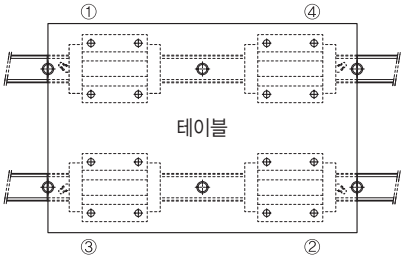
• 5단계 : 토오크렌치를 사용하여 조립 볼트 고정 체결

권장하는 토오크로 모든 볼트를 체결합니다. 조임순서는 중앙에서 양쪽 끝으로 체결해 나아 갑니다. 이러한 순서로 조립 할 때 레일의 정도를 유지 할 수 있습니다.

• 6단계 : 보조 축 조립

보조 축 레일 설치를 위해 위의 절차를 반복해서 진행합니다.

② 블록 설치

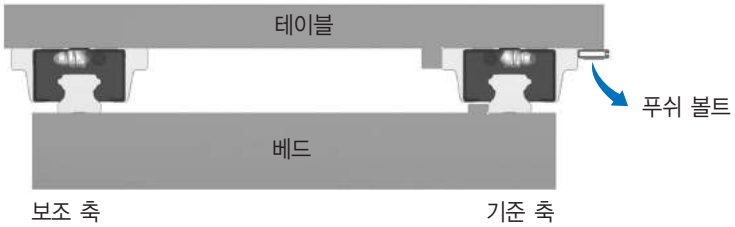


• 1단계 : 볼트 가조립
테이블을 블록 위에 높고 임시로 모든 볼트를 체결합니다.

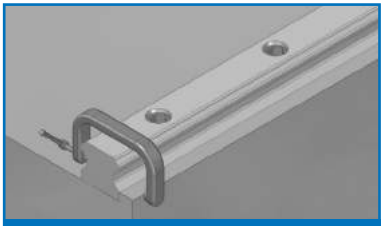
• 2단계 : 밀착 볼트 체결
푸쉬 볼트를 이용하여 주 레일 블록을 테이블 기준면 반대쪽에 고정 시키고 테이블의 위치를 조정합니다.

• 3단계 : 조립 볼트 고정 체결
기준면과 보조면 위의 모든 볼트를 완전히 체결합니다.
①~④으로 조여야 합니다.

2) 푸쉬 볼트 없이 리니어모션가이드 설치

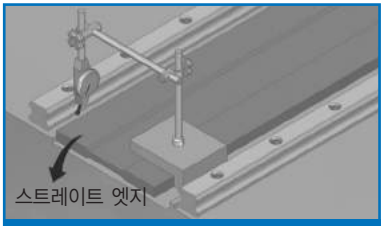


① 마스터 레일 설치


바이스 사용

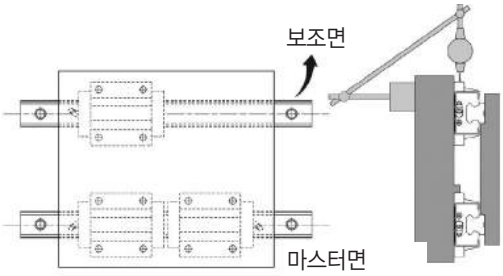
장착 볼트를 임시로 조인 다음 C바이스를 사용해 기준 레일을 기준면으로 밉니다.
순서에 의거하여 장착 볼트를 기재된 토오크에 따라 체결합니다.

② 보조 레일 설치



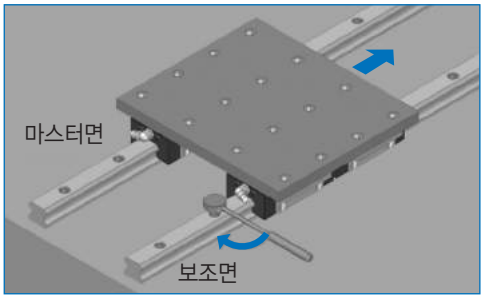
스트레이트 엣지

2개의 레일 사이에 스트레이트 엣지를 놓고 볼트로 임시로 조인 기준면 레일과 평행을 이루도록 합니다.
다이얼 게이지와의 평행도를 검사하고 필요한 경우, 레일을 조정합니다.
그런 다음 차례대로 볼트를 체결합니다.



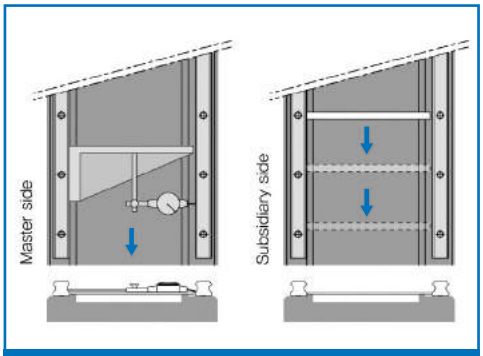
• 테이블을 이용한 조립

1. 2개의 기준면 블록과 1개의 보조면 블록을 테이블에 고정합니다.
2. 임시로 다른 보조 블록과 레일을 테이블과 베드에 고정합니다.
3. 다이얼 게이지 스탠드를 테이블에 놓고 다이얼 게이지의 측정자가 보조 블록 면에 닿도록 합니다.
4. 레일 끝에서 테이블을 분리하고 블록과 보조 레일간의 평행성을 확인합니다.
5. 차례대로 볼트를 체결하여 고정합니다.



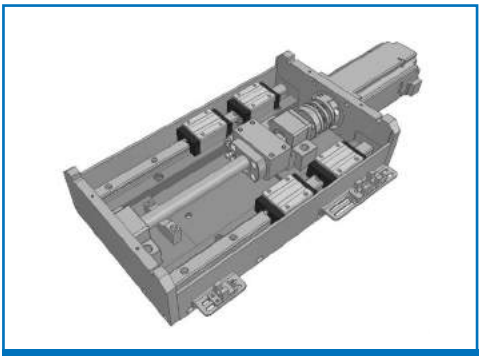
• 기준측 레일을 이용한 조립

1. 2개의 기준면 블록과 1개의 보조면 블록을 테이블에 고정합니다.
2. 임시로 다른 보조 블록과 레일을 테이블과 베드에 고정합니다.
3. 레일 하나에서 테이블을 분리하고 이동시 구름 저항을 고려하고 보조 레일의 평행성을 확인하며 조정합니다.
4. 차례대로 볼트를 체결하고 고정합니다.



지그를 이용한 조립

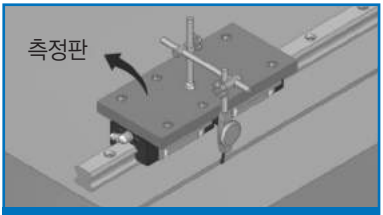
기준 레일 끝에서 볼트 피치마다 순차적으로 위치를 이동시키며 특수 지그를 사용해 마스터 레일의 기준면과 보조 레일의 기준면간의 평행도를 조정하면서 차례대로 볼트를 체결하여 고정합니다.



리니어모션가이드 설치 완성

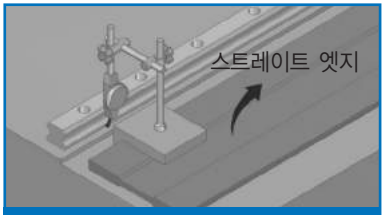
3) 기준 레일에 대한 기준면 없이 리니어모션가이드 블록 설치

① 기준 레일 설치



임시 기준면 사용

2개의 블록을 함께 측정용판에 고정하고 베드위의 레일 장착 표면 근처에 임시 기준 표면을 설치하여 레일의 평행도를 확인하고 조정한 다음 볼트를 차례대로 체결합니다.



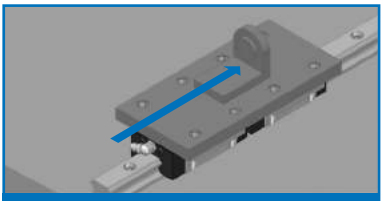
스트레이트 엣지 사용

임시로 베드에 레일을 고정한 다음 다이얼 게이지를 사용해 레일이 일직선이 되도록 조절한 후 차례대로 볼트를 체결합니다.

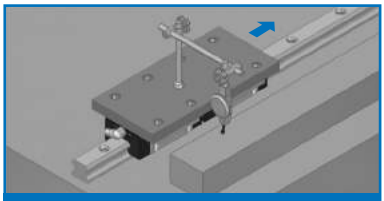
② 보조블록 및 레일 설치시에도 같은 방법으로 조립합니다.

4) 설치 후 정도 측정

2개의 블록을 측정판에 고정해 주행 정도를 확인 할 수 있습니다. 스트레이트 엣지를 이용해 다이얼 게이지로 측정하거나 레이저 간섭계를 이용하여 정밀도를 측정합니다.
다이얼 게이지를 사용하는 경우에는 정확한 측정을 위해 스트레이트 엣지를 가능한 블록과 가깝게 놓아야 합니다.



레이저 간섭계를 이용해 측정



스트레이트 엣지를 이용해 다이얼 게이지로 측정

8. 리니어모션가이드 조립시 고정볼트 체결 토오크

1) 조립볼트의 적정 토오크 선정

리니어모션가이드 레일 조립 시에는 장착면의 재질이나 볼트의 재질에 따라 적정한 조임 토오크로 조립하여야 합니다. 조임 토오크가 부정확하면 레일의 장착정도에 영향을 미칠 수 있으니 토오크렌치를 사용하여 조립하여 주시기 바랍니다.

2) 가이드 장착 베이스 재질 별 권장 토오크

단위 : N·m

볼트규격	토오크 값 (단위 : N · m)		
	철	주물	알루미늄
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

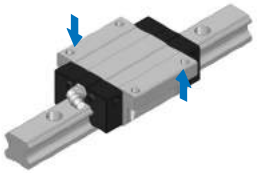
3) 볼트의 재질 별 권장 토오크

단위 : N·m

볼트규격	체결 토오크	
	탄소강재 볼트	SCM강재 볼트
M2.3	–	0.4
M2.5	–	0.6
M3	1.7	1.1
M4	4.0	2.5
M5	7.9	5.1
M6	13.3	8.6
M8	32.0	22.0
M10	62.7	43.0

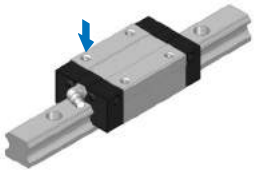
볼트규격	체결 토오크	
	탄소강재 볼트	SCM강재 볼트
M12	108	76
M14	172	122
M16	263	196
M18	–	265
M20	512	–
M22	–	520
M24	882	–
M30	1750	–

9. 리니어모션가이드의 종류별 볼트 체결 방향



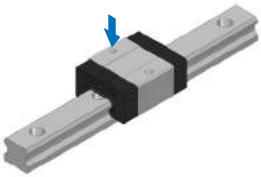
H-F, H-FL, H-SF, H-SFL

블록 플랜지부에 탭이 가공되어 있고 밑 부분에 카운터보어가 가공되어 있어 화살표 방향과 같이 상하 방향으로 볼트 조립이 가능합니다.
단, 하부에서 상부로 볼트를 체결 할 시에는 한 치수 작은 볼트 사용을 권장합니다.



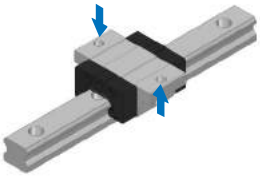
H-R, H-RL, H-SR, H-SRL

블록의 사각부 몸체에 탭이 가공되어 있어 화살표 방향과 같이 상방향에서 하방향으로 볼트를 체결 조립시에 사용합니다.



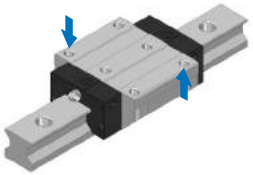
S-C, S-R, S-SC, S-SR

블록의 사각부 몸체에 탭이 가공되어 있어 화살표 방향과 같이 상방향에서 하방향으로 볼트를 체결 조립시에 사용합니다.



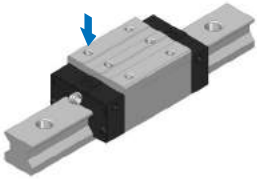
S-CF, S-F, S-SCF, S-SF

블록 플랜지부에 탭이 가공되어 있고 밑부분에 카운터보어가 가공되어 있어 화살표 방향과 같이 상하 방향으로 볼트 조립이 가능합니다.
단, 하부에서 상부로 볼트를 체결 할 시에는 한 치수 작은 볼트 사용을 권장합니다.



R-F, R-FL

블록 플랜지부에 탭이 가공되어 있고 밑부분에 카운터보어가 가공되어 있어 화살표 방향과 같이 상하 방향으로 볼트 조립이 가능합니다.
단, 하부에서 상부로 볼트를 체결 할 시에는 한 치수 작은 볼트 사용을 권장합니다.



R-R, R-RL

블록의 사각부 몸체에 탭이 가공되어 있어 화살표 방향과 같이 상방향에서 하방향으로 볼트를 체결 조립시에 사용합니다.

12 리니어모션가이드 종류

1. 리니어모션가이드 H시리즈

1) H시리즈 구조

WON 리니어모션가이드 H시리즈는 레일과 블록의 궤도홈이 4열 서큘러 아크홈 구조로 되어 있고 전동체는 볼이 45°로 조합되어 있어 상하 방향의 압축하중, 인장하중, 좌우횡방향하중에 대하여 동일한 정격하중을 받을 수 있는 4방향 등하중 타입으로 구동 시 마찰저항이 작아 부드러운 운동과 긴 수명을 얻을 수 있습니다.
또한 전동체인 볼에 예압을 가하면 리니어모션가이드의 강성을 높일 수 있고 외부하중에 대한 리니어모션가이드의 변위량도 최소화 할 수 있습니다.

2) H시리즈 특징

a. 우수한 품질로 높은 정밀도 구현과 성력화에 큰 효과를 얻을 수 있습니다.
b. 고강성, 고정도의 제품으로 장기간 안정적인 주행 정도를 실현 할 수 있습니다.
c. 내마모성이 우수하고 마찰저항이 작아 긴 수명을 얻을 수 있습니다.
d. 볼베어링이 D/F 조합과 동일한 정면 조합 구조로 자동조정능력이 우수하여 오차 흡수능력이 뛰어납니다.
e. 설계시 용이하도록 다양한 사양으로 구성되어 있습니다.
f. 레일과 블록의 호환성이 높아 사용하기에 편리합니다.

2. 스페이서 체인 리니어모션가이드 H-S시리즈

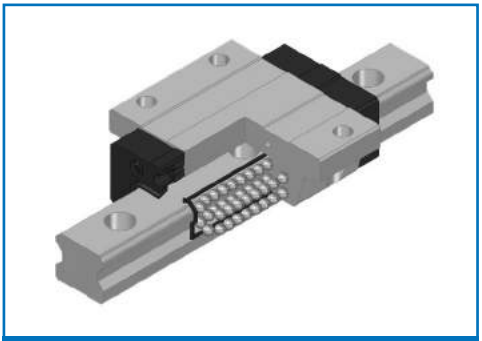
1) H-S시리즈 구조

WON 리니어모션가이드 H-S시리즈는 H시리즈와 동일한 구조로 4방향 등하중 타입이며 자동조정형인 정면조합 D/F 구조로 되어 있습니다.
전동체로는 볼을 사용하고 볼과 볼 사이에 스페이서 볼체인이 조합되어 있어 볼의 구름운동시 볼과 볼끼리 충돌을 없게함으로써 총볼타입보다 소음이 적고 순환운동이 안정적이어서 고속주행시에도 정숙한 운동을 얻을 수 있으며 스페이서 볼체인이 윤활제의 포켓 역할을 할 수 있어 H시리즈보다 수명이 향상 되었습니다.

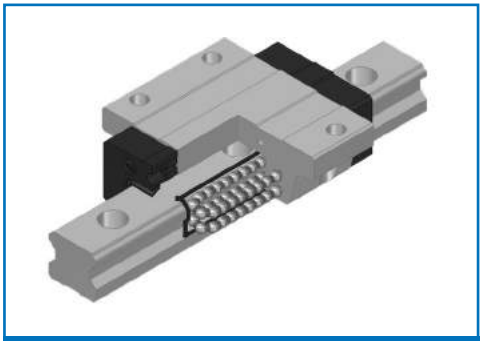
2) H-S시리즈 특징

a. 마찰특성 향상과 볼과 볼간의 충돌을 방지한 스페이서 체인타입으로 보다 안정적인 순환운동과 부드러운 구동이 가능하며 저소음타입 입니다. 긴 수명을 위해 특수 윤활씰을 부착 사용시에는 메인터넌스 프리를 실현 할 수 있습니다.
b. 수지제 스페이서 볼체인 적용으로 볼간의 충돌 방지와 유막 끊김을 방지하여 수명이 향상되었고 파티클을 적게 발생시키는 저발진타입 입니다.
c. 우수한 품질로 높은 정밀도 구현과 고속주행이 가능하여 성력화에 큰 효과를 얻을 수 있습니다.
d. 고강성, 고정도의 제품으로 장기간 안정적인 주행 정도를 실현 할 수 있습니다.
e. 내마모성이 우수하고 마찰저항이 작아 긴 수명을 얻을 수 있습니다.
f. 볼베어링의 D/F 조합과 동일한 정면조합구조로 자동조정능력이 우수하여 오차 흡수능력이 뛰어납니다.
g. 설계시 용이하도록 다양한 사양으로 구성되어 있습니다.
h. 레일과 블록의 호환성이 높아 사용하기에 편리합니다.

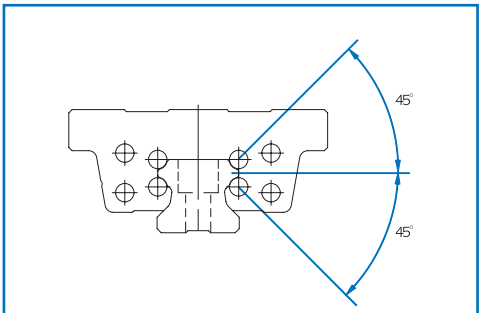
리니어모션가이드 H / H-S 시리즈



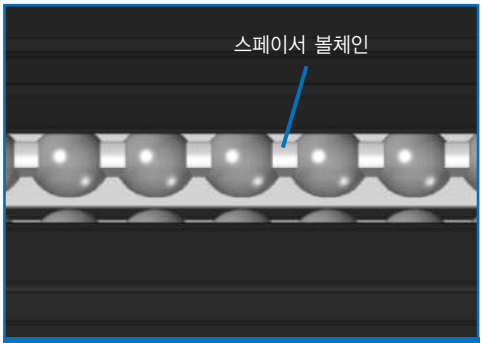
H시리즈 (총볼타입)



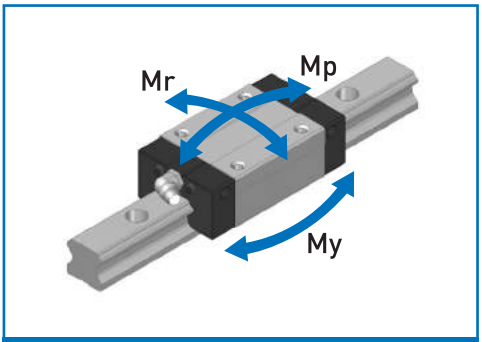
H-S시리즈 (스페이서 체인타입)



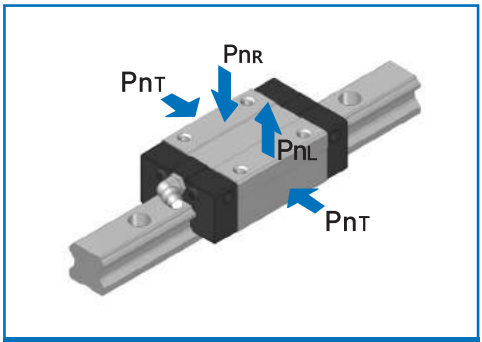
단면도



H-S시리즈 궤도부 상세

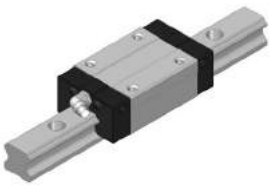


모멘트 강성

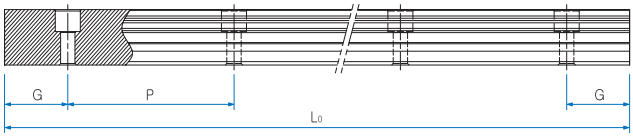


레이디얼 강성

종류와 특징

분류	종류	형상과 특징		
플랜지형	H-F H-SF		• 블록 플랜지부에 탭가공이 되어 있으며 상하 양방향 장착이 가능 한일반형 타입 • 고강성, 고하중 4방향 등하중 타입 S시리즈는 스페이서 볼체인을 적용 하여 볼과 볼사이의 마찰을 줄이고 수명을 향상시킨 저소음, 저발진 타입	공작기계 X,Y,Z축 CNC 머시닝센터 CNC선반 CNC 탭핑센터 전동 사출기 3차원 조각기 레이저 가공기 목공기 전용기 EDM 방전기 자동화장치 각종 이송장치 FPD 검사장치 산업용 로봇 ATC 정밀X-Y테이블 각종산업기계
	H-FL H-SFL		• H-F시리즈와 동일한 단면형상으로 블록의 전장(L1)을 길게하여 정격 하중을 증가 시킨 타입 • 고강성, 고하중 4방향 등하중 타입 S시리즈는 스페이서 볼체인을 적용 하여 볼과 볼사이의 마찰을 줄이고 수명을 향상시킨 저소음, 저발진 타입	
컴팩트형	H-R H-SR		• 블록 상면에 탭가공이 되어 있으며 블록의 폭(W)을 최소화한 컴팩트타입 • 고강성, 고하중 4방향 등하중 타입 S시리즈는 스페이서 볼체인을 적용 하여 볼과 볼사이의 마찰을 줄이고 수명을 향상시킨 저소음, 저발진 타입	
	H-RL H-SRL		• H-R시리즈와 동일한 단면형상으로 블록의 전장(L1)을 길게하여 정격 하중을 증가 시킨 타입 • 고강성, 고하중 4방향 등하중 타입 S시리즈는 스페이서 볼체인을 적용 하여 볼과 볼사이의 마찰을 줄이고 수명을 향상시킨 저소음, 저발진 타입	

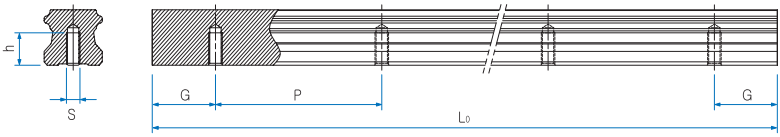
레일의 표준길이와 최대길이



단위 : mm

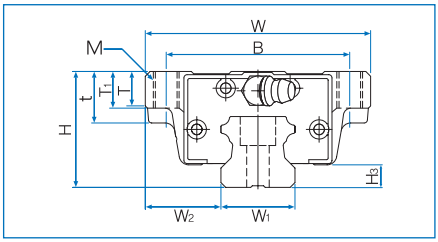
형번	H15	H20	H25	H30	H35	H45	H55
표준길이	160	160	220	280	440	570	780
	220	220	280	360	520	675	900
	280	280	340	440	600	780	1020
	⋮	340	400	520	680	885	⋮
	1360	⋮	460	600	760	⋮	2820
	1480	1960	⋮	⋮	⋮	2880	2940
	1600	2080	2200	2520	2680	2985	3060
		2200	2320	2680	2840	3090	
			2440	2840	3000		
				3000			
표준피치 P	60	60	60	80	80	105	120
G	20	20	20	20	20	22.5	30
최대길이	4000						

레일의 탭홀 타입 규격



형번	S	h(mm)
H15	M5	8
H20	M6	10
H25	M6	12
H30	M8	15
H35	M8	17
H45	M12	24
H55	M14	24

H-F시리즈, H-FL 시리즈



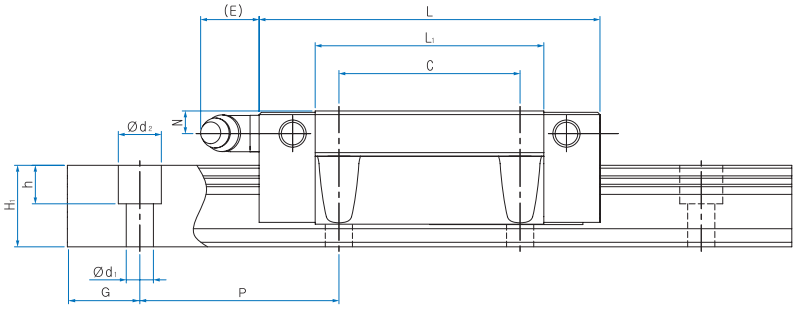
호칭형번	외형치수			블록 치수										H3
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M	L1	t	T	T1	N	E	그리스 니플	
H 15F	24	47	57	38	30	M5	40.8	-	7	11	6	6	A-M4	4.7
H 15FL	24	47	65.3	38	30	M5	49.1	-	7	11	6	6	A-M4	4.7
H 20F	30	63	72.7	53	40	M6	53.1	-	9.2	10	7.5	12	B-M6F	6
H 20FL	30	63	88.6	53	40	M6	69	-	9.2	10	7.5	12	B-M6F	6
H 25F	36	70	83	57	45	M8	58.3	-	11.5	16	9	12	B-M6F	7
H 25FL	36	70	102.9	57	45	M8	78.2	-	11.5	16	9	12	B-M6F	7
H 30F	42	90	97.8	72	52	M10	70.8	-	9.5	18	7.3	12	B-M6F	7.5
H 30FL	42	90	120	72	52	M10	93	-	9.5	18	7.3	12	B-M6F	7.5
H 35F	48	100	110	82	62	M10	80.8	-	12.5	21	8	12	B-M6F	9
H 35FL	48	100	135.4	82	62	M10	106.2	-	12.5	21	8	12	B-M6F	9
H 45F	60	120	139	100	80	M12	101.9	25	13	15	10	16	B-PT1/8	10
H 45FL	60	120	170.8	100	80	M12	133.7	25	13	15	10	16	B-PT1/8	10
H 55F	70	140	163	116	95	M14	117.5	29	19	17	11	16	B-PT1/8	13
H 55FL	70	140	201.1	116	95	M14	155.6	29	19	17	11	16	B-PT1/8	13

호칭 형번의 구성

H35		F	SS	2	G2	— 1000L	20/40	P	A	T	Z	— 2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1. 리니어모션가이드 형번
2. 블록타입 : 무기호-총볼타입 / S-스페이서 체인타입
3. 블록의 종류 : R-사각 표준타입 / RL-사각 롱타입 / F-플랜지 표준타입 / FL-플랜지 롱타입
4. 씰의 종류 : UU-엔드씰 / SS-엔드씰 + 인사이드씰 / ZZ-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼
   UULF-엔드씰 + LF씰 / SSLF-엔드씰 + 인사이드씰 + LF씰 / ZZLF-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼 + LF씰 (*1)
5. 1축에 조합되는 블록 개수
6. 클리어런스 기호 : 무기호-보통예압 / G1-경예압 / G2-중예압 / Gs-특수예압 (*2)
7. 레일의 길이
8. G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9. 정도기호 : 무기호-보통급 / H-상급 / P-정밀급 / SP-초정밀급 / UP-초초정밀급 (*3)
10. 무기호-레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식) / A- 레일 탭홀 타입(하면 조립 방식) (*4)
11. 연결 기호
12. 특수기호 (고객주문시 도면지정사양)
13. 동일 평면에 사용되는 축수

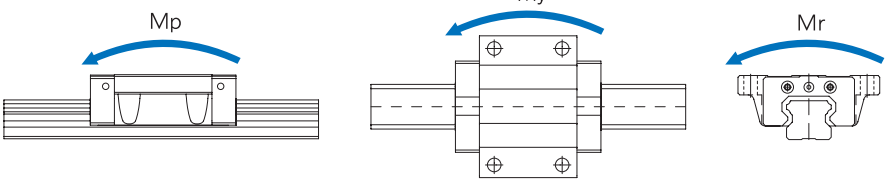
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조 (*4) P49 레일의 탭홀 타입 규격 참조



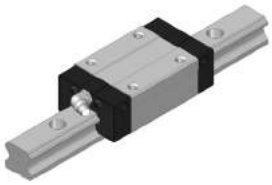
단위 : mm

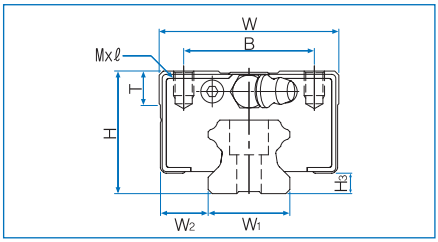
레일 치수						기본정격하중		정적허용모멘트 kN · m						질량	
폭 W1 ±0.05	W2	높이 H1	값 G	피치 P	d1 x d2 x h	C kN	Co kN	Mp		My		Mr		블록 kg	레일 kg/m
								1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개			
15	16	13	20	60	4.5X7.5X5.3	12.6	16.2	0.115	0.552	0.115	0.552	0.129		0.19	1.3
15	16	13	20	60	4.5X7.5X5.3	14.3	19.3	0.165	0.769	0.165	0.769	0.154		0.24	1.3
20	21.5	16.5	20	60	6X9.5X8.5	18.3	23.9	0.221	1.049	0.221	1.049	0.251		0.41	2.2
20	21.5	16.5	20	60	6X9.5X8.5	21.8	30.7	0.370	1.692	0.370	1.692	0.322		0.54	2.2
23	23.5	20	20	60	7X11X9	27.0	33.1	0.337	1.636	0.337	1.636	0.398		0.61	3.0
23	23.5	20	20	60	7X11X9	32.8	43.6	0.596	2.760	0.596	2.760	0.525		0.82	3.0
28	31	26	20	80	9X14X12	50.4	57.1	0.711	3.384	0.711	3.384	0.828		1.1	4.85
28	31	26	20	80	9X14X12	60.3	73.6	1.203	5.506	1.203	5.506	1.067		1.3	4.85
34	33	29	20	80	9X14X12	67.0	74.6	1.062	5.012	1.062	5.012	1.298		1.6	6.58
34	33	29	20	80	9X14X12	80.2	96.2	1.797	8.172	1.797	8.172	1.674		2.01	6.58
45	37.5	38	22.5	105	14X20X17	108.5	116.4	2.860	9.912	2.860	9.912	2.275		2.83	11.03
45	37.5	38	22.5	105	14X20X17	129.7	150.1	4.533	16.161	4.533	16.161	2.935		3.70	11.03
53	43.5	44	30	120	16X23X20	155.9	161.5	4.654	16.016	4.654	16.016	3.779		4.36	15.26
53	43.5	44	30	120	16X23X20	187.5	210.1	7.468	26.493	7.468	26.493	4.916		5.76	15.26

1N≒0.102kgf



H-R시리즈, H-RL시리즈





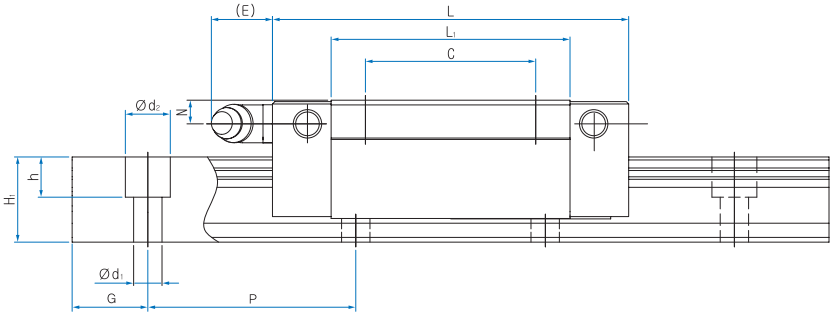
호칭형번	외형치수			블록 치수								H3
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M x ℓ	L1	T	N	E	그리스 니플	
H 15R	28	34	57	26	26	M4 x 5	40.8	6	10	6	A-M4	4.7
H 15RL	28	34	65.3	26	26	M4 x 5	49.1	6	10	6	A-M4	4.7
H 20R	30	44	72.7	32	36	M5 x 6	53.1	8	7.5	12	B-M6F	6
H 20RL	30	44	88.6	32	50	M5 x 6	69	8	7.5	12	B-M6F	6
H 25R	40	48	83	35	35	M6 x 8	58.3	8	13	12	B-M6F	7
H 25RL	40	48	102.9	35	50	M6 x 8	78.2	8	13	12	B-M6F	7
H 30R	45	60	97.8	40	40	M8 x 10	70.8	8	10.3	12	B-M6F	7.5
H 30RL	45	60	120	40	60	M8 x 10	93	8	10.3	12	B-M6F	7.5
H 35R	55	70	110	50	50	M8 x 12	80.8	10	15	12	B-M6F	9
H 35RL	55	70	135.4	50	72	M8 x 12	106.2	10	15	12	B-M6F	9
H 45R	70	86	139	60	60	M10 x 17	101.9	15	20	16	B-PT1/8	10
H 45RL	70	86	170.8	60	80	M10 x 17	133.7	15	20	16	B-PT1/8	10
H 55R	80	100	163	75	75	M12 x 18	117.5	18	21	16	B-PT1/8	13
H 55RL	80	100	201.1	75	95	M12 x 18	155.6	18	21	16	B-PT1/8	13

호칭 형번의 구성

H35 [1] [2] R [3] SS [4] 2 [5] G2 [6] — 1000L [7] 20/40 [8] P [9] A [10] T [11] Z [12] — 2 [13]

1. 리니어모션가이드 형번
2. 블록타입 : 무기호-총볼타입 / S-스페이서 체인타입
3. 블록의 종류 : R-사각 표준타입 / RL-사각 롱타입 / F-플랜지 표준타입 / FL-플랜지 롱타입
4. 씰의 종류 : UU-엔드씰 / SS-엔드씰 + 인사이드씰 / ZZ-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼
   UULF-엔드씰 + LF씰 / SSLF-엔드씰 + 인사이드씰 + LF씰 / ZZLF-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼 + LF씰 (*1)
5. 1축에 조합되는 블록 개수
6. 클리어런스 기호 : 무기호-보통예압 / G1-경예압 / G2-중예압 / Gs-특수예압 (*2)
7. 레일의 길이
8. G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9. 정도기호 : 무기호-보통급 / H-상급 / P-정밀급 / SP-초정밀급 / UP-초초정밀급 (*3)
10. 무기호-레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식) / A- 레일 탭홀 타입(하면 조립 방식) (*4)
11. 연결 기호
12. 특수기호 (고객주문시 도면지정사양)
13. 동일 평면에 사용되는 축수

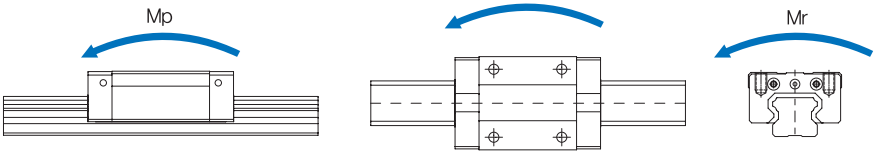
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조 (*4) P49 레일의 탭홀 타입 규격 참조



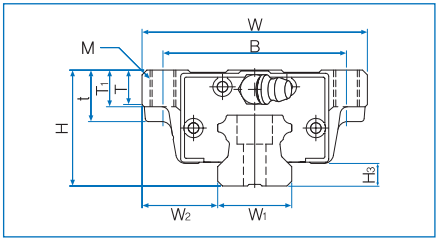
단위 : mm

레일 치수						기본정격하중		정적허용모멘트 kN · m						질량	
폭 W1 ±0.05	W2	높이 H1	값 G	피치 P	d1 x d2 x h	C kN	Co kN	Mp		My		Mr		블록 kg	레일 kg/m
								1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개			
15	9.5	13	20	60	4.5x7.5x5.3	12.6	16.2	0.115	0.552	0.115	0.552	0.129		0.18	1.3
15	9.5	13	20	60	4.5x7.5x5.3	14.3	19.3	0.165	0.769	0.165	0.769	0.154		0.23	1.3
20	12	16.5	20	60	6x9.5x8.5	18.3	23.9	0.221	1.049	0.221	1.049	0.251		0.31	2.2
20	12	16.5	20	60	6x9.5x8.5	21.8	30.7	0.370	1.692	0.370	1.692	0.322		0.41	2.2
23	12.5	20	20	60	7x11x9	27.0	33.1	0.337	1.636	0.337	1.636	0.398		0.53	3.0
23	12.5	20	20	60	7x11x9	32.8	43.6	0.596	2.760	0.596	2.760	0.525		0.71	3.0
28	16	26	20	80	9x14x12	50.4	57.1	0.711	3.384	0.711	3.384	0.828		0.9	4.85
28	16	26	20	80	9x14x12	60.3	73.6	1.203	5.506	1.203	5.506	1.067		1.1	4.85
34	18	29	20	80	9x14x12	67.0	74.6	1.062	5.012	1.062	5.012	1.298		1.5	6.58
34	18	29	20	80	9x14x12	80.2	96.2	1.797	8.172	1.797	8.172	1.674		2.01	6.58
45	20.5	38	22.5	105	14x20x17	108.5	116.4	2.860	9.912	2.860	9.912	2.275		2.89	11.03
45	20.5	38	22.5	105	14x20x17	129.7	150.1	4.533	16.161	4.533	16.161	2.935		3.74	11.03
53	23.5	44	30	120	16x23x20	155.9	161.5	4.654	16.016	4.654	16.016	3.779		4.28	15.26
53	23.5	44	30	120	16x23x20	187.5	210.1	7.468	26.493	7.468	26.493	4.916		5.59	15.26

1N≒0.102kgf



H-SF시리즈, H-SFL시리즈



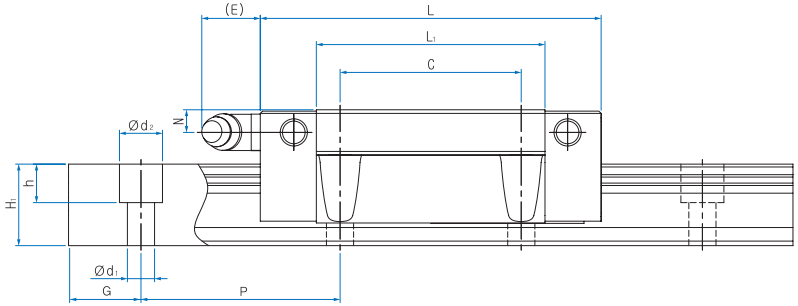
호칭형번	외형치수			블록치수										H3
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M	L_1	t	T	T_1	N	E	그리스 니플	
H 15SF	24	47	57	38	30	M5	40.7	–	7	11	6	6	A-M4	4.7
H 15SFL	24	47	65.3	38	30	M5	49.1	–	7	11	6	6	A-M4	4.7
H 20SF	30	63	72.7	53	40	M6	53.1	–	9.2	10	7.5	12	B-M6F	6
H 20SFL	30	63	88.6	53	40	M6	69	–	9.2	10	7.5	12	B-M6F	6
H 25SF	36	70	83	57	45	M8	58.3	–	11.5	16	9	12	B-M6F	7
H 25SFL	36	70	102.9	57	45	M8	78.2	–	11.5	16	9	12	B-M6F	7
H 30SF	42	90	97.8	72	52	M10	70.8	–	9.5	18	7.3	12	B-M6F	7.5
H 30SFL	42	90	120	72	52	M10	93	–	9.5	18	7.3	12	B-M6F	7.5
H 35SF	48	100	110	82	62	M10	80.8	–	12.5	21	8	12	B-M6F	9
H 35SFL	48	100	135.4	82	62	M10	106.2	–	12.5	21	8	12	B-M6F	9
H 45SF	60	120	138.5	100	80	M12	106	25	13	18	10.5	13	B-PT1/8	10
H 45SFL	60	120	170.2	100	80	M12	137.8	25	13	18	10.5	13	B-PT1/8	10
H 55SF	70	140	171	116	95	M14	132.6	29	19	21	11	13	B-PT1/8	13
H 55SFL	70	140	210.6	116	95	M14	172.2	29	19	21	11	13	B-PT1/8	13

호칭 형번의 구성

H35 **1** | S **2** | FL **3** | SS **4** | 2 **5** | G_2 **6** — 1000L **7** | 20/40 **8** | P **9** | A **10** | T **11** | Z **12** — 2 **13**

1 리니어모션가이드 형번
2 블록타입 : 무기호-총볼타입 / S-스페이서 체인타입
3 블록의 종류 : R-사각 표준타입 / RL-사각 롱타입 / F-플랜지 표준타입 / FL-플랜지 롱타입
4 씰의 종류 : UU-엔드씰 / SS-엔드씰 + 인사이드씰 / ZZ-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼
UULF-엔드씰 + LF씰 / SSLF-엔드씰 + 인사이드씰 + LF씰 / ZZLF-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼 + LF씰 (*1)
5 1축에 조합되는 블록 개수
6 클리어런스 기호 : 무기호-보통예압 / G_1-경예압 / G_2-중예압 / Gs-특수예압 (*2)
7 레일의 길이
8 G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9 정도기호 : 무기호-보통급 / H-상급 / P-정밀급 / SP-초정밀급 / UP-초초정밀급 (*3)
10 무기호-레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식) / A- 레일 탭홀 타입(하면 조립 방식) (*4)
11 연결 기호
12 특수기호 (고객주문시 도면지정사양)
13 동일 평면에 사용되는 축수

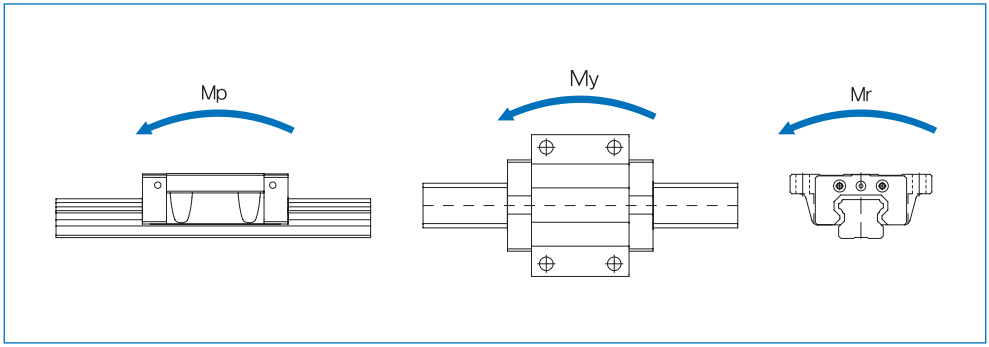
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조 (*4) P49 레일의 탭홀 타입 규격 참조



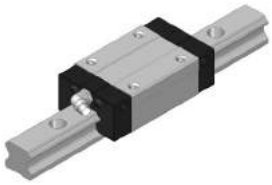
단위 : mm

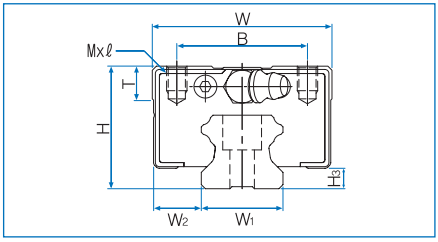
레일치수						기본정격하중		정적허용모멘트 kN · m					질량	
폭 W1 ±0.05	W2	높이 H1	값 G	피치 P	d1 x d2 x h	C kN	Co kN	Mp		My		Mr	블록 kg	레일 kg/m
								1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개		
15	16	13	20	60	4.5X7.5X5.3	12.1	16.2	0.115	0.552	0.115	0.552	0.129	0.19	1.3
15	16	13	20	60	4.5X7.5X5.3	13.7	19.3	0.165	0.769	0.165	0.769	0.154	0.24	1.3
20	21.5	16.5	20	60	6X9.5X8.5	17.6	23.9	0.221	1.049	0.221	1.049	0.251	0.41	2.2
20	21.5	16.5	20	60	6X9.5X8.5	21.1	30.7	0.370	1.692	0.370	1.692	0.322	0.54	2.2
23	23.5	20	20	60	7X11X9	25.8	33.1	0.337	1.636	0.337	1.636	0.398	0.61	3.0
23	23.5	20	20	60	7X11X9	31.7	43.6	0.596	2.760	0.596	2.760	0.525	0.82	3.0
28	31	26	20	80	9x14x12	48	57.1	0.711	3.384	0.711	3.384	0.828	1.1	4.85
28	31	26	20	80	9x14x12	58	73.6	1.203	5.506	1.203	5.506	1.067	1.3	4.85
34	33	29	20	80	9x14x12	63.7	74.6	1.062	5.012	1.062	5.012	1.298	1.6	6.58
34	33	29	20	80	9x14x12	77.1	96.2	1.797	8.172	1.797	8.172	1.674	2.01	6.58
45	37.5	32	22.5	105	14x20x17	82.9	95.5	1.789	8.251	1.789	8.251	1.992	3.15	9.75
45	37.5	32	22.5	105	14x20x17	99.7	122.5	2.984	13.341	2.984	13.341	2.556	4.07	9.75
53	43.5	38	30	120	16x23x20	133.5	149.2	3.495	16.007	3.495	16.007	3.608	5.30	13.75
53	43.5	38	30	120	16x23x20	160.4	191.4	5.826	25.899	5.826	25.899	4.627	6.84	13.75

1N≒0.102kgf



H-SR시리즈, H-SRL시리즈





호칭형번	외형치수			블록치수								H3
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M X ℓ	L1	T	N	E	그리스니플	
H 15SR	28	34	57	26	26	M4 x 5	40.7	6	10	6	A-M4	4.7
H 15SRL	28	34	65.3	26	26	M4 x 5	49.1	6	10	6	A-M4	4.7
H 20SR	30	44	72.7	32	36	M5 x 6	53.1	8	7.5	12	B-M6F	6
H 20SRL	30	44	88.6	32	50	M5 x 6	69	8	7.5	12	B-M6F	6
H 25SR	40	48	83	35	35	M6 x 8	58.3	8	13	12	B-M6F	7
H 25SRL	40	48	102.9	35	50	M6 x 8	78.2	8	13	12	B-M6F	7
H 30SR	45	60	97.8	40	40	M8 x 10	70.8	8	10.3	12	B-M6F	7.5
H 30SRL	45	60	120	40	60	M8 x 10	93	8	10.3	12	B-M6F	7.5
H 35SR	55	70	110	50	50	M8 x 12	80.8	10	15	12	B-M6F	9
H 35SRL	55	70	135.4	50	72	M8 x 12	106.2	10	15	12	B-M6F	9
H 45SR	70	86	138.5	60	60	M10 x 17	106	15	20.5	13	B-PT1/8	10
H 45SRL	70	86	170.2	60	80	M10 x 17	137.8	15	20.5	13	B-PT1/8	10
H 55SR	80	100	171	75	75	M12 x 18	132.6	20	21	13	B-PT1/8	13
H 55SRL	80	100	210.6	75	95	M12 x 18	172.2	20	21	13	B-PT1/8	13

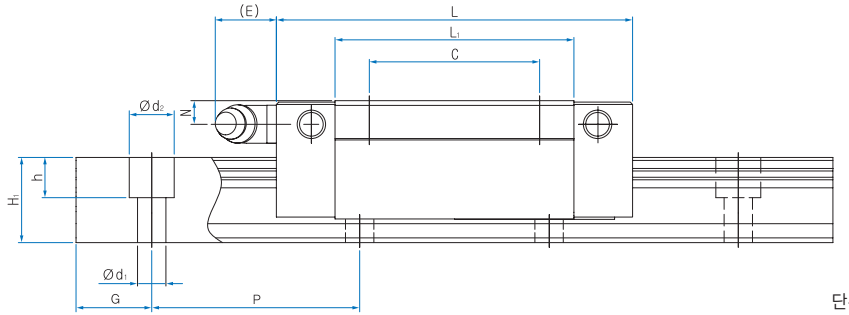
호칭 형번의 구성

H35 S RL SS 2 G2 — 1000L 20/40 P A T Z — 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1 리니어모션가이드 형번
2 블록타입 : 무기호-총볼타입 / S-스페이서 체인타입
3 블록의 종류 : R-사각 표준타입 / RL-사각 롱타입 / F-플랜지 표준타입 / FL-플랜지 롱타입
4 씰의 종류 : UU-엔드씰 / SS-엔드씰 + 인사이드씰 / ZZ-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼
UULF-엔드씰 + LF씰 / SSLF-엔드씰 + 인사이드씰 + LF씰 / ZZLF-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼 + LF씰 (*1)
5 1축에 조합되는 블록 개수
6 클리어런스 기호 : 무기호-보통예압 / G1-경예압 / G2-중예압 / Gs-특수예압 (*2)
7 레일의 길이
8 G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9 정도기호 : 무기호-보통급 / H-상급 / P-정밀급 / SP-초정밀급 / UP-초초정밀급 (*3)
10 무기호-레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식) / A- 레일 탭홀 타입(하면 조립 방식) (*4)
11 연결 기호
12 특수기호 (고객주문시 도면지정사양)
13 동일 평면에 사용되는 축수

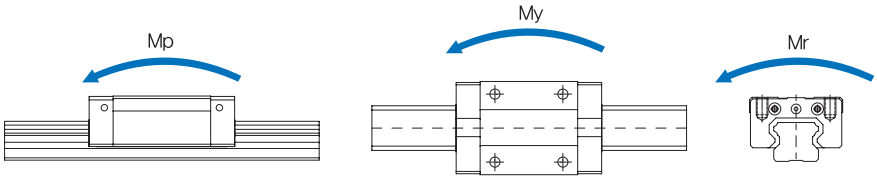
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조 (*4) P49 레일의 탭홀 타입 규격 참조



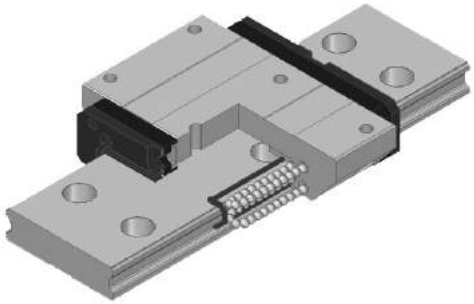
단위 : mm

레일치수						기본정격하중		정적허용모멘트 kN · m					질량	
폭 W1 ±0.05	W2	높이 H1	값 G	피치 P	d1 x d2 x h	C kN	Co kN	Mp		My		Mr	블록 kg	레일 kg/m
								1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개		
15	9.5	13	20	60	4.5X7.5X5.3	12.1	16.2	0.115	0.552	0.115	0.552	0.129	0.18	1.3
15	9.5	13	20	60	4.5X7.5X5.3	13.7	19.3	0.165	0.769	0.165	0.769	0.154	0.23	1.3
20	12	16.5	20	60	6X9.5X8.5	17.6	23.9	0.221	1.049	0.221	1.049	0.251	0.31	2.2
20	12	16.5	20	60	6X9.5X8.5	21.1	30.7	0.370	1.692	0.370	1.692	0.322	0.41	2.2
23	12.5	20	20	60	7X11X9	25.8	33.1	0.337	1.636	0.337	1.636	0.398	0.53	3.0
23	12.5	20	20	60	7X11X9	31.7	43.6	0.596	2.760	0.596	2.760	0.525	0.71	3.0
28	16	26	20	80	9x14x12	48	57.1	0.711	3.384	0.711	3.384	0.828	0.9	4.85
28	16	26	20	80	9x14x12	58	73.6	1.203	5.506	1.203	5.506	1.067	1.1	4.85
34	18	29	20	80	9x14x12	63.7	74.6	1.062	5.012	1.062	5.012	1.298	1.5	6.58
34	18	29	20	80	9x14x12	77.1	96.2	1.797	8.172	1.797	8.172	1.674	2.01	6.58
45	20.5	32	22.5	105	14x20x17	82.9	95.5	1.789	8.251	1.789	8.251	1.992	3.20	9.75
45	20.5	32	22.5	105	14x20x17	99.7	122.5	2.984	13.341	2.984	13.341	2.556	4.10	9.75
53	23.5	38	30	120	16x23x20	133.5	149.2	3.495	16.007	3.495	16.007	3.608	5.16	13.75
53	23.5	38	30	120	16x23x20	160.4	191.4	5.826	25.899	5.826	25.899	4.627	6.61	13.75

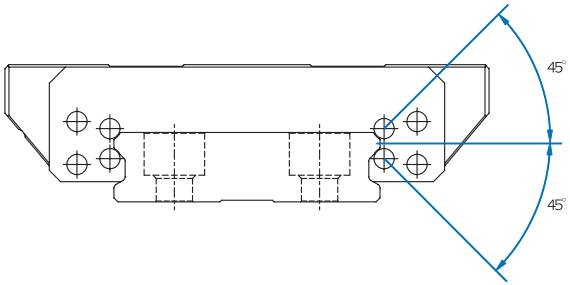
1N≒0.102kgf



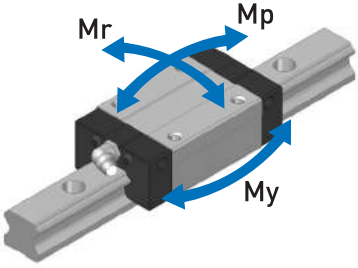
3. 와이드 리니어모션가이드 HW 시리즈



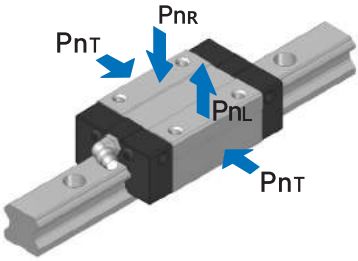
HW시리즈 (총볼타입)



단면도

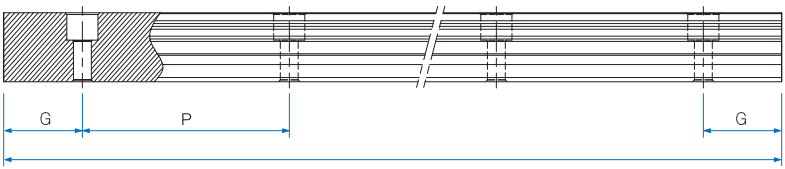


모멘트 강성



레이디얼 강성

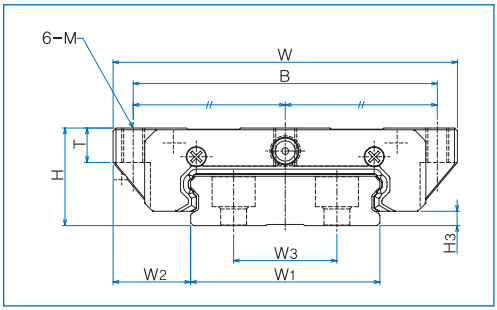
레일의 표준길이와 최대길이



단위 : mm

형번	HW17	HW21	HW27	HW35
표준길이	110	130	160	280
	230	230	280	440
	350	380	340	680
	470	430	460	840
	550	580	520	1000
	630	630	640	1240
	⋮	780	700	1480
		⋮	820	1640
			⋮	1800
표준피치 P	40	50	60	80
G	15	15	20	20
최대길이	2000		3000	

HW-F 시리즈



호칭형번	외형치수			블록치수								H3
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M	L_1	T	N	E	그리스 니플	
HW17F	17	60	51	53	26	M4	37.4	6	4	3.5	A-Ø3	2.5
HW21F	21	68	59	60	29	M5	45.4	8	5	3.5	A-Ø3	3.3
HW27F	27	80	72.5	70	40	M6	54.7	10	6	10.3	B-M6F	3.5
HW35F	35	120	105.3	107	60	M8	82.1	14	7.6	10.3	B-M6F	4

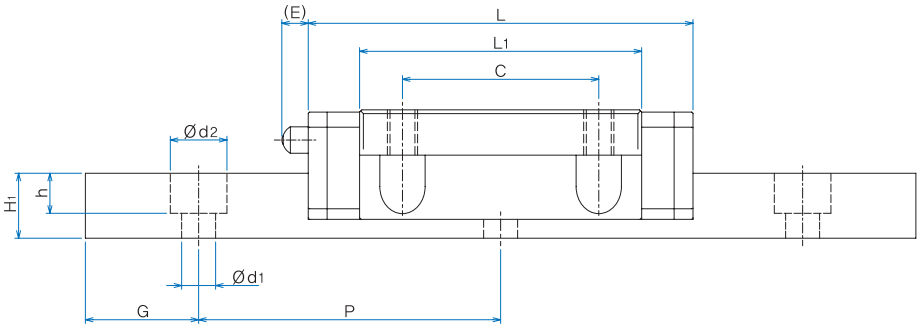
호칭 형번의 구성

HW17 [ ] F UU [ ] G_2 — 1000L 20/30 P [ ] T Z — 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1 리니어모션가이드 형번
2 블록타입 : 무기호-총볼타입
3 블록의 종류 : F-플랜지 표준타입 / R-사각 표준타입
4 씰의 종류 : UU-엔드씰 / SS-엔드씰 + 인사이드씰 / ZZ-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼 (*1)
5 1축에 조합되는 블록 개수
6 클리어런스 기호 : 무기호-보통예압 / G_1-경예압 / G_2-중예압 / G_S-특수예압 (*2)
7 레일의 길이
8 G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9 정도기호 : 무기호-보통급 / H-상급 / P-정밀급 / SP-초정밀급 / UP-초초정밀급 (*3)
10 무기호-레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식)
11 연결 기호
12 특수 기호 (고객주문시 도면지정사양)
13 동일 평면에 사용되는 축수

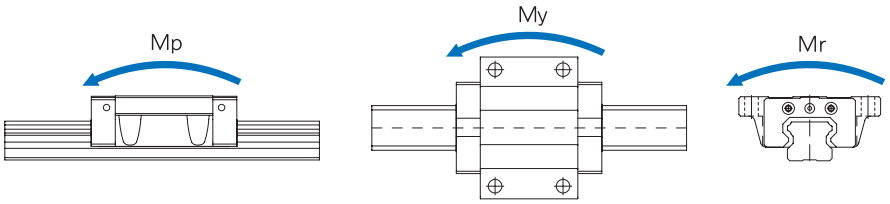
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조



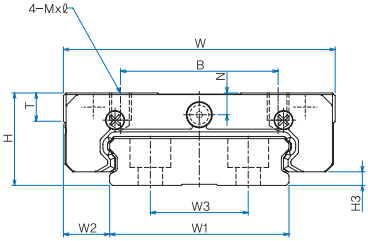
단위 : mm

레일치수							기본정격하중		정적허용모멘트 kN · m					질량	
폭 W_1 ±0.05	W_2	W_3	높이 H_1	G	피치 P	d_1 x d_2 x h	C kN	Co kN	Mp		My		Mr	블록 kg	레일 kg/m
									1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개		
33	8.5	18	8.6	15	40	4.5x7.5x5.3	7.3	12.2	0.081	0.381	0.081	0.381	0.205	0.15	1.9
37	8.5	22	11	15	50	4.5x7.5x5.3	8.4	14.8	0.119	0.547	0.119	0.547	0.278	0.24	2.9
42	10	24	15	20	60	4.5x7.5x5.3	15.3	24.8	0.239	1.114	0.239	1.114	0.527	0.47	4.5
69	15.5	40	19	20	80	7x11x9	33.9	53.2	0.773	3.528	0.773	3.528	1.851	1.40	9.6

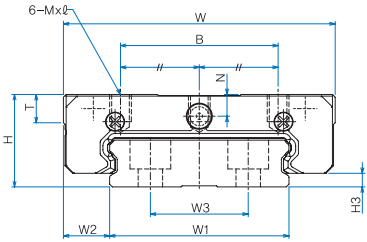
1N≒0.102kgf



HW-R 시리즈



HW17R형, HW21R형



HW27R형, HW35R형

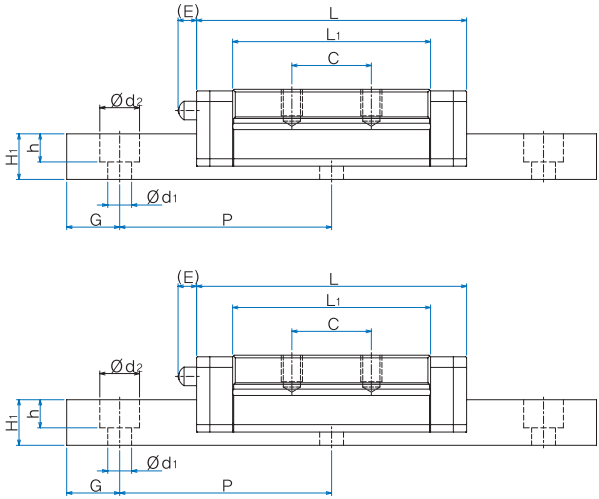
호칭형번	외형치수			블록치수								H3
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M X ℓ	L_1	T	N	E	그리 니플	
HW17R	17	50	51	29	15	M4 X 5	37.4	5.2	4	3.5	A-Ø3	2.5
HW21R	21	54	59	31	19	M5 X 6	45.4	8	5	3.5	A-Ø3	3.3
HW27R	27	62	72.5	46	32	M6 X 6	54.7	10	6	10.3	B-M6F	3.5
HW35R	35	100	105.3	76	50	M8 X 8	82.1	14	7.6	10.3	B-M6F	4

호칭 형번의 구성

HW17		R	UU	2	G_2	1000L	20/30	P		T	Z	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1 리니어모션가이드 형번
2 블록타입 : 무기호-총볼타입
3 블록의 종류 : F-플랜지 표준타입 / R-사각 표준타입
4 씰의 종류 : UU-엔드씰 / SS-엔드씰 + 인사이드씰 / ZZ-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼 (*1)
5 1축에 조합되는 블록 개수
6 클리어런스 기호 : 무기호-보통예압 / G_1-경예압 / G_2-중예압 / G_S-특수예압 (*2)
7 레일의 길이
8 G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9 정도기호 : 무기호-보통급 / H-상급 / P-정밀급 / SP-초정밀급 / UP-초초정밀급 (*3)
10 무기호-레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식)
11 연결 기호
12 특수 기호 (고객주문시 도면지정사양)
13 동일 평면에 사용되는 축수

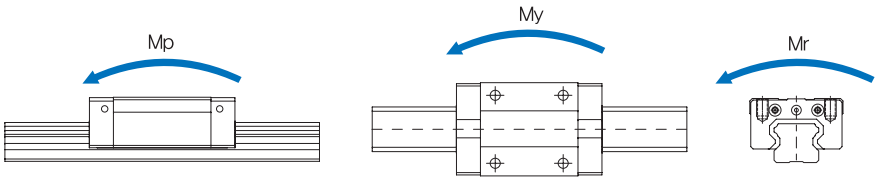
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조



단위 : mm

레일치수							기본정격하중		정적허용모멘트 kN · m					질량	
폭 W1 ±0.05	W2	W3	높이 H1	G	피치 P	d1 x d2 x h	C kN	Co kN	Mp		My		Mr	블록 kg	레일 kg/m
									1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개		
33	8.5	18	8.6	15	40	4.5x7.5x5.3	7.3	12.2	0.081	0.381	0.081	0.381	0.205	0.13	1.9
37	8.5	22	11	15	50	4.5x7.5x5.3	8.4	14.8	0.119	0.547	0.119	0.547	0.278	0.19	2.9
42	10	24	15	20	60	4.5x7.5x5.3	15.3	24.8	0.239	1.114	0.239	1.114	0.527	0.36	4.5
69	15.5	40	19	20	80	7x11x9	33.9	53.2	0.773	3.528	0.773	3.528	1.851	1.20	9.6

1N≒0.102kgf



4. 슬림형 리니어모션가이드 S시리즈

1) S시리즈 구조

리니어모션가이드 S시리즈는 4열 써큘러 아크홈 구조로 4방향 등하중 타입이며 자동조정형인 정면조합 D/F구조입니다. 전동체로는 볼을 사용하고 있으며 전체적으로 단면의 높이가 낮은 고강성 슬림형 저소음 타입입니다.

2) S시리즈 특징

a. 우수한 품질로 높은 정밀도 구현과 성력화에 큰 효과를 얻을 수 있습니다.
b. 고강성, 고정도의 제품으로 장기간 안정적인 주행 정도를 실현 할 수 있습니다.
c. 내마모성이 우수하고 마찰저항이 작아 긴 수명을 얻을 수 있습니다.
d. 볼베어링의 D/F 조합과 동일한 정면조합 구조로 자동조정 능력이 우수하여 오차흡수능력이 뛰어납니다.
e. 설계시 용이하도록 다양한 사양으로 구성되어 있습니다.
f. 레일과 블록의 호환성이 높아 사용하기에 편리합니다.
g. 4방향 등하중을 받을 수 있고 고강성 구조로 되어 있습니다.
h. 수평운동에 적합한 슬림형으로 안정된 구동이 가능합니다.

5. 슬림형 스페이서 체인 리니어모션가이드 S-S시리즈

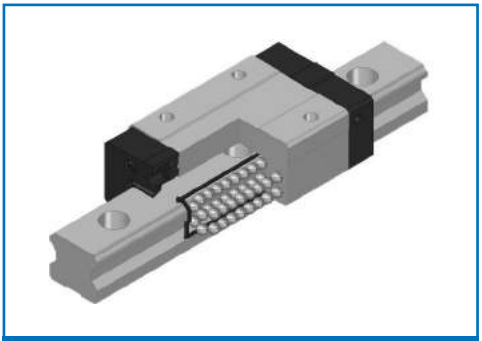
1) S-S시리즈 구조

리니어모션가이드 S-S시리즈는 S시리즈와 동일한 구조로 4방향 등하중 타입이며 자동조정형인 정면조합 D/F구조로 되어 있습니다. 전동체로는 볼을 사용하고 볼과 볼 사이에 스페이서 볼체인이 조합되어 있어 볼의 구름운동시 볼과 볼끼리 충돌을 없게함으로써 총볼타입보다 소음이 적고 순환운동이 안정적이어서 고속주행시에도 정숙한 운동을 얻을 수 있으며 스페이서 볼체인이 윤활제의 포켓 역할을 할 수 있어 S시리즈보다 수명이 향상되어 있습니다.

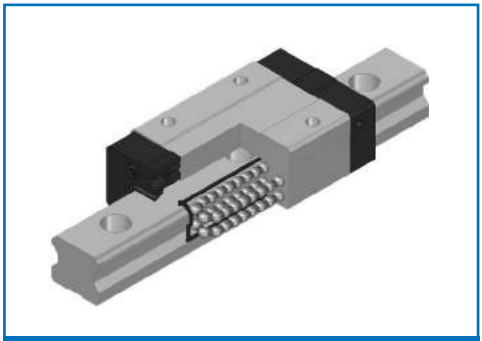
2) S-S시리즈 특징

a. 마찰특성 향상과 볼과 볼 간의 충돌을 방지한 스페이서 체인타입으로 보다 안정적인 순환운동과 부드러운 구동이 가능하며 저소음 타입입니다.
b. 수지제 스페이서 볼체인 적용으로 볼 간의 충돌 방지와 유막 끊김을 방지하여 수명이 향상되었고 파티클을 적게 발생시키는 저발진 타입입니다.
c. 우수한 품질로 높은 정밀도 구현과 고속주행이 가능하여 성력화에 큰효과를 얻을 수 있습니다.
d. 고강성, 고정도의 제품으로 장기간 안정적인 주행 정도를 실현 할 수 있습니다.
e. 내모마성이 우수하고 마찰저항이 작아 긴 수명을 얻을 수 있습니다.
f. 자동조정 능력이 우수한 D/F구조이고 4방향 등하중 타입으로 고강성 슬림형입니다.
g. 설계 시 용이하도록 다양한 사양으로 구성되어 있습니다.
h. 레일과 블록의 호환성이 높아 사용하기에 편리합니다.

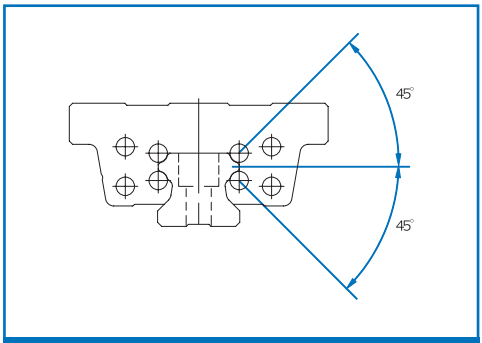
슬림 리니어모션가이드 S / S-S 시리즈



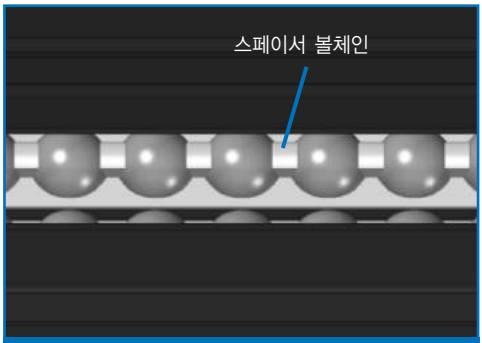
S시리즈 (총볼타입)



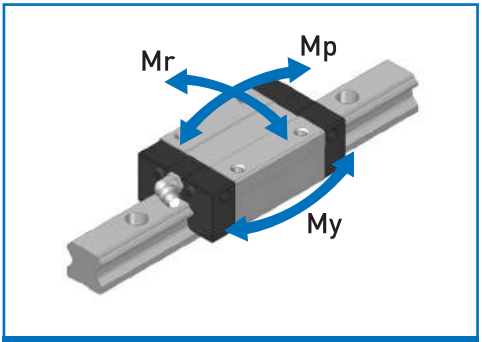
S-S시리즈 (스페이서 체인타입)



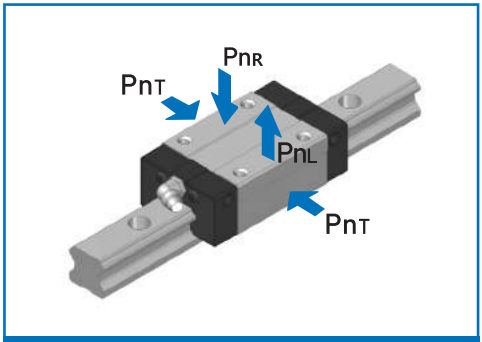
단면도



S-S시리즈 궤도부 상세

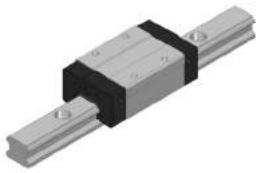


모멘트 강성

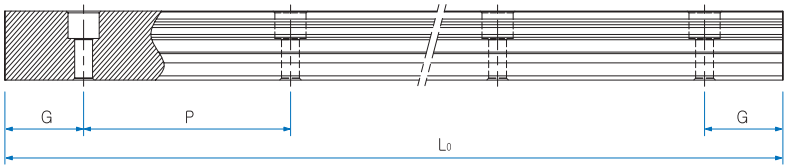


레이디얼 강성

종류와 특징

분류	종류	형상과 특징		
컴팩트형	S-C S-SC		• 블록 상면에 탭가공이 되어 있으며 블록의 폭(W)과 높이(H)의 길이를 최소화한 슬림 타입 • 4열 써큘러 구조로 볼 접촉각이 45°인 4방향 등하중 타입 S시리즈는 스페이서 볼체인을 적용 하여 볼과 볼사이의 마찰을 줄이고 수명을 향상시킨 저소음, 저발진 타입	직교좌표 로봇 리니어 엑츄에이터 자동화설비 반도체 · 디스플레이 제조장비 LED검사장비 디스펜서장비 의료기기 고속용 이송장치 목공기계 취출로봇 소형 공작기계 레이저 가공기 정밀측정장비
	S-R S-SR		• S-C시리즈와 동일한 단면형상으로 블록의 전장(L1)을 길게하여 정격하중을 증가 시킨 슬림 타입 • 4열 써큘러 구조로 볼 접촉각이 45°인 4방향 등하중 타입 S시리즈는 스페이서 볼체인을 적용 하여 볼과 볼사이의 마찰을 줄이고 수명을 향상시킨 저소음, 저발진 타입	
플랜지형	S-CF S-SCF		• 블록 플랜지부에 탭가공이 되어 있으며 블록의 폭(W)과 높이(H)의 길이를 최소화한 슬림 타입 • 4열 써큘러 구조로 볼 접촉각이 45°인 4방향 등하중 타입 S시리즈는 스페이서 볼체인을 적용 하여 볼과 볼사이의 마찰을 줄이고 수명을 향상시킨 저소음, 저발진 타입	
	S-F S-SF		• S-CF시리즈와 동일한 단면형상으로 블록의 전장(L1)을 길게하여 정격하중을 증가 시킨 슬림 타입 • 4열 써큘러 구조로 볼 접촉각이 45°인 4방향 등하중 타입 S시리즈는 스페이서 볼체인을 적용 하여 볼과 볼사이의 마찰을 줄이고 수명을 향상시킨 저소음, 저발진 타입	

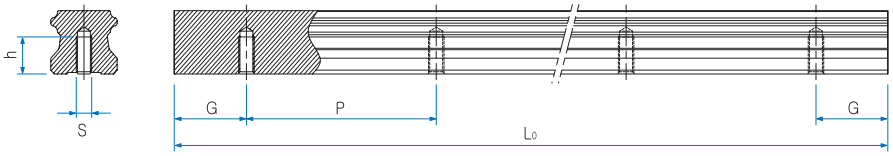
레일의 표준길이와 최대길이



단위 : mm

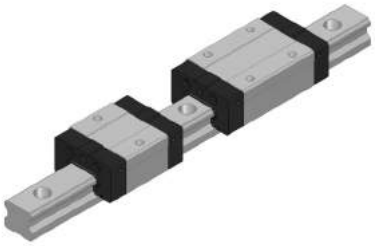
형번	S15	S20	S25
표준길이	160	160	220
	220	220	280
	280	280	340
	⋮	340	400
	1360	⋮	460
	1480	1960	⋮
	1600	2080	2200
		2200	2320
			2440
표준피치 P	60	60	60
G	20	20	20
최대길이	4000		

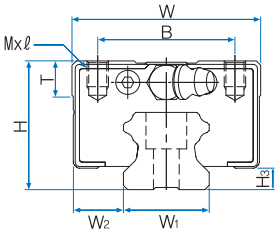
레일의 탭홀 타입 규격



형번	S	h(mm)
S15	M5	8
S20	M6	10
S25	M6	12

S-C 시리즈, S-R 시리즈





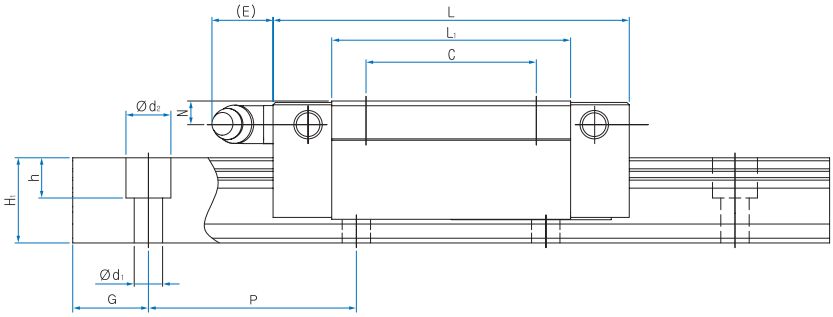
호칭형번	외형치수			블록 치수								H3
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M x ℓ	L1	T	N	E	그리스 니플	
S 15C	24	34	40.2	26	–	M4 x 6	24	6	6	6	A-M4	4.5
S 15R			56.9		26		40.7					
S 20C	28	42	47.2	32	–	M5 x 7	27.6	7.5	5.5	12	B-M6F	6
S 20R			66.3		32		46.7					
S 25C	33	48	59.1	35	–	M6 x 9	34.4	8	6	12	B-M6F	7
S 25R			83		35		58.2					

호칭 형번의 구성

S25 [1] | [2] | C [3] | SS [4] | 2 [5] | G2 [6] — 1000L [7] | 20/40 [8] | P [9] | A [10] | T [11] | Z [12] — 2 [13]

[1] 리니어모션가이드 형번
[2] 블록타입 : 무기호-총볼타입 / S-스페이서 체인타입
[3] 블록의 종류 : C-사각 숏타입 / R-사각 표준타입 / CF-플랜지 숏타입 / F-플랜지 표준타입
[4] 씰의 종류 : UU-엔드씰 / SS-엔드씰 + 인사이드씰 / ZZ-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼
UULF-엔드씰 + LF씰 / SSLF-엔드씰 + 인사이드씰 + LF씰 / ZZLF-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼 + LF씰 (*1)
[5] 1축에 조합되는 블록 개수
[6] 클리어런스 기호 : 무기호-보통예압 / G1-경예압 / G2-중예압 / Gs-특수예압 (*2)
[7] 레일의 길이
[8] G값의 치수, 표준 G값은 무기호
[9] 정도기호 : 무기호-보통급 / H-상급 / P-정밀급 / SP-초정밀급 / UP-초초정밀급 (*3)
[10] 무기호-레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식) / A- 레일 탭홀 타입(하면 조립 방식) (*4)
[11] 연결 기호
[12] 특수 기호 (고객주문시 도면지정사양)
[13] 동일 평면에 사용되는 축수

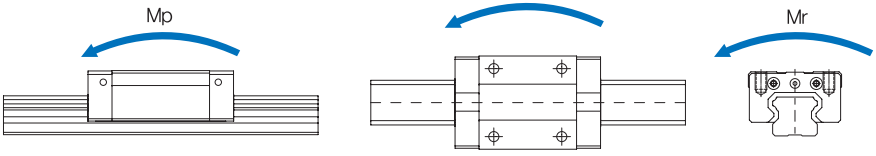
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조 (*4) P67 레일의 탭홀 타입 규격 참조



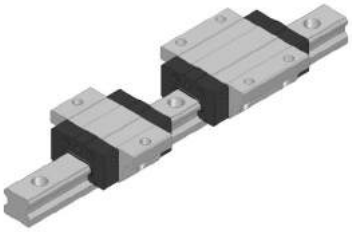
단위 : mm

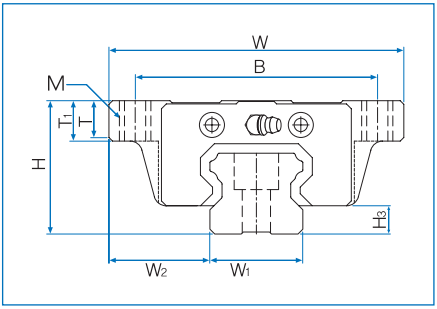
레일 치수						기본정격하중		정적허용모멘트 kN · m					질량	
폭 W1 ±0.05	W2	높이 H1	값 G	피치 P	d1 x d2 x h	C kN	Co kN	Mp		My		Mr	블록 kg	레일 kg/m
								1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개		
15	9.5	13	20	60	4.5x7.5x5.3	9.0	10.0	0.042	0.224	0.042	0.224	0.079	0.096	1.3
						12.6	16.2	0.115	0.552	0.115	0.552	0.129	0.156	
20	11	16.5	20	60	6x9.5x8.5	12.0	13.1	0.063	0.342	0.063	0.342	0.137	0.153	2.2
						16.8	21.2	0.173	0.838	0.173	0.838	0.223	0.246	
23	12.5	20	20	60	7x11x9	19.2	20.4	0.123	0.670	0.123	0.670	0.246	0.254	3.0
						27.0	33.1	0.337	1.636	0.337	1.636	0.398	0.413	

1N≒0.102kgf



S-CF 시리즈, S-F 시리즈





호칭형번	외형치수			블록 치수									
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M	L_1	T	T_1	N	E	그리스 니플	H_3
S 15CF	24	52	40.2	41	–	M5	24	6	7	6	6	A-M4	4.5
S 15F			56.9		26		40.7						
S 20CF	28	59	47.2	49	–	M6	27.6	8	9	5.5	12	B-M6F	6
S 20F			66.3		32		46.7						
S 25CF	33	73	59.1	60	–	M8	34.4	9	10	6	12	B-M6F	7
S 25F			83		35		58.2						

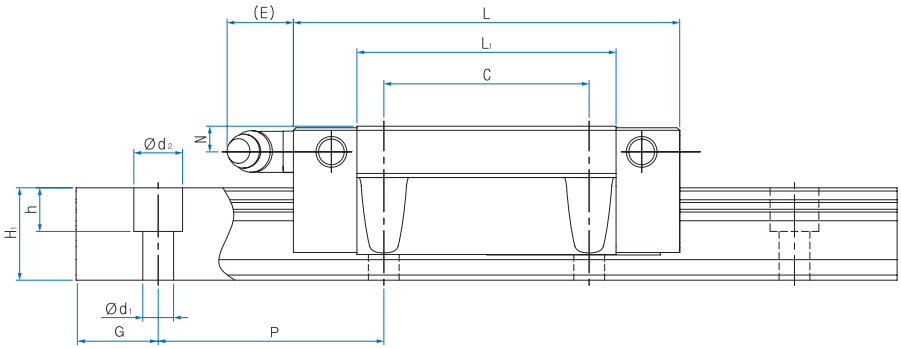
호칭 형번의 구성

S25 [ ] CF SS 2 G_2 — 1000L 20/40 P A T Z — 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1 리니어모션가이드 형번
2 블록타입 : 무기호-총볼타입 / S-스페이서 체인타입
3 블록의 종류 : C-사각 숏타입 / R-사각 표준타입 / CF-플랜지 숏타입 / F-플랜지 표준타입
4 씰의 종류 : UU-엔드씰 / SS-엔드씰 + 인사이드씰 / ZZ-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼
UULF-엔드씰 + LF씰 / SSLF-엔드씰 + 인사이드씰 + LF씰 / ZZLF-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼 + LF씰 (*1)
5 1축에 조합되는 블록 개수
6 클리어런스 기호 : 무기호-보통예압 / G_1-경예압 / G_2-중예압 / Gs-특수예압 (*2)
7 레일의 길이
8 G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9 정도기호 : 무기호-보통급 / H-상급 / P-정밀급 / SP-초정밀급 / UP-초초정밀급 (*3)
10 무기호-레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식) / A- 레일 탭홀 타입(하면 조립 방식) (*4)
11 연결 기호
12 특수 기호 (고객주문시 도면지정사양)
13 동일 평면에 사용되는 축수

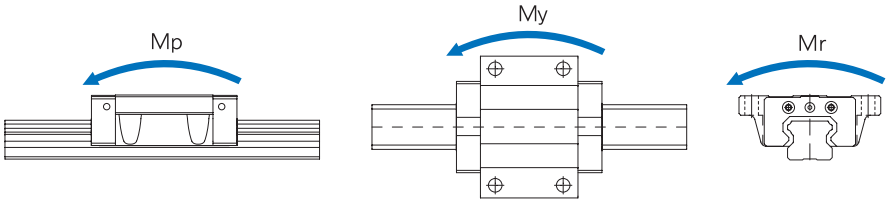
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조 (*4) P67 레일의 탭홀 타입 규격 참조



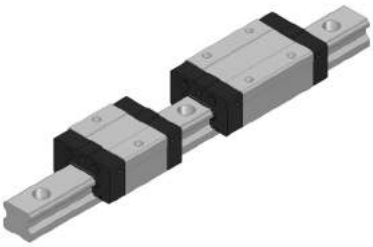
단위 : mm

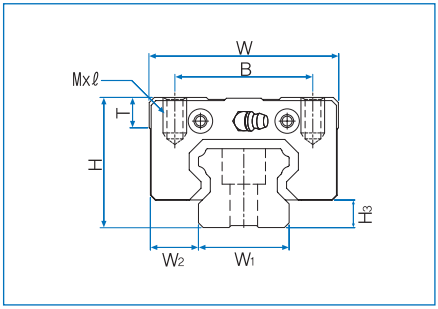
레일 치수						기본정격하중		정적허용모멘트 kN · m					질량	
폭 W1 ±0.05	W2	높이 H1	값 G	피치 P	d1 x d2 x h	C kN	Co kN	Mp		My		Mr	블록 kg	레일 kg/m
								1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개		
15	18.5	13	20	60	4.5x7.5x5.3	9.0	10.0	0.042	0.224	0.042	0.224	0.079	0.125	1.3
						12.6	16.2	0.115	0.552	0.115	0.552	0.129	0.203	
20	19.5	16.5	20	60	6x9.5x8.5	12.0	13.1	0.063	0.342	0.063	0.342	0.137	0.187	2.2
						16.8	21.2	0.173	0.838	0.173	0.838	0.223	0.301	
23	25	20	20	60	7x11x9	19.2	20.4	0.123	0.670	0.123	0.670	0.246	0.320	3.0
						27.0	33.1	0.337	1.636	0.337	1.636	0.398	0.527	

1N≒0.102kgf



S-SC시리즈, S-SR시리즈





호칭형번	외형치수			블록치수								H3
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M X ℓ	L1	T	N	E	그리스 니플	
S 15SC	24	34	40.2	26	–	M4 x 6	24	6	6	6	A-M4	4.5
S 15SR			56.9		26		40.7					
S 20SC	28	42	47.2	32	–	M5 x 7	27.6	7.5	5.5	12	B-M6F	6
S 20SR			66.3		32		46.7					
S 25SC	33	48	59.1	35	–	M6 x 9	34.4	8	6	12	B-M6F	7
S 25SR			83		35		58.3					

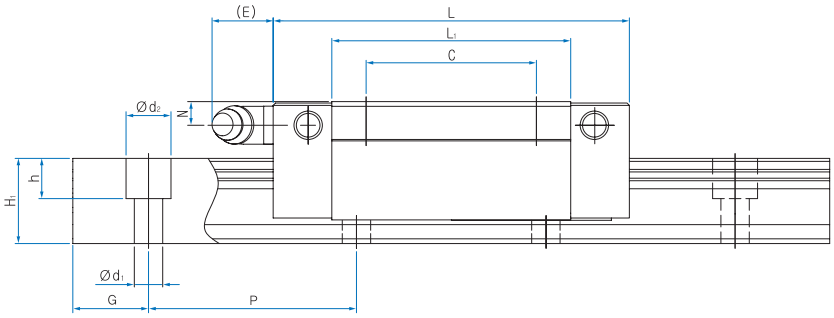
호칭 형번의 구성

S25 | S | R | SS | 2 | G2 — 1000L | 20/40 | P | A | T | Z — 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1 리니어모션가이드 형번
2 블록타입 : 무기호-총볼타입 / S-스페이서 체인타입
3 블록의 종류 : C-사각 숏타입 / R-사각 표준타입 / CF-플랜지 숏타입 / F-플랜지 표준타입
4 씰의 종류 : UU-엔드씰 / SS-엔드씰 + 인사이드씰 / ZZ-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼
UULF-엔드씰 + LF씰 / SSLF-엔드씰 + 인사이드씰 + LF씰 / ZZLF-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼 + LF씰 (*1)
5 1축에 조합되는 블록 개수
6 클리어런스 기호 : 무기호-보통예압 / G1-경예압 / G2-중예압 / Gs-특수예압 (*2)
7 레일의 길이
8 G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9 정도기호 : 무기호-보통급 / H-상급 / P-정밀급 / SP-초정밀급 / UP-초초정밀급 (*3)
10 무기호-레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식) / A- 레일 탭홀 타입(하면 조립 방식) (*4)
11 연결 기호
12 특수 기호 (고객주문시 도면지정사양)
13 동일 평면에 사용되는 축수

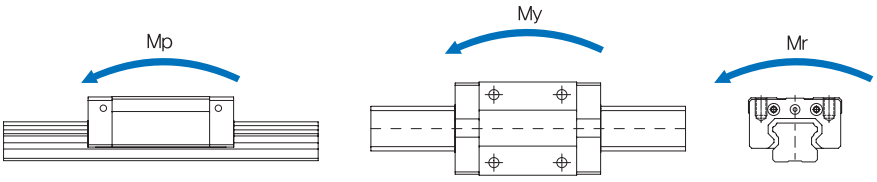
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조 (*4) P67 레일의 탭홀 타입 규격 참조



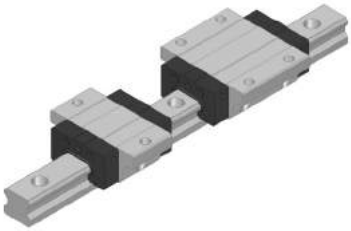
단위 : mm

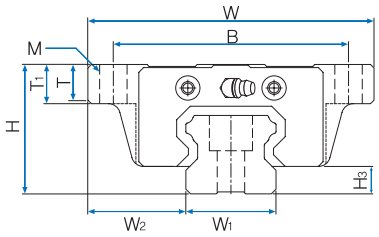
레일치수						기본정격하중		정적허용모멘트 kN · m					질량	
폭 W1 ±0.05	W2	높이 H1	값 G	피치 P	d1 x d2 x h	C kN	Co kN	Mp		My		Mr	블록 kg	레일 kg/m
								1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개		
15	9.5	13	20	60	4.5x7.5x5.3	8.3	10	0.042	0.224	0.042	0.224	0.079	0.096	1.3
						12.1	16.2	0.115	0.552	0.115	0.552	0.129	0.156	
20	11	16.5	20	60	6x9.5x8.5	11.1	13.1	0.063	0.342	0.063	0.342	0.137	0.153	2.2
						16.1	21.2	0.173	0.838	0.173	0.838	0.223	0.246	
23	12.5	20	20	60	7x11x9	17.9	20.4	0.123	0.670	0.123	0.670	0.246	0.254	3.0
						25.8	33.1	0.337	1.636	0.337	1.636	0.398	0.413	

1N≒0.102kgf



S-SCF시리즈, S-SF시리즈





호칭형번	외형치수			블록치수									H3
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M	L1	T	T1	N	E	그리스 니플	
S 15SCF	24	52	40.2	41	–	M5	24	6	7	6	6	A-M4	4.5
S 15SF			56.9		26		40.7						
S 20SCF	28	59	47.2	49	–	M6	27.6	8	9	5.5	12	B-M6F	6
S 20SF			66.3		32		46.7						
S 25SCF	33	73	59.1	60	–	M8	34.4	9	10	6	12	B-M6F	7
S 25SF			83		35		58.3						

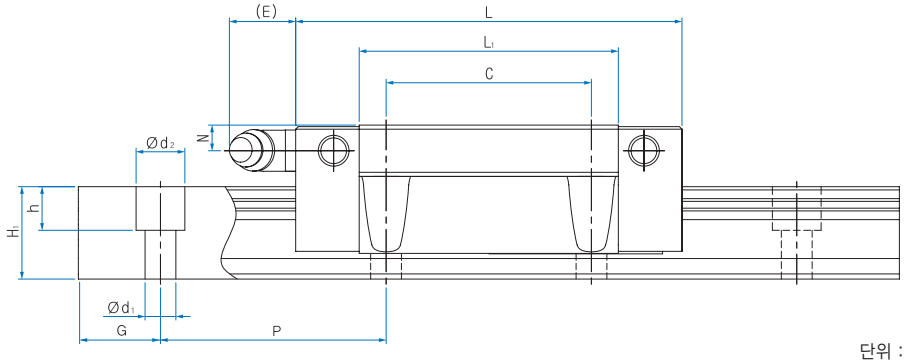
호칭 형번의 구성

S25 | S | F | SS | 2 | G2 | 1000L | 20/40 | P | A | T | Z | 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1 리니어모션가이드 형번
2 블록타입 : 무기호-총볼타입 / S-스페이서 체인타입
3 블록의 종류 : C-사각 숏타입 / R-사각 표준타입 / CF-플랜지 숏타입 / F-플랜지 표준타입
4 씰의 종류 : UU-엔드씰 / SS-엔드씰 + 인사이드씰 / ZZ-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼
UULF-엔드씰 + LF씰 / SSLF-엔드씰 + 인사이드씰 + LF씰 / ZZLF-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼 + LF씰 (*1)
5 1축에 조합되는 블록 개수
6 클리어런스 기호 : G1-경예압 / G2-중예압 / GS-특수예압 (*2)
7 레일의 길이
8 G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9 정도기호 : 무기호-보통급 / H-상급 / P-정밀급 / SP-초정밀급 / UP-초초정밀급 (*3)
10 무기호-레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식) / A- 레일 탭홀 타입(하면 조립 방식) (*4)
11 연결 기호
12 특수기호 (고객주문시 도면지정사양)
13 동일 평면에 사용되는 축수

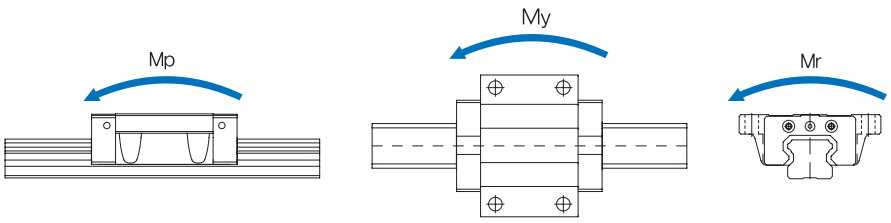
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조 (*4) P67 레일의 탭홀 타입 규격 참조



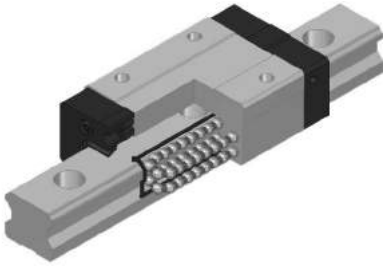
단위 : mm

레일치수						기본정격하중		정적허용모멘트 kN · m					질량	
폭 W1 ±0.05	W2	높이 H1	값 G	피치 P	d1 x d2 x h	C kN	Co kN	Mp		My		Mr	블록 kg	레일 kg/m
								1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개		
15	9.5	13	20	60	4.5x7.5x5.3	8.3	10	0.042	0.224	0.042	0.224	0.079	0.125	1.3
						12.1	16.2	0.115	0.552	0.115	0.552	0.129	0.203	
20	11	16.5	20	60	6x9.5x8.5	11.1	13.1	0.063	0.342	0.063	0.342	0.137	0.187	2.2
						16.1	21.2	0.173	0.838	0.173	0.838	0.223	0.301	
23	12.5	20	20	60	7x11x9	17.9	20.4	0.123	0.670	0.123	0.670	0.246	0.320	3.0
						25.8	33.1	0.337	1.636	0.337	1.636	0.398	0.527	

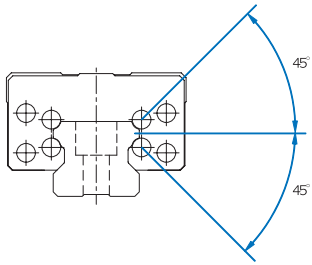
1N≒0.102kgf



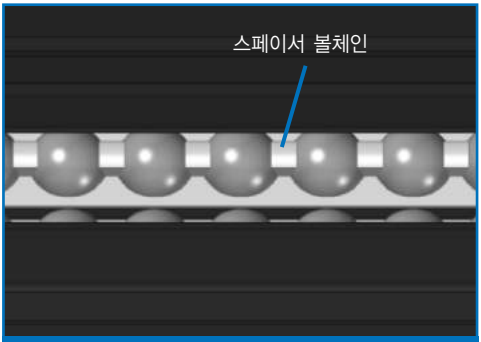
6. 슬림형 스페이서 체인 리니어모션가이드 HS-S 시리즈



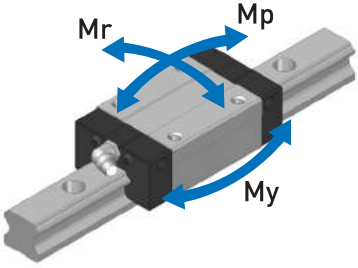
HS-S시리즈 (스페이서 체인타입)



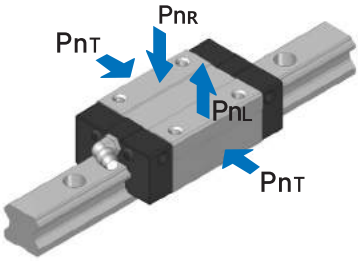
단면도



HS-S시리즈 궤도부 상세

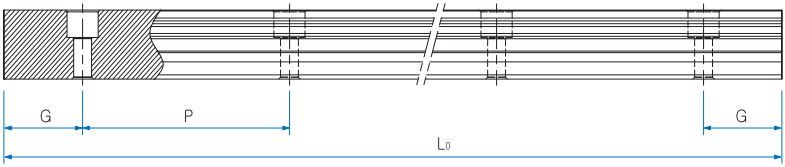


모멘트 강성



레이디얼 강성

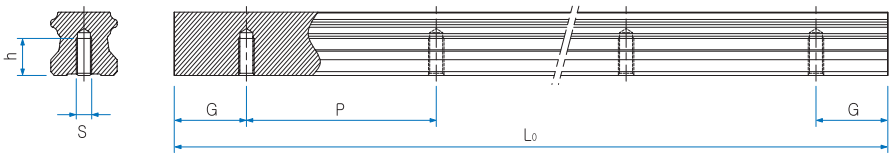
레일의 표준길이와 최대길이



단위 : mm

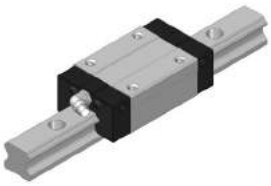
형번	HS25	HS30	HS35	HS45	HS55
표준길이	220	280	440	570	780
	340	360	520	675	900
	400	440	600	780	1020
	⋮	520	760	885	⋮
	2200	⋮	840	⋮	2820
	2320	2520	⋮	2880	2940
	2440	2680	2840	2985	3060
		2840	2920	3090	
			3000		
표준피치 P	60	80	80	10.5	120
G	20	20	20	22.5	30
최대길이	4000				

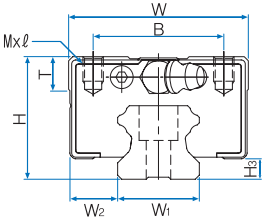
레일의 탭홀 타입 규격



형번	S	h(mm)
HS25	M6	12
HS30	M8	15
HS35	M8	17
HS45	M12	24
HS55	M14	24

HS-SR시리즈, HS-SRL시리즈





호칭형번	외형치수			블록치수								볼트 구멍
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M X L	L1	T	N	E	그리스 니플	H3
HS 25SR	36	48	83	35	35	M6x6.5	58.3	8	9	12	B-M6F	7
HS 25SRL			102.9		50		78.2					
HS 30SR	42	60	97.8	40	40	M8x8	70.8	8	8.2	12	B-M6F	7
HS 30SRL			120		60		93					
HS 35SR	48	70	110	50	50	M8x10	80.8	15	10	12	B-M6F	7.5
HS 35SRL			135.4		72		106.2					
HS 45SR	60	86	138.5	60	60	M10x15	106	15	10.5	13	B-PT1/8	10
HS 45SRL			170.2		80		137.8					
HS 55SR	70	100	171	75	75	M12x15	132.6	20	11	13	B-PT1/8	13
HS 55SRL			210.6		95		172.2					

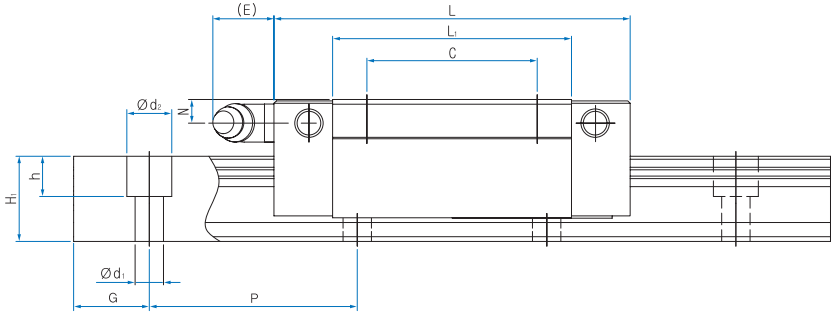
호칭 형번의 구성

H35 S RL SS 2 G2 — 1000L 20/40 P A T Z — 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1 리니어모션가이드 형번
2 블록타입 : S-스페이서 체인타입
3 블록의 종류 : R-사각 표준타입 / RL-사각 롱타입
4 씰의 종류 : UU-엔드씰 / SS-엔드씰 + 인사이드씰 / ZZ-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼
UULF-엔드씰 + LF씰 / SSLF-엔드씰 + 인사이드씰 + LF씰 / ZZLF-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼 + LF씰 (*1)
5 1축에 조합되는 블록 개수
6 클리어런스 기호 : 무기호-보통예압 / G1-경예압 / G2-중예압 / Gs-특수예압 (*2)
7 레일의 길이
8 G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9 정도기호 : 무기호-보통급 / H-상급 / P-정밀급 / SP-초정밀급 / UP-초초정밀급 (*3)
10 무기호-레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식) / A- 레일 탭홀 타입(하면 조립 방식) (*4)
11 연결 기호
12 특수기호 (고객주문시 도면지정사양)
13 동일 평면에 사용되는 축수

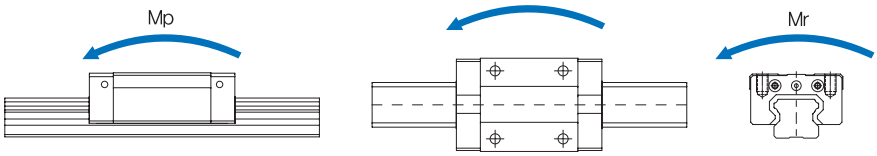
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조 (*4) P77 레일의 탭홀 타입 규격 참조



단위 : mm

레일치수						기본정격하중		정적허용모멘트 kN · m					질량	
폭 W_1 ±0.05	W_2	높이 H_1	값 G	피치 P	d_1 x d_2 x h	C kN	Co kN	Mp		My		Mr	블록 kg	레일 kg/m
								1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개		
23	12.5	20	20	60	7x11x9	25.8	33.1	0.337	1.636	0.337	1.636	0.398	0.53	3.0
						31.7	43.6	0.596	2.760	0.596	2.760	0.525	0.71	
28	16	25.1	20	80	9x14x14.1	48.0	57.1	0.711	3.384	0.711	3.384	0.828	0.9	4.85
						58.0	73.6	1.203	5.506	1.203	5.506	1.067	1.1	
34	18	27	20	80	9x14x13	63.7	74.6	1.062	5.012	1.062	5.012	1.298	1.5	6.58
						77.1	96.2	1.797	8.172	1.797	8.172	1.674	2.01	
45	20.5	32	22.5	105	14x20x17	82.9	95.5	1.789	8.251	1.789	8.251	1.992	2.49	9.75
						99.7	122.5	2.984	13.341	2.984	13.341	2.556	3.18	
53	23.5	38	30	120	16x23x20	133.5	149.2	3.495	16.007	3.495	16.007	3.608	4.15	13.75
						160.4	191.4	5.826	25.899	5.826	25.899	4.627	5.29	

1N≒0.102kgf



7. 미니어쳐 리니어모션가이드 M시리즈

1) M시리즈 구조

WON 미니어쳐 리니어모션가이드 M시리즈는 레일과 블록의 궤도면이 고딕아치 홈 형상으로 1개의 볼이 45° 각도로 4점 접촉하며 2조열 부하볼열을 배치한 4방향 등하중 타입의 구조로 소형사이즈라도 방향이나 크기가 변하는 변동하중이나 복합하중이 작용하는 용도에서도 안정된 주행과 강성을 얻을 수 있습니다.

2) M시리즈 특징

a. 컴팩트하면서도 고강성 4방향 등하중 타입입니다.
b. 설계 시 용이하도록 스페이스와 정격하중을 고려한 다양한 사양으로 구성되어 있습니다.
c. 블록에 볼 탈락방지용 와이어가 내장되어 있어 블록과 레일 조립 시 편리한 볼 유지식 타입입니다.
d. 재질이 스테인리스강재로 쉽게 녹이 발생하지 않아 방청이 필요한 곳이나 파티클 발생의 억제가 중요한 크린룸에서 사용하기에 매우 적합합니다.

8. 와이드 미니어쳐 리니어모션가이드 MB시리즈

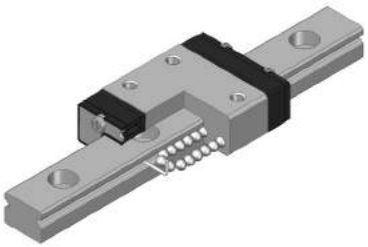
1) MB시리즈 구조

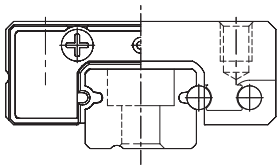
WON 미니어쳐 리니어모션가이드 MB시리즈는 M형과 동일한 4방향 등하중 타입의 컴팩트한 구조로써 레일과 블록의 폭을 광폭화시킴에 따라 일반형 M보다 기본 정격하중과 모멘트하중이 크게 향상된 타입입니다.

2) MB시리즈 특징

a. 블록과 레일의 폭이 광폭화되어 있고 유효볼 수가 증가하여 정격하중과 모멘트 하중이 향상 되었습니다.
b. 일반형 미니어쳐 리니어모션가이드보다 광폭형으로 강성이 증가되어 1축 사용 시에 매우 유리합니다.
c. 컴팩트하면서 고강성 4방향 등하중 타입입니다.
d. 설계 시 용이하도록 스페이스와 정격하중을 고려한 다양한 사양으로 구성되어 있습니다.
e. 블록에 볼 탈락방지용 와이어가 내장되어 있어 블록과 레일 조립시 편리한 볼 유지식 타입입니다.
f. 재질이 스테인리스강재로 쉽게 녹이 발생하지 않아 방청이 필요한 곳이나 파티클 발생의 억제가 중요한 크린룸에서 사용하기에 매우 적합합니다. (12, 15형번 베어링강 재질도 준비되어 있습니다.)

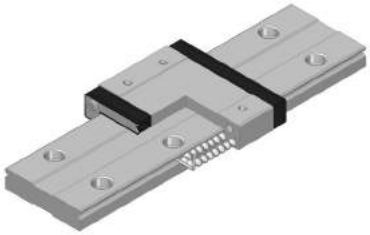
미니어쳐 리니어모션가이드 M / MB 시리즈

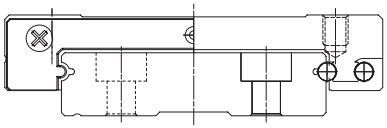




표준형 M시리즈

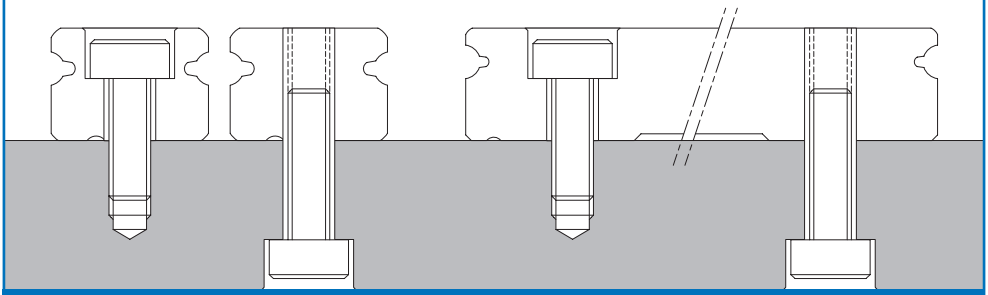
표준형





광폭형 MB시리즈

광폭형

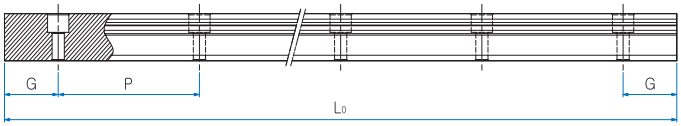


볼트체결

종류와 특징

분류	종류	형상과 특징		
컴팩트형	M-C		미니어쳐 리니어모션가이드의 표준형 M12, M15 형번은 베어링강 재질(MT12, MT15)도 준비되어 있습니다.	반도체 검사장비 반도체 조립장비 디스플레이 검사장비 HEAD축 LED 검사장비 공압기기류 테이블실린더 자동화기계류 의료기기 스마트 엑츄에이터 직교좌표 로봇 UVW 스테이지
	M-N			
	M-L			
광폭형	MB-C MBT-C		M시리즈 보다 블록의 폭(W)을 넓게하고 전장(L1)을 길게하여 정격하중과 허용모멘트를 증가 시킨 고강성 광폭 타입 MB12, MB15 형번은 베어링강 재질(MBT12, MBT15)도 준비되어 있습니다.	
	MB-N MBT-N			
	MB-L MBT-L			

레일의 표준길이와 최대길이

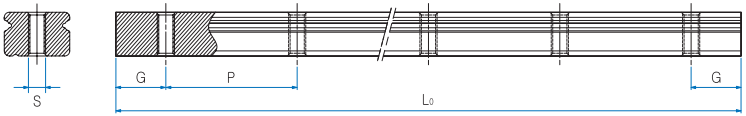


단위 : mm

형번	M5	M7	M9	M12	MT12	M15	MT15	M20
표준형	40	40	55	70	70	70	70	220
	55	55	75	95	95	110	110	280
	70	70	95	120	120	150	150	340
	⋮	⋮	115	145	145	190	190	460
	100	100	⋮	170	170	230	230	⋮
	130	130	275	⋮	⋮	⋮	⋮	1120
	160	160	375	570	570	670	670	1240
			495	695	695	870	870	1360
				820	820	1070	1070	
표준최대길이	1000	1000	995	995	1995	1990	1990	1960
표준피치P	15	15	20	25	25	40	40	60
G	5	5	7.5	10	10	15	15	20
최대길이	1000				2000			

MB5	MB7	MB9	MB12	MBT12	MBT13	MB15	MBT15
50	50	50	70	70	110	110	110
70	80	80	110	110	150	150	150
90	110	110	150	150	190	190	190
⋮	⋮	140	190	190	230	230	230
130	260	⋮	230	230	270	270	270
150	290	500	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
170	350	710	590	590	750	750	750
		860	750	750	790	790	790
			910	910	910	910	910
990	980	2000	1990	1990	1990	1990	1990
20	30	30	40	40	40	40	40
5	10	10	15	15	15	15	15
1000		2000					

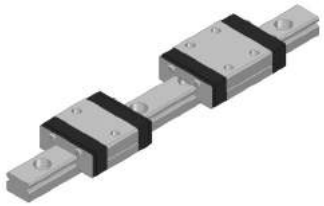
레일의 탭홀 타입 규격

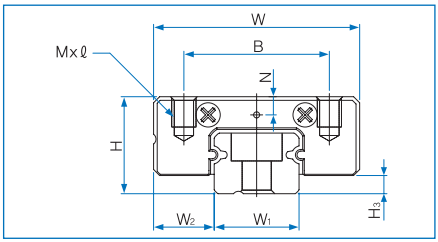


호칭형번	S(관통)
M5	M2.6
M7	M3
M9	M4
M12 / MT12	M4
M15 / MT15	M4
M20	M6

호칭형번	S(관통)
MB5	M3
MB7	M4
MB9	M4
MB12 / MBT12	M5
MBT13	M5
MB15 / MBT15	M5

M 시리즈





호칭형번	외형치수			블록 치수							H3
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M x ℓ	L1	N	E	그리스 니플	
M 5C	6	12	17	8	–	M2 x 1.5	9.4	1.2	–	–	1
M 5N			20				12.4				
M 5NA				–	7	M2.6 x 1.5					
M 7C	8	17	19.8	12	–	M2 x 2.5	9.6	1.5	–	–	1.5
M 7N			24.3		8		14.1				
M 7L			31.8		13		21.6				
M 7LA					12						
M 9C	10	20	22.4	15	–	M3 x 3	11.8	2.2	–	–	2
M 9N			31.3		10		20.7				
M 9L			41.4		16		30.8				
M 9LA					15						
M 12C	13	27	26.4	20	–	M3 x 3.5	12.8	2.7	–	–	3
M 12N			34.9		15		21.3				
M 12L			45.4		20		31.8				
M 15C	16	32	34.4	25	–	M3 x 4	17.7	3.1	4	A–M3	4
M 15N			44.4		20		27.7				
M 15L			59.4		25		42.7				
M 20C	20	40	39.8	30	–	M4 x 6	22.2	4.2	4	A–M3	5
M 20N			51.8		25		34.2				
M 20L			69.8		30		52.2				

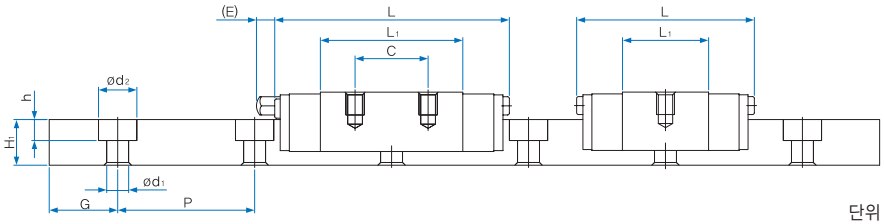
※M12, M15 형번은 베어링강 재질의 레일(MT12, MT15)도 준비되어 있습니다.

호칭 형번의 구성

M12		N	UU	2	G1	1000L	20/40	P	A	T	Z	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1 리니어모션가이드 형번
2 블록타입 : 무기호–총볼타입
3 블록의 종류 : C–사각 숏타입 / N–사각 표준타입 / L–사각 롱타입
4 씰의 종류 : UU–엔드씰 / UULF–엔드씰 + LF씰 (*1)
5 1축에 조합되는 블록 개수
6 클리어런스 기호 : 무기호–보통예압 / G1–경예압 (*2)
7 레일의 길이
8 G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9 정도기호 : 무기호–보통급 / H–상급 / P–정밀급 (*3)
10 무기호–레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식) / A– 레일 탭홀 타입(하면 조립 방식) (*4)
11 연결 기호
12 특수기호 (고객주문시 도면지정사양)
13 동일 평면에 사용되는 축수

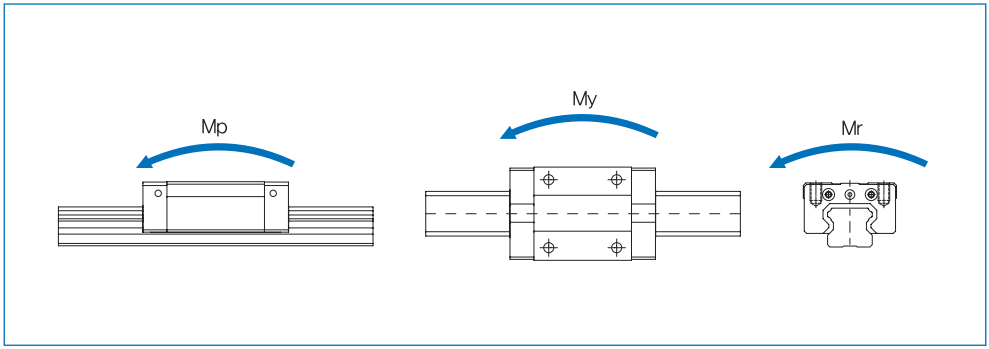
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조 (*4) P83 레일의 탭홀 타입 규격 참조



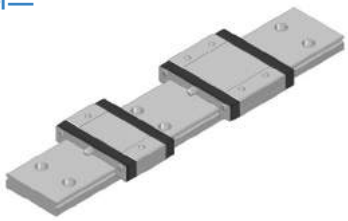
단위 : mm

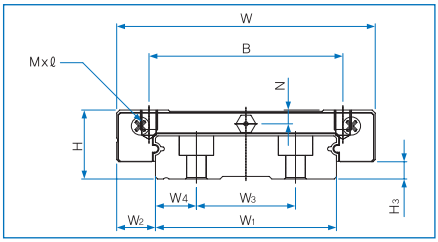
레일 치수						기본정격하중		정적허용모멘트 N·m						질량	
폭 W1 ±0.05	W2	높이 H1	값 G	피치 P	d1 x d2 x h	C N	Co N	Mp 1개	Mp 2개밀착	My 1개	My 2개밀착	Mr 1개		블록 g	레일 g/m
5 0 -0.02	3.5	3.7	5	15	2.4x3.6x0.8	516	757	1.3	7.1	1.3	7.1	2.01		3.1	139
						631	1,009	2.2	11.6	2.2	11.6	2.67		4.0	
7 0 -0.02	5	5	5	15	2.4x4.2x2.3	901	1,136	1.9	11.8	1.9	11.8	4.14		6.4	253
						1,197	1,703	4.2	23.1	4.2	23.1	6.22		9.0	
						1,631	2,650	10.1	50.0	10.1	50.0	9.67		12.6	
9 0 -0.02	5.5	6	7.5	20	3.5x6x3.5	1,180	1,485	3.1	17.9	3.1	17.9	6.90		9.9	391
						1,721	2,545	9.3	46.6	9.3	46.6	11.84		17.1	
						2,375	4,030	21.9	102.8	21.9	102.8	18.74		25.2	
12 0 -0.025	7.5	8	10	25	3.5x6.5x4.5	2,175	2,385	5.4	32.9	5.4	32.9	14.79		19.8	679
						3,023	3,816	14.4	75.8	14.4	75.8	23.66		31.5	
						4,246	6,200	34.8	169.1	34.8	169.1	38.44		45.9	
15 0 -0.025	8.5	10	15	40	3.5x6.5x4.5	3,418	3,895	12.2	71.6	12.2	71.6	29.99		37.8	1071
						4.540	5,842	28.6	148.7	28.6	148.7	44.99		57.6	
						6.492	9,737	73.5	351.2	73.5	351.2	74.98		85.5	
20 0 -0.03	10	11	20	60	6x9.5x5.5	4.512	5,299	20.7	115.9	20.7	115.9	54.05		80.1	1572
						6,191	8,328	50.2	252.7	50.2	252.7	84.94		119.7	
						8.396	12,870	118.6	554.4	118.6	554.4	131.27		176.4	

1N≒0.102kgf



MB 시리즈





호칭형번	외형치수			블록 치수							H3
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M x ℓ	L1	N	E	그리스 니플	
MB 5C	6.5	17	21	13	–	M2.5 x 1.5	13.4	1.4	–	–	1.3
MB 5N			25		–		17.4				
MB 7C	9	25	24	19	–	M3 x 3	12.6	1.7	–	–	2
MB 7N			33		10		21.6				
MB 7L			43.5		19		32.1				
MB 9C	12	30	28.1	21	–	M3 x 3	16.5	3.2	–	–	3
MB 9N			40.2		12		28.6				
MB 9L			52	23	24		40.4				
MB 12C	14	40	31.1	28	–	M3 x 3.5	17.5	3	–	–	4
MB 12N			44.5		15		30.9				
MB 12L			59.7		28		46.1				
MBT 13C	15	50	35.3	35	–	M4 x 4.5	18.7	3.1	3.5	A–M3	3
MBT 13N			49.2		18		32.6				
MBT 13L			68.6		35		52				
MB 15C	16	60	42.8	45	–	M4 x 4.5	25.2	3.5	4	A–M3	4
MB 15N			56.6		20		39				
MB 15L			75.8		35		58.2				

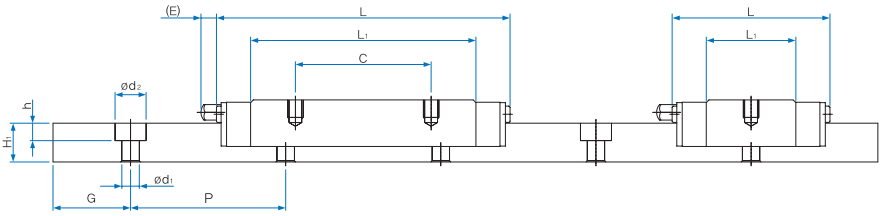
※MB12, MB15 형번은 베어링강 재질(MBT12, MBT15)도 준비되어 있습니다. ※MB13은 베어링강 재질만 준비되어 있습니다.

호칭 형번의 구성

M12		N	UU	2	G1	1000L	20/40	P	A	T	Z	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1 리니어모션가이드 형번
2 블록타입 : 무기호–총볼타입
3 블록의 종류 : C–사각 표준타입 / N–사각 표준타입 / L–사각 롱타입
4 씰의 종류 : UU–엔드씰 / UULF–엔드씰 + LF씰 (*1)
5 1축에 조합되는 블록 개수
6 클리어런스 기호 : 무기호–보통예압 / G1–경예압 (*2)
7 레일의 길이
8 G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9 정도기호 : 무기호–보통급 / H–상급 / P–정밀급 (*3)
10 무기호–레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식) / A– 레일 탭홀 타입(하면 조립 방식) (*4)
11 연결 기호
12 특수기호 (고객주문시 도면지정사양)
13 동일 평면에 사용되는 축수

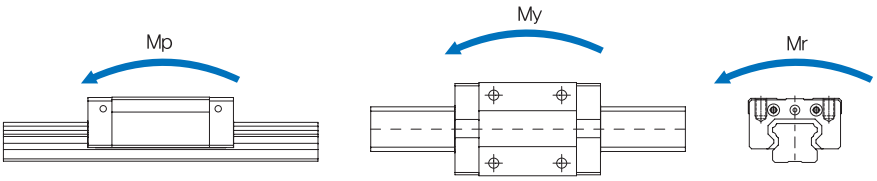
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조 (*4) P83 레일의 탭홀 타입 규격 참조



단위 : mm

레일 치수								기본정격하중		정적허용모멘트 N·m					질량	
폭 W1 ±0.05	W2	W3	W4	높이 H1	값 G	피치 P	d1 x d2 x h	C N	Co N	Mp		My		Mr	블록 g	레일 g/m
										1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개		
10 0 -0.025	3.5	–	–	4	5	20	2.9x4.8x1.6	668	1,094	2.6	13.3	2.6	13.3	5.63	5.3	299
								806	1,430	4.4	21.4	4.4	21.4	7.36	6.8	
14 0 -0.05	5.5	–	–	5.5	10	30	3.5x6x3.2	1,102	1,514	3.4	19.5	3.4	19.5	10.83	11.7	560
								1,631	2,650	10.1	51.1	10.1	51.1	18.95	18.9	
								2,166	3,975	22.5	106.1	22.5	106.1	28.42	27.9	
18 0 -0.05	6	–	–	7	10	30	3.5x6x4.5	1,515	2,121	6.2	33.4	6.2	33.4	19.41	23.4	912
								2,197	3,606	18.2	87.6	18.2	87.6	33.00	39.6	
								2,878	5,303	37.8	172.9	37.8	172.9	48.52	54.9	
24 0 -0.05	8	–	–	8.5	15	40	4.5x8x4.5	2,753	3,339	10.3	57.3	10.3	57.3	40.73	40.5	1369
								4,015	5,723	31.2	152.2	31.2	152.2	69.83	68.4	
								5,539	9,062	73.8	338.7	73.8	338.7	110.56	99.9	
30 0 -0.05	10	–	–	9	15	40	4.5x8x4.5	3,694	4,351	14.3	82.8	14.3	82.8	66.1	60.0	2086
								5,457	7,599	43.7	219.3	43.7	219.3	115.5	103.8	
								7,576	12,142	111.5	517.4	111.5	517.4	184.6	165.5	
42 0 -0.05	9	23	9.5	9.5	15	40	4.5x8x4.5	4,954	6,056	26.9	145.3	26.9	145.3	128.40	85.5	2886
								6,579	9,085	62.5	306.5	62.5	306.5	192.60	126.0	
								9,076	14,384	147.8	680.6	147.8	680.6	304.94	183.6	

1N≒0.102kgf



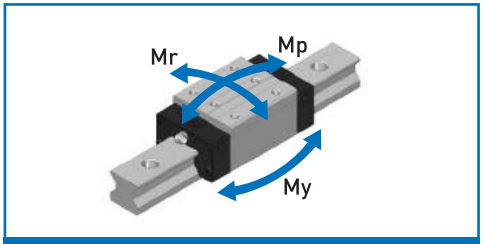
9. 롤러 리니어모션가이드 R시리즈

1) R시리즈 구조

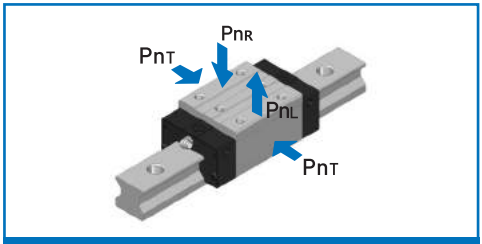
WON 리니어모션가이드 R시리즈는 레일과 블록의 궤도면 사이에 롤러를 전동체로 사용하였으며 4조열의 원통롤러가 45°의 접촉각을 이루고 있어, 상하방향의 인장 압축하중, 좌우횡방향하중에 대하여 동일한 하중을 받을 수 있는 구조입니다.
전동체인 롤러는 탄성변형량이 볼보다 적어 외부하중에 의한 변위량이 작고 궤도면과 롤러의 접촉면적이 넓어 높은 강성과 큰 부하하중을 받을 수 있어 수명이 길고 내충격성, 내마모성 등이 우수하고 마찰저항이 적어 부드러운 운동과 정숙한 주행을 얻을 수 있습니다.
사용조건에 적합하게 전동체 롤러에 예압을 가하면 리니어모션가이드의 강성을 더욱 향상 시킬 수 있습니다.

2) R시리즈 특징

a. 우수한 품질로 높은 정밀도 구현과 성력화에 큰 효과를 얻을 수 있습니다.
b. 고강성, 고정도의 제품으로 장기간 안정적인 주행 정도를 실현 할 수 있습니다.
c. 내마모성이 우수하고 마찰저항이 작아 긴 수명을 얻을 수 있습니다.
d. 동일한 형번의 볼타입과 비교 시 고강성, 고부하용량을 얻을 수 있습니다.
e. 볼타입보다 충격하중이나 변동하중에 대한 변위량이 작고 고유진동수 대비 진동 감쇠시간이 짧아 우수한 진동 특성을 가지고 있습니다.
f. 동일 규격의 볼타입 리니어모션가이드 보다 큰 기본정격하중을 가지고 있어 볼타입 보다 작은 형번 사용으로 컴팩트한 설계가 가능하며 같은 형번 사용 시에는 정격하중이 커서 보다 긴 수명을 얻을 수 있습니다.
g. 설계시 용이하도록 다양한 사양으로 구성되어 있습니다.

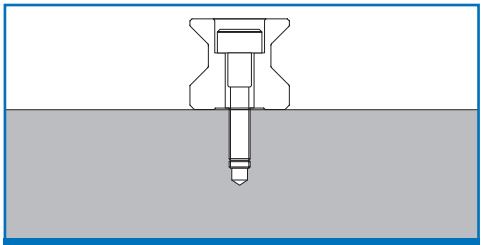


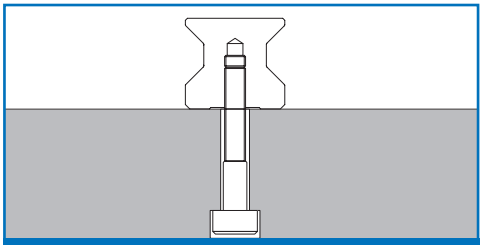
모멘트 강성

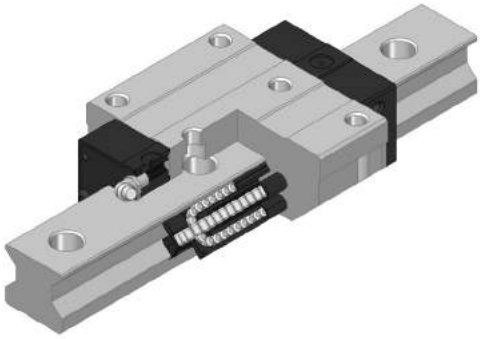


레이디얼 강성

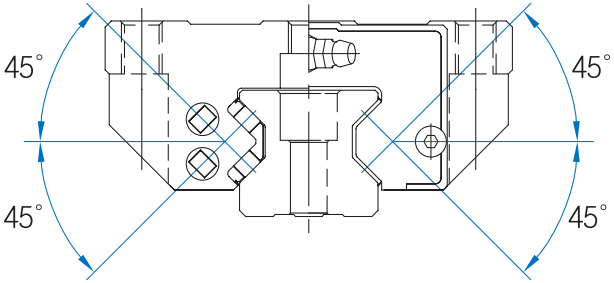
레일 볼트체결 타입


레일 볼트체결 타입


탭홀타입(A형)

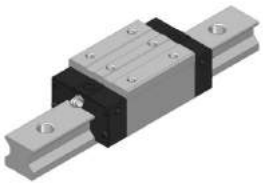
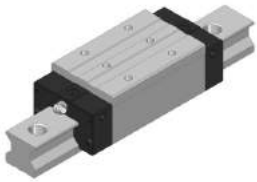


R 시리즈



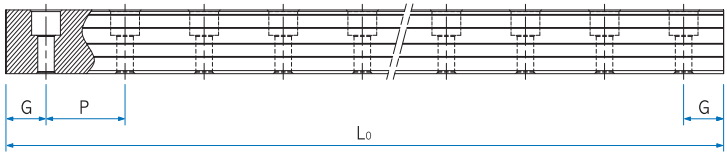
단면도

종류와 특징

분류	종류	형상과 특징		
플랜지형	R-F		• 블록 플랜지부에 탭가공이 되어 있으며 상하 양방향 장착이 가능한 롤러 타입 • 고강성 고하중 4방향 등하중 타입	공작기계류 CNC머시닝센터 CNC탭핑센터 NC밀링머신 보링머신 복합가공기 플레너 밀러 대형 사출기 중절삭 기계 와이어컷트 5면가공기 디스플레이 검사장비
	R-FL		• R-F시리즈와 동일한 단면형상으로 블록의 전장(L1)을 길게하여 정격하중을 증가 시킨 롤러 타입 • 고강성 고하중 4방향 등하중 타입	
컴팩트형	R-R		• 블록 상면에 탭가공이 되어 있으며 블록의 폭(W)을 최소화한 컴팩트 롤러 타입 • 고강성 고하중 4방향 등하중 타입	
	R-RL		• R-R시리즈와 동일한 단면형상으로 블록의 전장(L1)을 길게하여 정격하중을 증가 시킨 롤러 타입 • 고강성 고하중 4방향 등하중 타입	

레일의 표준길이와 최대길이

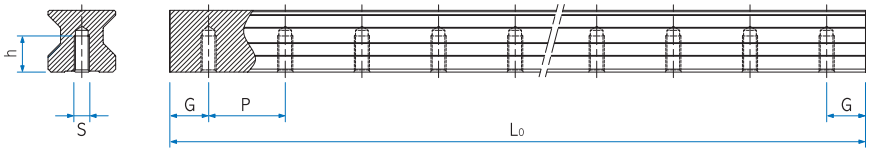
레일의 표준길이와 최대길이



단위 : mm

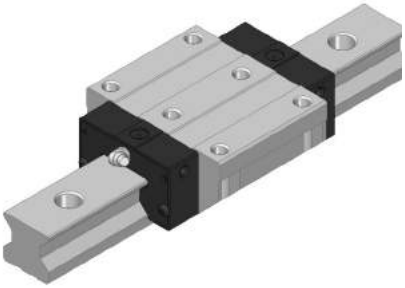
형번	35	45	55
표준형	280	570	780
	520	885	900
	920	1095	1140
	1240	1305	1380
	1400	1515	1620
	⋮	⋮	⋮
	1960	2040	2100
	2360	2460	2580
	2840	2985	3060
		3090	
표준피치 P	40	52.5	60
G	20	22.5	30
최대길이	4000		

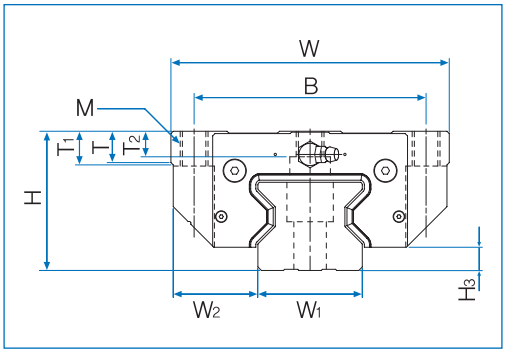
레일의 탭홀 타입 규격



형번	S	h(mm)
R35	M8	17
R45	M12	24
R55	M14	24

R-F 시리즈, R-FL 시리즈





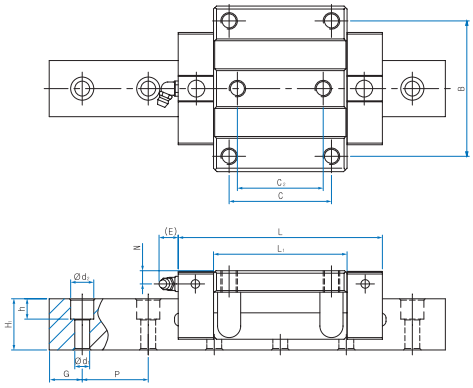
호칭형번	외형치수			블록 치수												H3
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	C2	M	S	L1	T	T1	T2	N	E	그리스 니플	
R 35F	48	100	125.1	82	62	52	M10	8.5	82.5	12	13	8	8	12	B-M6F	7
R 35FL	48	100	152.1	82	62	52	M10	8.5	109.5	12	13	8	8	12	B-M6F	7
R 45F	60	120	154.4	100	80	60	M12	10.5	106.6	13.5	15	11	10	16	B-PT 1/8	10
R 45FL	60	120	189.4	100	80	60	M12	10.5	141.6	13.5	15	11	10	16	B-PT 1/8	10
R 55F	70	140	181.6	116	95	70	M14	12.5	127.8	17.5	18	13.5	11	16	B-PT 1/8	10
R 55FL	70	140	229.6	116	95	70	M14	12.5	175.8	17.5	18	13.5	11	16	B-PT 1/8	10

호칭 형번의 구성

R35		F	SS	2	G2	—	1000L	20/40	P	A	T	Z	—	2
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12		13

1 리니어모션가이드 형번
2 블록타입 : 무기호-롤러타입
3 블록의 종류 : R-사각 표준타입 / RL-사각 롱타입 / F-플랜지 표준타입 / FL-플랜지 롱타입
4 씰의 종류 : UU-엔드씰 / SS-엔드씰 + 인사이드씰 / ZZ-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼 (*1)
5 1축에 조합되는 블록 개수
6 클리어런스 기호 : 무기호-보통예압 / G1-경예압 / G2-중예압 / Gs-특수예압 (*2)
7 레일의 길이
8 G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9 정도기호 : 무기호-보통급 / H-상급 / P-정밀급 / SP-초정밀급 / UP-초초정밀급 (*3)
10 무기호-레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식) / A- 레일 탭홀 타입(하면 조립 방식) (*4)
11 연결 기호
12 특수 기호 (고객주문시 도면지정사양)
13 동일 평면에 사용되는 축수

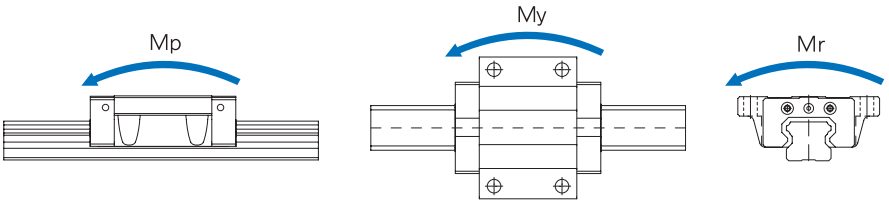
(*1) 97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조 (*4) P91 레일의 탭홀 타입 규격 참조



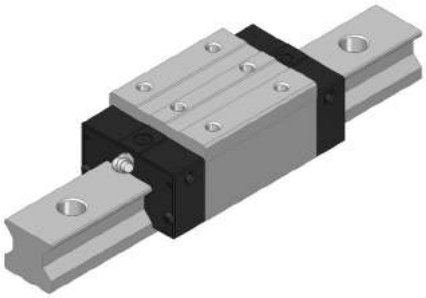
단위 : mm

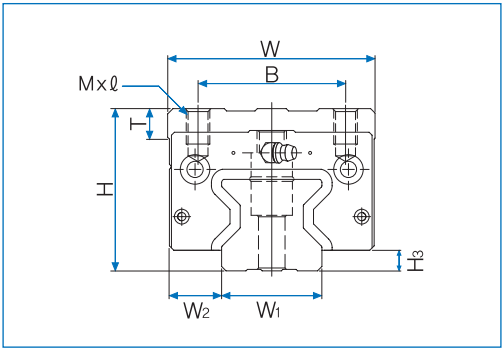
레일 치수						기본정격하중		정적허용모멘트 kN · m					질량	
폭 W_1 ±0.05	W_2	높이 H_1	값 G	피치 P	d_1 x d_2 x h	C kN	Co kN	Mp		My		Mr	블록 kg	레일 kg/m
								1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개		
34	33	31	20	40	9x14x12	50.7	121.5	1.772	8.919	1.772	8.919	2.606	1.703	6.27
34	33	31	20	40	9x14x12	63.5	162.0	3.136	14.985	3.136	14.985	3.475	2.263	6.27
45	37.5	38	22.5	52.5	14x20x17	82.3	210.0	3.957	19.380	3.957	19.380	5.652	3.19	10.193
45	37.5	38	22.5	52.5	14x20x17	102.9	280.0	7.009	32.771	7.009	32.771	7.536	4.266	10.193
53	43.5	43.5	30	60	16x23x20	114.8	283.5	6.406	31.061	6.406	31.061	9.364	5.393	13.37
53	43.5	43.5	30	60	16x23x20	147.5	391.6	12.168	56.12	12.168	56.121	12.931	7.5	13.37

1N≒0.102kgf



R-R 시리즈, R-RL 시리즈





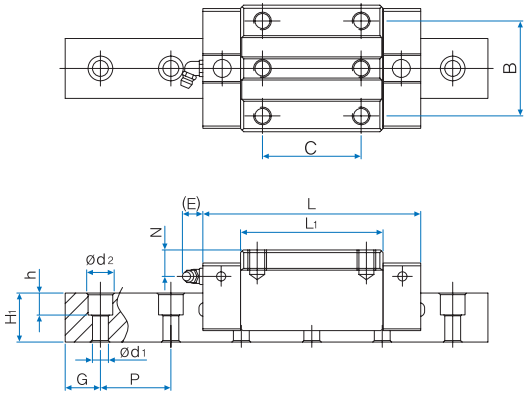
호칭형번	외형치수			블록 치수								H3
	높이 H	폭 W	길이 L	B	C	M x ℓ	L1	T	N	E	그리스 니플	
R 35R	55	70	125.1	50	50	M8 x 12	82.5	10.3	15	12	B-M6F	7
R 35RL	55	70	152.1	50	72	M8 x 12	109.5	10.3	15	12	B-M6F	7
R 45R	70	86	154.4	60	60	M10 x 20	106.6	24.5	20	16	B-PT 1/8	10
R 45RL	70	86	189.4	60	80	M10 x 20	141.6	24.5	20	16	B-PT 1/8	10
R 55R	80	100	181.6	75	75	M12 x 18	127.8	27.5	22	16	B-PT 1/8	10
R 55RL	80	100	229.6	75	95	M12 x 18	175.8	27.5	22	16	B-PT 1/8	10

호칭 형번의 구성

R35		R	SS	2	G2	1000L	20/40	P	A	T	Z	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1 리니어모션가이드 형번
2 블록타입 : 무기호-롤러타입
3 블록의 종류 : R-사각 표준타입 / RL-사각 롱타입 / F-플랜지 표준타입 / FL-플랜지 롱타입
4 씰의 종류 : UU-엔드씰 / SS-엔드씰 + 인사이드씰 / ZZ-엔드씰 + 인사이드씰 + 금속스크레이퍼 (*1)
5 1축에 조합되는 블록 개수
6 클리어런스 기호 : 무기호-보통예압 / G1-경예압 / G2-중예압 / Gs-특수예압 (*2)
7 레일의 길이
8 G값의 치수, 표준 G값은 무기호
9 정도기호 : 무기호-보통급 / H-상급 / P-정밀급 / SP-초정밀급 / UP-초초정밀급 (*3)
10 무기호-레일 카운터보어 타입(상면 조립 방식) / A- 레일 탭홀 타입(하면 조립 방식) (*4)
11 연결 기호
12 특수기호 (고객주문시 도면지정사양)
13 동일 평면에 사용되는 축수

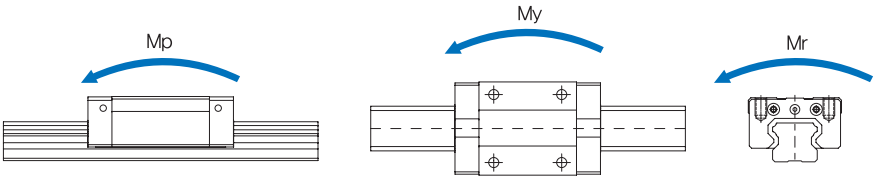
(*1) P97 옵션 부품 기호 일람 참조 (*2) P17 레이디얼 클리어런스 참조
(*3) P24 정밀도 등급선정 참조 (*4) P91 레일의 탭홀 타입 규격 참조



단위 : mm

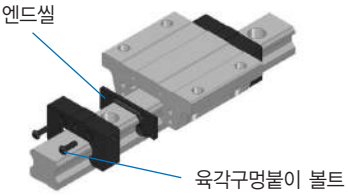
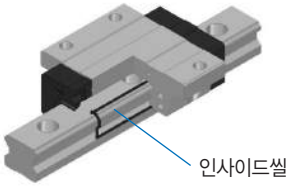
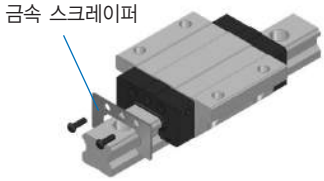
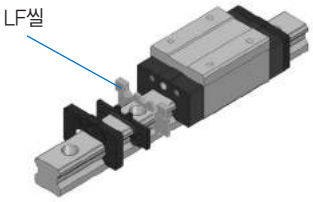
레일 치수						기본정격하중		정적허용모멘트 kN · m					질량	
폭 W_1 ±0.05	W_2	높이 H_1	값 G	피치 P	d_1 x d_2 x h	C kN	Co kN	Mp		My		Mr	블록 kg	레일 kg/m
								1개	2개밀착	1개	2개밀착	1개		
34	18	31	20	40	9x14x12	50.7	121.5	1.772	8.919	1.772	8.919	2.606	1.179	6.27
34	18	31	20	40	9x14x12	63.5	162.0	3.136	14.985	3.136	14.985	3.475	2.263	6.27
45	20.5	38	22.5	52.5	14x20x17	82.3	210.0	3.957	19.380	3.957	19.380	5.652	3.103	10.193
45	20.5	38	22.5	52.5	14x20x17	102.9	280.0	7.009	32.771	7.009	32.771	7.536	4.08	10.193
53	23.5	43.5	30	60	16x23x20	114.8	283.5	6.406	31.061	6.406	31.061	9.364	4.723	13.37
53	23.5	43.5	30	60	16x23x20	147.5	391.6	12.168	56.121	12.168	56.121	12.931	6.466	13.37

1N≒0.102kgf

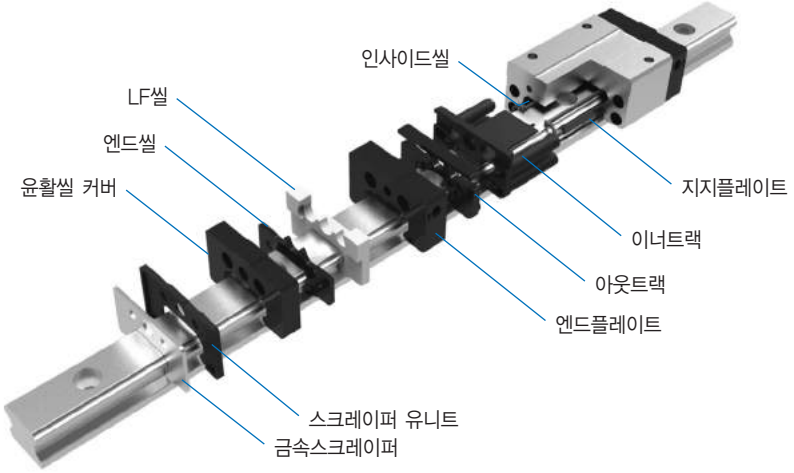


13 리니어모션가이드 옵션

1. 씰과 레일캡

품명	씰 부착 위치	적용 부문
엔드씰		• 먼지나 분진 등이 많은 환경
인사이드씰		• 측면 또는 아래쪽에서 이물질 침입이 용이한 환경 • 조립된 방향이 수직방향, 횡방향, 역방향으로 사용하는 환경 • 절삭칩이나 이물질 등이 매우 많은 환경 • 절삭칩이나 이물질이 블록에 침입 할 위험성이 매우 큰 환경
금속 스크레이퍼		• 용접시 슬래그나 금속가루 등 스패터 발생 환경
LF씰		• 최고 사용온도 40℃이내에서 사용해 주십시오. • 신나, 백등유 등의 탈지성 유기용제는 접촉을 금하여 주십시오. • LF씰 초기 사용시 구름저항이 증가 할 수 있습니다. • LF씰은 블록당 양쪽 각 1EA씩 사용을 원칙으로 합니다.
레일캡		• 레일에 가공되어 있는 볼트 구멍에 이물질이 들어가면 블록 안으로도 침입이 용이함. 이를 방지하기 위해 금속 또는 플라스틱의 캡을 사용함. • C : 플라스틱 재질 레일캡 • MC : 메탈 재질 레일캡 생산되는 형번마다의 레일캡이 제작되어 있습니다.

옵션 부품 기호 일람

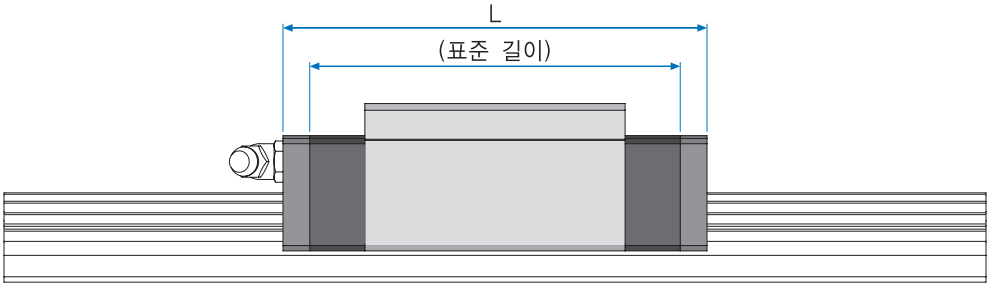


기호	옵션 부품
UU	엔드씰
SS	엔드씰 + 인사이드씰
ZZ	엔드씰 + 인사이드씰 + 금속 스크레이퍼
UULF	엔드씰 + LF씰
SSLF	엔드씰 + 인사이드씰 + LF씰
ZZLF	엔드씰 + 인사이드씰 + 금속 스크레이퍼 + LF씰

형번별 옵션 대응표

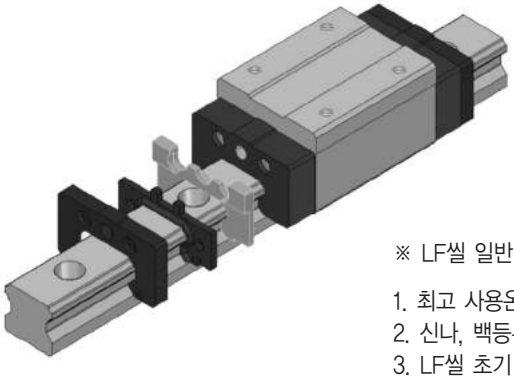
기호	호칭형번	볼 리니어모션가이드	미니어쳐 리니어모션가이드	롤러 리니어모션가이드
		H시리즈 / S시리즈	M시리즈 / MB시리즈	R시리즈
씰	UU	O	O	–
	SS	O	–	–
	ZZ	O	–	O
	UULF	O	O	–
	SSLF	O	–	–
	ZZLF	O	–	–

리니어모션가이드 옵션 장착 치수표



단위 : mm

호칭형번		표준 길이	L					
			UU	SS	ZZ	UULF	SSLF	ZZLF
H	15 F/R/SF/SR	57	57	57	63.7	69	69	75.7
	15 FL/RL/SFL/SRL	65.3	65.3	65.3	72	77.3	77.3	84
	20 F/R/SF/SR	72.7	72.7	72.7	81.4	84.7	84.7	93.4
	20 FL/RL/SFL/SRL	88.6	88.6	88.6	97.3	100.6	100.6	109.3
	25 F/R/SF/SR	83	83	83	91.7	95	95	103.7
	25 FL/RL/SFL/SRL	102.9	102.9	102.9	111.6	114.9	114.9	123.6
	30 F/R/SF/SR	97.8	97.8	97.8	107.7	111.8	111.8	121.7
	30 FL/RL/SFL/SRL	120	120	120	129.9	134	134	143.9
	35 F/R/SF/SR	110	110	110	120	124	124	134
	35 FL/RL/SFL/SRL	135.4	135.4	135.4	145.4	149.4	149.4	159.4
	45 F/R/SF/SR	139	139	139	148.9	154	154	163.9
	45 FL/RL/SFL/SRL	170.8	170.8	170.8	180.7	185.8	185.8	195.7
	55 F/R/SF/SR	163	163	163	172.9	179	179	188.9
	55 FL/RL/SFL/SRL	201.1	201.1	201.1	211	217.1	217.1	227
S	15 C/CF/SC/SCF	40.2	40.2	40.2	46.9	52.2	52.2	58.9
	15 R/F/SR/SF	56.9	56.9	56.9	63.6	68.9	68.9	75.6
	20 C/CF/SC/SCF	47.2	47.2	47.2	55.9	59.2	59.2	67.9
	20 R/F/SR/SF	66.3	66.3	66.3	75	78.3	78.3	87
	25 C/CF/SC/SCF	59.1	59.1	59.1	67.8	71.1	71.1	79.8
	25 R/F/SR/SF	83	83	83	91.7	95	95	103.7
HS	25 SR	83	83	83	91.7	95	95	103.7
	25 SRL	102.9	102.9	102.9	111.6	114.9	114.9	123.6
	30 SR	97.8	97.8	97.8	107.7	111.8	111.8	121.7
	30 SRL	120	120	120	129.9	134	134	143.9
	35 SR	110	110	110	120	124	124	134
	35 SRL	135.4	135.4	135.4	145.4	149.4	149.4	159.4



※ LF씰 일반 사용상의 주의 사항

1. 최고 사용온도 40℃이내에서 사용해 주십시오.
2. 신나, 백등유 등의 탈지성 유기용제는 접촉을 금하여 주십시오.
3. LF씰 초기 사용시 구름저항이 증가 할 수 있습니다.
4. LF씰은 블럭당 양쪽 각 1EA씩 사용을 원칙으로 합니다.

단위 : mm

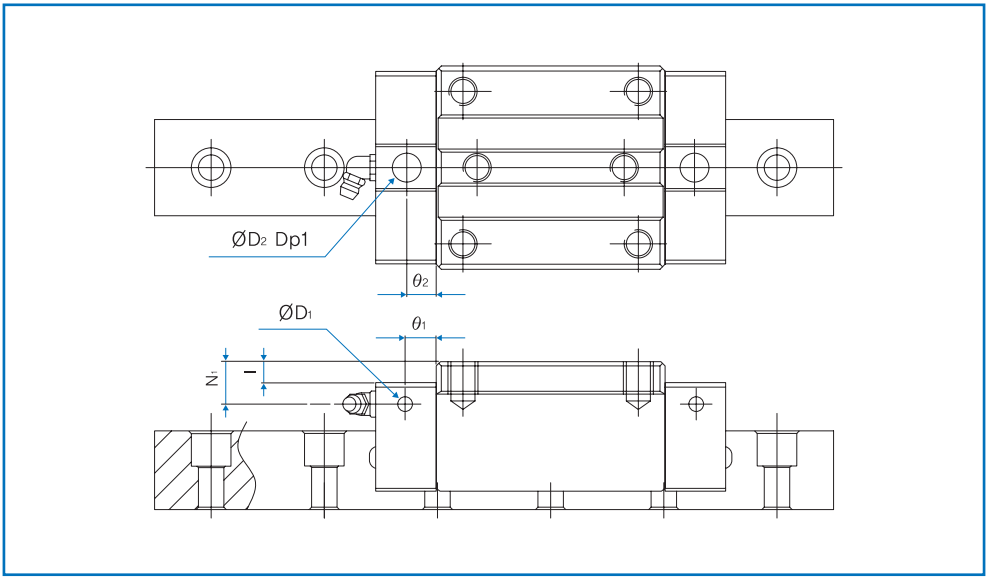
호칭형번		표준 길이	L	
			UU	UULF
M	5C	17	17	21.4
	5N	20	20	24.4
	5NA	20	20	24.4
	7C	19.8	19.8	24.8
	7N	24.3	24.3	29.3
	7L	31.8	31.8	36.8
	7LA	31.8	31.8	36.8
	9C	22.4	22.4	27.4
	9N	31.3	31.3	36.3
	9L	41.4	41.4	46.4
	9LA	41.4	41.4	46.4
	12C	26.4	26.4	32.4
	12N	34.9	34.9	40.9
	12L	45.4	45.4	51.4
	15C	34.4	34.4	41.4
	15N	44.4	44.4	51.4
	15L	59.4	59.4	66.4
	20C	39.8	39.8	46.8
	20N	51.8	51.8	58.8
	20L	69.8	69.8	76.8

단위 : mm

호칭형번		표준 길이	L	
			UU	UULF
MB	5C	21	21	25.4
	5N	25	25	29.4
	7C	24	24	29
	7N	33	33	38
	7L	43.5	43.5	48.5
	9C	28.1	28.1	33.1
	9N	40.2	40.2	45.2
	9L	52	52	57
	12C	31.1	31.1	37.1
	12N	44.5	44.5	50.5
	12L	59.7	59.7	65.7
	13C	35.3	35.3	42.3
	13N	49.2	49.2	56.2
	13L	68.6	68.6	75.6
	15C	42.8	42.8	49.8
	15N	56.6	56.6	63.6
	15L	75.8	75.8	82.8

2. 급유구

R시리즈는 측면 및 상면에서 급유가 가능합니다. 표준사양은 블록내에 이물질의 혼입을 방지하기 위해 관통되어 있지 않으므로 사용하려는 경우에는 원에스티에 문의 바랍니다.

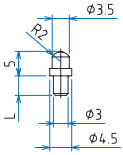
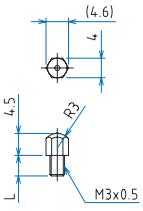
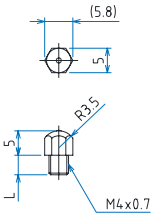
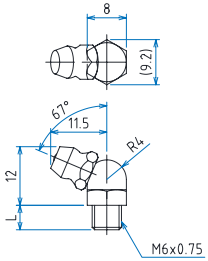
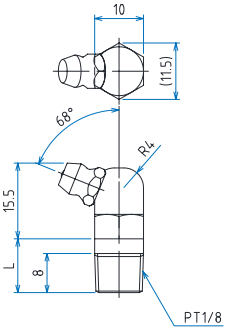


단위 : mm

호칭형번		측면 니플용 구멍			상면 급유구			
		θ1	N1	D1	D2	(O-링)	I	θ2
R	35F(L)	10.4	8	5.2	10.7	S7	0.4	11
	35R(L)	10.4	15	5.2	10.7	S7	7.4	11
	45F(L)	10.4	10	5.2	10.7	S7	0.4	11
	45R(L)	10.4	20	5.2	10.7	S7	10.4	11
	55F(L)	12.5	11	5.2	10.7	S7	0.4	11
	55R(L)	12.5	21	5.2	10.7	S7	10.4	11

3. 그리스 니플

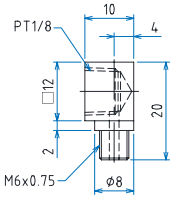
원에스티는 리니어모션시스템의 윤활에 필요한 다양한 종류의 그리스 니플을 제공합니다.

				
A-Ø3	A-M3	A-M4	B-M6F	B-PT1/8
HW 17, 21	M 15, 20 MB 13, 15	H 15 S 15	H 20, 25, 30, 35 HW 27, 35 S 20, 25	H 45, 55

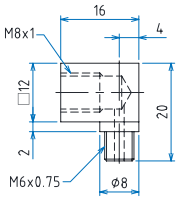
니플 형번		A - Ø3	A-M3	A-M4	B-M6F			B-PT1/8
적용 형번		HW 17, 21	M 15, 20 MB 13, 15	H 15 S 15	H 20, 25 S 20, 25	H 30, 35	HW 27, 35	H 45, 55
나사부(L) 길이	표준	4	4.2	4	5	5	5	8
	ZZ	-	-	6	7	7	-	11
	LF	9	7.7	10	10	12	12	15.5
	LF + ZZ	-	-	12	12	14.5	-	18

4. 오일 배관 이음

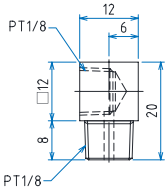
WOL 타입



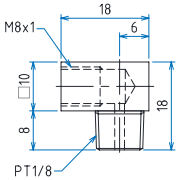
WOL-A



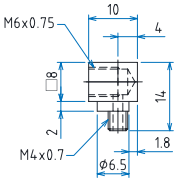
WOL-B



WOL-C

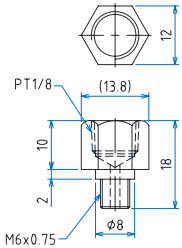


WOL-D

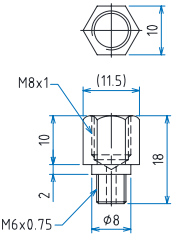


WOL-E

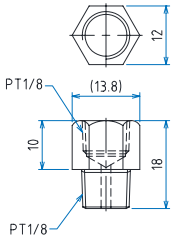
WOS 타입



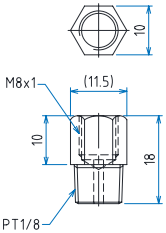
WOS-A



WOS-B



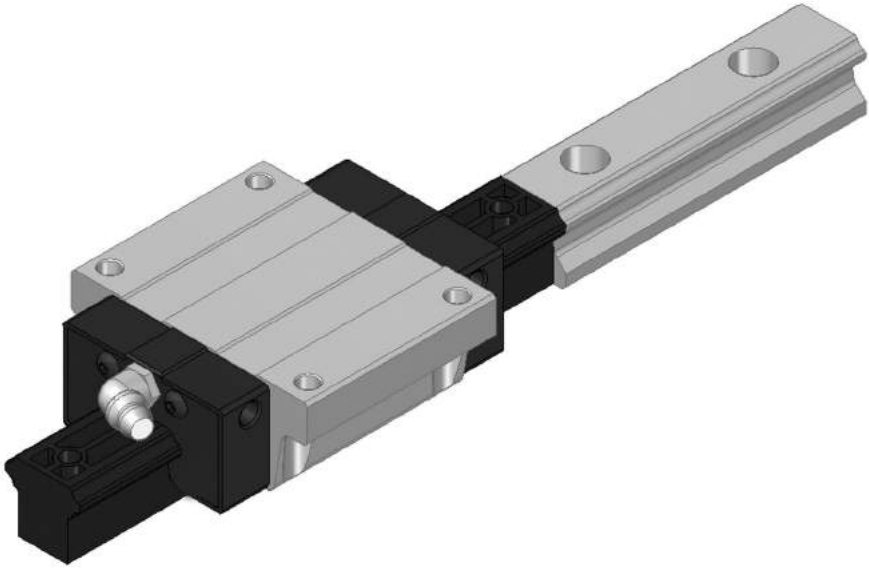
WOS-C



WOS-D

5. 서포트레일을 이용한 장착방법

리니어모션의 블록을 레일에 끼워 넣거나 빼낼 때에는 반드시 서포트레일을 사용해야 안전합니다.
서포트레일을 사용하지 않고 레일에 블록을 장착하면 전동체가 블록으로부터 이탈 될 수 있으며, 이물질에 의해 내부 부품에 손상을 입거나 파손 될 수 있습니다.
일부 전동체가 없는 블록을 장착하면 블록의 수명이 급격이 저하되거나 부하하중감소 및 조기파손의 원인이 될 수 있습니다.
서포트레일을 사용 할 때에는 기울이지 말고 레일의 끝면과 밀착시킨 후 레일 방향으로 밀면서 서서히 힘을 가하여 조립하시면 됩니다.
블록에서 전동체가 이탈되어 먼지 등에 오염된 경우에는 제품을 사용하지 말고 원에스티로 문의 바란다.



14 리니어모션가이드 취급 시 주의사항

1. 취급

1) WON 리니어모션가이드는 탈지 및 세정 후 방습포장이 되어 있으므로 사용 직전에 개봉하여 주시기 바랍니다.
2) 레일과 블록의 호환성 제품에는 블록에 플라스틱 서포트레일이 조합되어 있습니다. 레일과 조합 시 주의하여 주시기 바랍니다.
3) 블록과 레일이 조합된 세트품의 분해나 블록 단품의 각 부품을 분해 한 후 재조립 시 이물질이 침입하거나 성능을 저하시켜 구름운동이 원활하지 않거나 파손 될 위험이 있으니 임의로 분해하지 마시기 바랍니다.
4) 리니어모션가이드의 레일이나 블록이 어느 한쪽으로 기울기만 하여도 블록 또는 레일이 낙하되어 파손 될 수 있습니다. 블록 또는 레일이 이탈되지 않도록 주의하여 주시기 바랍니다.
5) 충격이 가해지면 블록의 엔드플레이트가 플라스틱 재질이므로 파손 될 위험이 있으니 주의하여 주시기 바랍니다.

2. 윤활

1) 방청유가 도포된 상태로 공급된 경우에는 깨끗하게 방청유를 제거한 후에 윤활제를 충진한 후 사용하시기 바랍니다.
2) 윤활제 사용 시 증조제나 첨가제가 다른 윤활제를 혼용해서 사용하시면 안됩니다. 혼용 사용 시 그리스의 구조가 파괴되거나 악영향을 미칠 수 있습니다.
3) 그리스는 온도에 따라 점도가 달리지며 동절기에는 저온으로 점도가 높아지고 리니어모션가이드의 마찰저항도 증가 할 수 있습니다.
4) 특수윤활제를 사용하실 때에는 사전에 WON에 문의하여 주시기 바랍니다.
5) 오일 윤활 사용시에는 블록과 레일의 조립 방향이나 상태에 따라 오일이 궤도 홈까지 전달되지 못하여 윤활 효과가 없을 수도 있습니다. WON에서는 조립 환경에 적합한 급유방식도 대응이 가능하오니 문의하여 주시기 바랍니다.

3. 사용상 주의

1) 제품을 개봉 하였을 경우에는 건조용기 등에 방습제를 넣어 보관하여 주시기 바랍니다.
2) 제품의 취급은 청결한 장소에서 비닐장갑 등을 착용한 후 취급하여 주시기 바랍니다.
3) 구름운동을 방해하거나 기능 손상이 우려되오니 가능한 한 이물질이 침입하지 않도록 관리하여 주시기 바랍니다.
4) 부식이나 손상을 입힐 수 있는 환경이나 열악한 환경에 리니어모션가이드가 직접 노출되지 않도록 자바라나 커버를 이용하여 보호하여 주시기 바랍니다.
5) 표준형 플라스틱 엔드플레이트 리니어모션가이드 사용 시에는 80℃ 이하에서 사용하여 주십시오. 그 이상 온도에서 사용 할 시에는 특주품인 금속재질의 엔드플레이트를 주문하여 주시기 바랍니다.
6) 천장이나 높은 곳에 리니어모션가이드의 레일이 고정되어 있고 블록이 아래 방향으로 하중을 받는 경우에는 엔드플레이트의 파손이나 볼 탈락 시 블록이 레일에서 이탈되어 블록과 장착물이 낙하 될 수 있으니 필히 안전장치 등의 대책을 세우셔야 합니다.

4. 보관

레일의 보관상태에 따라 휨이 발생 할 수도 있습니다. 리니어모션가이드 보관시에는 WON에서 제공하는 포장 BOX나 바닥이 평평한 동일 수준의 BOX에 담아서 수평으로 보관하여 주시고 주변환경이 고온이나 저온, 습도가 높은 곳은 피해주시기 바랍니다.

리니어모션가이드의 파손원인 및 대책

종류	현상	발생원인	대책
전동면의 표면피로 파손	• 플레이킹(Flacking) – 전동면의 구름피로에 의해 발생 – 최대 전단 응력으로 발생된 내부균열의 표면 표출현상	수명에 의한 파손	리니어모션가이드 교환
		과부하 하중작용	형번 선정 재검토, 상위 형번 사용, 부하하중 조건완화, 설치시 조립정도 강화, 베이스 및 테이블 강성강화
		윤활 상태 불량	윤활제 증량 충진, 윤활제 급유간격 단축, 사용 윤활제 검토, 윤활통로 개선
		이물질의 침입	씰 성능 보완, 씰 추가 사용, 별도 방진대책 보강
전동면의 압흔	• 압흔 Indentation – 과다한 외부하중으로 전동면에 소성변형 발생	충격하중이나 과다한 외부 하중작용	형번 선정 재검토, 사용조건 완화, 부하하중 완화, 설치시 조립정도 강화, 상위 형번 사용
		취급시 부주의	취급시 충격, 낙하방지 취급 방법 및 환경개선
시이징 (Seizing)	• 타붙음 – 전동면과 전동체 마찰열로 미세하게 타붙음으로 전동면이 거칠어지는 현상 – 전동면의 색이 변색되며 경도저하 및 플레이킹 발생의 원인	윤활 상태 불량	윤활제 증량 충진, 적합한 윤활제 사용, 윤활 방식 개선
		과부하 하중작용	사용조건 재검토, 부하하중 조건완화, 상위 형번 사용, 설치시 조립정도 강화
크렉킹 (Cracking)	• 깨짐 – 과대한 외부 하중에 의해 전동면이나 전동체가 부분적으로 깨져 떨어져 나가는 현상이 발생함	충격하중 또는 과다한 외부 하중작용	형번 선정 재검토, 상위 형번 사용, 부하하중 조건완화, 설치시 조립정도 강화
		전동체 궤도순환 불량	이물질 침입방지, 방진대책개선, 윤활제 증량 충진, 윤활제 급유 간격 단축, 윤활방식 개선
비정상 마모	• 이상마모 – 전동체와 전동면 사이의 미끄럼에 의해 발성 미끄럼양 증가시 급속하게 마모량 증가 – 산화마모분 동반으로 정도 및 예압 불량원인	과대하중 또는 과도한 편하중작용	형번 선정 재검토, 상위 형번 사용, 부하하중 조건완화, 설치시 조립정도 강화
		이물질의 침입	씰 성능보강, 방진 대책 개선
		윤활 상태 불량	윤활제 증량 충진, 적합한 윤활제 사용, 윤활 방식 개선, 윤활 통로 개선
플레이팅 커로젼 (Flatting Corrosion)	• 미진동(Vibration) – 미진동 수준의 스트로크 구동시 유막이 단절되며 전동면과 전동체의 미끄럼으로 의해 발생된 미분이 산화되어 마모를 촉진하여 발생되는 현상	부하 하중작용	사용조건 재검토, 상위 형번 사용, 설치시 조립정도 강화
		미진동(Vibration)	이송조건의 개선, 윤활제 교체, 윤활방법 개선, 윤활제 급유 간격 단축
		이물질의 침입	씰 개선, 방진 대책 수립
발청	• 녹(Rust) – 유막의 단절이나 외부로 노출된 부위가 물, 산, 알칼리 등과 접촉시 발생. 특히 냉각수가 블록에 침입시 윤활성 저하와 녹을 발생시키며 응력 집중에 의한 조기 플레이킹 발생원인	냉각수의 침입	방청용 표면처리 실시, 씰 성능보완, 윤활제 변경, 냉각제 변경, 윤활제 증량 충진, 윤활제 급유 간격 단축
		높은 습도 환경	방청용 표면처리, 환경개선
		취급 상태 불량	보관 장소 개선, 밀봉 처리 강화, 충분한 양의 방청유도포

〈총볼타입 타사 형번 비교표〉

1. H시리즈(표준형)

WON	THK	NSK	PMI	HIWIN
H 15F H 15FL	HSR 15A, B	LH 15EL, EM LH 15GL, GM	MSA 15A	HGW 15CA
H 20F H 20FL	HSR 20A, B HSR 20LA, LB	LH 20EL, EM LH 20GL, GM	MSA 20A MSA 20LA	HGW 20CA HGW 20HA
H 25F H 25FL	HSR 25A, B HSR 25LA, LB	LH 25EL, EM LH 25GL, GM	MSA 25A MSA 25LA	HGW 25CA HGW 25HA
H 30F H 30FL	HSR 30A, B HSR 30LA, LB	LH 30EL, EM LH 30GL, GM	MSA 30A MSA 30LA	HGW 30CA HGW 30HA
H 35F H 35FL	HSR 35A, B HSR 35LA, LB	LH 35EL, EM LH 35GL, GM	MSA 35A MSA 35LA	HGW 35CA HGW 35HA
H 45F H 45FL	HSR 45A, B HSR 45LA, LB	LH 45EL, EM LH 45GL, GM	MSA 45A MSA 45LA	HGW 45CA HGW 45HA
H 55F H 55FL	HSR 55A, B HSR 55LA, LB	LH 55EL, EM LH 55GL, GM	MSA 55A MSA 55LA	HGW 55CA HGW 55HA
H 15R H 15RL	HSR 15R	LH 15AN, AL LH 15BL, BL	MSA 15S	HGH 15CA
H 20R H 20RL	HSR 20R HSR 20LR	LH 20AN, AL LH 20BN, BL	MSA 20S MSA 20LS	HGH 20CA HGH 20HA
H 25R H 25RL	HSR 25R HSR 25LR	LH 25AN, AL LH 25BN, BL	MSA 25S MSA 25LS	HGH 25CA HGH 25HA
H 30R H 30RL	HSR 30R HSR 30LR	LH 30AN, AL LH 30BN, BL	MSA 30S MSA 30LS	HGH 30CA HGH 30HA
H 35R H 35RL	HSR 35R HSR 35LR	LH 35AN, AL LH 35BN, BL	MSA 35S MSA 35LS	HGH 35CA HGH 35HA
H 45R H 45RL	HSR 45R HSR 45LR	LH 45AN, AL LH 45BN, BL	MSA 45S MSA 45LS	HGH 45CA HGH 45HA
H 55R H 55RL	HSR 55R HSR 55LR	LH 55AN, AL LH 55BN, BL	MSA 55S MSA 55LS	HGH 55CA HGH 55HA

2. HW시리즈(광폭형)

WON	THK	NSK	PMI	HIWIN	IKO
HW 17F	HRW 17CA	LW 17EL	–	WEW 17CC	LWFF 33
HW 21F	HRW 21CA	LW 21EL	MSG 21E	WEW 21CC	LWFF 37
HW 27F	HRW 27CA	LW 27EL	MSG 27E	WEW 27CC	LWFF 42
HW 35F	HRW 35CA	LW 35EL	MSG 35E	WEW 35CC	LWFF 69
HW 17R	HRW 17CR	–	–	WEH 17CA	LWFS 33
HW 21R	HRW 21CR	–	MSG 21S	WEH 21CA	LWFS 37
HW 27R	HRW 27CR	–	MSG 27S	WEH 27CA	LWFS 42
HW 35R	HRW 35CR	–	MSG 35S	WEH 35CA	–

3. S시리즈(슬림형)

WON	THK	NSK	PMI	HIWIN
S 15C S 15R	SR 15V SR 15W	LS 15CL LS 15AL	MSB 15TS MSB 15S	EGH 15SA EGH 15CA
S 20C S 20R	SR 20V SR 20W	LS 20CL LS 20AL	MSB 20TS MSB 20S	EGH 20SA EGH 20CA
S 25C S 25R	SR 25V SR 25W	LS 25CL LS 25AL	MSB 25TS MSB 25S	EGH 25SA EGH 25CA
S 15CF S 15F	SR 15SB SR 15TB	LS 15EM LS 15JM	MSB 15TE MSB 15E	EGW 15CA EGW 15CB
S 20CF S 20F	SR 20SB SR 20TB	LS 20EM LS 20JM	MSB 20TE MSB 20E	EGW 20CA EGW 20CB
S 25CF S 25F	SR 25SB SR 25TB	LS 25EM LS 25JM	MSB 25TE MSB 25E	EGW 25CA EGW 25CB

4. M시리즈(미니어쳐 표준형)

WON	THK	NSK	PMI	HIWIN	IKO
M 5C	SRS 5GM	–	–	MGN 5C	LWLC 5
M 5N	SRS 5GN	LU 05TL	–	–	LWL 5
M 7C	SRS 7GS	–	–	–	LWLC 7
M 7N	SRS 7GM	LU 07AL	MSC 7M	MGN 7C	LWL 7
M 7L	SRS 7GN	–	MSC 7LM	MGN 7H	LWLG 7
M 9C	SRS 9GS	–	–	–	LWLC 9
M 9N	SRS 9GM	LU 09TL	MSC 9M	MGN 9C	LWL 9
M 9L	SRS 9GN	LU 09UL	MSC 9LM	MGN 9H	LWLG 9
M 12C	SRS 12GS	–	–	–	LWLC 12
M 12N	SRS 12GM	LU 12TL	MSC 12M	MGN 12C	LWL 12
M 12L	SRS 12GN	LU 12UL	MSC 12LM	MGN 12H	LWLG 12
M 15C	SRS 15GS	–	–	–	LWLC 15
M 15N	SRS 15GM	LU 15AL	MSC 15M	MGN 15C	LWL 15
M 15L	SRS 15GN	LU 15BL	MSC 15LM	MGN 15H	LWLG 15
M 20C	–	–	–	–	LWLC 20
M 20N	SRS 20GM	–	–	–	LWL 20
M 20L	–	–	–	–	LWLG 20

5. MB시리즈(미니어쳐 광폭형)

WON	THK	NSK	PMI	HIWIN	IKO
MB 5C	SRS 5WGM	–	–	–	LWLFC 10
MB 5N	SRS 5WGN	LE 05AL	–	–	LWLF 10
MB 7C	SRS 7WGS	–	–	–	LWLFC 14
MB 7N	SRS 7WGM	LU 07TL	MSD 7M	MGW 7C	LWLF 14
MB 7L	SRS 7WGN	–	MSD 7LM	MGW 7H	LWLFG 14
MB 9C	SRS 9WGS	–	–	–	LWLFC 18
MB 9N	SRS 9WGM	LE 09TL, TR	MSD 9M	MGW 9C	LWLF 18
MB 9L	SRS 9WGN	–	MSD 9LM	MGW 9H	LWLFG 18
MB 12C	SRS 12WGS	–	–	–	LWLFC 24
MB 12N	SRS 12WGM	LE 12AL, AR	MSD 12M	MGW 12C	LWLF 24
MB 12L	SRS 12WGN	–	MSD 12LM	MGW 12H	LWLFG 24
MB 15C	SRS 15WGS	–	–	–	LWLFC 42
MB 15N	SRS 15WGM	LE 15AL, AR	MSD 15M	MGW 15C	LWLF 42
MB 15L	SRS 15WGN	–	MSD 15LM	MGW 15H	LWLFG 42

〈스페이서 체인타입 타사 형번 비교표〉

1. H-S시리즈(표준형)

WON	THK	NSK	PMI	HIWIN
H 15SF H 15SFL	SHS 15C SHS 15LC	SH 15FL SH 15HL	SME 15EA SME 15LEA	QHW 15CA –
H 20SF H 20SFL	SHS 20C SHS 20LC	SH 20FL SH 20HL	SME 20EA SME 20LEA	QHW 20CA QHW 20HA
H 25SF H 25SFL	SHS 25C SHS 25LC	SH 25FL SH 25HL	SME 25EA SME 25LEA	QHW 25CA QHW 25HA
H 30SF H 30SFL	SHS 30C SHS 30LC	SH 30FL SH 30HL	SME 30EA SME 30LEA	QHW 30CA QHW 30HA
H 35SF H 35SFL	SHS 35C SHS 35LC	SH 35FL SH 35HL	SME 35EA SME 35LEA	QHW 35CA QHW 35HA
H 45SF H 45SFL	SHS 45C SHS 45LC	SH 45FL SH 45HL	SME 45EA SME 45LEA	QHW 45CA QHW 45HA
H 55SF H 55SFL	SHS 55C SHS 55LC	SH 55FL SH 55HL	– –	– –
H 15SR H 15SRL	SHS 15R –	SH 15AN SH 15BN	SME 15SA SME 15LSA	QHH 15CA –
H 20SR H 20SRL	SHS 20V SHS 20LV	SH 20AN SH 20BN	SME 20SA SME 20LSA	QHH 20CA QHH 20HA
H 25SR H 25SRL	SHS 25R SHS 25LR	SH 25AN SH 25BN	SME 25SA SME 25LSA	QHH 25CA QHH 25HA
H 30SR H 30SRL	SHS 30R SHS 30LR	SH 30AN SH 30BN	SME 30SA SME 30LSA	QHH 30CA QHH 30HA
H 35SR H 35SRL	SHS 35R SHS 35LR	SH 35AN SH 35BN	SME 35SA SME 35LSA	QHH 35CA QHH 35HA
H 45SR H 45SRL	SHS 45R SHS 45LR	SH 45AN SH 45BN	SME 45SA SME 45LSA	QHH 45CA QHH 45HA
H 55SR H 55SRL	SHS 55R SHS 55LR	SH 55AN SH 55BN	– –	– –

2. S-S시리즈(슬림형)

WON	THK	NSK	PMI	HIWIN
S 15SC S 15SR	SSR 15XV SSR 15XW	SS 15CL SS 15AL	SME 15EB SME 15LEB	QEH 15SA QEH 15CA
S 20SC S 20SR	SSR 20XV SSR 20XW	SS 20CL SS 20AL	SME 20EB SME 20LEB	QEH 20SA QEH 20CA
S 25SC S 25SR	SSR 25XV SSR 25XW	SS 25CL SS 25AL	SME 25EB SME 25LEB	QEH 25SA QEH 25CA
S 15SCF S 15SF	– SSR 15XTB	SS 15JM SS 15EM	SME 15SB SME 15LSB	QEW 15SA QEW 15CA
S 20SCF S 20SF	– SSR 20XTB	SS 20JM SS 20EM	SME 20SB SME 20LSB	QEW 20SA QEW 20CA
S 25SCF S 25SF	– SSR 25XTB	SS 25JM SS 25EM	SME 25SB SME 25LSB	QEW 25SA QEW 25CA

3. HS-S시리즈(슬림형)

WON	THK
HS 25SR HS 25SRL	SHS 25V SHS 25LV
HS 30SR HS 30SRL	SHS 30V SHS 30LV
HS 35SR HS 35SRL	SHS 35V SHS 35LV

Crossed Roller Bearing
Contents

1 크로스롤러베어링의 구조와 특징
1. 구조 112
2. 특징 112
3. 용도 112

2 크로스롤러베어링의 종류
1. 내륜회전용 크로스롤러베어링 CB시리즈 113
2. 고강성 크로스롤러베어링 CH시리즈 113
3. 슬림형 내륜회전용 크로스롤러베어링 CA시리즈 114
4. 고객 주문형 스페셜타입 CS시리즈 114

3 크로스롤러베어링의 선정
1. 선정개요 115
2. 선정순서 115

4 호칭형번구성 116

5 수명계산
1. 정격수명(L) 116
2. 요동운전시의 수명계산 117
3. 정적안전계수(f_s) 117
4. 정등가레이디얼하중(P_o) 118
5. 동등가레이디얼하중(P_c) 118
6. 하중계수(f_w) 119

6 정격하중
1. 기본동정격하중 119
2. 기본정정격하중 119

7 허용회전수 119

8 윤활 120

9 설치부 압착용판 및 하우징 설계시 주의점
1. 설치시 하우징 설계 120
2. 분리용 탭 120
3. 설치 및 조립 121
4. 압착용 플랜치 및 조임용 볼트 선정 121

10 끼워맞춤 123

11 크로스롤러베어링의 정밀도규격 124

12 WUP급 시리즈의 정밀도규격
1. 크로스롤러베어링 WUP급 시리즈의 회전 정밀도(예) 128
2. 정밀도규격 128

13 레이디얼 클리어런스 128

14 크로스롤러베어링의 치수
1. CB시리즈 130
2. CH시리즈 132
3. CA시리즈 134

15 크로스롤러베어링 취급시 주의사항 135

1 WON크로스롤러베어링의 구조와 특징

1. 구조

WON 크로스 롤러베어링의 구조는 내륜과 외륜이 90°의 V홈을 가진 전동면에 전동체인 롤러를 직교 조합 시킨 구조이며 롤러와 롤러사이에는 스페이서 타입의 리테이너가 조립되어 있어 롤러 간의 충돌과 마찰이 없게 하여 회전 토크 증가를 방지하였고 사용하기에 용이한 컴팩트한 구조입니다.

2. 특징

크로스 롤러베어링의 내륜과 외륜의 전동면에 전동체인 롤러가 조립되어 있어 외부 하중에 의한 탄성 변위가 적고 레이디얼 하중, 축 방향하중, 모멘트 하중 등의 복잡한 하중을 동시에 받을 수 있으며 스페이서 리테이너를 채용하여 롤러가 경사지거나 편접촉으로 인한 편마모 발생이나 구동 시 걸림 현상이 없이 원활한 회전운동을 구현할 수 있으며 사용 환경에 적합하도록 예 압 조정이 가능한 고정도 고강성 타입입니다.

3. 용도

복합 하중과 높은 강성을 요구하며 회전 정밀도가 필요한 곳에 주로 사용합니다.
산업용 로봇, 공작기계 인덱스 테이블, ATC, 의료기기, 정밀 얼라이먼트 스테이지, 반도체 제조 장비, DD 모터 등 많은 장비에 적용이 가능합니다.

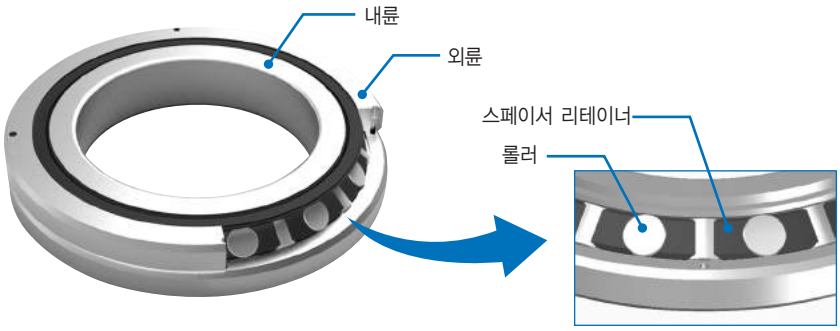


그림 1. 크로스롤러베어링 구조

2 크로스롤러베어링의 종류

1. 내륜회전용 크로스롤러베어링 CB시리즈

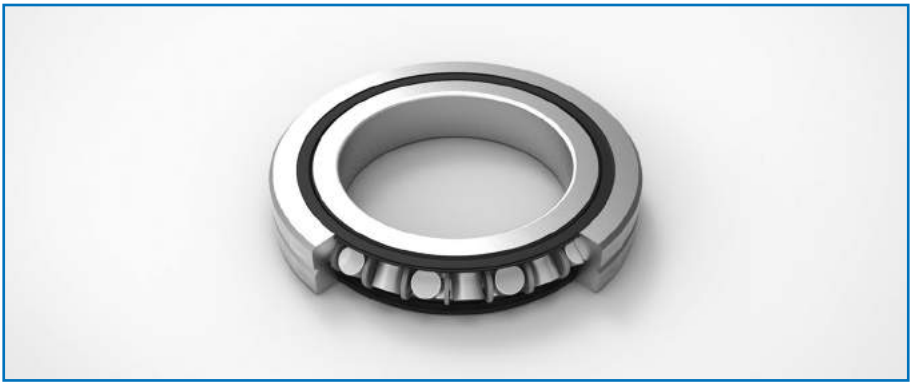
1) 크로스롤러베어링의 내륜은 일체형이고 외륜은 분해 조립에 용이하도록 상하 분리형이며 볼트로 체결되어 있어 취급이 용이합니다.

2) 크로스롤러베어링 사용 시 내륜의 회전 정도를 필요로 하는 곳에 사용되며 주로 공작기계의 인덱스 테이블, 산업용 로봇의 관절부와 선회부 등에 사용합니다.

2. 고강성 크로스롤러베어링 CH시리즈

1) 크로스롤러베어링의 내륜 및 외륜이 일체형으로 되어있어 조립 장착시 설치 오차 발생이 적은 고정도 고강성 타입으로 안정된 회전 정도를 얻을 수 있습니다.

2) 크로스롤러베어링 사용 시 내륜과 외륜이 동시 또는 각각 개별적으로 회전할 필요성이 있는 곳에 사용합니다.



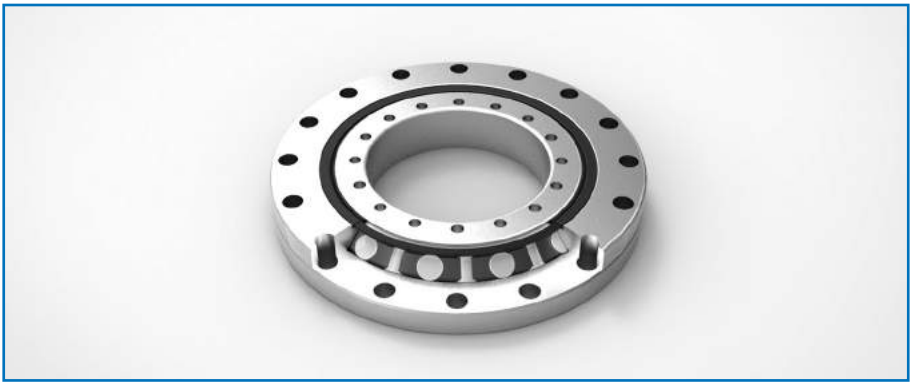
3. 슬림형 내륜회전용 크로스롤러베어링 CA시리즈

1) 크로스롤러베어링의 내륜과 외륜의 두께를 최소화한 슬림형 컴팩트 타입으로 내륜은 일체형이고 외륜은 분해 조립에 용이하도록 상하 분리형이며 볼트로 체결되어있어 취급이 용이합니다.

2) 크로스롤러베어링 사용 시 내륜의 회전 정도를 필요로 하는 곳에 사용되며 산업용 로봇의 관절부와 선회부 등에 경량, 소형화가 요구되는 곳에 사용합니다.

4. 고객 주문형 스페셜타입 CS시리즈

1) 고객 주문형은 내륜과 외륜의 형상이나 규격, 재질, 볼트 규격 등 고객이 원하는 형태의 스페셜 특주 타입으로 필요시 원에스티로 연락 주시기 바랍니다.



3 크로스롤러베어링 선정

1. 선정개요

크로스롤러베어링을 선정하실 때에는 요구되는 사항을 세부적으로 파악한 후 제일 중요한 항목부터 순서를 정하여 사용 조건에 적합한 크로스롤러베어링을 선정하시기 바랍니다.

2. 선정순서

1 사용조건 선정	사용장비, 요구조건, 사용환경, 정밀도 강성, 수명, 기타
2 타입선정	일체형, 내륜분리형, 외륜분리형, 일반형, 고강성형 선정
3 부하하중 계산	레이디얼하중, 축방향하중, 모멘트하중 등의 부하하중, 동등가하중을 계산
4 정격수명 계산	정격수명 계산
5 정적안전계수 계산	장비의 특성 외부하중 등을 고려한 정적안전계수 계산
6 강성, 예압 선정	운동조건 회전정밀도 등을 감안하여 클리어런스, 예압량 설정
7 정도등급 결정	회전정밀도, 조립정밀도 등을 감안하여 정도등급 결정
8 윤활방법 선정	오일 또는 그리스 윤활제나 특수 윤활제 사용여부 선정
9 선정완료	

4 호칭형번구성

WON에서 생산하는 크로스롤러베어링의 호칭 번호는 모델, 내외륜 치수 규격, 씰, 예압, 등급 기호 등으로 구성되며 아래 예문을 참고하여 주시기 바랍니다.

CB5013	UU	G2	P5	SP
호칭형번	씰	예압	정도등급	

씰		예압		정도등급	
무기호	: 씰없음	G_1	: 보통예압	무기호	: 보통급
UU	: 양측씰	G_2	: 경예압	P6	: 상급
U	: 1측씰	G_3	: 중예압	P5	: 정밀급
				P4	: 초정밀급
				P2	: 초초정밀급

5 수명계산

1. 정격수명(L)

다음 식을 이용하여 크로스롤러베어링의 기본 정격 수명을 산출할 수 있습니다.

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

수명시간

$$L_h = \frac{L}{60 \times N}$$

L : 정격수명
C : 기본동정격하중(N)
P_C : 동등가레이디얼하중(N)
f_T : 온도계수
f_W : 하중계수
L_h : 수명시간(h)
N : 분당회전수(rpm)

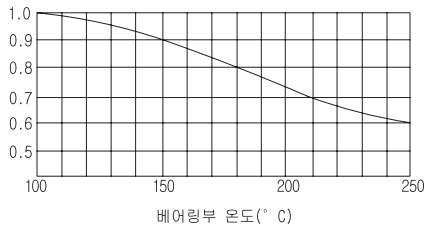


그림 2. 온도계수

※참조 : 통상 사용온도가 80℃ 이하입니다.
이 이상의 사용온도일 때는 원에스티로 문의 바랍니다.

2. 요동운전시의 수명계산

요동 운전 시 베어링 수명은 다음과 같이 산출할 수 있습니다.

$$L_{0c} = \frac{90}{\theta}\left(\frac{C}{P_c}\right)^{P}$$

L_{0c} : 요동운전시 베어링의 요동횟수로 표시한 정격수명 10^6사이클

θ : 요동각도(그림참조)

P_c: 동등가레이디얼하중

※θ가 작은 경우에는 궤도면과 회전체의 접촉면에 유막 형성이 어렵고 부식 발생의 원인이 되기도 합니다.

요동운전의 경우

수명시간

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

L_h : 수명시간 (h)

θ : 요동각도 (deg)

(※우측그림 참조)

n_o : 분당왕복횟수 (min^{-1})

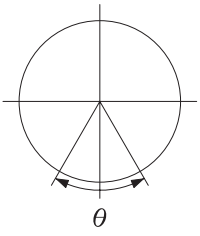


그림 3.

3. 정적안전계수(fs)

크로스롤러베어링의 정적 안전계수 fs는 다음 식으로 계산할 수 있습니다.
일반적인 정적 안전 계수 fs는 표 1을 참고하시기 바랍니다.

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

f_s : 정적안전계수

C_0 : 기본정정격하중(N)

P_0 : 정등가레이디얼하중(최대하중)(N)

표 1. 정적안전계수 (fs)

사용조건	fs 하한치
높은 회전정도를 필요로함	≥3
보통의 운전조건 사용시	≥2
보통의 운전조건으로 회전이 거의 없고 원활한 운전이 중요하지 않음	≥1

4. 정등가레이디얼하중(P_0)

크로스롤러베어링의 정등가레이디얼하중은 다음 식으로 계산할 수 있습니다.

$$P_0 = F_r + \frac{2M}{D_{PW}} + 0.44\ F_a$$

P_0 : 정등가레이디얼하중(N)

F_r : 레이디얼하중(N)

F_a : 축방향하중(N)

M : 모멘트(N•mm)

D_{PW} : 롤러세트 피치경 ($D_{PW} \fallingdotseq \frac{d+D}{2}$)

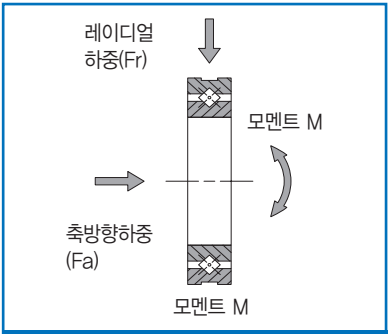


그림 4. 베어링 하중

5. 동등가레이디얼하중(P_c)

다음 식을 이용하여 크로스롤러베어링의 동등가레이디얼하중을 구할 수 있습니다.

$$P_c = X\left(F_r + \frac{2M}{D_{PW}}\right) + Y\,F_a$$

P_c : 동등가레이디얼하중(N)

F_r : 레이디얼하중(N)

F_a : 축방향하중(N)

M : 모멘트(N•mm)

X : 레이디얼하중계수(표2.참조)

Y : 축방향하중계수(표2.참조)

D_{PW} : 롤러세트 피치경 ($D_{PW} \fallingdotseq \frac{d+D}{2}$)

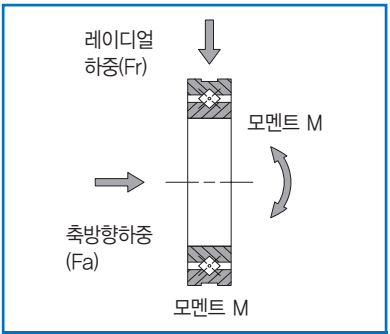


그림 5.

표 2. 레이디얼하중계수 및 축방향하중계수

구분	X	Y
$\frac{F_a}{F_r + 2M / D_{PW}} \leq 1.5$	1	0.45
$\frac{F_a}{F_r + 2M / D_{PW}} > 1.5$	0.67	0.67

6. 하중계수(fw)

실제 크로스롤러베어링 사용 시 진동, 충격 등으로 운전 중 베어링에 가해지는 하중은 계산하 중보다 크게 되는 경우가 많습니다. 따라서, 선정 시에 다음 표의 하중계수를 고려하여 주시기 바랍니다.

$F = Fc \cdot fw$

F : 베어링 하중(N)

Fc : 이론적인 하중계수(N)

fw : 하중계수

표 3. 하중계수(fw)

하중조건	fw
충격이 없는 원활한 조건	1 ~ 1.2
보통의 운전 조건	1.2 ~ 1.5
진동하중과 충격하중을 같이 받는 운전 조건	1.5 ~ 3

6 정격하중

1. 기본동정격하중(C)

동일한 제품의 크로스롤러베어링 여러 개를 하나로 그룹화하여 같은 조건에서 구동시켰을 때 90% 이상이 구름 피로에 의한 박리현상(플레이킹)이 없고 100만 회전을 할 수 있는 크기와 방향이 일정한 레이디얼 하중을 기본동정격하중이라고 합니다.

2. 기본정정격하중(C0)

크로스롤러베어링에서 최대하중을 받는 궤도면과 회전체의 접촉부 중앙에 일정 수준의 접촉 응력이 가해지는 정 레이디얼 하중을 기본정정격하중이라고 합니다.

7 허용회전수

크로스롤러베어링의 허용 회전수는 다음 표를 참고하시기 바랍니다.
단, 조립이나 사용 조건에 의해 허용회전수가 달라질 수 있습니다.

표 4. 크로스롤러베어링 허용회전수($d_m n$)

베어링 / 구분	씰	그리스윤활	오일윤활
베어링	씰 없음	75,000	150,000
스페이서 리테이너	양측 씰	60,000	–

※ $d_m n$ 값 = d_m X n

d_m : 베어링 내경, 외경의 평균값(mm)

n : 회전수(rpm)

8 윤활

크로스롤러베어링의 윤활은 그리스 윤활을 많이 사용하며 내륜과 외륜의 급유 구를 이용하여 급유합니다.
양측면 씰 장착 타입에는 알바니아 EP2 그리스가 봉입되어 있습니다.
윤활제가 봉입되지 않은 베어링은 사용조건에 적합한 그리스나 오일을 주입한 후 사용하시기 바랍니다.
무급유 사용 시에는 전동면의 마모가 증가하거나 베어링의 수명이 단축됩니다.

9 설치부 압착용판 및 하우징 설계시 주의점

크로스롤러베어링은 컴팩트하면서도 두께가 얇은 제품으로 설치부 설계 시 압착용 판이나 하우징 강성과 체결볼트의 토오크를 충분하게 검토해야 합니다.
압착용 판이나 하우징 체결볼트의 강성이 부족하게 되면 베어링의 내륜 또는 외륜을 균일하게 밀착되도록 조립하기가 불가능하며 모멘트 하중이 걸릴 때 베어링의 변형으로 전동체인 롤러의 접촉 부가 균일하게 접촉하지 못하여 성능이 크게 저하됩니다.

1. 설치시 하우징 설계

베어링 단면 높이의 최소 60% 이상 될 수 있도록 하우징 두께를 정합니다.

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

T : 하우징 두께
D : 외륜외경 치수
d : 내륜외경 치수

2. 분리용 탭

설계 시 분리용 탭을 반영하면 베어링을 손상시키지 않고 내외륜의 분리가 용이합니다.

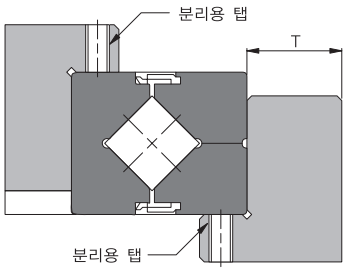
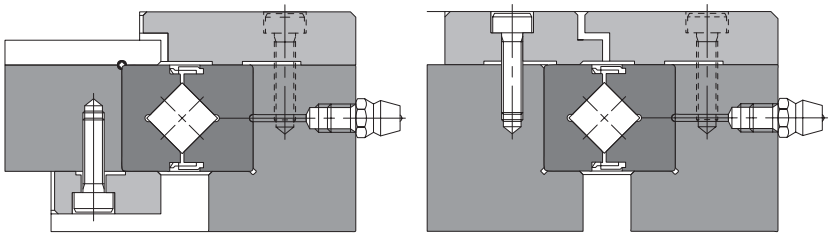


그림 6.

3. 설치 및 조립

설치 및 조립은 다음 그림을 참고하시기 바랍니다.



선회부 내륜회전　　선회부 내•외륜 동일방향 체결

그림 7. 설치 및 조립 예

4. 압착용 플랜지 및 조임용 볼트 선정

압착용 조임 볼트의 수는 많을수록 안정적이며 표 5. 와 같이 등배로 배열합니다.
설계시 압축용 플랜지 두께(F)와 플랜지부의 틈새(S)의 치수는 아래 표를 참고하시기 바랍니다.

F = B X 0.5 ~ B X 1.2

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

S = 0.5mm

압축용 플랜지 체결 시 풀림이 없게 적정토오크로 확실하게 체결해야 하며 경합금 소재로 축과 하우징을 사용할 시에는 철재를 사용하시기 바랍니다.
일반적인 중, 경강 사용 시에는 아래 표를 확인하시기 바랍니다.

표 5. 압착용 볼트의 개수와 볼트 치수　　단위 : mm

외륜 외경 치수(D)		볼트 수	볼트 사이즈
초과	이하		
–	100	8이상	M3 ~ M5
100	200	12이상	M4 ~ M8
200	300	16이상	M5 ~ M12

표 6. 조임용 볼트의 최대 체결 토오크　　단위 : N•m

나사호칭	체결토오크	나사호칭	체결토오크
M3	2	M8	30
M4	4	M10	70
M5	9	M12	120
M6	14	–	–

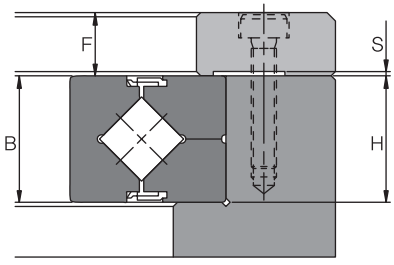


그림 8.

※ 설치 시 장착순서

크로스롤러베어링 조립 순서는 다음과 같이 진행합니다.

1. 장착전 사전 점검
하우징이나 기타 조립 부품은 오염되지 않도록 깨끗하게 세척하고 날카로운 부분이나 흠집이 없는지를 확인합니다.

2. 축 또는 하우징 조립
두께가 얇은 베어링이기 때문에 조립 중에 경사지기 쉬우므로 플라스틱 망치 등으로 수평 내기를 한 후에 조금씩 외륜의 원주를 두들기면서 삽입해야 하며 밀착 면에 완전하게 안착되는 소리가 확인될 때까지 신중하게 두들깁니다.

3. 압착용 플랜지 설치
1) 압착용 플랜지를 설치한 후 압착용 플랜지를 흔들어 가면서 체결 볼트의 위치를 확인한 후 조립합니다.
2) 조립 볼트가 구멍에 제대로 위치를 잡았는지 확인 후 체결 볼트를 조입니다.
3) 장착 볼트 체결 시에는 2~5단계로 나누어 가 체결에서 완 전체결 과정으로 진행합니다.
외륜이나 내륜이 2분할 된 경우에는 일체형 축을 작은 양으로 서서히 회전 시키면서 조립 위치를 확보한 후 2~5단계에 걸쳐 체결 볼트를 조입니다.

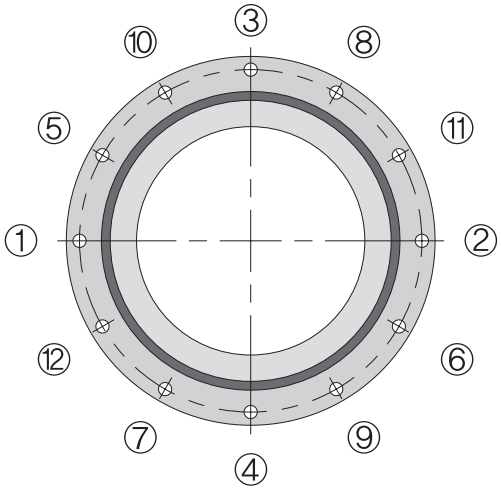


그림 9.

10 끼워맞춤

크로스롤러베어링을 끼워 맞춤할 때에는 표를 참고하여 주시기 바랍니다.

표 7. 보통하중시 권장 끼워맞춤

레이디얼 내부틈새	공차역 클래스			
	내륜회전하중		외륜회전하중	
	축	하우징구멍	축	하우징구멍
G_2 틈새	h5	H7	g5	J7(1)
G_1 틈새	j5	H7	g5	J7(1)

주(1) 베어링의 실축값에 맞춘 작은 끝 맞춤으로 할 것을 권장합니다.

표 8. 슬림형 타입의 보통틈새시 권장 끼워맞춤

베어링내경(d) mm	내륜회전하중				외륜회전하중			
	축		하우징구멍		축		하우징구멍	
	상	하	상	하	상	하	상	하
50	+15	0	+13	0	−15	−30	−13	−25
60	+15	0	+13	0	−15	−30	−13	−25
70	+15	0	+15	0	−15	−30	−15	−30
80	+20	0	+15	0	−20	−40	−15	−30
90	+20	0	+15	0	−20	−40	−15	−30
100	+20	0	+15	0	−20	−40	−15	−30
110	+20	0	+20	0	−20	−40	−20	−40
120	+25	0	+20	0	−25	−50	−20	−40
130	+25	0	+25	0	−25	−50	−25	−50
140	+25	0	+25	0	−25	−50	−25	−50
150	+25	0	+25	0	−25	−50	−25	−50
160	+25	0	+25	0	−25	−50	−25	−50
170	+25	0	+30	0	−25	−50	−30	−60
180	+30	0	+30	0	−30	−60	−30	−60
190	+30	0	+30	0	−30	−60	−30	−60
200	+30	0	+30	0	−30	−60	−30	−60

11 크로스롤러베어링의 정밀도규격

크로스롤러베어링의 정밀도 및 치수 허용차는 표 9. ~ 표 18. 기재된 치수에 의하여 생산합니다.

표 9. CH시리즈의 내륜 회전 정밀도 단위 : ㎛

호칭형번	내륜 레이디얼 흔들림 허용치			내륜 축 흔들림 허용치		
	정밀급	초정밀급	초초정밀급	정밀급	초정밀급	초초정밀급
	P5급	P4급	P2급	P5급	P4급	P2급
CH42	4	3	2.5	4	3	2.5
CH66	5	4	2.5	5	4	2.5
CH85	5	4	2.5	5	4	2.5
CH124	5	4	2.5	5	4	2.5
CH148	6	5	2.5	6	5	2.5
CH178	6	5	2.5	6	5	2.5
CH228	8	6	5	8	6	5
CH297	10	8	5	10	8	5
CH445	15	12	7	15	12	7

주(1) : CH시리즈의 표준 회전정밀도는 P5급입니다.

표 10. CH시리즈의 외륜 회전 정밀도 단위 : ㎛

호칭형번	외륜 레이디얼 흔들림 허용치			외륜 축 흔들림 허용치		
	정밀급	초정밀급	초초정밀급	정밀급	초정밀급	초초정밀급
	P5급	P4급	P2급	P5급	P4급	P2급
CH42	8	5	4	8	5	4
CH66	10	6	5	10	6	5
CH85	10	6	5	10	6	5
CH124	13	8	5	13	8	5
CH148	15	10	7	15	10	7
CH178	15	10	7	15	10	7
CH228	18	11	7	18	11	7
CH297	20	13	8	20	13	8
CH445	25	16	10	25	16	10

주(1) : CH시리즈의 표준 회전정밀도는 P5급입니다.

표 11. CB시리즈의 내륜 회전 정밀도 단위 : ㎛

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

표 12. CA시리즈의 내륜 회전 정밀도 단위 : ㎛

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

표 13. 베어링 내경의 치수허용차 단위 : ㎛

베어링 내경(d)의 호칭 치수(mm)		dm의 허용차 주(2)							
		0급,P6급,P5급,P4급,P2급,WUP급		PE6급		PE5급		PE4급, PE2급	
초과	이하	상	하	상	하	상	하	상	하
18	30	0	−10	0	−8	0	−6	0	−5
30	50	0	−12	0	−10	0	−8	0	−6
50	80	0	−15	0	−12	0	−9	0	−7
80	120	0	−20	0	−15	0	−10	0	−8
120	150	0	−25	0	−18	0	−13	0	−10
150	180	0	−25	0	−18	0	−13	0	−10
180	250	0	−30	0	−22	0	−15	0	−12
250	315	0	−35	0	−25	0	−18	–	–
315	400	0	−40	0	−30	0	−23	–	–
400	500	0	−45	0	−35	–	–	–	–
500	630	0	−50	0	−40	–	–	–	–
630	800	0	−75	0	–	–	–	–	–
800	1000	0	−100	–	–	–	–	–	–

주(1) : CH시리즈의 표준 내경 정도는 0급이며 그 이상의 정밀도에 대해서는 원에스티로 문의 바랍니다.
주(2) : dm은 베어링 내경 2점 측정값의 최대 직경과 최소 직경과의 평균치입니다.
주(3) : 정밀도 등급 수치가 기재되지 않은 것은 하위 정밀도 등급 중에서 최고 높은 등급의 수치를 적용합니다.

표 14. 베어링 외경의 치수허용차 단위 : ㎛

베어링 외경(D)의 호칭 치수(mm)		Dm의 허용차 주(2)							
		0급,P6급,P5급,P4급,P2급,WUP급		PE6급		PE5급		PE4급, PE2급	
초과	이하	상	하	상	하	상	하	상	하
30	50	0	−11	0	−9	0	−7	0	−6
50	80	0	−13	0	−11	0	−9	0	−7
80	120	0	−15	0	−13	0	−10	0	−8
120	150	0	−18	0	−15	0	−11	0	−9
150	180	0	−25	0	−18	0	−13	0	−10
180	250	0	−30	0	−20	0	−15	0	−11
250	315	0	−35	0	−25	0	−18	0	−13
315	400	0	−40	0	−28	0	−20	0	−15
400	500	0	−45	0	−33	0	−23	–	–
500	630	0	−50	0	−38	0	−28	–	–
630	800	0	−75	0	−45	0	−35	–	–
800	1000	0	−100	–	–	–	–	–	–

주(1) : CH시리즈의 표준 내경 정도는 0급이며 그 이상의 정밀도에 대해서는 원에스티로 문의 바랍니다.
주(2) : Dm은 베어링 외경 2점 측정값의 최대 직경과 최소 직경과의 평균치입니다.
주(3) : 정밀도 등급 수치가 기재되지 않은 것은 하위 정밀도 등급 중에서 최고 높은 등급의 수치를 적용합니다.

표 15. CH시리즈의 내 • 외륜 폭의 허용차 단위 : ㎛

호칭형번	B의 허용치	
	상	하
CH42	0	−75
CH66	0	−75
CH85	0	−75
CH124	0	−75
CH148	0	−75
CH178	0	−100
CH228	0	−100
CH297	0	−100
CH445	0	−150

표 16. CB시리즈의 내 • 외륜 폭의 허용차 단위 : ㎛

베어링 내경(d)의 호칭 치수(mm)		B의 허용치		B_1의 허용치	
		CB의 외륜에 적용됨		CB의 내륜에 적용됨	
초과	이하	상	하	상	하
18	30	0	−75	0	−100
30	50	0	−75	0	−100
50	80	0	−75	0	−100
80	120	0	−75	0	−100
120	150	0	−100	0	−120
150	180	0	−100	0	−120
180	250	0	−100	0	−120
250	315	0	−120	0	−150
315	400	0	−150	0	−200
400	500	0	−150	0	−200
500	630	0	−150	0	−200
630	800	0	−150	0	−200
800	1000	0	−300	0	−400

12 WUP급 시리즈의 정밀도규격

1. 크로스롤러베어링 WUP급 시리즈의 회전 정밀도(예)

WUP급 시리즈의 회전 정밀도는 ISO Class2, DIN P2, AFBMA ABCE9, JIS2급 등이 규정하는 정밀도 규격 이상의 정밀급입니다.

2. 정밀도규격

크로스롤러베어링 CH시리즈, CB시리즈 및 WUP급 시리즈의 흔들림 정밀도는 표 17, 표 18에 준하여 제작됩니다.

표 17. CH시리즈, WUP급의 흔들림 정밀도 단위 : ㎛

호칭형번	CH시리즈의 내륜 흔들림 정밀도		CH시리즈의 외륜 흔들림 정밀도	
	레이디얼 흔들림 허용치	축 흔들림 허용치	레이디얼 흔들림 허용치	축 흔들림 허용치
CH42	2	2	3	3
CH66	2	2	3	3
CH85	2	2	3	3
CH124	2	2	3	3
CH148	2	2	4	4
CH178	2	2	4	4
CH228	2.5	2.5	4	4
CH297	3	3	5	5
CH445	4	4	7	7

표 18. CB시리즈, WUP급의 흔들림 정밀도 단위 : ㎛

호칭형번	호칭형번	호칭형번	
호칭형번	호칭형번	레이디얼 흔들림 허용치	축 흔들림 허용치
80	180	2.5	2.5
180	250	3	3
250	315	4	4
315	400	4	4
400	500	5	5
500	630	6	6
630	800	–	–

13 레이디얼 클리어런스

CH시리즈, CB시리즈와 CA시리즈의 레이디얼 클리어런스는 아래의 표와 같습니다.

표 19. CH시리즈 레이디얼 클리어런스

단위 : ㎛

호칭형번	G3		G2	
	기동토오크 (N • m)		레이디얼 클리어런스 (㎛)	
	최소	최대	최소	최대
CH42	0.1	0.5	0	25
CH66	0.3	2.2	0	30
CH85	0.4	3	0	40
CH124	1	6	0	40
CH148	1	10	0	40
CH178	3	15	0	50
CH228	5	20	0	60
CH297	10	35	0	70
CH445	20	55	0	100

주 : CH시리즈의 G3클리어런스는 기동 토오크에 의해 관리 되며, G3클리어런스의 기동 토오크는 씰저항이 없는 상태입니다.

표 20. CB시리즈, WUP급 시리즈의 레이디얼 클리어런스

단위 : ㎛

롤러의 피치원경 (dp) (mm)		G3		G2	
초과	이하	최소	최대	최소	최대
120	160	−10	0	0	40
160	200	−10	0	0	50
200	250	−10	0	0	60
250	280	−15	0	0	80
280	315	−15	0	0	100
315	355	−15	0	0	110
355	400	−15	0	0	120
400	500	−20	0	0	130
500	560	−20	0	0	150
560	630	−20	0	0	170
630	710	−20	0	0	190

표 21. CB시리즈 레이디얼 클리어런스

단위 : ㎛

롤러의 피치원경 (dp) (mm)		G3		G2		G1	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대
18	30	−8	0	0	15	15	35
30	50	−8	0	0	25	25	50
50	80	−10	0	0	30	30	60
80	120	−10	0	0	40	40	70
120	140	−10	0	0	40	40	80
140	160	−10	0	0	40	40	90
160	180	−10	0	0	50	50	100
180	200	−10	0	0	50	50	110
200	225	−10	0	0	60	60	120
225	250	−10	0	0	60	60	130
250	280	−15	0	0	80	80	150
280	315	−15	0	30	100	100	170
315	355	−15	0	30	110	110	190

단위 : ㎛

롤러의 피치원경 (dp) (mm)		G3		G2		G1	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대
355	400	−15	0	30	120	120	210
400	450	−20	0	30	130	130	230
450	500	−20	0	30	130	130	250
500	560	−20	0	30	150	150	280
560	630	−20	0	40	170	170	310
630	710	−20	0	40	190	190	350
710	800	−30	0	40	210	210	390
800	900	−30	0	40	230	230	430
900	1000	−30	0	50	260	260	480
1000	1120	−30	0	60	290	290	530
1120	1250	−30	0	60	320	320	580
1250	1400	−30	0	70	350	350	630

표 22. CA시리즈 레이디얼 클리어런스

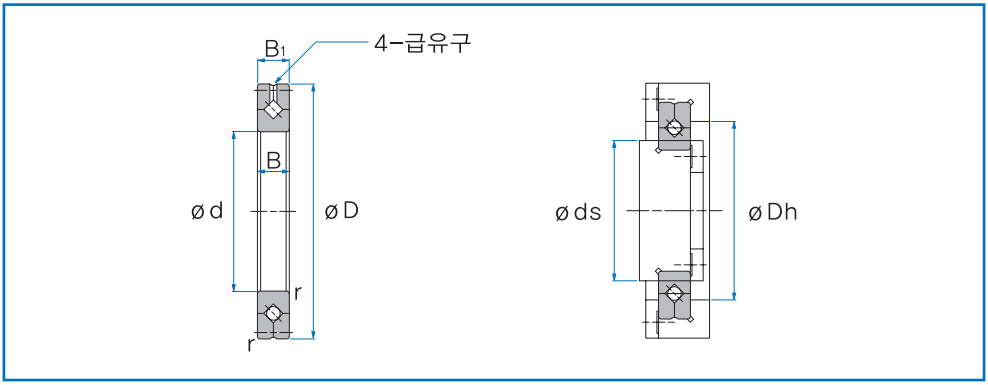
단위 : ㎛

롤러의 피치원경 (dp) (mm)		G3		G2	
초과	이하	최소	최대	최소	최대
50	80	−8	0	0	15
80	120	−8	0	0	15
120	140	−8	0	0	15
140	160	−8	0	0	15
160	180	−10	0	0	20
180	200	−10	0	0	20
200	225	−10	0	0	20

14 크로스롤러베어링의 치수

1. CB시리즈

– 표준형, 내륜회전 외륜분리구조



단위 : mm

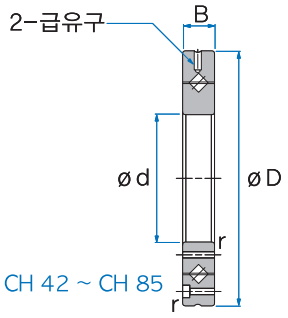
축경	호칭형번	주요치수							조립치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경 d	외경 D	롤러 피치 원경 dp	폭 B B1	급유구 a	급유구 b	r min	ds max	Dh min	C kN	C0 kN	kg
20	CB 2008	20	36	27	8	2	0.8	0.5	23.5	30.5	3.23	3.1	0.04
25	CB 2508	25	41	32	8	2	0.8	0.5	28.5	35.5	3.63	3.83	0.05
30	CB 3010	30	55	41.5	10	2.5	1	0.6	37	47	7.35	8.36	0.12
35	CB 3510	35	60	46.5	10	2.5	1	0.6	41	51.5	7.64	9.12	0.13
40	CB 4010	40	65	51.5	10	2.5	1	0.6	47.5	57.5	8.33	10.6	0.16
45	CB 4510	45	70	56.5	10	2.5	1	0.6	51	61.5	8.62	11.3	0.17
50	CB 5013	50	80	64	13	2.5	1.6	0.6	57.4	72	16.7	20.9	0.27
60	CB 6013	60	90	74	13	2.5	1.6	0.6	68	82	18	24.3	0.3
70	CB 7013	70	100	84	13	2.5	1.6	0.6	78	92	19.4	27.7	0.35
80	CB 8016	80	120	98	16	3	1.6	0.6	91	111	30.1	42.1	0.7
90	CB 9016	90	130	108	16	3	1.6	1	98	118	31.4	45.3	0.75
100	CB 10016	100	140	119.3	16	3.5	1.6	1	109	129	31.7	48.6	0.83
	CB 10020		150	123	20	3.5	1.6	1	113	133	33.1	50.9	1.45
110	CB 11012	110	135	121.8	12	2.5	1	0.6	117	127	12.5	24.1	0.4
	CB 11015		145	126.5	15	3.5	1.6	0.6	122	136	23.7	41.5	0.75
	CB 11020		160	133	20	3.5	1.6	1	120	143	34	54	1.56
120	CB 12016	120	150	134.2	16	3.5	1.6	0.6	127	141	24.2	43.2	0.72
	CB 12025		180	148.7	25	3.5	2	1.5	133	164	66.9	100	2.62

단위 : mm

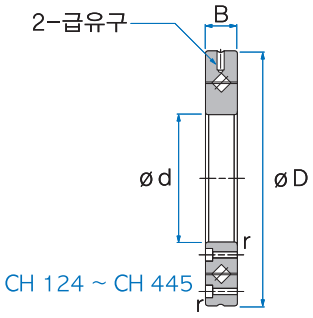
축경	호칭형번	주요치수							조립치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경 d	외경 D	롤러 피치 원경 dp	폭 B B1	급유구 a	급유구 b	r min	ds max	Dh min	C kN	C0 kN	kg
130	CB 13015	130	160	144.5	15	3.5	1.6	0.6	137	152	25	46.7	0.72
	CB 13025		190	158	25	3.5	2	1.5	143	174	69.5	107	2.82
140	CB 14016	140	175	154.8	16	2.5	1.6	1	147	162	25.9	50.1	1
	CB 14025		200	168	25	3.5	2	1.5	154	185	74.8	121	2.96
150	CB 15013	150	180	164	13	2.5	1.6	0.6	157	172	27	53.5	0.68
	CB 15025		210	178	25	3.5	2	1.5	164	194	76.8	128	3.16
	CB 15030		230	188	30	4.5	3	1.5	173	211	100	156	5.3
160	CB 16025	160	220	188.6	25	3.5	2	1.5	173	204	81.7	135	3.14
170	CB 17020	170	220	191	20	3.5	1.6	1.5	184	198	29	62.1	2.21
180	CB 18025	180	240	210	25	3.5	2	1.5	195	225	84	143	3.44
190	CB 19025	190	240	211.9	25	3.5	1.6	1	202	222	41.7	82.9	2.99
200	CB 20025	200	260	230	25	3.5	2	2	215	245	84.2	157	4
	CB 20030		280	240	30	4.5	3	2	221	258	114	200	6.7
	CB 20035		295	247.7	35	5	3	2	225	270	151	252	9.6
220	CB 22025	220	280	250.1	25	3.5	2	2	235	265	92.3	171	4.1
240	CB 24025	240	300	269	25	3.5	2	2.5	256	281	68.3	145	4.5
250	CB 25025	250	310	277.5	25	3.5	2	2.5	265	290	69.3	150	5
	CB 25030		330	287.5	30	4.5	3	2.5	269	306	126	244	8.1
	CB 25040		355	300.7	40	6	3.5	2.5	275	326	195	348	14.8
300	CB 30025	300	360	328	25	3.5	2	2.5	315	340	76.3	178	5.9
	CB 30035		395	345	35	5	3	2.5	322	368	183	367	13.4
	CB 30040		405	351.6	40	6	3.5	2.5	326	377	212	409	17.2
350	CB 35020	350	400	373.4	20	3.5	1.6	2.5	363	383	54.1	143	3.9
400	CB 40035	400	480	440.3	35	5	3	2.5	422	459	156	370	14.5
	CB 40040		510	453.4	40	6	3.5	2.5	428	479	241	531	23.5
450	CB 45025	450	500	474	25	3.5	1.6	1	464	484	61.7	182	6.6
500	CB 50025	500	550	524.2	25	3.5	1.6	1	514	534	65.5	201	7.3
	CB 50040		600	548.8	40	6	3	2.5	526	572	239	607	26
	CB 50050		625	561.6	50	6	3.5	2.5	536	587	267	653	41.7
600	CB 60040	600	700	650	40	6	3	3	627	673	264	721	29
700	CB 70045	700	815	753.5	45	6	3	3	731	777	281	836	46
800	CB 80070	800	950	868.1	70	6	4	4	836	900	468	1330	105
900	CB 90070	900	1050	969	70	6	4	4	937	1001	494	1490	120

2. CH시리즈

– 고강성형, 내외륜 일체구조



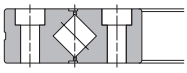
CH 42 ~ CH 85

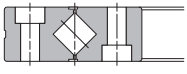


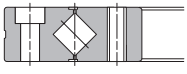
CH 124 ~ CH 445

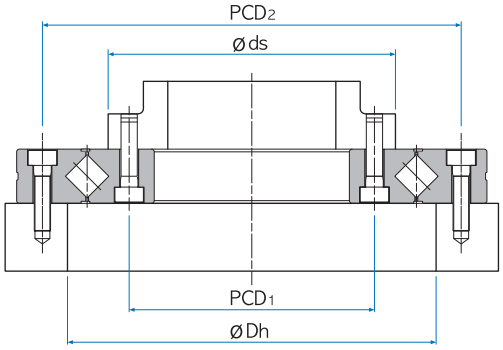
단위 : mm

축경	호칭형번	주요치수						조립치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경 d	외경 D	롤러 피치 원경 dp	폭 B	급유구 d_1	r min	ds max	Dh min	C kN	C_0 kN	kg
20	CH 42	20	70	41.5	12	3.1	0.6	37	47	7.35	8.35	0.29
35	CH 66	35	95	66	15	3.1	0.6	59	74	17.5	22.3	0.62
55	CH 85	55	120	85	15	3.1	0.6	79	93	20.3	29.5	1
80	CH 124(G) CH 124X	80	165	124	22	3.1	1	114	134	33.1	50.9	2.6
90	CH 148(G) CH 148X	90	210	147.5	25	3.1	1.5	133	162	49.1	76.8	4.9
115	CH 178(G) CH 178X	115	240	178	28	3.1	1.5	161	195	80.3	135	6.8
160	CH 228(G) CH 228X	160	295	227.5	35	6	2	208	246	104	173	11.4
210	CH 297(G) CH 297X	210	380	297.3	40	6	2.5	272	320	156	281	21.3
350	CH 445(G) CH 445X	350	540	445.4	45	6	2.5	417	473	222	473	35.4


CH 124 ~ CH 445


CH 124G ~ CH 445G


CH 124X ~ CH 445X

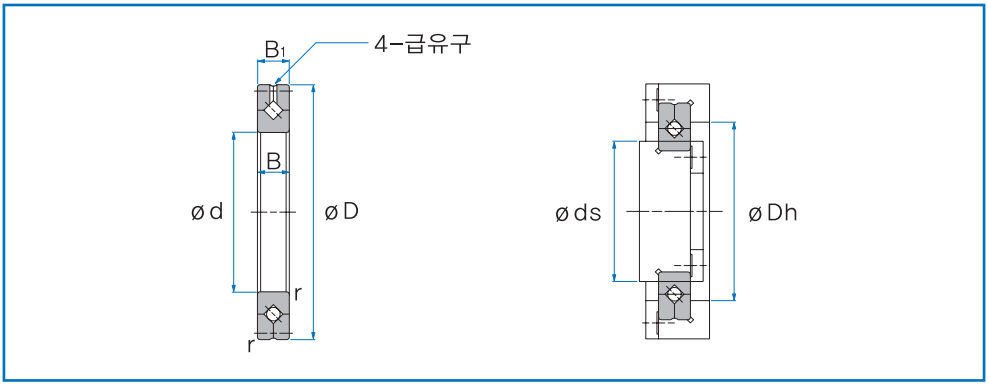


단위 : mm

축경	호칭형번	내륜		외륜	
		PCD1	장착 구멍	PCD2	장착 구멍
20	CH 42	28	6-M3 관통	57	6-ø3.4 관통, ø6.5 카운터보어 깊이 3.3
35	CH 66	45	8-M4 관통	83	8-ø4.5 관통, ø8 카운터보어 깊이 4.4
55	CH 85	65	8-M5 관통	105	8-ø5.5 관통, ø9.5 카운터보어 깊이 5.4
80	CH 124(G)	97	10-ø5.5 관통, ø9.5 카운터보어 깊이 5.4	148	10-ø5.5 관통, ø9.5 카운터보어 깊이 5.4
	CH 124X		10-M5 관통		
90	CH 148(G)	112	12-ø9 관통, ø14 카운터보어 깊이 8.6	187	12-ø9 관통, ø14 카운터보어 깊이 8.6
	CH 148X		12-M8 관통		
115	CH 178(G)	139	12-ø9 관통, ø14 카운터보어 깊이 8.6	217	12-ø9 관통, ø14 카운터보어 깊이 8.6
	CH 178X		12-M8 관통		
160	CH 228(G)	184	12-ø11 관통, ø17.5 카운터보어 깊이 10.8	270	12-ø11 관통, ø17.5 카운터보어 깊이 10.8
	CH 228X		12-M10 관통		
210	CH 297(G)	240	16-ø14 관통, ø20 카운터보어 깊이 13	350	16-ø14 관통, ø20 카운터보어 깊이 13
	CH 297X		16-M12 관통		
350	CH 445(G)	385	24-ø14 관통, ø20 카운터보어 깊이 13	505	24-ø14 관통, ø20 카운터보어 깊이 13
	CH 445X		24-M12 관통		

3. CA시리즈

– 슬림형, 내륜회전 외륜분리구조



단위 : mm

축경	호칭형번	주요치수							조립치수		기본정격하중 (레이디얼)		질량
		내경 d	외경 D	롤러 피치 원경 dp	폭 B B1	급유구 a	급유구 b	rmin	ds (max)	Dh (min)	C kN	C0 kN	kg
50	CA 5008	50	66	57	8	2	0.8	0.5	53.5	60.5	5.1	7.19	0.08
60	CA 6008	60	76	67	8	2	0.8	0.5	63.5	700.5	5.68	8.68	0.09
70	CA 7008	70	86	77	8	2	0.8	0.5	73.5	80.5	5.98	9.8	0.1
80	CA 8008	80	96	87	8	2	0.8	0.5	83.5	90.5	6.37	11.3	0.11
90	CA 9008	90	106	97	8	2	0.8	0.5	93.5	100.5	6.76	12.4	0.12
100	CA 10008	100	116	107	8	2	0.8	0.5	103.5	110.5	7.15	13.9	0.14
110	CA 11008	110	126	117	8	2	0.8	0.5	113.5	120.5	7.45	15	0.15
120	CA 12008	120	136	127	8	2	0.8	0.5	123.5	130.5	7.84	16.5	0.17
130	CA 13008	130	146	137	8	2	0.8	0.5	133.5	140.5	7.94	17.6	0.18
140	CA 14008	140	156	147	8	2	0.8	0.5	143.5	150.5	8.33	19.1	0.19
150	CA 15008	150	166	157	8	2	0.8	0.5	153.5	160.5	8.82	20.6	0.2
160	CA 16013	160	186	172	13	2.5	1.6	0.8	165	179	23.3	44.9	0.59
170	CA 17013	170	196	182	13	2.5	1.6	0.8	175	189	23.5	46.5	0.64
180	CA 18013	180	206	192	13	2.5	1.6	0.8	185	199	24.5	49.8	0.68
190	CA 19013	190	216	202	13	2.5	1.6	0.8	195	209	24.9	51.5	0.69
200	CA 20013	200	226	212	13	2.5	1.6	0.8	205	219	25.8	54.7	0.71

15 크로스롤러베어링 취급시 주의사항

1. 설치되는 조립부의 강성이 부족하면 궤도면과 롤러의 접촉부에 응력이 집중하여 크로스롤러베어링의 성능이 현저하게 저하될 수 있습니다. 큰 모멘트가 작용하는 환경에서는 설계 시 하우징의 강성과 고정용 볼트의 강도에 대해서 충분하게 검토하셔야 합니다.

2. 크로스롤러베어링의 부품 중에는 특수 합성고무와 합성수지 제품이 조립되어 있는 바 80℃ 이상에서 사용하실 경우에는 원에스티로 문의하여 주시기 바랍니다.

3. 압착판은 내·외륜이 측면으로부터 견고하게 밀착이 되도록 각각의 조립부품의 치수공차를 기준에 맞도록 관리하셔야 합니다.

4. 크로스롤러베어링은 낙하 또는 두드리면 파손될 우려가 있으며 일단 충격이 가해진 경우에는 외형의 손상이 없더라도 기능상의 손실이 발생되었을 수도 있는 바 취급 시 주의하여 주시기 바랍니다.

5. 크로스롤러베어링에 이물질이 유입되면 기능이 손실의 요인이 되는 바 절삭칩이나 먼지 등의 침입을 방지하는 대책이 필요합니다.

6. 크로스롤러베어링은 출하 시 리튬 비누기 그리스가 봉입되어 있어 조립 시 충진없이 사용할 수 있으며 윤활 구는 가공된 내외륜 급유구에 연결되도록 설계하시고 회전 빈도가 많지 않아도 6개월에서 1년 주기로 윤활제를 밖으로 누유가 되지 않을 정도로 충분하게 충진하여 주시기 바랍니다.

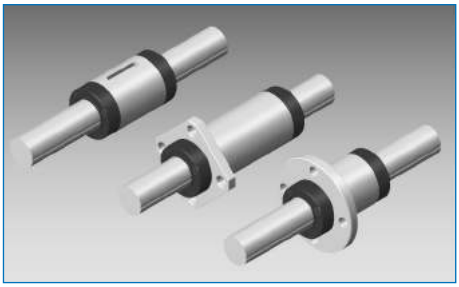
7. 증조제나, 첨가제가 다른 윤활제 사용은 가급적 금지하여 주시기 바랍니다.

8. 사용 환경이 충격이나 진동하중이 작용하는 곳, 크린룸, 진공, 저온, 고온 등의 특수 환경에서 사용할 시에는 원에스티로 문의하여 주시기 바랍니다.

WON

주식회사 원에스티

Ball Spline
Contents



1 볼스플라인의 구조와 특징

1. 구조와 특징 138
2. 고토오크 전달 138
3. 고부하용량과 긴수명 138
4. 틈새제로 138

2 볼스플라인 선정

1. 선정개요 139
2. 선정순서 139

3 볼스플라인의 수명계산

1. 수명 140
2. 정격 피로수명 L 140
3. 정적안전계수 fs 142
4. 기본동정격하중 C 143
5. 기본정정격하중 Co 143
6. 기본동정격토오크 T 143
7. 기본정정격토오크 To
   기본정정격모멘트 TM 143

4 볼스플라인의 예압 144

5 볼스플라인의 정도 145

6 볼스플라인의 윤활과 방진 148

7 볼스플라인의 조립 149

8 사용상의 주의 149

9 컴팩트형 볼스플라인

1. 구조와 특징 150
2. 고토오크 전달 150
3. 고부하용량과 긴수명 150

10 리니어형 볼스플라인

1. 구조와 특징 170
2. 고부하용량과 긴수명 170
3. 고정도의 토오크 전달 가능 170
4. 고속운동, 고속회전이 가능 170
5. 제품구성 170
6. 추가가공이 용이 170

1 WON 볼스플라인의 구조와 특징

1. 구조와 특징

WON 볼스플라인은 너트와 축으로 구성되어 있으며, 너트에 들어 있는 볼이 정밀 연삭된 스플라인축 홈을 따라 구름 직선운동을 하고, 축의 원주방향으로 토오크를 전달할 수 있는 직선운동 시스템입니다. 그리고 1개의 너트로 반경방향과 진동충격하중이 걸리는 곳이나 높은 위치결정도가 요구되는 곳 또는 고속 운동을 필요로 하는 곳에 높은 성능을 발휘합니다.

2. 고토오크 전달

스플라인 홈은 볼경에 가까운 형상으로 정밀 연삭가공이 되어 있기 때문에 축 또는 너트에 토오크 부하가 걸리면 2개의 부하 볼열에서 토오크 부하가 걸리는 방향으로 2개열이 균등하게 받으며 회전력을 전달합니다.

3. 고부하용량과 긴수명

WON 볼스플라인은 컴팩트하게 설계가 가능하고 고부하, 비틀림 하중이 작용되는 경우에도 높은 안정성과 긴 수명이 보장됩니다.

4. 틈새 제로

회전방향의 틈새(Gap)를 최소로 억제시키고 필요하면 1개의 스플라인 너트에 예압(Pre-load)을 주어, 클리어런스를 제로로 하기 때문에 초기 변위는 적고 높은 강성과 정확한 위치 결정정도를 얻을 수 있습니다.

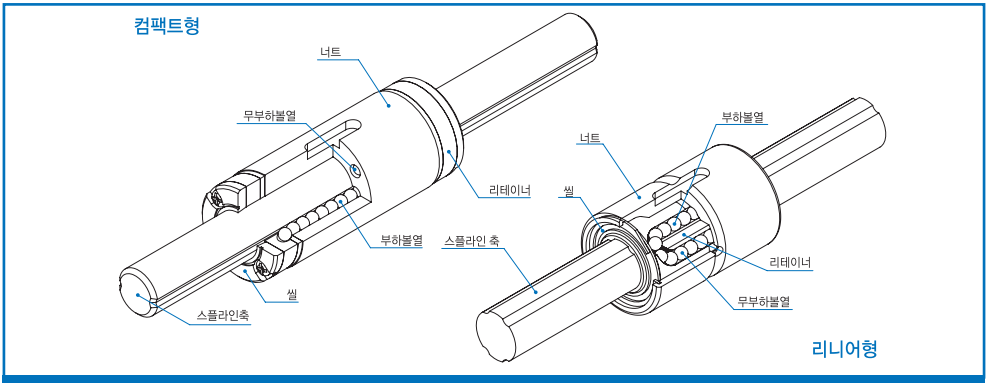


그림 1. 볼스플라인의 구조

볼스플라인	컴팩트형 볼스플라인	-2조열 4점 접촉 방식을 채용 -간단한 구조로 극히 컴팩트함
	리니어 볼스플라인	-4조열 2점 접촉 방식을 채용 -앵귤러 콘택트 구조로 레이디얼 방향과 토오크 방향으로 부하용량이 큼

2 볼스플라인 선정

1. 선정개요

볼스플라인을 선정하실 때에는 요구되는 사항을 세부적으로 파악한 후 제일 중요한 항목부터 순서를 정하여 사용조건에 적합한 볼스플라인을 선정하시기 바랍니다

2. 선정순서

1 사용조건 확인	사용장비, 정비구조, 설치공간, 조립상태, 기능상 요구조건, 사용환경
2 타입선정	운동조건, 하중크기, 강성, 마찰, 조립성을 고려하여 적합한 타입 선정
3 형번선정	조립된 공간, 하중 등을 고려하여 적합한 형번과 너트수량 결정
4 부하하중 계산	너트와 축에 작용되는 각각의 상하방향, 횡방향, 모멘트 등의 부하하중과 위험속도, 축의 가동 등 산출
5 등가하중 계산	너트와 축에 가해지는 각각의 하중을 등가하중으로 전환 산출
6 평균하중 계산	너트와 축에 가해지는 각각의 하중 및 가감속 시의 변동하중을 평균하중으로 전환 산출
7 정적안전계수계산	기본정격하중과 최대등가하중으로 확인된 정적안전계수 계산 및 사용조건에 적합 여부확인
8 수명계산	정격하중 계산 및 수명계산으로 사용조건에 적합여부 확인
9 예압량 및 클리어런스 검토	사용조건에 적합한 예압량 및 클리어런스 선정
10 정밀도 등급 결정	볼스플라인에 요구되는 주행시나 회전에 대한 정밀도 등급 결정
11 윤활, 방진, 표면처리	그리스윤활, 오일윤활, 특수그리스윤활 등 환경에 적합한 윤활제 선정 방진용 씰 선정 / 방청, 저발진 등을 위한 표면처리 결정
12 선정완료	볼스플라인 최종 사양 결정 완료

3 볼스플라인의 수명계산

1. 수명

볼스플라인이 외부하중을 받으면서 주행하는 경우 너트와 축의 궤도면과 전동체가 지속적으로 반복하중을 받을 때 생기는 응력으로 피로파괴가 발생되며 비늘모양으로 벗겨지는 박리현상(플레이킹)이 나타납니다. 최초 피로파괴로 인하여 박리현상(플레이킹)이 일어나는 시점까지의 총 주행거리를 볼스플라인의 수명이라고 합니다.

- 볼스플라인이 마모 또는 피로에 의한 정상적인 박리현상(플레이킹)이 발생되는 시기보다 조기에 결함이 생길 수 있는 사항은 다음과 같습니다.

a. 온도차이나 제조공차에 따른 부정확한 조립으로 인한 초과 하중.
b. 볼스플라인에 이물질이 침입하였거나 오염되었을 때.
c. 불충분한 윤활구동 시.
d. 정지 또는 구동 시 진동이나 웨이브 형태의 매우 짧은 거리 왕복 운동.
e. 볼스플라인에 초과된 부하하중이나 회전 토오크.
f. 플라스틱 엔드플레이트의 변형.

2. 정격 피로 수명 L

일반적으로 볼스플라인의 수명은 제조공정에서 동일한 방식으로 생산한 제품을 같은 조건에서 작동한다 하여도, 재료의 원천적인 피로현상의 산포 차이로 항상 같은 수명을 보이지는 않습니다. 이러한 이유로 인하여 수명에 대한 기준 값은 동일한 규격의 여러 개의 볼스플라인을 하나의 군으로 그룹화하여 같은 조건에서 구동시켰을 때 그 그룹 내 볼스플라인의 90%가 박리현상(플레이킹)이 발생하지 않고 도달할 수 있는 총 구동거리를 정격피로수명이라고 합니다.

레이디얼 부하하중

$$L=\left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C}{f_W} \cdot \frac{C}{P_C}\right)^3 \times 50\,km$$

토오크 부하하중

$$L=\left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C}{f_W} \cdot \frac{T}{P_T}\right)^3 \times 50\,km$$

$$L_h=\frac{10^3 \cdot L}{2 \times \ell_S \times n_1 \times 60}$$

L	: 정격수명	(km)
C	: 기본동정격하중	(N)
T	: 기본동정격토오크	(N · m)
P_C	: 계산 하중	(N)
P_T	: 계산 토오크	(N · m)
f_H	: 경도계수(그림 2. 참조)	
f_T	: 온도계수(그림 3. 참조)	
f_C	: 접촉계수(표 2. 참조)	
f_W	: 하중계수(표 3. 참조)	
L_h	: 수명시간	(h)
ℓ_S	: 스트로크 길이	(m)
n_1	: 분당 왕복 횟수	(min^{-1})

- **경도계수 (f_H)**

  볼스플라인이 성능을 충분하게 발휘하기 위해서는 전동체인 볼과 접촉하는 너트와 축의 궤도면이 적절한 경도와 깊이가 유지되어야 합니다.
  WON의 제품은 이에 해당하는 HRC58-64의 경도를 가지고 있으며 경도계수를 고려하지 않아도 됩니다.
  만약 경도가 기준치보다 낮아지면 볼스플라인의 하중능력이저하되므로 수명계산 시 경도계수를 적용합니다.

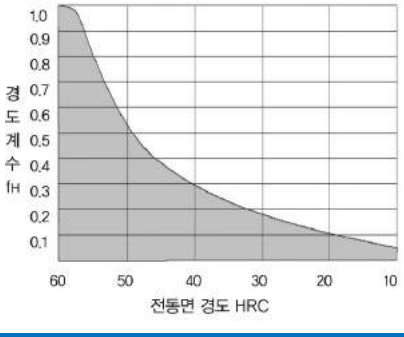


그림 2. 경도계수(f_H)

- **온도계수 (f_T)**

  100˚C 이상의 고온이 볼스플라인에 작용한다면 볼스플라인 선정 시에 그림의 온도계수(f_T)를 고려해야 합니다.
  WON 볼스플라인은 80˚C 이하에서 사용하여 주시기 바랍니다.
  80˚C 이상의 고온에서 사용 시에는 원에스티로 문의하시기 바랍니다.

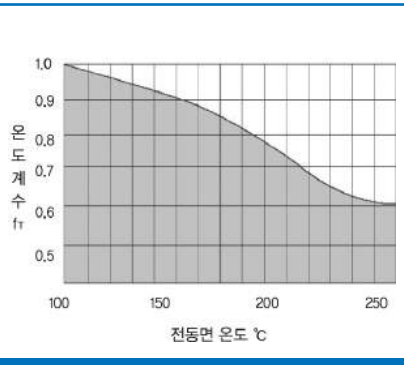


그림 3. 온도계수(f_T)

주) 주변 온도가 80˚C를 넘는 경우의 씰, 엔드플레이트, 지지 플레이트의 재질을 고온 사양으로 변경할 필요가 있습니다.

- **접촉계수 (f_C)**

  볼스플라인 2개 이상을 밀착시켜 조립 장착하는 경우에는 장착 면의 상호차 등으로 인하여 블록에 균일한 하중이 작용하지 않을 수 있기 때문에 기본정정격하중(C)와 기본동정격하중(C_0)값에 표1. 의 접촉계수를 곱해야 합니다.

표 2. 접촉계수 (f_C)

밀착시 블록수	접촉계수 f_C
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61
6이상	0.6
통상사용	1.0

• **하중계수 (fw)**

일반적으로 볼스플라인 너트에 작용하는 정지하중은 계산식으로 구할 수 있습니다. 그러나 기계의 운전 중에 블록에 실제로 가해지는 하중은 진동이나 충격하중이 가해지는 하중은 진동이나 충격하중이 가해지는 경우가 많습니다. 따라서 고속 운전 시의 진동이나 충격하중 등에는 표 3.의 하중계수(fw)를 볼스플라인의 기본동정격하중 값에서 나누면 됩니다.

표 3. 하중계수 (fw)

외부조건	사용조건	하중계수(fw)
작음	미속의 원활한 운전으로 진동이나 충격이 외부로부터 없음	1.0 ~ 1.3
보통	저속으로 진동이나 충격이 외부로부터 약하게 있음	1.2 ~ 1.5
큼	고속이며 충격이나 진동이 강하게 있음	1.5 ~ 2.0
매우 큼	초고속이며 구동 시 진동과 충격이 강하게 있음	2.0 ~ 4.0

3. 정적안전계수 fs

볼스플라인은 과대한 하중이나 큰 충격하중을 받으면 전동체 및 궤도면에 국부적인 영구변형이 발생하여 주행상태가 떨어집니다. 일반적으로는 볼스플라인의 사용조건 및 요구조건에 따라서 한도가 결정됩니다. 이 경우의 정적안전계수 fs는 다음의 식으로 구하며 일반적인 값은 표 4.에 표시 합니다.

$$fs = \frac{Co}{Pro} \text{ 또는 } fs = \frac{To}{Pto}$$

fs : 정적안전계수
Co : 기본정정격하중 (N)
To : 기본정정격토오크 (N · m)
Pro : 계산 하중 (N)
Pto : 계산 토오크 (N · m)

표 4. 정적안전계수 (fs)

사용경우	정적안전계수 (fs)
진동, 충격이있는경우	3 ~ 5
높은주행성등을요구하는경우	2 ~ 4
보통의운전조건의경우	1 ~ 3

4. 기본동정격하중 C

볼스플라인이 부하를 받을 수 있는 능력으로 정격피로수명이 50 km일 때 방향과 크기가 변동하지 않는 하중을 기본동정격하중이라 합니다. WON 볼스플라인의 기본 동정격하중의 기준값 볼타입은 50 km 입니다. 너트의 중앙에서 아래 방향으로 작용하는 크기가 일정한 하중을 받으면서 주행 하는 경우의 수명계산에 사용합니다.
각각의 기본동정격하중의 (C)값은 카달로그에 기재되어 있습니다.

5. 기본정정격하중 Co

볼스플라인은 과대하중을 받거나 순간적으로 큰 충격하중을 받게 되면 전동체와 궤도면 사이에 부분적인 영구변형이 발생합니다. 이러한 영구변형량이 일정한도를 넘어서면 원활한 주행에 방해가 됩니다.
기본정정격하중이란 너트와 축의 궤도면과 전동체인 볼 의 영구변형향의 합이 전동체 직경의 0.0001배가 되는 부하하중의 크기가 동일하고 방향이 일정한 정지하중을 말합니다. 볼스플라인에서는 너트와 볼 접촉부 중앙을 기준으로 레이디얼방향으로 작용하는 하중입니다. 각각의 볼스플라인의 기본정정격하중(Co)값은 카달로그에 기재되어 있습니다.

6. 기본동정격토오크 T

동정격토오크는 일군의 같은 볼스플라인을 각각 주행시켰을 때 그들 중 90%가 피로에 의한 재료의 손상(플레이킹 현상)이 없이 50 km를 주행할 수 있는 방향과 크기가 일정한 토오크를(그림 5. 참조) 말합니다.

7. 기본정정격토오크 To · 기본정정격모멘트 TM

기본동정격토오크 및 기본정정격모멘트는 토오크 또는 모멘트를 부하 했을 때, 최대하중을 받고 있는 전동체와 궤도의 접촉부 중앙에서 일정 수준의 접촉 응력을 받을 수 있는 정적인 토오크 및 모멘트를 말합니다. 또 치수표에 기재된 TM은 외통 1개 및 밀착된 2개의 외통의 기본정정격모멘트입니다.

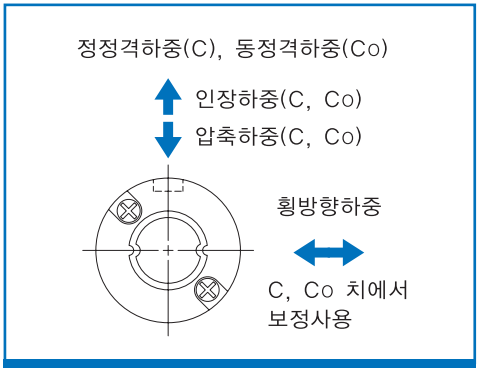


그림 4. 정격하중과 하중작용 방향

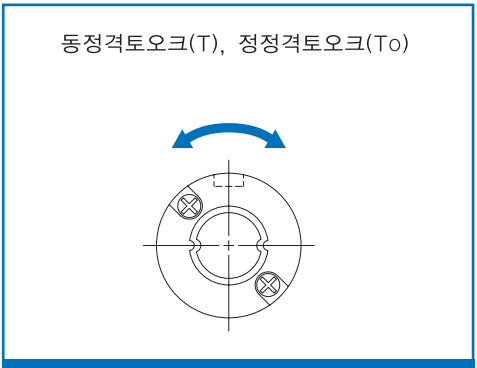


그림 5. 정격토오크의 하중작용 방향

4 볼스플라인의 예압

예압(Pre-load)

볼스플라인은 사용하는 환경조건에 따라 예압을 달리 할 수 있습니다.
강성이나 회전방향의 높은 위치결정정도를 필요로 하는 경우에는 축과 너트사이에 삽입된 전동체인 볼을 이용하여 틈새를 없게 하거나 축과 너트의 틈새보다 더 큰 볼을 삽입하여 사전에 전동체에 축과 너트의 하중을 가하는 방식으로 예압을 주게 되면 볼스플라인의 강성은 높아지고 외부하중에 대한 변위량도 적게 할 수 있습니다.
부하하중 조건이 진동하중이나 변동하중이 가해지고 높은 강성을 필요로 하는 경우에는 볼스플라인의 수명을 고려하여 사용조건에 적합한 예압량을 선정 할 필요성이 있습니다.

표 5. 예압량

외부조건	기호	예압량 (N)	사용장치
무예압	CL	0(1) ~ +	• 작은 토오크로 가벼운 구동을 필요로하는 기계장치
표준	CM	0(2) ~ –	• 일반적인 기계장치 • 적은 운동저항을 필요로 하는 기계장치
경예압	CT	0.02Co	• 강성을 필요로 하는 기계장치 • 큰 진동, 충격하중이 작용하는 기계장치 • 큰 모멘트 하중이나 변동하중이 작용하는 기계장치

주. (1)예압이 없는상태
(2)제로 또는 약간의 예압이 있는 상태

비고. 경예압은 WSP (F) (K) 4에 적용하지 않습니다.

5 볼스플라인의 정도

볼스플라인의 정도는 축을 기준으로 한 너트 외경의 흔들림으로 KS B 1422(JIS B 1193)에 준합니다.
볼스플라인의 정밀도 등급은 보통급(무기호), 상급(H), 정밀급(P)의 3등급이 있습니다.
정밀도 등급의 표시는 호칭번호 배열예에 따라 표시합니다.
표의 값은 축단부를 가공한 경우의 정도도 포함합니다.
볼스플라인의 정도등급은 표 6, 7, 8을 참고하시기 바랍니다.
다음표에서 제시한 정밀도 등급보다 높은 정밀도 제품이나 이 형상의 특주품 등 고객 주문제품도 생산하고 있으니 필요시에는 원에스티로 문의하여 주시기 바랍니다.

표 6. 볼스플라인의 비틀림

외부조건	비틀림 (MAX)		
	보통급	상급(H)	정밀급(P)
허용치	33㎛/100㎜	13㎛/100㎜	6㎛/100㎜

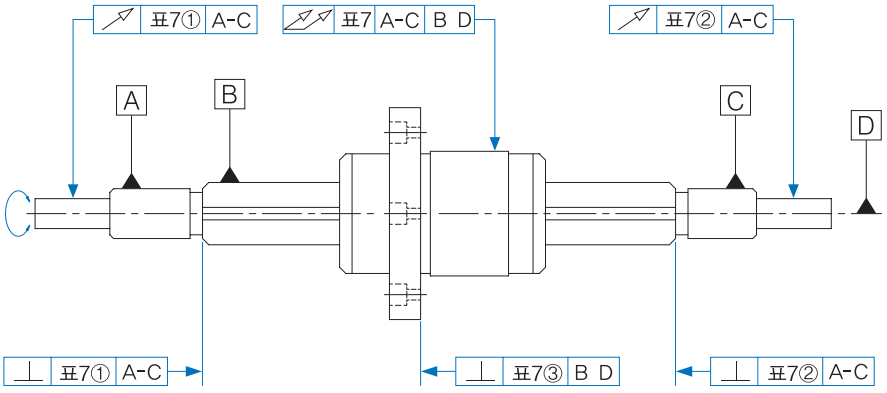


그림 6. 볼스플라인 정도측정 항목

표 7. 볼스플라인 각 부 정도

단위 : ㎛

호칭형번			WSP 4	WSP 5	WSP6	WSP 8	WSP 10	WSP 12	–	WSP 15	WSP 20	WSP 25	WSP 30	WSP 40
			–			WLS 8	WLS 10	–	WLS 13	WLS 16	WLS 20	WLS 25	WLS 30	WLS 40
기준면 A-C	① 설치부의 반경방향 흔들림	보통급 (무기호)	33				41		46			53		62
		상급 (H급)	14				17		19			22		25
		정밀급 (P급)	8				10		12			13		15
	② 스플라인부의 단면 직각도	보통급 (무기호)	22						27			33		39
		상급 (H급)	9						6			13		16
		정밀급 (P급)	6						8			9		11
기준면 A-C B-D	③ 스플라인축의 중심선에 대한 플랜지면직각도	보통급 (무기호)	27				33					39		46
		상급 (H급)	11				13					16		19
		정밀급 (P급)	8				9					11		13

표 8. 볼스플라인축 중심선의 반경 방향 흔들림

단위 : ㎛

스플라인축 길이(mm)	초과	–	200	315	400	500	630	800	1000	1250
	이하	200	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
WSP 4 WSP 5 WSP 6 WSP 8 WLS 8	보통급 (무기호)	72	133	185	236	–	–	–	–	–
	상급 (H급)	46	89	128	163	–	–	–	–	–
	정밀급 (P급)	26	57	82	108	–	–	–	–	–
WSP 10 WSP 12 WLS 10	보통급 (무기호)	59	83	103	123	151	190	–	–	–
	상급 (H급)	36	54	68	82	102	130	–	–	–
	정밀급 (P급)	20	32	41	51	65	85	–	–	–
WSP 15 WSP 20 WLS 13 WLS 16 WLS 20	보통급 (무기호)	56	71	83	95	112	137	170	–	–
	상급 (H급)	34	45	53	62	75	92	115	–	–
	정밀급 (P급)	18	25	31	38	46	58	75	–	–
WSP 25 WSP 30 WLS 25 WLS 30	보통급 (무기호)	53	58	70	78	88	103	124	151	–
	상급 (H급)	32	39	44	50	57	68	83	102	–
	정밀급 (P급)	18	21	25	29	34	42	52	65	–
WSP 40 WLS 40	보통급 (무기호)	53	58	63	68	74	84	97	114	139
	상급 (H급)	32	36	39	43	47	54	63	76	93
	정밀급 (P급)	16	19	21	24	27	32	38	47	–

6 볼스플라인의 윤활과 방진

볼스플라인은 모든 광유계 윤활유와 친화성이 있는 방청제로 처리된다. 오일 또는 그리스 윤활이 가능하며 그리스 윤활은 추가적인 씰링 효과를 주며 볼스플라인 안에 잘 점착하므로 그리스 사용을 추천합니다. 그리스를 보충하는 경우는 너트에 기름 구멍이 가공되어 있는 볼스플라인을 사용합니다.
WON 볼스플라인은 특수고무 씰로 방진하고 있으나 다량의 이물질이나 먼지가 부유하는 경우, 절삭 팁이나 모래같은 비교적 큰 이물질에 스플라인축을 보호할 수 있는 방진기구를 부착할 것을 권합니다.

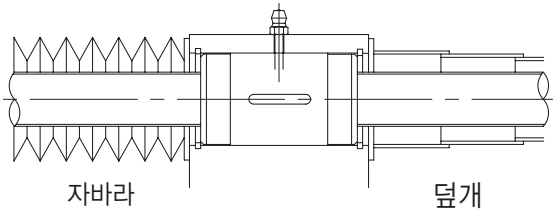


그림 7. 방진기구 예

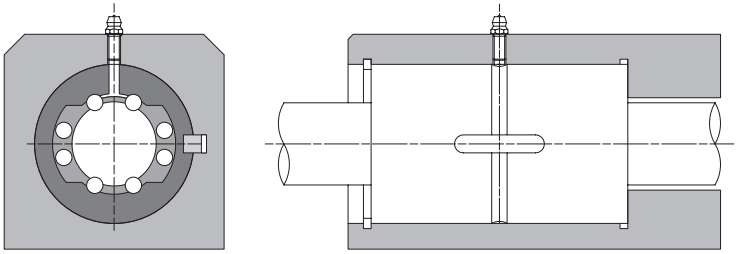


그림 8. 급유기구 예

7 볼스플라인의 조립

너트의 끼워맞춤

WON 볼스플라인의 너트와 하우징의 끼워맞춤을 일반적으로 중간끼워맞춤(J7)으로 합니다.
정도 및 강성을 그다지 필요로 하지 않는 경우는 헐거운 끼워맞춤(H7)으로 사용할 수 있습니다.

스플라인 너트의 삽입

하우징에 스플라인 너트를 삽입할 때에는 작동에 영향이 미칠 가능성이 있으므로 리테이너에 충격이 가해지지 않도록 그림과 같이 설치용 지그를 이용하여 삽입합니다.
(그림 9)

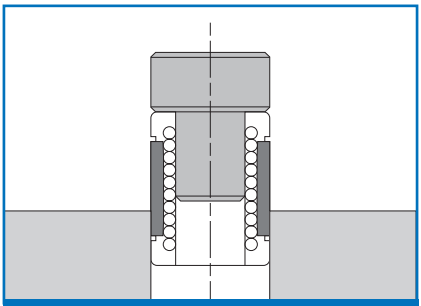


그림 9.

스플라인축의 삽입

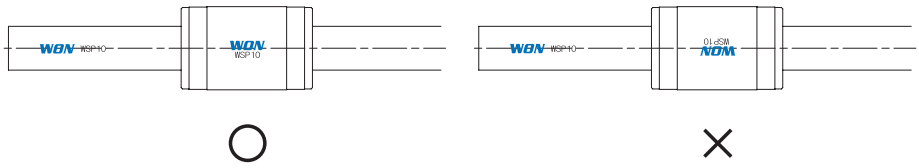
스플라인 축을 스플라인 너트에 삽입할 대에는 볼이 빠질 위험이 있으므로 축의 궤도홈과 스플라인 너트의볼열과 씰의 위치를 정확하게 맞춘 후 삽입합니다.

8 사용상의 주의

① WON 볼스플라인은 비연속 순간최고 120˚C까지, 연속사용의 경우 80˚C까지 사용이 가능합니다. 온도가 80˚C를초과하는 경우는 WON에 문의 바랍니다.

② WON 볼스플라인은 스플라인 축과 너트마크 방향과 위치가 일치한 상태(그림 10 참조)에서 정도가 최적으로 조정되어 있습니다. 기계에 부착시에는 너트와 스플라인축의 조향과 너트의 배치, 조향 방향이 변하지 않도록 주의할 필요가 있습니다.

③ 하나의 축에 너트를 2개 이상 사용하여 외통의 회전방향고정에 2개 이상의 키를 사용할 경우는 너트의 키홈의 위치가 나란히 되어 있어야 하기 때문에 WON에 문의 바랍니다.



○ ×

그림 10.

9 컴팩트형 볼스플라인

1. 구조와 특징

WON 볼스플라인의 구조는 너트와 축으로 구성되어 있으며 너트에는 전동체인 볼이 조립되어 있고 스플라인 축의 전동면에는 고딕아치 형상의 홈이 가공되어 있습니다. 축에 가공되어 있는 전동면은 정밀하게 연삭되어 있는 홈으로 너트에 조립되어 있는 볼이 축의 전동면을 따라 구름 직선운동을 하는구조입니다.
1개의 너트로 레이디얼하중과 모멘트하중을 받을 수 있으며 축의 원주 방향으로 회전토오크를 전달할 수 있으며 너트의 전동면과 축의 전동면 사이에 조립되어있는 전동체인 볼을 이용하여 예압을 줄 수 있기 때문에 진동충격하중에 강하며 고정도의 위치결정이나 고속운동이 필요하고 장시간의 수명이 요구되는 곳에 사용하기에 적합한 직선운동 시스템 입니다.

2. 고토오크 전달

스플라인의 홈은 너트의 전동면과 축의 전동면을 2열의 고딕아치 홈으로 정밀연삭 가공이 되어있어 볼이 4점 접촉을 할 수 있는 구조로 되어 있습니다. 이러한 구조로 축 또는 너트에 회전 토오크가 걸리는 하중조건에서도 2개열이 하중을 균등하게 받으며 회전력을 전달할 수 있습니다.

3. 고부하용량과 긴수명

볼스플라인은 컴팩트한 구조로 되어 있으면서도 너트와 축의 전동면과 전동체인 볼이 면접촉을 하는 구조로 되어있어 축의 직경이 같은조건이라면 볼부쉬와 비교시 약 10배수준의 정격하중을 받을 수 있어 긴수명을 보장할 수 있으며 장비설계시 컴팩트화에 유리하며 레이디얼하중 뿐만 아니라 모멘트하중, 오버행하중을 받을 수 있습니다.

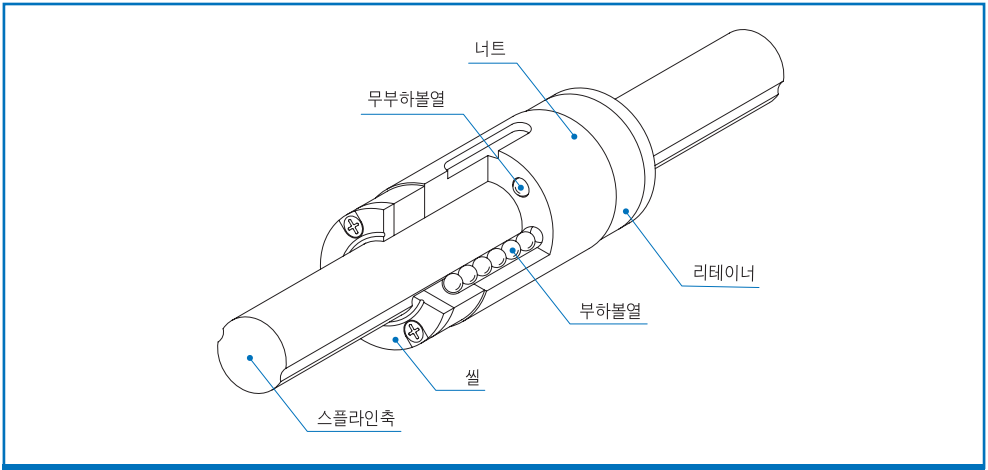


그림 11. 컴팩트 볼스플라인의 구조

분류	종류	형상과 특징	
원통형	WSP WSPL		일반적인 스플라인 너트로 스플라인 너트에 키구멍이 가공되어 회전 방향의 위치를 정확히 고정 할 수 있습니다.
	WSPT WSPTO		리테이너 부분이 안으로 삽입되어 있어 미려한 외관과 강성을 얻을 수 있습니다.
플랜지형	WSPF WSPFL		원형플랜지형으로 설치가 용이합니다.
	WSPK WSPKL		사각 플랜지부가 있어 설치가 용이합니다.
	WSPTF WSPTFO		원형플랜지형으로 설치가 용이합니다.

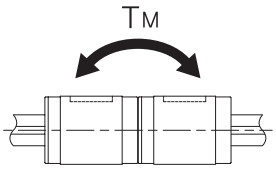
WSP시리즈

호칭형번의 구성 예

2 WSP 6 – S 300 CM H /A
1 2 3 4 5 6 7 8

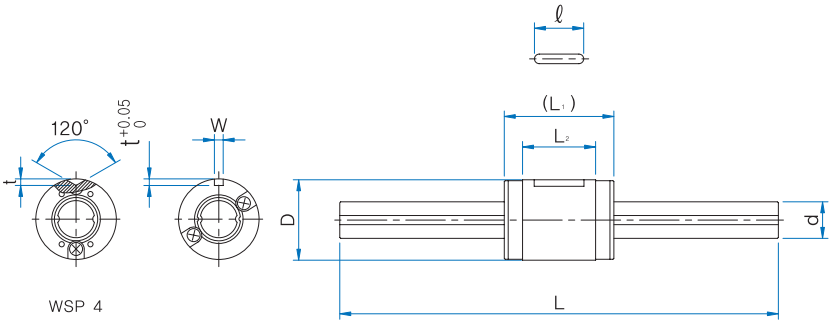
1 너트수량 2 사양 3 축경
4 중실축(S), 중공축(H) 5 축길이
6 예압정도: CT(경예압), CM(표준), CL(무예압)
7 정도기호: 보통급(무기호), H(정밀급), P(초정밀급)
8 SUJ2(무기호), 스텐레스 계열(/A)

※ 그리스 주입구는 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.



호칭형번	주요치수											
	외경		L_1	L_2	키홈치수				축경		길이 L	최대 길이
	D	허용차			W	허용차	t	ℓ	d	허용차		
WSP 4(2)	8	0 −0.009	12	7.9	–	–	1	–	4	0 −0.012	100 150	200
WSP 5	10		18	8.9	2	+0.014 0	1.2	6	5		100 150	200
WSP 6	12	0 −0.011	21	12.4	2		1.2	8	6		150 200	300
WSP 8	15		25	14.6	2.5		1.5	8.5	8	0 −0.015	150 200 250	500
WSP 10	19	0 −0.013	30	18.2	3		1.8	11	10		200 300	600
WSP 12	21		35	23	3		1.8	15	12	0 −0.018	200 300 400	800
WSP 15	23		40	27	3.5	+0.018 0	2	20	13.6		200 300 400	1000
WSP 20	30	0 −0.016	50	33	4		2.5	26	18.2	0 −0.021	300 400 500 600	1000
WSP 25	37		60	39.2	5		3	29	22.6		300 400 500 600 800	1200
WSP 30	45		70	43	7	+0.022 0	4	35	27.2		400 500 600 700 1100	
WSP 40	60	0 −0.019	100	70.8	10		4.5	55	37.2	0 −0.025		

주 (1) 정정격모멘트 T_M의 상단의 값은 너트 한개의 값으로 하단의 값은 너트 2개를 밀착했을 때의 값을 표시합니다.
(2) WSP4에는 씰이 없습니다.



WSP 4

단위 : mm

기본동정격하중	기본정정격하중	기본동정격토오크	기본정정격토오크	기본정정격모멘트(1)	질량		호칭형번
C N	Co N	T N·m	To N·m	TM N·m	스플라인외통 g	스플라인축 g/100mm	
304	382	0.686	0.882	0.49 2.94	2.5	9.6	WSP 4
588	637	1.764	1.96	1.078 7.84	4.8	14.9	WSP 5
715	853	2.45	3.038	1.764 11.76	8.9	19	WSP 6
1176	1372	5.488	6.174	3.234 21.56	15.9	39	WSP 8
1862	2156	10.78	12.74	6.958 41.16	31.5	60.5	WSP 10
2156	2646	14.7	18.62	10.78 58.80	44	87.5	WSP 12
4214	6076	31.36	45.08	27.44 151.90	59.5	111	WSP 15
6566	9016	65.66	90.6	49.00 287.14	130	202	WSP 20
11196	14294	138.94	177.93	92.76 550.78	220	310	WSP 25
15394	19392	230.91	291.88	146.94 873.65	430	450	WSP 30
21291	31587	425.83	631.75	363.85 1939.22	760	808	WSP 40

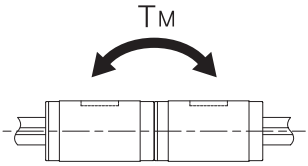
1N≒0.102kgf

WSPL시리즈

호칭형번의 구성 예

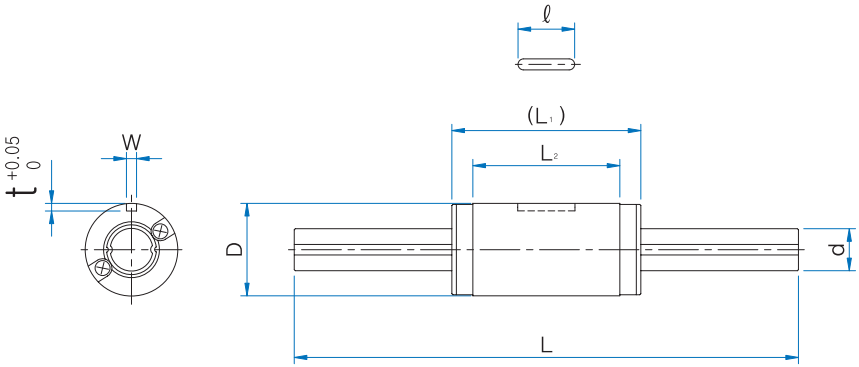
2 WSPL 6 – S 300 CM H /A
1 2 3 4 5 6 7 8

1 너트수량 2 사양 3 축경
4 중실축(S), 중공축(H) 5 축길이
6 예압정도: CT(경예압), CM(표준), CL(무예압)
7 정도기호: 보통급(무기호), H(정밀급), P(초정밀급)
8 SUJ2(무기호), 스텐레스 계열(/A)
※ 그리스 주입구는 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.



호칭형번	주요치수											
	외경		L_1	L_2	키홈치수				축경		길이 L	최대 길이
	D	허용차			W	허용차	t	ℓ	d	허용차		
WSPL 5	10	0 -0.009	26	17.4	2	+0.014 0	1.2	6	5	0 -0.012	100 150	200
WSPL 6	12	0 -0.011	30	21.4	2		1.2	8	6		150 200	300
WSPL 8	15		37	26.6	2.5		1.5	8.5	8		150 200 250	500
WSPL 10	19	0 -0.013	47	34.9	3		1.8	11	10	0 -0.015	200 300	600
WSPL 12	21		54	42	3		1.8	15	12		200 300 400	800
WSPL 15	23		65	52	3.5	+0.018 0	2	20	13.6	0 -0.018	200 300 400	1000
WSPL 20	30	0 -0.016	71	54	4		2.5	26	18.2		300 400 500 600	1000
WSPL 25	37		84	63.2	5		3	29	22.6	0 -0.021	300 400 500 600 800	1200
WSPL 30	45		98	71	7	+0.022 0	4	35	27.2		400 500 600 700 1100	

주 (1) 정정격모멘트 T_M의 상단의 값은 너트 한개의 값으로 하단의 값은 너트 2개를 밀착했을 때의 값을 표시합니다.



단위 : mm

기본동정격하중	기본정정격하중	기본동정격토오크	기본정정격토오크	기본정정격모멘트(1)	질량		호칭형번
C N	Co N	T N·m	To N·m	TM N·m	스플라인외통 g	스플라인축 g/100mm	
882	1176	2.646	3.528	3.136 19.60	7.9	14.9	WSPL 5
1078	1470	3.626	5.194	4.998 27.44	14.5	19	WSPL 6
1764	2450	8.33	11.76	9.80 56.84	26.5	39	WSPL 8
2842	4018	16.66	23.52	22.54 115.64	56.5	60.5	WSPL 10
3234	4802	21.56	33.32	32.34 156.80	76.8	87.5	WSPL 12
6370	11564	48.02	86.24	94.08 447.86	110	111	WSPL 15
9310	15092	93.10	150.92	127.40 619.36	198	202	WSPL 20
15394	23191	192.92	289.88	228.91 1189.52	336	310	WSPL 25
21291	31587	319.87	473.81	363.85 1899.24	634	450	WSPL 30

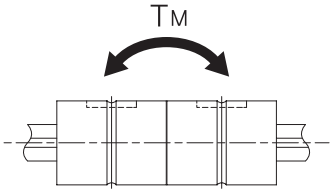
1N≒0.102kgf

WSPT시리즈

호칭형번의 구성 예

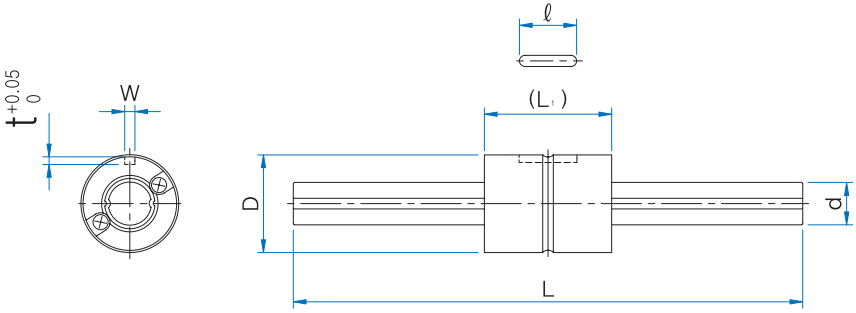
2 WSPT 6 – S 300 CM H /A
1 2 3 4 5 6 7 8

1 너트수량 2 사양 3 축경
4 중실축(S), 중공축(H) 5 축길이
6 예압정도: CT(경예압), CM(표준), CL(무예압)
7 정도기호: 보통급(무기호), H(정밀급), P(초정밀급)
8 SUJ2(무기호), 스텐레스 계열(/A)
※ 그리스 주입구는 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.



호칭형번	주요치수										
	외경		L1	키홈치수				축경		길이 L	최대 길이
	D	허용차		W	허용차	t	ℓ	d	허용차		
WSPT 4(2)	10	0 −0.009	16	2	+0.014 0	1.2	6	4	0 −0.012	100 150	200
WSPT 5	12	0 −0.011	20	2.5		1.2	8	5		100 150	200
WSPT 6	14		25	2.5		1.2	10.5	6		150 200	300
WSPT 8	16		25	2.5		1.2	10.5	8	0 −0.015	150 200 250	500
WSPT 10	21	0 −0.013	33	3		1.5	13	10		200 300	600
WSPT 12	24		36	3		1.5	15	12	0 −0.018	200 300 400	800
WSPT 15	31		50	3.5	+0.018 0	2	17.5	13.6		200 300 400	1000
WSPT 20	35	0 −0.016	63	4		2.5	29	18.2	0 −0.021	300 400 500 600	1000

주 (1) 정정격모멘트 TM의 상단의 값은 너트 한개의 값으로 하단의 값은 너트 2개를 밀착했을 때의 값을 표시합니다.
(2) WSPT4에는 씰이 없습니다.



단위 : mm

기본동정격하중	기본정정격하중	기본동정격토오크	기본정정격토오크	기본정정격모멘트(1)	질량		호칭형번
C N	Co N	T N·m	To N·m	TM N·m	스플라인외통 g	스플라인축 g/100mm	
441	637	0.588	0.784	0.882 6.272	2.5	9.6	WSPT 4(2)
686	882	0.882	1.372	1.47 11.368	4.8	14.9	WSPT 5
1176	2156	0.98	1.96	4.9 35.57	8.9	19	WSPT 6
1470	2548	1.96	2.94	5.88 43.12	15.9	39	WSPT 8
2842	4900	3.92	7.84	15.68 96.04	31.5	60.5	WSPT 10
3528	5782	5.88	10.78	19.20 135.24	44	87.5	WSPT 12
7056	12642	31.36	34.30	66.84 385.14	59.5	111	WSPT 15
10192	17836	56.84	55.86	115.64 686.0	130	202	WSPT 20

1N≒0.102kgf

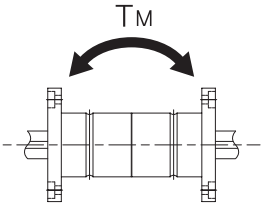
WSPTF시리즈

호칭형번의 구성 예

2 WSPTF 6 – S 300 CM H /A
1 2 3 4 5 6 7 8

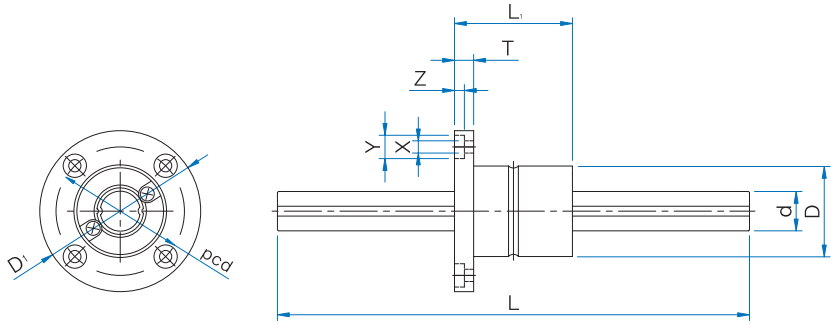
1 너트수량 2 사양 3 축경
4 중실축(S), 중공축(H) 5 축길이
6 예압정도: CT(경예압), CM(표준), CL(무예압)
7 정도기호: 보통급(무기호), H(정밀급), P(초정밀급)
8 SUJ2(무기호), 스텐레스 계열(/A)

※ 그리스 주입구는 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.



호칭형번	주요치수										
	외경		L1	D1	T	pcd	X x Y x Z	축경		길이 L	최대 길이
	D	허용차						d	허용차		
WSPTF 6	14	0 -0.011	25	30	5	22	3.4 x 6.5 x 3.3	6	0 -0.012	150 200	300
WSPTF 8	16	0 -0.013	25	32	5	24	3.4 x 6.5 x 3.3	8		150 200 250	500
WSPTF 10	21		33	42	6	32	4.5 x 8 x 4.4	10		200 300	600
WSPTF 12	24	0 -0.016	36	44	7	33	4.5 x 8 x 4.4	12	0 -0.015	200 300 400	800
WSPTF 15	31		50	51	7	40	4.5 x 8 x 4.4	13.6		200 300 400	1000
WSPTF 20	35		63	58	9	45	5.5 x 9.5 x 5.4	18.2	0 -0.018	300 400 500 600	1000

주 (1) 정정격모멘트 TM의 상단의 값은 너트 한개의 값으로 하단의 값은 너트 2개를 밀착했을 때의 값을 표시합니다.



단위 : mm

기본동정격하중	기본정정격하중	기본동정격토오크	기본정정격토오크	기본정정격모멘트(1)	질량		호칭형번
C N	Co N	T N·m	To N·m	TM N·m	스플라인외통 g	스플라인축 g/100mm	
1176	2156	0.98	1.96	4.9 35.57	37.2	19	WSPTF 6
1470	2548	1.96	2.94	5.88 43.12	39.5	39	WSPTF 8
2842	4900	3.92	7.84	15.68 96.04	64.2	60.5	WSPTF 10
3528	5782	5.88	10.78	19.20 135.24	124.7	87.5	WSPTF 12
7056	12642	31.36	34.30	66.64 385.14	265.7	111	WSPTF 15
10192	17836	56.84	55.86	115.64 686	392.5	202	WSPTF 20

1N≒0.102kgf

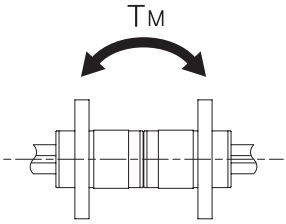
WSPF시리즈

호칭형번의 구성 예

2 WSPF 6 – S 300 CM H /A
1 2 3 4 5 6 7 8

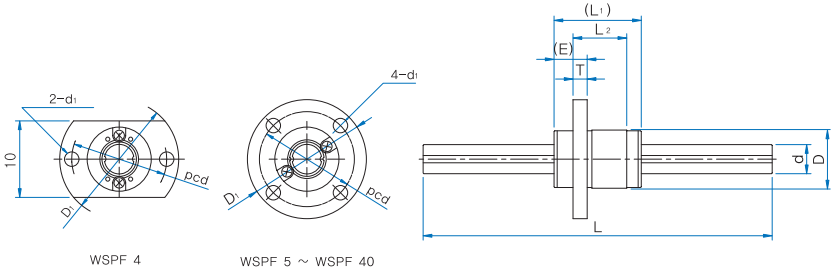
1 너트수량 2 사양 3 축경
4 중실축(S), 중공축(H) 5 축길이
6 예압정도: CT(경예압), CM(표준), CL(무예압)
7 정도기호: 보통급(무기호), H(정밀급), P(초정밀급)
8 SUJ2(무기호), 스텐레스 계열(/A)

※ 그리스 주입구는 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.



호칭형번	주요치수												
	외경		L_1	L_2	D_1	E	T_1	pcd	d_1	축경		길이 L	최대 길이
	D	허용차								d	허용차		
WSPF 4(2)	8	0 -0.009	12	7.9	21	4.6	2.5	15	3.4	4	0 -0.012	100 150	200
WSPF 5	10		18	9.4	23	7	2.7	17	3.4	5		100 150	200
WSPF 6	12	0 -0.011	21	12.4	25	7	2.7	19	3.4	6		150 200	300
WSPF 8	15		25	14.6	28	9	3.8	22	3.4	8	0 -0.015	150 200 250	500
WSPF 10	19	0 -0.013	30	18.2	36	10	4.1	28	4.5	10		200 300	600
WSPF 12	21		35	23	38	10	4	30	4.5	12	0 -0.018	200 300 400	800
WSPF 15	23		40	27	40	11	4.5	32	4.5	13.6		200 300 400	1000
WSPF 20	30	0 -0.016	50	33	46	14	5.5	38	4.5	18.2	0 -0.021	300 400 500 600	1000
WSPF 25	37		60	39.2	57	17	6.6	47	5.5	22.6		300 400 500 600 800	1200
WSPF 30	45		70	43	65	21	7.5	54	6.6	27.2		400 500 600 700 1100	
WSPF 40	60	0 -0.019	100	70.8	93	26.6	12	73	9	37.2	0 -0.025		

주 (1) 정정격모멘트 T_M의 상단의 값은 너트 한개의 값으로 하단의 값은 너트 2개를 밀착했을 때의 값을 표시합니다.
(2) WSPF4에는 씰이 없습니다.



WSPF 4 WSPF 5 ~ WSPF 40

단위 : mm

기본동정격하중	기본정정격하중	기본동정격토오크	기본정정격토오크	기본정정격모멘트(1)	질량		호칭형번
C N	Co N	T N·m	To N·m	TM N·m	스플라인외통 g	스플라인축 g/100mm	
303	382	0.686	0.882	0.49 2.94	5.1	9.6	WSPF 4(2)
588	637	1.764	1.96	1.078 7.84	8.9	14.9	WSPF 5
715.4	853	2.45	3.038	1.764 11.76	13.9	19	WSPF 6
1176	1372	5.488	6.174	3.234 21.56	23.5	39	WSPF 8
1862	2156	10.78	12.74	6.958 41.16	45	60.5	WSPF 10
2156	2646	14.70	18.62	10.78 58.80	59	87.5	WSPF 12
4214	6076	31.36	45.08	27.44 151.90	77	111	WSPF 15
6566	9016	65.66	90.16	49.00 287.14	150	202	WSPF 20
11196	14294	138.94	177.93	92.76 550.78	255	310	WSPF 25
15349	19392	230.91	291.88	146.94 873.65	476	450	WSPF 30
21291	31587	425.83	631.75	363.85 1939.22	962	808	WSPF 40

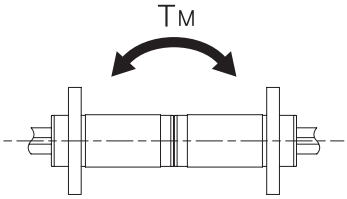
1N≒0.102kgf

WSPFL시리즈

호칭형번의 구성 예

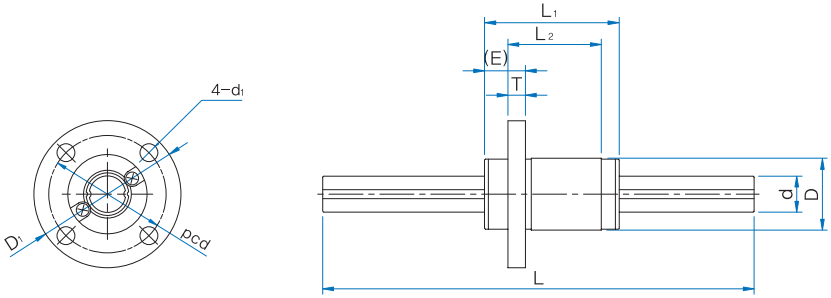
2 WSPFL 6 – S 300 CM H /A
1 2 3 4 5 6 7 8

1 너트수량 2 사양 3 축경
4 중실축(S), 중공축(H) 5 축길이
6 예압정도: CT(경예압), CM(표준), CL(무예압)
7 정도기호: 보통급(무기호), H(정밀급), P(초정밀급)
8 SUJ2(무기호), 스텐레스 계열(/A)
※ 그리스 주입구는 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.



호칭형번	주요치수												
	외경		L_1	L_2	D_1	E	T	pcd	d_1	축경		길이 L	최대 길이
	D	허용차								d	허용차		
WSPFL 5	10	0 -0.009	26	17.4	23	7	2.7	17	3.4	5	0 -0.012	100 150	200
WSPFL 6	12	0 -0.011	30	21.4	25	7	2.7	19	3.4	6		150 200	300
WSPFL 8	15		37	26.6	28	9	3.8	22	3.4	8	0 -0.015	150 200 250	500
WSPFL 10	19	0 -0.013	47	34.9	36	10	4.1	28	4.5	10		150 200 250	600
WSPFL 12	21		54	42	38	10	4	30	4.5	12	0 -0.018	200 300	800
WSPFL 15	23		65	52	40	11	4.5	32	4.5	13.6		200 300 400	1000
WSPFL 20	30	0 -0.016	71	54	46	14	5.5	38	4.5	18.2	0 -0.021	300 400 500 600	1000
WSPFL 25	37		84	63.2	57	17	6.5	47	5.5	22.6		300 400 500 600 800	1200
WSPFL 30	45		98	71	65	21	7.5	54	6.5	27.2		400 500 600 700 1100	

주 (1) 정정격모멘트 T_M의 상단의 값은 너트 한개의 값으로 하단의 값은 너트 2개를 밀착했을 때의 값을 표시합니다.



단위 : mm

기본동정격하중	기본정정격하중	기본동정격토오크	기본정정격토오크	기본정정격모멘트(1)	질량		호칭형번
C N	Co N	T N·m	To N·m	TM N·m	스플라인외통 g	스플라인축 g/100mm	
882	1176	2.646	3.528	3.136 19.60	12	14.9	WSPFL 5
1078	1470	3.626	5.194	4.998 27.44	19.5	19	WSPFL 6
1764	2450	8.33	11.76	9.80 56.84	34.1	39	WSPFL 8
2842	4018	16.66	23.52	22.54 115.64	70	60.5	WSPFL 10
3234	4802	21.56	33.32	32.34 156.80	91.8	87.5	WSPFL 12
6370	11564	48.02	86.24	94.08 447.86	127.5	111	WSPFL 15
9310	15092	93.10	150.92	127.40 619.36	218	202	WSPFL 20
15394	23191	192.92	289.88	228.91 1189.52	371	310	WSPFL 25
21291	31587	319.84	473.81	363.85 1899.24	680	450	WSPFL 30

1N≒0.102kgf

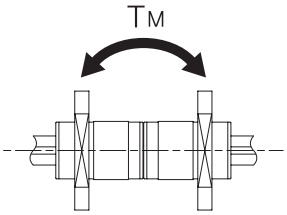
WSPK시리즈

호칭형번의 구성 예

2 WSPK 6 – S 300 CM H /A
1 2 3 4 5 6 7 8

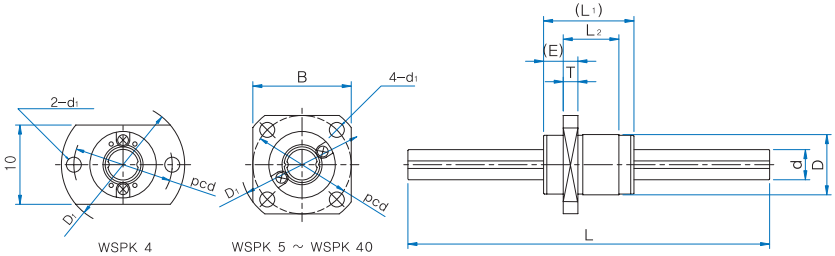
1 너트수량 2 사양 3 축경
4 중실축(S), 중공축(H) 5 축길이
6 예압정도: CT(경예압), CM(표준), CL(무예압)
7 정도기호: 보통급(무기호), H(정밀급), P(초정밀급)
8 SUJ2(무기호), 스텐레스 계열(/A)

※ 그리스 주입구는 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.



호칭형번	주요치수													
	외경		L_1	L_2	D_1	B	E	T	pcd	d_1	축경		길이 L	최대 길이
	D	허용차									d	허용차		
WSPK 4(2)	8	0 -0.009	12	7.9	21	10	4.6	2.5	15	3.4	4	0 -0.012	100 150	200
WSPK 5	10		18	9.4	23	18	7	2.7	17	3.4	5		100 150	200
WSPK 6	12	0 -0.011	21	12.4	25	20	7	2.7	19	3.4	6		150 200	300
WSPK 8	15		25	14.6	28	22	9	3.8	22	3.4	8	0 -0.015	150 200 250	500
WSPK 10	19	0 -0.013	30	18.2	36	28	10	4.1	28	4.5	10		200 300	600
WSPK 12	21		35	23	38	30	10	4	30	4.5	12	0 -0.018	200 300 400	800
WSPK 15	23		40	27	40	31	11	4.5	32	4.5	13.6		200 300 400	1000
WSPK 20	30	0 -0.016	50	33	46	35	14	5.5	38	4.5	18.2	0 -0.021	300 400 500 600	1000
WSPK 25	37		60	39.2	57	43	17	6.6	47	5.5	22.6		300 400 500 600 800	1200
WSPK 30	45		70	43	65	50	21	7.5	54	6.6	27.2		400 500 600 700 1100	
WSPK 40	60	0 -0.019	100	70.8	93	73	26.6	12	73	9	37.2	0 -0.025		

주 (1) 정정격모멘트 T_M의 상단의 값은 너트 한개의 값으로 하단의 값은 너트 2개를 밀착했을 때의 값을 표시합니다.
(2) WSPK4에는 씰이 없습니다.



단위 : mm

기본동정격하중	기본정정격하중	기본동정격토오크	기본정정격토오크	기본정정격모멘트(1)	질량		호칭형번
C N	Co N	T N·m	To N·m	TM N·m	스플라인외통 g	스플라인축 g/100mm	
303	382	0.686	0.882	0.49 2.94	5.1	9.6	WSPK 4(2)
588	637	1.764	1.96	1.078 7.84	8.9	14.9	WSPK 5
715.4	852.6	2.45	3.038	1.764 11.76	13.9	19	WSPK 6
1176	1372	5.488	6.174	3.234 21.56	23.5	39	WSPK 8
1862	2156	10.78	12.74	6.958 41.16	45	60.5	WSPK 10
2156	2646	14.70	18.62	10.78 58.80	59	87.5	WSPK 12
4214	6076	31.36	45.08	27.44 151.90	77	111	WSPK 15
6566	9016	65.66	90.16	49.00 287.14	150	202	WSPK 20
11196	14294	138.94	177.93	92.76 550.78	255	310	WSPK 25
15394	19392	230.91	291.88	146.94 873.65	476	450	WSPK 30
21291	31587	425.83	631.75	363.85 1939.22	962	808	WSPK 40

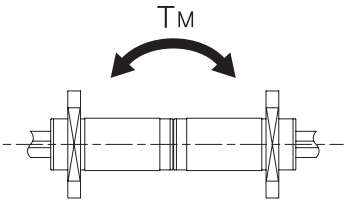
1N≒0.102kgf

WSPKL시리즈

호칭형번의 구성 예

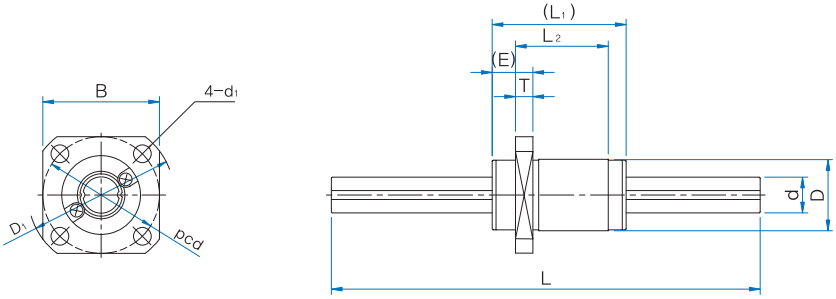
2 WSPKL 6 – S 300 CM H /A
1 2 3 4 5 6 7 8

1 너트수량 2 사양 3 축경
4 중실축(S), 중공축(H) 5 축길이
6 예압정도: CT(경예압), CM(표준), CL(무예압)
7 정도기호: 보통급(무기호), H(정밀급), P(초정밀급)
8 SUJ2(무기호), 스텐레스 계열(/A)
※ 그리스 주입구는 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.



호칭형번	주요치수													
	외경		L_1	L_2	D_1	E	B	T	pcd	d_1	축경		길이 L	최대 길이
	D	허용차									d	허용차		
WSPKL 5	10	0 -0.009	26	17.4	23	7	18	2.7	17	3.4	5	0 -0.012	100 150	200
WSPKL 6	12	0 -0.011	30	21.4	25	7	20	2.7	19	3.4	6		150 200	300
WSPKL 8	15		37	26.6	28	9	22	3.8	22	3.4	8	0 -0.015	150 200 250	500
WSPKL 10	19	0 -0.013	47	34.9	36	10	28	4.1	28	4.5	10		200 300	600
WSPKL 12	21		54	42	38	10	30	4	30	4.5	12	0 -0.018	200 300 400	800
WSPKL 15	23		65	52	40	11	31	4.5	32	4.5	13.6		200 300 400	1000
WSPKL 20	30	0 -0.016	71	54	46	14	35	5.5	38	4.5	18.2	0 -0.021	300 400 500 600	1000
WSPKL 25	37		84	63.2	57	17	43	6.6	47	5.5	22.6		300 400 500 600 800	1200
WSPKL 30	45		98	71	65	21	50	7.5	54	6.6	27.2		400 500 600 700 1100	

주 (1) 정정격모멘트 T_M의 상단의 값은 너트 한개의 값으로 하단의 값은 너트 2개를 밀착했을 때의 값을 표시합니다.



단위 : mm

기본동정격하중	기본정정격하중	기본동정격토오크	기본정정격토오크	기본정정격모멘트(1)	질량		호칭형번
C N	Co N	T N·m	To N·m	TM N·m	스플라인외통 g	스플라인축 g/100mm	
882	1176	2.646	3.528	3.136 19.60	12	14.9	WSPKL 5
1078	1470	3.626	5.194	4.998 27.44	19.5	19	WSPKL 6
1764	2450	8.33	11.76	9.80 56.84	34.1	39	WSPKL 8
2842	4010	16.66	23.52	22.54 115.64	70	60.5	WSPKL 10
3234	4802	21.56	33.32	32.34 156.80	91.8	87.5	WSPKL 12
6370	11564	48.02	86.24	94.08 447.86	127.5	111	WSPKL 15
9310	15092	93.10	150.92	127.40 619.36	218	202	WSPKL 20
15394	23191	192.92	289.88	228.91 1189.52	371	310	WSPKL 25
21291	31587	319.87	473.81	363.85 1899.24	680	450	WSPKL 30

1N≒0.102kgf

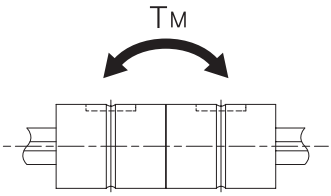
WSPTO시리즈

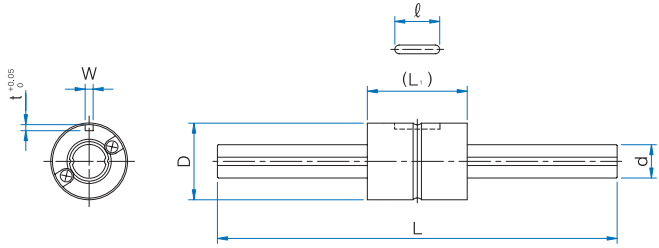
호칭형번의 구성 예

2	WSPTO	16	-	S	300	CM	H	/A
1	2	3		4	5	6	7	8

1 너트수량 2 사양 3 축경
4 중실축(S), 중공축(H) 5 축길이
6 예압정도: CT(경예압), CM(표준), CL(무예압)
7 정도기호: 보통급(무기호), H(정밀급), P(초정밀급)
8 SUJ2(무기호), 스텐레스 계열(/A)

※ 그리스 주입구는 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.





단위 : mm

호칭형번	주요치수										
	외경		L1	키홈치수				축경		길이	최대 길이
	D	허용차		W	허용차	t	ℓ	d	허용차	L	
WSPTO 16	31	0 −0.013	50	3.5	+0.018 0	2	17.5	16	0 −0.017	200 300 400	1000
WSPTO 20	35	0 −0.016	63	4		2.5	29	20	0 −0.020	300 400 500 600	1000

호칭형번	기본동정격하중	기본정정격하중	기본동정격토오크	기본정정격토오크	기본정정격모멘트(1)	질량	
	C N	Co N	T N·m	To N·m	TM N·m	스플라인외통 g	스플라인축 g/100mm
WSPTO 16	7060	12600	31.4	34.3	67.6 393	165	160
WSPTO 20	10200	17800	56.9	55.9	118 700	225	250

1N≒0.102kgf

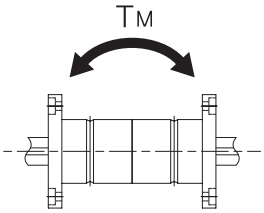
주 (1) 정정격모멘트 TM의 상단의 값은 너트 한개의 값으로 하단의 값은 너트 2개를 밀착했을 때의 값을 표시합니다.

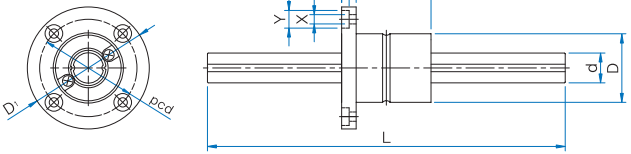
WSPTFO시리즈

호칭형번의 구성 예

2 WSPTFO 16 - S 300 CM H /A
1 2 3 4 5 6 7 8

1 너트수량 2 사양 3 축경
4 중실축(S), 중공축(H) 5 축길이
6 예압정도: CT(경예압), CM(표준), CL(무예압)
7 정도기호: 보통급(무기호), H(정밀급), P(초정밀급)
8 SUJ2(무기호), 스텐레스 계열(/A)
※ 그리스 주입구는 당사로 문의 바람





단위 : mm

호칭형번	주요치수										
	외경		L_1	D_1	T	pcd	X x Y x Z	축경		길이	최대 길이
	D	허용차						d	허용차	L	
WSPTFO 16	31	0 −0.013	50	51	7	40	45 x 8 x 4.4	16	0 −0.017	200 300 400	1000
WSPTFO 20	35	0 −0.016	63	58	9	45	5.5 x 9.5 x 5.4	20	0 −0.020	300 400 500 600	1000

호칭형번	기본동정격하중	기본정정격하중	기본동정격토오크	기본정정격토오크	기본정정격모멘트(1)	질량	
	C N	Co N	T N·m	To N·m	T_M N·m	스플라인외통 g	스플라인축 g/100mm
WSPTFO 16	7060	12600	31.4	34.3	67.6 393	165	160
WSPTFO 20	10200	17800	56.9	55.9	118 700	225	250

1N≒0.102kgf

주 (1) 정정격모멘트 T_M의 상단의 값은 너트 한개의 값으로 하단의 값은 너트 2개를 밀착했을 때의 값을 표시합니다.

10 리니어형 볼스플라인

1. 구조와 특징

WON의 리니어 볼스플라인은 전송홈을 가진 스플라인 축과 너트로 구성되어 있습니다. 스플라인 너트 내부에는 리테이너, 씰, 볼이 조립되어 있고, 매끄럽게 움직이도록 설계 제작되었습니다.

2. 고부하용량과 긴수명

궤도면은 볼의 지름에 가까운 R형상으로 정밀연삭 가공되어 있기 때문에 볼의 접촉면적이 넓어서 부하용량이 크고, 수명이 깁니다.

3. 고정도의 토오크 전달 가능

축과 실린더의 전송홈이 적합한 접촉각으로 볼을 조정하고 있기 때문에 1축으로도 토오크를 전달하는 것이 가능합니다. 또 예압을 전달하는 회전방향의 틈을 제로로 하는 것에 따라 강성을 높이거나 정확한 회전위치를 결정하는 것이 가능합니다.

4. 고속운동, 고속회전이 가능

실린더가 컴팩트하고, 밸런스가 좋아, 고속운동이나 고속회전운동 시에도 충분히 성능을 발휘합니다.

5. 제품구성

WON에서는 크기에 따라 8~40까지 총 8가지이며, 너트 형상은 원통형(WLS), 플랜지형(WLSF) 2종류가있습니다. ※다른 재질의 리니어 볼 스플라인이 필요할 경우 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.

6. 추가가공이 용이

WON 리니어 볼스플라인에서는 둥근축에 전송홈을 설치한 형상을 채택하고 있으므로 여러 가지 가공을 용이하게 할 수 있어, 폭 넓은 분야에서 사용할 수 있습니다.

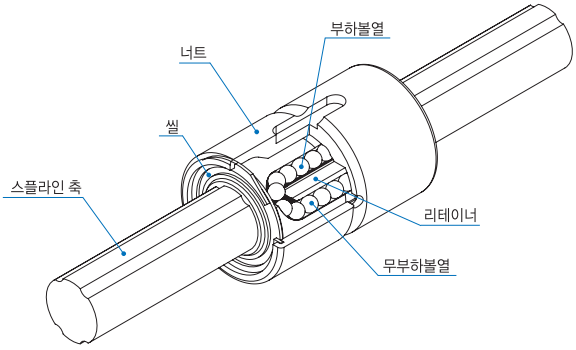


그림 12. 리니어 볼스플라인의 구조

분류	종류	형상과 특징	
원통형	WLS		일반적인 스플라인 너트로 스플라인 너트에 키구멍이 가공되어 회전 방향의 위치를 정확히 고정 할 수 있습니다.
플랜지형	WLSF		원형플랜지형으로 설치가 용이합니다.

※ WON 리니어 볼스플라인은 용도에 맞추어 선택할 수 있습니다. 모든 모양의 너트에 씰이 표준 장착 되어 있습니다.

WLS시리즈

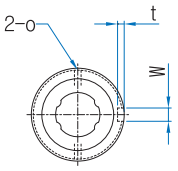
호칭형번의 구성 예

2 WLS 8 – S 400 CM H /A
1 2 3 4 5 6 7 8

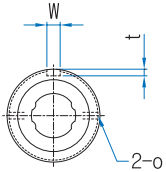
1 너트수량 2 사양 3 축경
4 중실축(S), 중공축(H) 5 축길이
6 예압정도: CT(경예압), CM(표준)
7 정도기호: 보통급(무기호), H(정밀급), P(초정밀급)
8 SUJ2(무기호), 스텐레스 계열(/A)

※ 그리스 주입구는 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.

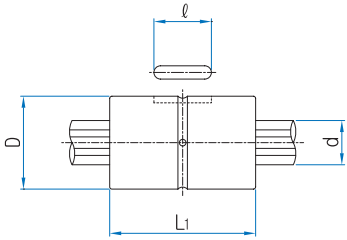
호칭형번	주요치수										
	외경		길이		키홈치수				O	축경	
	D	허용차	L_1	허용차	W	허용차	W	ℓ		d	허용차
WLS 8	16	0 −0.011	25	0 −0.011	2.5	+0.014 0	1.2	10.5	1.5	8	0 −0.015
WLS 10	21	0 −0.013	33		3		1.5	13	1.5	10	
WLS 13	24		36		3		1.5	15	1.5	13	0 −0.018
WLS 16	31	0 −0.016	50		3.5	+0.018 0	2	17.5	2	16	
WLS 20	35		63		4		2.5	29	2	20	0 −0.021
WLS 25	42		71	0 −0.019	4		2.5	36	3	25	
WLS 30	47		80		4		2.5	42	3	30	
WLS 40	64	0 −0.019	100		6		3.5	52	4	40	0 −0.025



WLS 8~13



WLS 16~40



단위 : mm

기본동정격하중	기본정정격하중	기본동정격토오크	기본정정격토오크	기본정정격모멘트	질량		호칭형번
C N	Co N	T N·m	To N·m	T_M N·m	스플라인외통 g	스플라인축 g/100mm	
1,450	2,870	2.1	3.7	7.4	23	38	WLS 8
2,730	5,070	4.4	8.2	18.0	54	60	WLS 10
2,670	4,890	21	39.2	13.7	70	100	WLS 13
6,120	11,200	60	110	46	150	150	WLS 16
8,900	16,300	105	194	110	220	240	WLS 20
12,800	23,400	189	346	171	330	370	WLS 25
18,600	23,200	307	439	181	360	540	WLS 30
30,800	37,500	647	934	358	950	960	WLS 40

1N≒0.102kgf

WLSF시리즈

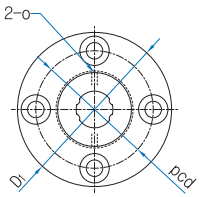
호칭형번의 구성 예

2 WLSF 8 – S 400 CM H /A
1 2 3 4 5 6 7 8

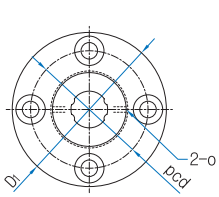
1 너트수량 2 사양 3 축경
4 중실축(S), 중공축(H) 5 축길이
6 예압정도: CT(경예압), CM(표준)
7 정도기호: 보통급(무기호), H(정밀급), P(초정밀급)
8 SUJ2(무기호), 스텐레스 계열(/A)

※ 그리스 주입구는 당사로 문의하여 주시기 바랍니다.

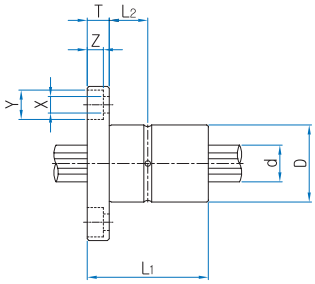
호칭형번	주요치수												
	외경		길이		D_1	T	PCD	X x Y x Z	L_2	o	축경	
	D	허용차	L_1	허용차							d	허용차
WLSF 8	16	0 −0.011	25	0 −0.2	32	5	24	3.4 x 6.5 x 3.3	7.5	1.5	8	0 −0.015
WLSF 10	21	0 −0.013	33		42	6	32	4.5 x 8 x 4.4	10.5	1.5	10	
WLSF 13	24		36		44	7	33	4.5 x 8 x 4.4	11	1.5	13	0 −0.018
WLSF 16	31	0 −0.016	50		50	7	40	4.5 x 8 x 4.4	18	2	16	
WLSF 20	35		63		58	9	45	5.5 x 9.5 x 5.4	22.5	2	20	0 −0.021
WLSF 25	42		71	0 −0.3	65	9	52	5.5 x 9.5 x 5.4	26.5	3	25	
WLSF 30	47		80		75	10	60	6.6 x 11 x 6.5	30	3	30	
WLSF 40	64	0 −0.019	100		100	14	82	9 x 14 x 8.6	36	4	40	0 −0.025



WLSF 8~13



WLSF 16~40



단위 : mm

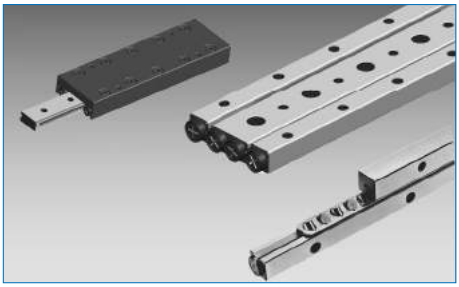
기본동정격하중	기본정정격하중	기본동정격토오크	기본정정격토오크	기본정정격모멘트	질량		호칭형번
C N	Co N	T N·m	To N·m	T_M N·m	스플라인외통 g	스플라인축 g/100mm	
1,450	2,870	2.1	3.7	7.4	42	38	WLSF 8
2,730	5,070	4.4	8.2	18.0	94	60	WLSF 10
2,670	4,890	21	39.2	13.7	100	100	WLSF 13
6,120	11,200	60	110	46	200	150	WLSF 16
8,900	16,300	105	194	110	330	240	WLSF 20
12,800	23,400	189	346	171	450	370	WLSF 25
18,600	23,200	307	439	181	550	540	WLSF 30
30,800	37,500	647	934	358	1,410	960	WLSF 40

1N≒0.102kgf

WON

주식회사 원에스티

Cross Roller Guide Way
Contents



1 크로스롤러가이드웨이의 구조와 특징

1. 정밀한 미세 직선운동 178
2. 저소음 178
3. 고부하 용량 178

2 Anti-Creep 크로스롤러가이드웨이의 구조와 특징

1. 여러 형태의 운전대응 179
2. 저소음 및 원활한 운동 179
3. 설치치수의 완전호환을 통하여 고부하용량 실현 179

3 종류와 특징 180

4 정도 181

5 정격하중과 수명 182

6 예압 184

7 설치면의 정도 185

8 설치방법 185

9 윤활과 방진 187

10 사용상의 주의 188

1 WON 크로스롤러가이드웨이 구조와 특징

WON 크로스롤러가이드웨이는 정밀하게 연마 가공된 궤도대와 롤러케이지로 구성되어 있으며 정밀 롤러 역방향으로 조립한 롤러케이지를 궤도대의 90˚V홈 궤도면에 조립하여 사용합니다.
WON 크로스롤러가이드웨이는 마찰저항이 적은 비순환방식의 고정밀 직선운동베어링으로 방전가공기, 광학기기, 계측기기, 전자부품조립 및 검사 장치 등에 주로 사용합니다.

1. 정밀한 미세 직선운동

마찰저항이 매우 작으며 정지마찰 저항과 동마찰 저항의 차이가 거의 없기 때문에 정밀하고 미세한 직선운동이 가능하며, 경부하의 저속에서도 안정된 직선운동을 얻을 수 있습니다.

2. 저소음

WON 크로스롤러가이드웨이는 비순환방식의 직선운동이기 때문에 순환부의 소음이 없고 롤러케이지가 롤러를 일정한 간격으로 지지하고 있으므로 롤러간의 접촉음이 없이 부드러운 주행을 합니다.

3. 고부하 용량

전동체로 정밀 롤러를 사용하여 강성이 높고 부하용량이 매우 큽니다.

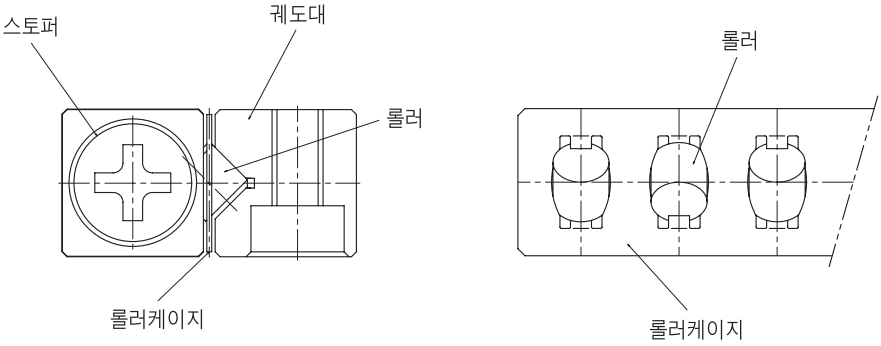
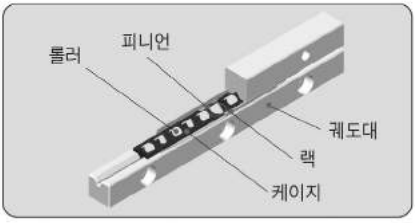


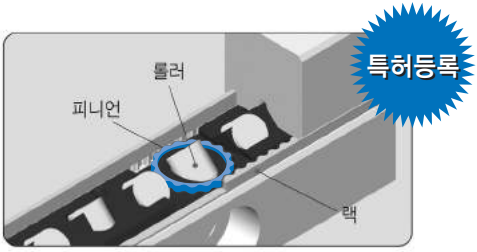
그림 1. 크로스롤러가이드웨이의 구조

2 WON Anti-Creep 크로스롤러가이드웨이 구조와 특징

WON Anti-Creep 크로스롤러가이드웨이는 기존의 크로스롤러가이드웨이에 RACK & PINION GEAR가 내장된 제품으로 이를 통해 극히 높은 정도로 미끄럼 방지 기능이 내장된 제품입니다.



WON Anti-Creep 크로스롤러가이드웨이 구조도



Anti-Creep 부상세도

1. 여러 형태의 운전대응

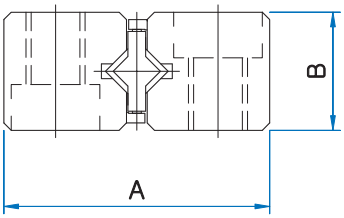
궤도면과 미끄럼 방지 기능을 통하여 초 고가감속에도 대응할 수 있어, 세로축 등 종래의 크로스롤러가이드웨이에서 사용하기 어려웠던 용도에서도 안심하고 사용할 수 있습니다.

2. 저소음 및 원활한 운동

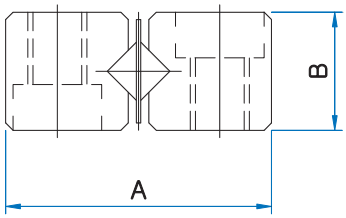
종래 자사제품인 스틸케이지와 대비하여 수지케이지를 채택하여 케이지와 롤러간의 마찰음을 최소화시켜 조용하고 부드러운 습동을 실현하였습니다.

3. 설치치수의 완전호환을 통하여 고부하용량 실현

케이지의 롤러에 피니언 기어가 감싸고 있는 독자구조를 채용하여 일반 크로스롤러가이드웨이와 롤러의 수량이 동일하며 정격하중과 스트로크 조립치수가 동일하여 불편없이 교체사용이 가능하도록 호환성이 있습니다. [1)]



Anti-Creep 크로스롤러가이드웨이



크로스롤러가이드웨이

그림 2. 치수 호환성

주1) 2번 이하의 형번은 롤러의 수량이 동일하지 않습니다.

3 종류와 특징

분류	종류	형상과 특징	
가이드	Roller Cage		WRG형은 정밀 롤러를 상호 직교 시켜서 조립한 롤러케이지를 전용레일에 가공된 90° V홈 구름면에 조합시켜서 사용합니다. 2열의 롤러가이드를 평행으로 장착함으로서 축에 직각으로 걸리는 모든 방향의 하중을 부하받을 수가 있습니다. 또 예압을 간단하게 부여할 수 있으므로 클리어런스가 없이 강성이 높고 게다가 움직임이 가벼운 슬라이드 기구가 얻어집니다.
	WRG WRGO WRG-AC		
	WRGW		
테이블	WRGT		크로스롤러 테이블은 고정도로 가공된 테이블과 베이스 사이에 크로스 롤러가이드웨이가 조립된 고정도이며 콤팩트하고 강성이 높은 유한 직선안내 유니트이다.
	WRGU WRGU-AC		

4 정도

WON 크로스롤러가이드웨이의 정도는 보통급, 정밀급, 초정밀급이 있습니다.

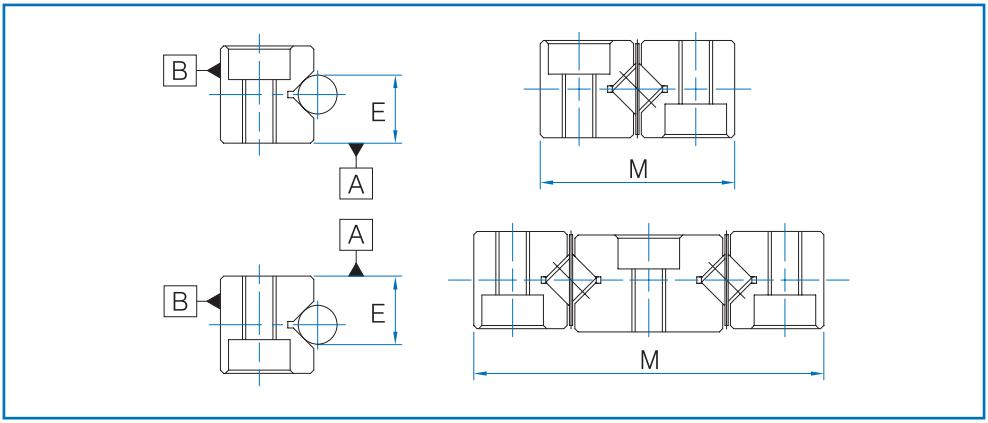


표 1 궤도대 각 부의 정도 단위 : mm

정도등급 / 항목 \ 기호	보통급	정밀급	초정밀급
	무기호	H	P
Ⓐ Ⓑ 면에 대한 궤도대의 평행도	표2 참조		
높이 E의 치수 허용공차	±0.02		±0.01
높이 E의 상호차	0.02	0.01	0.005
M의 허용공차	0 −0.2		0 −0.1

주) 높이 E의 상호차는 동일 평면에 사용되는 궤도대 4개에 대하여 적용합니다.

표 2 Ⓐ Ⓑ 에 대한 궤도대 평행도 단위 : ㎛

정도등급 / 궤도대 길이(mm)	보통급 (무기호)	정밀급 (H)	초정밀급 (P)
200미만	8	4	2
200이상 ~ 400미만	10	5	3
400이상 ~ 600미만	14	7	4
600이상 ~ 800미만	15	9	5
800이상	20	10	5

5 정격하중과 수명

기본정격하중 C, Co는 구동 롤러 1개에 해당하는 기본정격하중 Cz, Coz에 의해 실제 적용하는 구동 롤러개수(Z)의 기본정격하중을 구합니다.

기본동정격하중

$$C = \left(\frac{Z}{2}\right)^{\frac{3}{4}} \cdot Cz$$

기본정정격하중

$$Co = \left(\frac{Z}{2}\right) \cdot Coz$$

※ $\left(\frac{Z}{2}\right)$ = 소수점 이하 버림

정격수명은 동일 조건으로 일군의 리니어모션시스템을 각각 주행시켰을 때 이들 중에서 90%가 피로에 의한 재료의 손상(플레이킹 현상)이 없이 주행할 수 있는 총주행거리를 말하며 위의 식에서 기본동정격하중이 구해지면 크로스롤러가이드웨이의 수명은 다음과 같이 구해집니다.

$$L = \left[\left(\frac{f_H \cdot f_T}{f_W}\right) \cdot \left(\frac{C}{P_C}\right)\right]^{\frac{10}{3}} \cdot 100$$

여기서 L : 기본정격수명 (km)
C : 기본동정격하중 (kN)
Pc : 계산 하중 (kN)
f_H : 경도계수
f_T : 온도계수
fw : 하중계수

그리고 스트로크 길이와 매분 왕복회수가 주어져 있는 경우 수명 시간은 다음 식에 의해 계산할 수 있습니다.

$$L_h = \frac{L \times 10^3}{2 \times \ell_S \times n_1 \times 60}$$

여기서 L_h : 정격수명 (hr)
ℓ_S : 스트로크 길이 (m)
n_1 : 매분왕복회수 (o.p.m.)

표 3. 경도계수

궤도대의 종류	f_H
탄소강제 궤도대	1
스테인레스강 궤도대	0.8

표 4. 온도계수

직동 시스템부 온도(℃)	f_T
100	1.00
120	0.97
140	0.93
160	0.88
180	0.82

표 5. 하중계수

충격 • 진동	속도 (V)	진동측정치(G)	f_W
외부에서 충격 • 진동이 없다	저속의 경우 V≦ 15m/mim	G≦ 0.5	1.0 ~ 1.5
충격 • 진동이 매우 적다	중속의 경우 15< V≦ 60m/mim	0.5≦ G≦ 1.0	1.5 ~ 2.0
외부에서 충격 • 진동이 걸린다	고속의 경우 V > 60m/mim	1.0≦ G≦ 2.0	2.0 ~ 3.5

6 예압

크로스롤러가이드웨이의 예압량이 적당치 못하면 필요로 하는 정도를 얻지 못하거나 흠집의 발생 또는 수명을 단축하는 원인이 되므로 허용 예압량을 체크하면서 조절볼트를 체결해 주시기 바랍니다.
(※조절볼트는 롤러와 동일선상에 체결합니다.)

표 6. 롤러케이지 1열의 허용예압량 단위 : ㎛

호칭번호	R1	R2	R3	R4	R5	R9
허용예압량	−2	−3	−4	−5	−7	−10

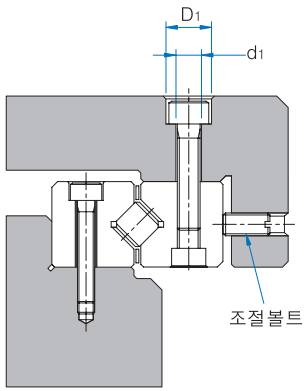


그림 3. 예압조절의 예

7 설치면의 정도

소정의 높은 주행정도를 얻기 위해서는 궤도대 장착면도 표 1.에 기재되어 있는 정도 이상의 정도가 필요하며 통상적으로 연마가공을 통해 제작합니다.

8 설치방법

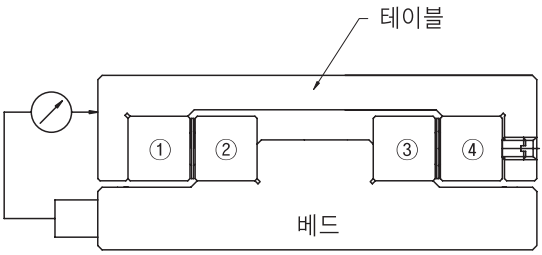


그림 4. 설치방법

1) 베드와 테이블에 궤도대 ①, ②, ③을 설치면에 정확하게 밀착시켜 완전하게 체결합니다.
2) 테이블 궤도대 ④를 가체결하여 측면에 롤러케이지를 밀어 넣을 수 있는 유격을 확보합니다.
3) 그림 4.와 같이 다이얼게이지를 세팅하고 테이블이 소정의 스트로크가 얻어지도록 흔들림이 없을 때까지 조절볼트를 가볍게 체결하고 다이얼게이지를 제로(Zero)에 세팅합니다.
4) 그림 5.와 같이 롤러케이지를 중앙에 위치시키고 다이얼게이지가 소정의 변위량을 나타낼때까지 토오크 렌치 등으로 조절볼트를 균등하게 허용예압량을 나타냅니다. 조정된 부분의 궤도대 ④의 체결 볼트를 완전히 체결합니다.
5) 테이블을 좌우로 이송시켜 나머지 외곽(a,e)의 조절볼트와 체결 볼트를 위와 같은 방법으로 체결하여 설치를 완료합니다.

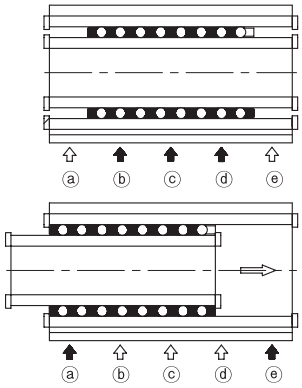
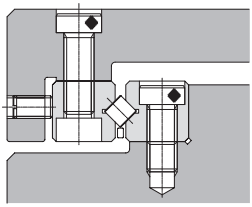
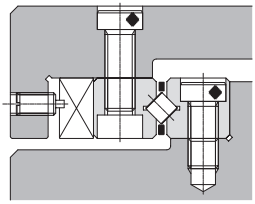


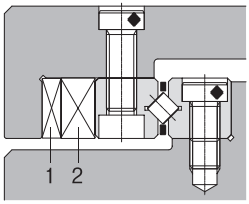
그림 5. 조정볼트의 체결 수순



통상의 경우는 조정볼트로서 레일을 밀어줍니다.



정도와 강성을 필요로 하는 경우 누름판을 사용합니다.



특히 고정도, 고강성을 필요로 하는 경우는 테이퍼기브 1, 2를 사용합니다.

그림 6. 클리어런스 조정 예

9 윤활과 방진

WON 크로스롤러가이드웨이(WRGT, WRGU)는 리튬계 그리스가 넣어져 있으므로 그대로 사용할 수 있습니다. 사용 중 그리스를 보충할 때에는 동일 그리스 사용을 권합니다.
또한 다량의 이물질이나 먼지가 부유하는 경우, 절삭팁이나 모래같은 비교적 큰 이물질에 노출되어 있는 경우는 그림과 같이 크로스롤러가이드웨이를 보호할 수 있는 카바를 부착할 것을 권합니다. (그림 7.)

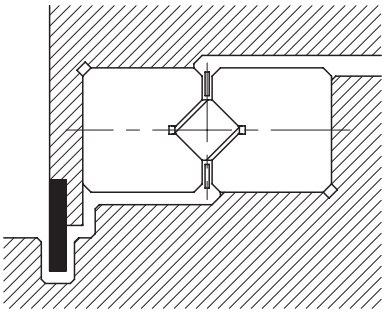


그림 7.

10 사용상의 주의

1. 설치

설치면의 요구 정도 이하의 가공이나 부적정한 예압으로 궤도대의 휨이 발생할 경우 편하중에 의하여 궤도대의 마모 등 수명 저하의 큰 원인이 되므로 가공면의 정밀도 및 예압량을 필이 준수할 것을 권합니다.

2. 스토퍼

궤도대 양 끝단에 스토퍼가 설치되어 있으나 이는 롤러케이지의 이탈 방지용일뿐 테이블의 스토퍼는 외부에 따로 설치하여야 합니다.

3. 동일 세트 사용

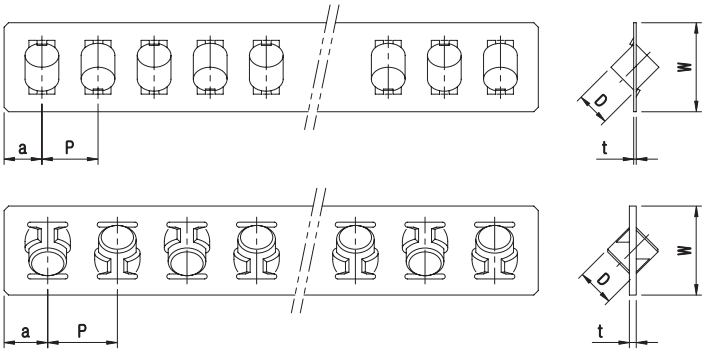
WON 크로스롤러가이드웨이의 WRG형은 4개의 궤도대가 1세트이며 WRGW형은 3개의 궤도대가 1세트입니다. 각각의 V홈 상호차는 세트 내에서 조정되어 있어 다른 세트끼리의 조합은 상호간의 오차에 의한 정도와 수명을 저하시키는 요인이 될 수 있으므로 주의하여야 합니다.

Roller Cage

호칭형번의 구성 예

R 6 - 13Z
1 2 3

1 사양 2 롤러크기 3 롤러개수



단위: mm

호칭형번	D	t	W	P	a	Cz(kN)	Coz(kN)
R1	1.5	0.2	3.8	2.5	2	0.152	0.153
R2	2	0.25	5	4	2.5	0.276	0.271
R3	3	0.3	7	5	3	0.639	0.611
R4	4	0.3	10.5	7	4.5	1.38	1.35
R6	6	0.6	13.5	10	6	3.78	3.78
R9	9	1.0	19	14	7.5	9.53	9.48

1N ≒ 0.102kgf

WRG형

호칭형번의 구성 예

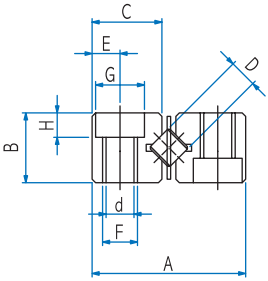
WRG 2 - 150 H - 26Z
1 2 3 4 5

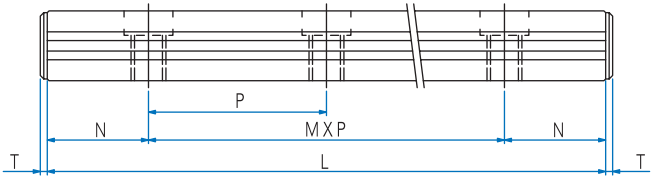
1 사양 2 롤러크기 3 궤도대길이 4 정도 : 보통급 (무기호), H(정밀급), P(초정밀급) 5 롤러개수

※ 치수표 이외의 규격 및 사양은 당사로 문의바랍니다.

호칭형번	최대 스트로크	D	롤러수 Z	주요					
				L	A	B	C	M x P	N
WRG 1020	12	1.5	5	20	8.5	4	3.8	1 X 10	5
WRG 1030	22		7	30				2 X 10	
WRG 1040	27		10	40				3 X 10	
WRG 1050	32		13	50				4 X 10	
WRG 1060	37		16	60				5 X 10	
WRG 1070	42		19	70				6 X 10	
WRG 1080	52		21	80				7 X 10	
WRG 2030	18	2	5	30	12	6	5.5	1 X 15	7.5
WRG 2045	24		8	45				2 X 15	
WRG 2060	30		11	60				3 X 15	
WRG 2075	44		13	75				4 X 15	
WRG 2090	50		16	90				5 X 15	
WRG 2105	64		18	105				6 X 15	
WRG 2120	70		21	120				7 X 15	
WRG 2135	84		23	135				8 X 15	
WRG 2150	90		26	150				9 X 15	
WRG 2165	96		29	165				10 X 15	
WRG 2180	102		32	180				11 X 15	
WRG 3050	28	3	7	50	18	8	8.3	1 X 25	12.5
WRG 3075	48		10	75				2 X 25	
WRG 3100	58		14	100				3 X 25	
WRG 3125	78		17	125				4 X 25	
WRG 3150	88		21	150				5 X 25	
WRG 3175	108		24	175				6 X 25	
WRG 3200	116		28	200				7 X 25	
WRG 3225	138		31	225				8 X 25	
WRG 3250	148		35	250				9 X 25	
WRG 3275	168		38	275				10 X 25	
WRG 3300	178		42	300				11 X 25	
WRG 3325	198		45	325				12 X 25	
WRG 3350	208		49	350				13 X 25	

주 (1) 1SET (궤도대 4EA, 롤러케이지 2EA, 스토퍼 8EA)
(2) 기본정격하중은 1SET 기준입니다.





단위: mm

치수						기본정격하중		질량 (1SET) g	호칭형번
E	F	d	G	H	T	동 C (kN)	정 Co (kN)		
1.8	M2	1.65	3	1.4	1.5	0.46	0.61	9	WRG 1020
						0.63	0.92	13	WRG 1030
						0.95	1.53	18	WRG 1040
						1.09	1.84	22	WRG 1050
						1.37	2.45	26	WRG 1060
						1.50	2.75	30	WRG 1070
						1.63	3.06	35	WRG 1080
2.5	M3	2.55	4.4	2	2	0.46	1.08	28	WRG 2030
						0.81	2.17	43	WRG 2045
						0.96	2.71	57	WRG 2060
						1.11	3.25	71	WRG 2075
						1.39	4.34	85	WRG 2090
						1.52	4.88	98	WRG 2105
						1.65	5.42	112	WRG 2120
						1.78	5.96	126	WRG 2135
						2.03	7.05	140	WRG 2150
						2.15	7.59	153	WRG 2165
						2.38	8.67	166	WRG 2180
3.5	M4	3.30	6	3.1	2.5	2.71	3.67	98	WRG 3050
						4.06	6.11	148	WRG 3075
						5.28	8.55	195	WRG 3100
						5.86	9.78	242	WRG 3125
						6.98	12.2	289	WRG 3150
						8.05	14.7	336	WRG 3175
						9.08	17.1	384	WRG 3200
						9.58	18.33	431	WRG 3225
						10.56	20.8	478	WRG 3250
						11.52	23.2	525	WRG 3275
						12.45	25.7	572	WRG 3300
						12.91	26.9	619	WRG 3325
						13.82	29.3	647	WRG 3350

1N ≒ 0.102kgf

WRG형

호칭형번의 구성 예

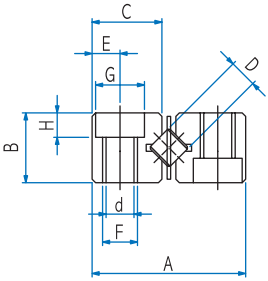
WRG 4 - 400 H - 39Z
1 2 3 4 5

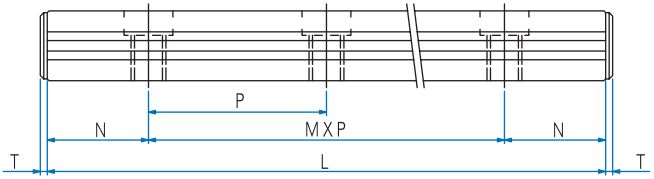
1 사양 2 롤러크기 3 궤도대길이 4 정도 : 보통급 (무기호), H(정밀급), P(초정밀급) 5 롤러개수

※ 치수표 이외의 규격 및 사양은 당사로 문의바랍니다.

호칭형번	최대 스트로크	D	롤러수 Z	주요					
				L	A	B	C	M x P	N
WRG 4080	58	4	7	80	22	11	10.2	1 X 40	20
WRG 4120	82		11	120				2 X 40	
WRG 4160	106		15	160				3 X 40	
WRG 4200	130		19	200				4 X 40	
WRG 4240	154		23	240				5 X 40	
WRG 4280	178		27	280				6 X 40	
WRG 4320	202		31	320				7 X 40	
WRG 4360	226		35	360				8 X 40	
WRG 4400	250		39	400				9 X 40	
WRG 4440	274		43	440				10 X 40	
WRG 4480	298		47	480				11 X 40	
WRG 6100	56	6	7	100	31	15	14.2	1 X 50	25
WRG 6150	96		10	150				2 X 50	
WRG 6200	136		13	200				3 X 50	
WRG 6250	156		17	250				4 X 50	
WRG 6300	196		20	300				5 X 50	
WRG 6350	216		24	350				6 X 50	
WRG 6400	256		27	400				7 X 50	
WRG 6450	276		31	450				8 X 50	
WRG 6500	316		34	500				9 X 50	
WRG 6550	336		38	550				10 X 50	
WRG 6600	376		41	600				11 X 50	
WRG 9200	118	9	10	200	44	22	20.2	1 X 100	50
WRG 9300	178		15	300				2 X 100	
WRG 9400	238		20	400				3 X 100	
WRG 9500	298		25	500				4 X 100	
WRG 9600	358		30	600				5 X 100	
WRG 9700	418		35	700				6 X 100	
WRG 9800	478		40	800				7 X 100	
WRG 9900	538		45	900				8 X 100	
WRG 91000	598		50	1000				9 X 100	

주 (1) 1SET (궤도대 4EA, 롤러케이지 2EA, 스토퍼 8EA)
(2) 기본정격하중은 1SET 기준입니다.





단위: mm

치수						기본정격하중		질량 (1SET) g	호칭형번
E	F	d	G	H	T	동 C (kN)	정 Co (kN)		
45	M5	4.3	8	4.2	2.5	5.92	8.10	260	WRG 4080
						8.85	13.5	400	WRG 4120
						11.5	18.9	530	WRG 4160
						14.0	24.3	660	WRG 4200
						16.4	29.7	790	WRG 4240
						18.7	35.1	920	WRG 4280
						20.88	40.5	1050	WRG 4320
						23.0	45.9	1180	WRG 4360
						25.1	51.3	1300	WRG 4400
						27.1	56.7	1430	WRG 4440
						29.1	62.1	1530	WRG 4480
6	M6	5.2	9.5	5.2	3	16.4	22.7	630	WRG 6100
						24.5	37.8	950	WRG 6150
						28.2	45.4	1260	WRG 6200
						35.4	60.5	1570	WRG 6250
						42.1	75.6	1800	WRG 6300
						48.5	90.7	2190	WRG 6350
						51.7	98.3	2490	WRG 6400
						57.8	113	2810	WRG 6450
						63.7	128	3110	WRG 6500
						69.5	143	3420	WRG 6550
						72.3	151	3730	WRG 6600
9	M8	6.8	10.5	6.2	4	62.3	94.8	2710	WRG 9200
						81.1	133	4050	WRG 9300
						107	190	5350	WRG 9400
						123	228	6680	WRG 9500
						147	284	8010	WRG 9600
						162	322	9330	WRG 9700
						184	379	10650	WRG 9800
						198	417	11970	WRG 9900
						219	474	13300	WRG 91000

1N ≒ 0.102kgf

WRGO형

호칭형번의 구성 예

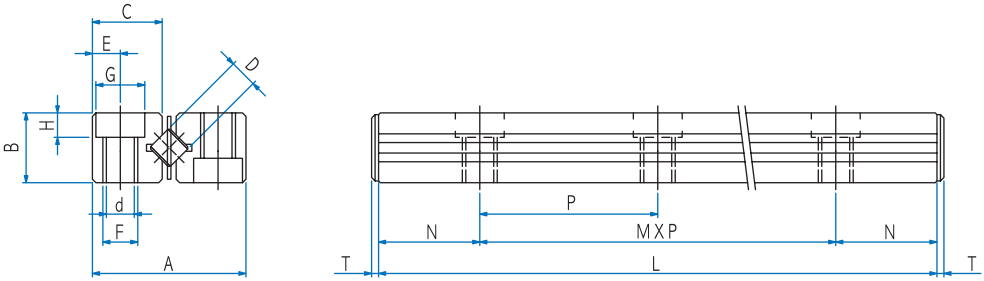
WRGO 6 - 300 H - 20Z
1 2 3 4 5

1 사양 2 롤러크기 3 궤도대길이 4 정도 : 보통급 (무기호), H(정밀급), P(초정밀급) 5 롤러개수

※ 치수표 이외의 규격 및 사양은 당사로 문의바랍니다.

호칭형번	최대 스트로크	D	롤러수 Z	주요					
				L	A	B	C	M x P	N
WRGO 6100	56		7	100				1 X 50	
WRGO 6150	96		10	150				2 X 50	
WRGO 6200	136		13	200				3 X 50	
WRGO 6250	156		17	250				4 X 50	
WRGO 6300	196		20	300				5 X 50	
WRGO 6350	216	6	24	350	30	15	14.4	6 X 50	25
WRGO 6400	256		27	400				7 X 50	
WRGO 6450	276		31	450				8 X 50	
WRGO 6500	316		34	500				9 X 50	
WRGO 6550	336		38	550				10 X 50	
WRGO 6600	376		41	600				11 X 50	
WRGO 9200	118		10	200				1 X 100	
WRGO 9300	178		15	300				2 X 100	
WRGO 9400	238		20	400				3 X 100	
WRGO 9500	298		25	500				4 X 100	
WRGO 9600	359		30	600				5 X 100	
WRGO 9700	418	9	35	700	40	20	19.2	6 X 100	50
WRGO 9800	478		40	800				7 X 100	
WRGO 9900	538		45	900				8 X 100	
WRGO 91000	598		50	1000				9 X 100	
WRGO 91100	658		55	1100				10X 100	
WRGO 91200	718		60	1200				11 X 100	

주 (1) 1SET (궤도대 4EA, 롤러케이지 2EA, 스토퍼 8EA)
(2) 기본정격하중은 1SET 기준입니다.



단위: mm

치수						기본정격하중		질량 (1SET) g	호칭형번
E	F	d	G	H	T	동 C (kN)	정 Co (kN)		
6	M6	5.2	9.5	5.2	3	16.4	22.7	640	WRGO 6100
						24.5	37.8	940	WRGO 6150
						28.2	45.4	1250	WRGO 6200
						35.4	60.5	1560	WRGO 6250
						42.1	75.6	1860	WRGO 6300
						48.5	90.7	2170	WRGO 6350
						51.7	98.3	2490	WRGO 6400
						57.8	113	2780	WRGO 6450
						63.7	128	3090	WRGO 6500
						69.5	143	3390	WRGO 6550
						72.3	151	3700	WRGO 6600
8	M8	6.8	10.5	6.2	4	62.3	94.8	2280	WRGO 9200
						81.1	133	3400	WRGO 9300
						107	190	4510	WRGO 9400
						123	228	5620	WRGO 9500
						147	284	6740	WRGO 9600
						162	322	7850	WRGO 9700
						184	379	8960	WRGO 9800
						198	417	10070	WRGO 9900
						219	474	11190	WRGO 91000
						232	512	12300	WRGO 91100
						252	569	13410	WRGO 91200

1N ≒ 0.102kgf

WRG-AC형

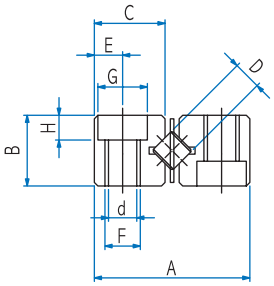
호칭형번의 구성 예

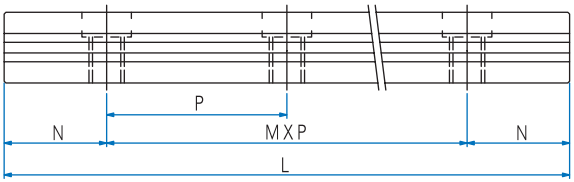
WRG 3 - 125 AC H - 17Z
1 2 3 4 5 6

1 사양 2 롤러크기 3 궤도대길이 4 미끄럼방지
5 정도 : 보통급(무기호), H(정밀급), P(초정밀급)
6 롤러개수
※ 치수표 이외의 규격 및 사양은 당사로 문의바랍니다.

호칭형번	최대 스트로크	D	롤러수 Z	주요					
				L	A	B	C	M x P	N
WRG 2030 AC	18	2	4	30	12	6	5.4	1 X 15	7.5
WRG 2045 AC	24		7	45				2 X 15	
WRG 2060 AC	30		10	60				3 X 15	
WRG 2075 AC	44		12	75				4 X 15	
WRG 2090 AC	50		15	90				5 X 15	
WRG 2105 AC	64		17	105				6 X 15	
WRG 2120 AC	70		20	120				7 X 15	
WRG 2135 AC	84		22	135				8 X 15	
WRG 2150 AC	90		25	150				9 X 15	
WRG 2165 AC	96		28	165				10 X 15	
WRG 2180 AC	102		31	180				11 X 15	
WRG 3050 AC	28	3	7	50	18	8	8.3	1 X 25	12.5
WRG 3075 AC	48		10	75				2 X 25	
WRG 3100 AC	58		14	100				3 X 25	
WRG 3125 AC	78		17	125				4 X 25	
WRG 3150 AC	88		21	150				5 X 25	
WRG 3175 AC	108		24	175				6 X 25	
WRG 3200 AC	118		28	200				7 X 25	
WRG 3225 AC	138		31	225				8 X 25	
WRG 3250 AC	148		35	250				9 X 25	
WRG 3275 AC	168		38	275				10 X 25	
WRG 3300 AC	178		42	300				11 X 25	
WRG 3325 AC	198		45	325				12 X 25	
WRG 3350 AC	208		49	350				13 X 25	
WRG 4080 AC	58	4	7	80	22	11	10.2	1 X 40	20
WRG 4120 AC	82		11	120				2 X 40	
WRG 4160 AC	106		15	160				3 X 40	
WRG 4200 AC	130		19	200				4 X 40	
WRG 4240 AC	154		23	240				5 X 40	
WRG 4280 AC	178		27	280				6 X 40	
WRG 4320 AC	202		31	320				7 X 40	
WRG 4360 AC	226		35	360				8 X 40	
WRG 4400 AC	250		39	400				9 X 40	
WRG 4440 AC	274		43	440				10 X 40	
WRG 4480 AC	298		47	480				11 X 40	

주 (1) 1SET (궤도대 4EA, 롤러케이지 2EA, 스토퍼 8EA)
(2) 기본정격하중은 1SET 기준입니다.
(3) 스토퍼 필요시 별도 표기 바랍니다.
(4) 수직으로 사용시 문의 바랍니다.





단위: mm

치수					기본정격하중		질량 (1SET) g	호칭형번
E	F	d	G	H	동 C (kN)	정 Co (kN)		
2.5	M3	2.55	4.4	2	0.62	0.73	28	WRG 2030 AC
					0.86	1.10	43	WRG 2045 AC
					1.28	1.83	57	WRG 2060 AC
					1.48	2.20	71	WRG 2075 AC
					1.67	2.56	85	WRG 2090 AC
					1.85	2.93	98	WRG 2105 AC
					2.2	3.66	112	WRG 2120 AC
					2.37	4.03	126	WRG 2135 AC
					2.54	4.39	140	WRG 2150 AC
					2.86	5.13	153	WRG 2165 AC
					3.02	5.49	166	WRG 2180 AC
3.5	M4	3.30	6	3.1	2.71	3.67	98	WRG 3050 AC
					4.06	6.11	148	WRG 3075 AC
					5.28	8.55	195	WRG 3100 AC
					5.86	9.78	242	WRG 3125 AC
					6.98	12.2	289	WRG 3150 AC
					8.05	14.7	336	WRG 3175 AC
					9.08	17.1	384	WRG 3200 AC
					9.58	18.33	431	WRG 3225 AC
					10.56	20.8	478	WRG 3250 AC
					11.52	23.2	525	WRG 3275 AC
					12.45	25.7	572	WRG 3300 AC
					12.91	26.9	619	WRG 3325 AC
					13.82	29.3	647	WRG 3350 AC
4.5	M5	4.3	8	4.2	5.92	8.10	260	WRG 4080 AC
					8.85	13.5	400	WRG 4120 AC
					11.5	18.9	530	WRG 4160 AC
					14.0	24.3	660	WRG 4200 AC
					16.4	29.7	790	WRG 4240 AC
					18.7	35.1	920	WRG 4280 AC
					20.88	40.5	1050	WRG 4320 AC
					23.0	45.9	1180	WRG 4360 AC
					25.1	51.3	1300	WRG 4400 AC
					27.1	56.7	1430	WRG 4440 AC
					29.1	62.1	1530	WRG 4480 AC

1N ≒ 0.102kgf

WRGW형

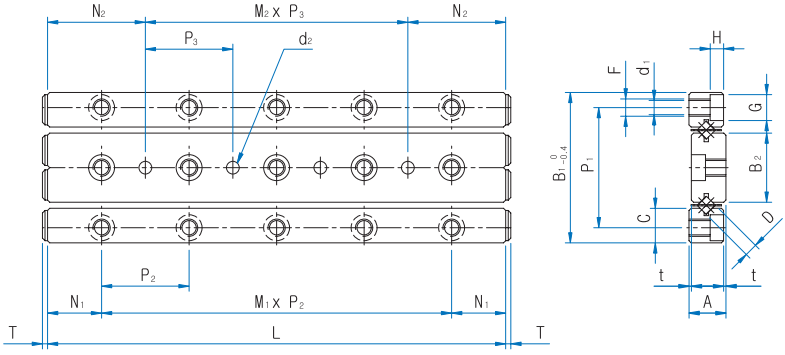
호칭형번의 구성 예

WRGW 2 - 120 H - 21Z
1 2 3 4 5

1 사양 2 롤러크기 3 궤도대길이 4 정도 : 보통급 (무기호), H(정밀급), P(초정밀급) 5 롤러개수
※ 치수표 이외의 규격 및 사양은 당사로 문의바랍니다.

호칭형번	최대 스트로크	D	롤러수 Z	주요						
				L	A	t	B_1	B_2	C	P_1
WRGW 1020	12	1.5	5	20	4.5	0.5	17	7.6	3.8	13.4
WRGW 1030	22		7	30						
WRGW 1040	27		10	40						
WRGW 1050	32		13	50						
WRGW 1060	37		16	60						
WRGW 1070	42		19	70						
WRGW 1080	52		21	80						
WRGW 2030	18	2	5	30	6.5	0.5	24	11	5.5	19
WRGW 2045	24		8	45						
WRGW 2060	30		11	60						
WRGW 2075	44		13	75						
WRGW 2090	50		16	90						
WRGW 2105	64		18	105						
WRGW 2120	70		21	120						
WRGW 3050	28	3	7	50	8.5	0.5	36	16.6	8.3	29
WRGW 3075	48		10	75						
WRGW 3100	58		14	100						
WRGW 3125	78		17	125						
WRGW 3150	88		21	150						
WRGW 3175	108		24	175						
WRGW 3200	118		28	200						
WRGW 4080	58	4	7	80	11.5	0.5	44	20.4	10.2	35
WRGW 4120	82		11	120						
WRGW 4160	106		15	160						
WRGW 4200	130		19	200						
WRGW 4240	154		23	240						
WRGW 4280	178		27	280						

주 (1) 1SET (궤도대 3EA, 롤러케이지 2EA, 스토퍼 8EA)
(2) 기본정격하중은 1SET 기준입니다.



단위: mm

치수										기본정격하중		질량	호칭형번
M1 X P2	N1	M2 X P3	N2	F	d1	G	H	T	d2	동 C (kN)	정 Co (kN)	(1SET) g	
1 X 10		–								0.46	0.61	9	WRGW 1020
2 X 10		1 X 10								0.63	0.92	14	WRGW 1030
3 X 10		2 X 10								0.95	1.53	18	WRGW 1040
4 X 10	5	3 X 10	10	M2	1.65	3	1.4	1.5	2	1.09	1.84	22	WRGW 1050
5 X 10		4 X 10								1.37	2.45	26	WRGW 1060
6 X 10		5 X 10								1.50	2.75	31	WRGW 1070
7 X 10		6 X 10								1.63	3.06	35	WRGW 1080
1 X 15		–								0.46	1.08	29	WRGW 2030
2 X 15		1 X 15								0.81	2.17	43	WRGW 2045
3 X 15		2 X 15								0.96	2.71	58	WRGW 2060
4 X 15	7.5	3 X 15	15	M3	2.55	4.4	2	2	3	1.11	3.25	72	WRGW 2075
5 X 15		4 X 15								1.39	4.34	83	WRGW 2090
6 X 15		5 X 15								1.52	4.38	99	WRGW 2105
7 X 15		6 X 15								1.65	5.42	113	WRGW 2120
1 X 25		–								2.71	3.67	101	WRGW 3050
2 X 25		1 X 25								4.06	6.11	142	WRGW 3075
3 X 25		2 X 25								5.28	8.55	197	WRGW 3100
4 X 25	12.5	3 X 25	25	M4	3.3	6	3.1	2.5	4	5.86	9.78	240	WRGW 3125
5 X 25		4 X 25								6.98	12.2	292	WRGW 3150
6 X 25		5 X 25								8.06	14.7	339	WRGW 3175
7 X 25		6 X 25								9.08	17.1	387	WRGW 3200
1 X 40		–								5.92	8.10	263	WRGW 4080
2 X 40		1 X 40								8.85	13.5	401	WRGW 4120
3 X 40	20	2 X 40	40	M5	4.3	8	4.2	2.5	5	11.5	18.9	530	WRGW 4160
4 X 40		3 X 40								14.0	24.3	660	WRGW 4200
5 X 40		4 X 40								16.4	29.7	787	WRGW 4240
6 X 40		5 X 40								18.7	35.1	920	WRGW 4280

1N ≒ 0.102kgf

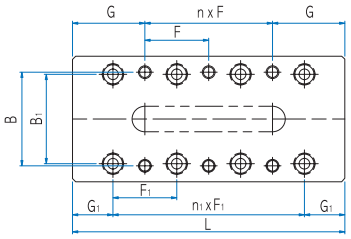
WRGT시리즈

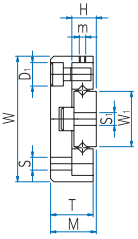
호칭형번의 구성 예

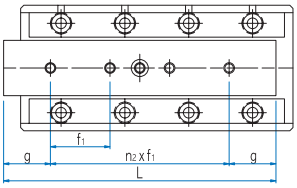
WRGT 2 065
1 2 3

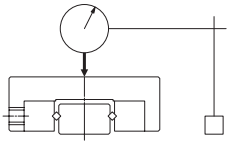
1 사양 2 롤러크기 3 테이블길이
– 테이블 부착 탭 타입
※ 치수표 이외의 규격 및 사양은 당사로 문의바랍니다.

호칭형번	주요치수				테이블면치수									
	최대 스트로크	폭 W ±0.1	높이 M ±0.1	길이 L	테이블 부착탭 위치					F_1	n_1 X F_1	D_1	B_1	G_1
					B	F	n X F	G	S					
WRGT 1025	12			25		18	1 X 18	3.5			1 X 10			
WRGT 1035	18			35		28	1 X 28	3.5			2 X 10			
WRGT 1045	25			45		20	1 X 20	12.5			3 X 10			
WRGT 1055	32	20	8	55	14	30	1 X 30	12.5	M2.6	10	4 X 10	4.1	12.4	7.5
WRGT 1065	40			65		20	2 X 20	12.5			5 X 10			
WRGT 1075	45			75		30	1 X 30	22.5			6 X 10			
WRGT 1085	50			85		30	2 X 30	12.5			7 X 10			
WRGT 2035	18			35		28	1 X 28	3.5			1 X 15			
WRGT 2050	30			50		43	1 X 43	3.5			2 X 15			
WRGT 2065	40			65		30	1 X 30	17.5			3 X 15			
WRGT 2080	50	30	12	80	22	45	1 X 45	17.5	M3	15	4 X 15	6	20	10
WRGT 2095	60			95		30	2 X 30	17.5			5 X 15			
WRGT 2110	70			110		45	1 X 45	32.5			6 X 15			
WRGT 2125	80			125		45	2 X 45	17.5			7 X 15			
WRGT 3055	30			55		40	1 X 40	7.5			1 X 25			
WRGT 3080	45			80		65	1 X 65	7.5			2 X 25			
WRGT 3105	60			105		50	1 X 50	27.5			3 X 25			
WRGT 3130	75	40	16	130	30	75	1 X 75	27.5	M4	25	4 X 25	7.5	28.4	15
WRGT 3155	90			155		50	2 X 50	27.5			5 X 25			
WRGT 3180	105			180		75	1 X 75	52.5			6 X 25			
WRGT 3205	130			205		75	2 X 75	27.5			7 X 25			

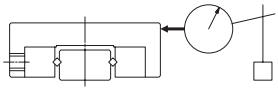




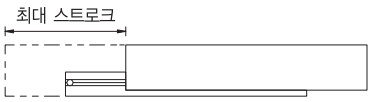




정도 : ⊿C



정도 : ⊿D



단위: mm

측면지수				베이스면치수 부착구멍 위치				기본정격하중		정도 ㎛		호칭형번
T	H	W_1	m	S_1	f_1	n_2 X f_1	g	동 C (kN)	정 Co (kN)	⊿C	⊿D	
7.5	4	6.6	M2	M2.6	7.5	2 X 7.5	5	0.46	0.61	2	4	WRGT 1025
					10.0	2 X 10	7.5	0.63	0.92	2	4	WRGT 1035
					10.0	3 X 10	7.5	0.95	1.53	2	5	WRGT 1045
					10.0	4 X 10	7.5	1.09	1.84	2	5	WRGT 1055
					10.0	5 X 10	7.5	1.23	2.14	2	5	WRGT 1065
					10.0	6 X 10	7.5	1.50	2.75	2	5	WRGT 1075
					10.0	7 X 10	7.5	1.63	3.06	2	5	WRGT 1085
11.5	6	12.0	M2	M3	20.0	1 X 20	7.5	0.84	1.08	2	4	WRGT 2035
					15.0	2 X 15	10	1.17	1.63	2	4	WRGT 2050
					15.0	3 X 15	10	1.46	2.17	2	5	WRGT 2065
					15.0	4 X 15	10	2.01	3.25	2	5	WRGT 2080
					15.0	5 X 15	10	2.27	3.79	2	5	WRGT 2095
					15.0	6 X 15	10	2.52	4.34	2	5	WRGT 2110
					15.0	7 X 15	10	2.76	4.88	2	5	WRGT 2125
15.5	8	16.0	M2	M4	35.0	1 X 35	10	2.71	3.67	2	5	WRGT 3055
					25.0	2 X 25	15	4.06	6.11	2	5	WRGT 3080
					25.0	3 X 25	15	4.68	7.33	3	6	WRGT 3105
					25.0	4 X 25	15	5.86	9.78	3	6	WRGT 3130
					25.0	5 X 25	15	6.98	12.2	3	6	WRGT 3155
					25.0	6 X 25	15	8.05	14.7	3	6	WRGT 3180
					25.0	7 X 25	15	8.57	15.9	3	6	WRGT 3205

1N ≒ 0.102kgf

WRGT-B시리즈

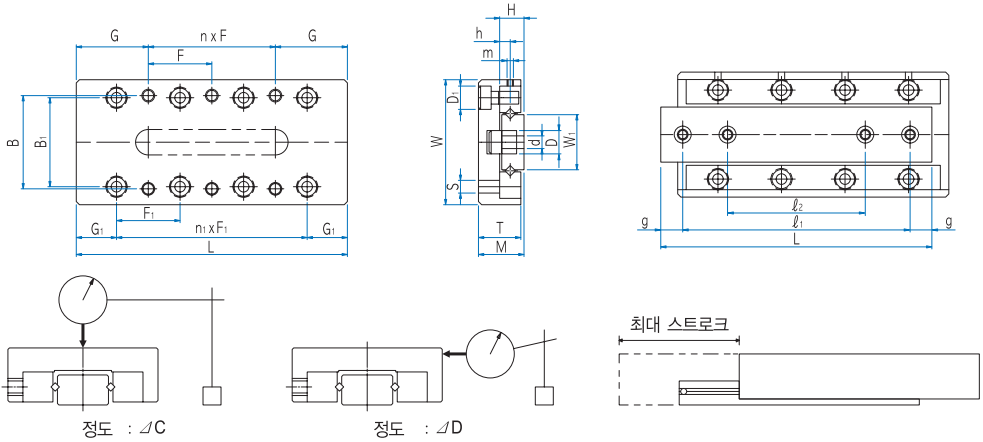
호칭형번의 구성 예

WRGT 2 065 B
1 2 3

1 사양 2 롤러크기 3 테이블길이
- 테이블 부착 구멍 타입

※ 치수표 이외의 규격 및 사양은 당사로 문의바랍니다.

호칭형번	주요치수				테이블면치수									
					테이블 부착탭 위치									
	최대 스트로크	폭 W ±0.1	높이 M ±0.1	길이 L	B	F	n X F	G	S	F_1	n_1 X F_1	D_1	B_1	G_1
WRGT 1025B	12			25		18	1 X 18	3.5			1 X 10			
WRGT 1035B	18			35		28	1 X 28	3.5			2 X 10			
WRGT 1045B	25			45		20	1 X 20	12.5			3 X 10			
WRGT 1055B	32	20	8	55	14	30	1 X 30	12.5	M2.6	10	4 X 10	4.1	12.4	7.5
WRGT 1065B	40			65		20	2 X 20	12.5			5 X 10			
WRGT 1075B	45			75		30	1 X 30	22.5			6 X 10			
WRGT 1085B	50			85		30	2 X 30	12.5			7 X 10			
WRGT 2035B	18			35		28	1 X 28	3.5			1 X 15			
WRGT 2050B	30			50		43	1 X 43	3.5			2 X 15			
WRGT 2065B	40			65		30	1 X 30	17.5			3 X 15			
WRGT 2080B	50	30	12	80	22	45	1 X 45	17.5	M3	15	4 X 15	6	20	10
WRGT 2095B	60			95		30	2 X 30	17.5			5 X 15			
WRGT 2110B	70			110		45	1 X 45	32.5			6 X 15			
WRGT 2125B	80			125		45	2 X 45	17.5			7 X 15			
WRGT 3055B	30			55		40	1 X 40	7.5			1 X 25			
WRGT 3080B	45			80		65	1 X 65	7.5			2 X 25			
WRGT 3105B	60			105		50	1 X 50	27.5			3 X 25			
WRGT 3130B	75	40	16	130	30	75	1 X 75	27.5	M4	25	4 X 25	7.5	28.4	15
WRGT 3155B	90			155		50	2 X 50	27.5			5 X 25			
WRGT 3180B	105			180		75	1 X 75	52.5			6 X 25			
WRGT 3205B	130			205		75	2 X 75	27.5			7 X 25			



단위: mm

측면지수				베이스면치수 부착구멍 위치				기본정격하중		정도 ㎛		호칭형번
T	H	W1	m	d X D X h	ℓ1	ℓ2	g	동 C (kN)	정 Co (kN)	⊿C	⊿D	
7.5	4	6.6	M2	2.5 X 4.1 X 2.2	18	–	3.5	0.46	0.61	2	4	WRGT 1025B
					25	–	5.0	0.63	0.92	2	4	WRGT 1035B
					38	25	3.5	0.95	1.53	2	5	WRGT 1045B
					48	29	3.5	1.09	1.84	2	5	WRGT 1055B
					55	31	5.0	1.23	2.14	2	5	WRGT 1065B
					65	35	5.0	1.50	2.75	2	5	WRGT 1075B
					75	40	5.0	1.63	3.06	2	5	WRGT 1085B
11.5	6	12.0	M2	3.5 X 6 X 3.2	25	–	5.0	0.46	1.08	2	4	WRGT 2035B
					35	–	7.5	0.64	1.63	2	4	WRGT 2050B
					55	33	5.0	0.81	2.17	2	5	WRGT 2065B
					70	40	5.0	1.11	3.25	2	5	WRGT 2080B
					85	45	5.0	1.25	3.79	2	5	WRGT 2095B
					95	50	7.5	1.39	4.34	2	5	WRGT 2110B
					110	55	7.5	1.52	4.88	2	5	WRGT 2125B
15.5	8	16.0	M2	4.5 X 7.5 X 4.2	40	–	7.5	2.71	3.67	2	5	WRGT 3055B
					68	43	6.0	4.06	6.11	2	5	WRGT 3080B
					90	55	7.5	4.68	7.33	3	6	WRGT 3105B
					115	65	7.5	5.86	9.78	3	6	WRGT 3130B
					140	95	7.5	6.98	12.2	3	6	WRGT 3155B
					165	85	7.5	8.05	14.7	3	6	WRGT 3180B
					190	90	7.5	8.57	15.9	3	6	WRGT 3205B

1N ≒ 0.102kgf

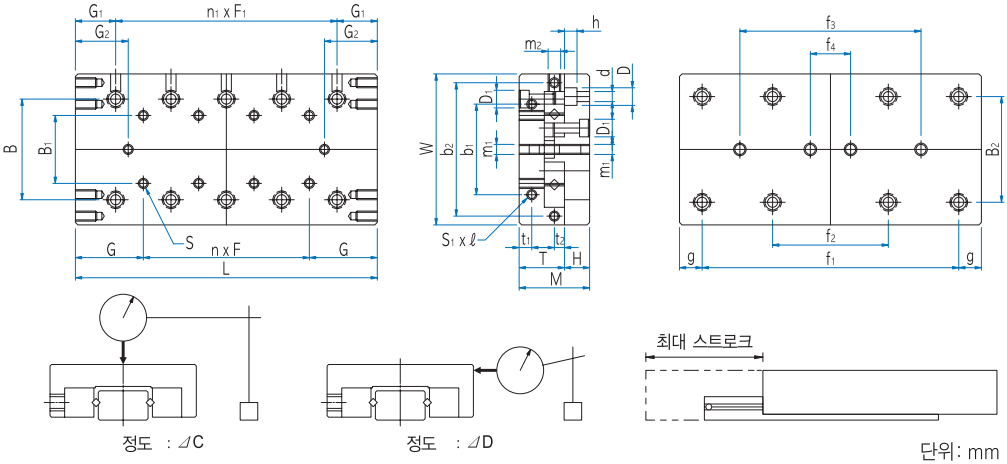
WRGU시리즈

호칭형번의 구성 예

WRGU 3 130
1 2 3

1 사양 2 롤러크기 3 테이블길이
※ 치수표 이외의 규격 및 사양은 당사로 문의바랍니다.

호칭형번	주요치수						테이블면치수											
							테이블 부착탭 위치				측면 부착탭 위치							
	최대 스트로크	폭 W ±0.1	폭 허용 공차	높이 M ±0.1	길이 L	질량 (kg)	B	n X F	G	S	B_1	n_1 X F_1	G_1	G_2	b_1	t_1	S_1 X ℓ
WRGU 1025	12				25	0.08		–				1 X 10		2.5			
WRGU 1035	18				35	0.11		1 X 10				2 X 10		4.5			
WRGU 1045	25		−0.2		45	0.15		2 X 10				3 X 10		6			
WRGU 1055	32	30	−0.4	17	55	0.18	18.4	3 X 10	12.5	M2	10	4 X 10	7.5	7.5	12	2.5	M2 X 4
WRGU 1065	40				65	0.21		4 X 10				5 X 10		8.5			
WRGU 1075	45				75	0.24		5 X 10				6 X 10		11			
WRGU 1085	50				85	0.27		6 X 10				7 X 10		13.5			
WRGU 2035	18				35	0.2		–				1 X 15		3			
WRGU 2050	30				50	0.26		1 X 15				2 X 15		4.5			
WRGU 2065	40		−0.2		65	0.34		2 X 15				3 X 15		7			
WRGU 2080	50	40	−0.4	21	80	0.42	25	3 X 15	17.5	M3	15	4 X 15	10	9.5	16	3.4	M2 X 4
WRGU 2095	60				95	0.5		4 X 15				5 X 15		12			
WRGU 2110	70				110	0.58		5 X 15				6 X 15		14.5			
WRGU 2125	80				125	0.66		6 X 15				7 X 15		17			
WRGU 3055	30				55	0.57		–				1 X 25		5.5			
WRGU 3080	45				80	0.8		1 X 25				2 X 25		10.5			
WRGU 3105	60				105	1.03		2 X 25				3 X 25		15.5			
WRGU 3130	75	60	±0.1	28	130	1.26	39	3 X 25	27.5	M4	25	4 X 25	15	20.5	40	5.5	M3 X 6
WRGU 3155	90				155	1.49		4 X 25				5 X 25		25.5			
WRGU 3180	105				180	1.72		5 X 25				6 X 25		30.5			
WRGU 3205	130				205	1.95		6 X 25				7 X 25		30.5			



정도 : ⊿C

정도 : ⊿D

단위: mm

측면지수						베이스면치수 부착구멍 위치					기본정격하중		정도 ㎛		호칭형번
T	H	d X D X h	D_1	m_1	m_2	B_2	f_1	f_2	f_3	g	동 C (kN)	정 Co (kN)	⊿C	⊿D	
11	5.5	2.55 X 4.1 X 2.5	4.1	M2	M2	22	18	–	–	3.5	0.46	0.61	2	4	WRGU 1025
							28	–	–		0.63	0.92	2	4	WRGU 1035
							38	–	–		0.95	1.53	2	4	WRGU 1045
							48	28	–		1.09	1.84	2	5	WRGU 1055
							58	38	–		1.23	2.14	2	5	WRGU 1065
							68	48	–		1.50	2.75	2	5	WRGU 1075
							78	58	–		1.63	3.06	2	5	WRGU 1085
14	6.4	3.5 X 6 X 3.5	6.0	M3	M3	30	25	–	–	5	0.46	1.08	2	4	WRGU 2035
							40	–	–		0.64	1.63	2	4	WRGU 2050
							55	–	–		0.81	2.17	2	5	WRGU 2065
							70	40	–		1.11	3.25	2	5	WRGU 2080
							85	55	–		1.25	3.79	2	5	WRGU 2095
							100	70	–		1.39	4.34	3	6	WRGU 2110
							115	85	–		1.52	4.88	4	6	WRGU 2125
18.5	9	4.5 X 7.5 X 5	7.5	M4	M4	40	35	–	–	10	2.71	3.67	2	5	WRGU 3055
							60	–	–		4.06	6.11	2	5	WRGU 3080
							85	–	–		4.68	7.33	3	6	WRGU 3105
							110	–	–		5.86	9.78	3	6	WRGU 3130
							135	–	85		6.98	12.2	3	6	WRGU 3155
							160	–	110		8.05	14.7	3	7	WRGU 3180
							185	85	135		8.57	15.9	3	7	WRGU 3205

1N ≒ 0.102kgf

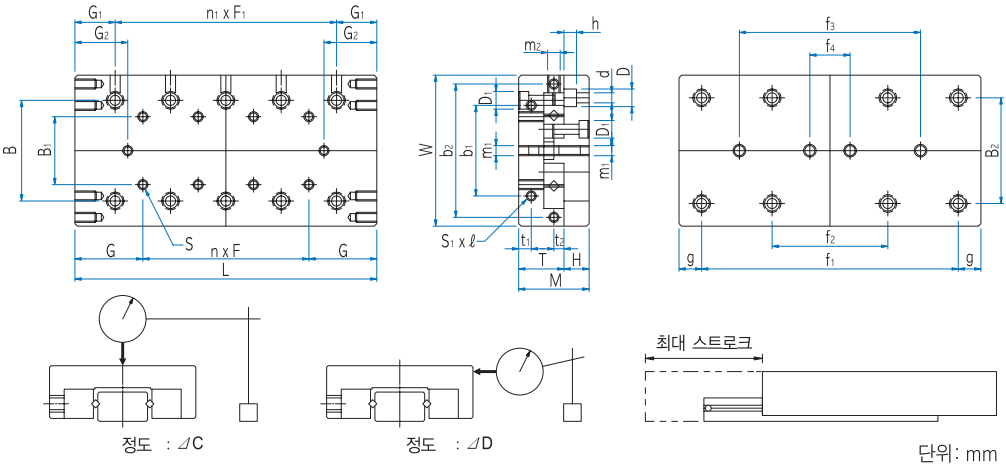
WRGU시리즈

호칭형번의 구성 예

WRGU 4 125
1 2 3

1 사양 2 롤러크기 3 테이블길이
※ 치수표 이외의 규격 및 사양은 당사로 문의바랍니다.

호칭형번	주요치수					테이블면치수												
						테이블 부착탭 위치				측면 부착탭 위치								
	최대 스트로크	폭 W ±0.1	높이 M ±0.1	길이 L	질량 (kg)	B	n X F	G	S	B_1	n_1X F_1	G_1	G_2	b_1	b_2	t_1	t_2	S_1 X ℓ
WRGU 4085	50	80	35	85	1.5	53	–	42.5	M5	40	1 X 40	22.5	10.5	55	–	6.5	–	M3 X 6
WRGU 4125	75			125	2.3		1 X 40				2 X 40		18.0					
WRGU 4165	105			165	3.1		2 X 40				3 X 40		23.0					
WRGU 4205	130			205	3.8		3 X 40				4 X 40		30.5					
WRGU 4245	155			245	4.6		4 X 40				5 X 40		38.5					
WRGU 4285	185			285	5.3		5 X 40				6 X 40		43.0					
WRGU 6110	60	100	45	110	3.2	63	–	55	M6	50	1 X 50	30.0	16.0	60	92	8	15	M4 X 8
WRGU 6160	95			160	4.6		1 X 50				2 X 50		23.5					
WRGU 6210	130			210	6.0		2 X 50				3 X 50		31.0					
WRGU 6260	165			260	7.4		3 X 50				4 X 50		38.5					
WRGU 6310	200			310	8.7		4 X 50				5 X 50		46.0					
WRGU 6360	235			360	10.1		5 X 50				6 X 50		53.5					
WRGU 6410	265			410	11.5		6 X 50				7 X 50		63.5					
WRGU 9210	130	145	60	210	12.0	96	–	105	M8	85	–	55.0	27.0	90	135	11	20	M4 X 8
WRGU 9310	180			310	17.6		1 X 40				1 X 100		52.0					
WRGU 9410	350			410	23.2		2 X 40				2 X 100		17.0					
WRGU 9510	450			510	28.8		3 X 40				3 X 100		17.0					
WRGU 9610	550			610	34.4		4 X 40				4 X 100		17.0					
WRGU 9710	650			710	40.0		5 X 40				5 X 100		17.0					
WRGU 9810	750			810	45.6		6 X 40				6 X 100		17.0					
WRGU 9910	850			910	51.2		7 X 40				7 X 100		17.0					
WRGU 91010	950			1010	56.8		8 X 40				8 X 100		17.0					



단위: mm

측면지수						베이스면치수 부착구멍 위치						기본정격하중		정도 μm		호칭형번
T	H	d X D X h	D_1	m_1	m_2	B_2	f_1	f_2	f_3	f_4	g	동 C (kN)	정 Co (kN)	⊿C	⊿D	
24	10.5	5.5 X 9.5 X 6	9.5	M4	M4	60	65	–	–	–	10	5.92	8.10	2	5	WRGU 4085
							80	–	–	–	22.5	8.85	13.5	2	6	WRGU 4125
							120	–	–	–	22.5	11.5	18.9	2	7	WRGU 4165
							160	80	–	–	22.5	14.0	24.3	2	7	WRGU 4205
							200	120	–	–	22.5	16.4	29.7	2	7	WRGU 4245
							240	160	–	–	22.5	18.7	35.1	2	7	WRGU 4285
31	13	7 X 11 X 7	11	M5	M5	60	90	–	–	–	10	16.4	22.7	2	6	WRGU 6110
							140	–	–	–	10	20.5	30.2	2	6	WRGU 6160
							190	–	90	–	10	28.2	45.4	2	7	WRGU 6210
							240	–	140	–	10	35.4	60.5	2	7	WRGU 6260
							290	–	190	–	10	38.8	68.0	2	8	WRGU 6310
							340	140	240	–	10	45.4	83.2	3	8	WRGU 6360
							390	190	290	–	10	51.7	98.3	4	8	WRGU 6410
43	16	9 X 14 X 9	14	M8	M6	90	100	–	–	–	55	52.3	75.8	3	7	WRGU 9210
							200	–	–	–	55	81.1	133	3	7	WRGU 9310
							300	–	100	–	55	81.1	133	4	8	WRGU 9410
							400	–	200	–	55	98.7	171	4	8	WRGU 9510
							500	100	300	–	55	115	209	4	9	WRGU 9610
							600	200	400	–	55	131	246	4	9	WRGU 9710
							700	300	500	100	55	139	265	5	10	WRGU 9810
							800	400	600	200	55	155	303	5	10	WRGU 9910
							900	500	700	300	55	169	341	5	10	WRGU 91010

1N ≒ 0.102kgf

WRGU-AC시리즈

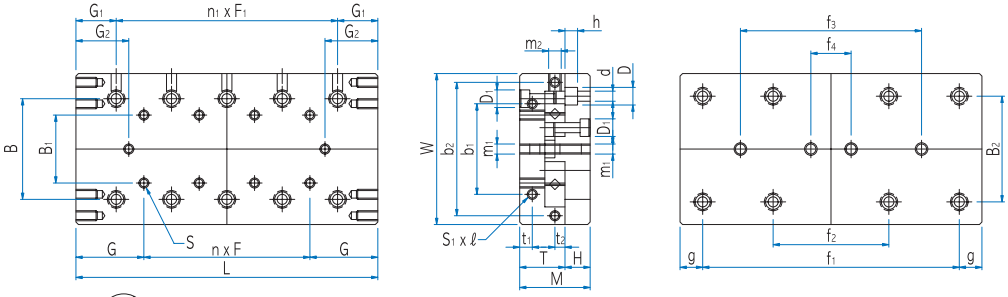
호칭형번의 구성 예

WRGU 3 130 AC
1 2 3 4

1 사양 2 롤러크기 3 테이블길이
4 미끄럼방지

※ 치수표 이외의 규격 및 사양은 당사로 문의바랍니다.

호칭형번	주요치수					테이블면치수										
						테이블 부착탭 위치				측면 부착탭 위치						
	최대 스트로크	폭 W ±0.1	높이 M ±0.1	길이 L	질량 (kg)	B	n X F	G	S	B_1	n_1X F_1	G_1	G_2	b_1	t_1	S_1 X ℓ
WRGU 2035 AC	18	40	21	35	0.2	25	–	17.5	M3	15	1 X 15	10	3	16	3.4	M2 X 4
WRGU 2050 AC	30			50	0.26		1 X 15				2 X 15		4.5			
WRGU 2065 AC	40			65	0.34		2 X 15				3 X 15		7			
WRGU 2080 AC	50			80	0.42		3 X 15				4 X 15		9.5			
WRGU 2095 AC	60			95	0.5		4 X 15				5 X 15		12			
WRGU 2110 AC	70			110	0.58		5 X 15				6 X 15		14.5			
WRGU 2125 AC	80			125	0.66		6 X 15				7 X 15		17			
WRGU 3055 AC	30	60	28	55	0.57	39	–	27.5	M4	25	1 X 25	15	5.5	40	5.5	M3 X 6
WRGU 3080 AC	45			80	0.8		1 X 25				2 X 25		10.5			
WRGU 3105 AC	60			105	1.03		2 X 25				3 X 25		15.5			
WRGU 3130 AC	75			130	1.26		3 X 25				4 X 25		20.5			
WRGU 3155 AC	90			155	1.49		4 X 25				5 X 25		25.5			
WRGU 3180 AC	105			180	1.72		5 X 25				6 X 25		30.5			
WRGU 3205 AC	130			205	1.95		6 X 25				7 X 25		30.5			
WRGU 4085 AC	50	80	35	85	1.5	53	–	42.5	M8	40	1 X 40	22.5	10.5	55	6.5	M2 X 6
WRGU 4125 AC	75			125	2.3		1 X 40				2 X 40		18.0			
WRGU 4165 AC	105			165	3.1		2 X 40				3 X 40		23.0			
WRGU 4205 AC	130			205	3.8		3 X 40				4 X 40		30.5			
WRGU 4245 AC	155			245	4.6		4 X 40				5 X 40		38.5			
WRGU 4285 AC	185			485	5.3		5 X 40a				6 X 40		43.0			



단위: mm

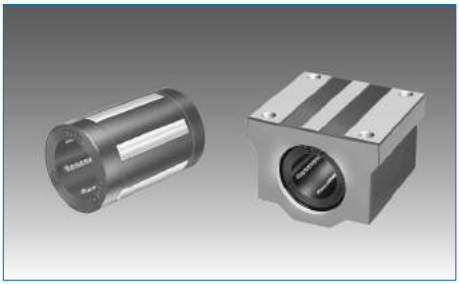
측면지수						베이스면치수 부착구멍 위치					기본정격하중		정도 μm		호칭형번
T	H	d X D X h	D_1	m_1	m_2	B_2	f_1	f_2	f_3	g	동 C (kN)	정 Co (kN)	⊿C	⊿D	
14	6.4	5.5 X 6 X 3.5	6.0	M3	M3	30	25	–	–	5	0.46	1.08	2	4	WRGU 2035 AC
							40	–	–		0.64	1.63	2	4	WRGU 2050 AC
							55	–	–		0.81	2.17	2	5	WRGU 2065 AC
							70	40	–		1.11	3.25	2	5	WRGU 2080 AC
							85	55	–		1.25	3.79	2	5	WRGU 2095 AC
							100	70	–		1.39	4.34	3	6	WRGU 2110 AC
							115	85	–		1.52	4.88	3	6	WRGU 2125 AC
18.5	9	4.5 X 7.5 X 5	7.5	M4	M4	40	35	–	–	10	2.71	3.67	2	5	WRGU 3055 AC
							60	–	–		4.06	6.11	2	5	WRGU 3080 AC
							85	–	90		4.68	7.33	3	6	WRGU 3105 AC
							110	–	140		5.86	9.78	3	6	WRGU 3130 AC
							135	–	190		6.98	12.2	3	6	WRGU 3155 AC
							160	–	240		8.05	14.7	3	7	WRGU 3180 AC
							185	85	290		8.57	15.9	3	7	WRGU 3205 AC
24	10.5	5.5 X 9.5 X 6	9.5	M4	M4	60	65	–	–	10	5.92	8.10	2	5	WRGU 4085 AC
							80	–	–	22.5	8.85	13.5	3	6	WRGU 4125 AC
							120	–	–	22.5	11.5	18.9	3	7	WRGU 4165 AC
							160	80	–	22.5	14.0	24.3	3	7	WRGU 4205 AC
							200	120	–	22.5	16.4	29.7	3	7	WRGU 4245 AC
							240	160	–	22.5	18.7	35.1	3	7	WRGU 4285 AC

1N ≒ 0.102kgf

WON

주식회사 원에스티

Super Ball Bushing
Contents



1 슈퍼볼부싱 특징

1. 27배의 수명(3배의 부하용량)..... 212
2. 0.5°의 자동조심성..... 212
3. 호환성..... 212
4. 빠른속도와 가속도..... 212
5. 틈새조절이 용이함..... 213
6. 설치비용의 절감..... 213
7. 부드러운 주행..... 213
8. 사용온도..... 213

2 슈퍼볼부싱 종류

1. 아시아 시리즈..... 214
2. 유럽 시리즈..... 215
3. 인치 시리즈..... 215

3 슈퍼볼부싱 수명

1. 기본동정격하중(C)..... 216
2. 경도계수(f_H)..... 216
3. 온도계수(f_T)..... 217
4. 하중 방향계수(f_D)..... 217
5. 기본정정격하중(Co)..... 217
6. 하우징과 샤프트 공차..... 218

4 슈퍼볼부싱 조립..... 219

1 슈퍼볼부싱 특징

WON에서 국내최초로 국산화한 슈퍼볼부싱은 중하중 · 자동조심형 볼부싱로서 다음과 같은 중요한 특징을 갖고 있습니다.

1. 27배의 수명(3배의 부하용량)

WON 슈퍼볼부싱은 같은 규격의 일반적인 볼부싱에 비하여 약 3배의 동정격하중 용량을 갖는 구조로 되어있기 때문에 주행수명이 27배가 더 길어지게 됩니다.

- 슈퍼볼부싱의 플레이트는 열처리된 특수강으로 되어 있으며 정밀 연마된 볼궤도는 볼의 구름운동과 고부하에 적합하도록 볼의 직경보다 약간 크게 설계되어 있습니다.
- 0.5°의 자동조심성은 각각의 볼에 하중을 균일하게 분포시켜 부분적인 집중 압력으로 인한 수명단축을 방지해 줍니다.

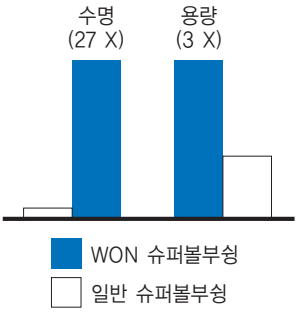


표 1. 수명 및 용량 비교

2. 0.5°의 자동조심성

WON 슈퍼볼부싱의 플레이트 외경면은 축의 길이 방향으로 0.5°의 자동조심성을 갖도록 하기 위하여 곡면으로 되어 있습니다. 이 특성은 볼부싱과 샤프트의 중심선이 일치하지 않아 발생하는 볼부싱 모서리와 샤프트 사이의 압력증가를 흡수하여 각 볼에 하중을 균일하게 분포시킵니다. 또한 하중권의 플레이트에 볼이 들어가고 나가는 것을 용이하게 하여 부드러운 주행을 제공합니다. (1축에 2개의 볼부쉬 및 2축의 시스템 구성을 권장함.)

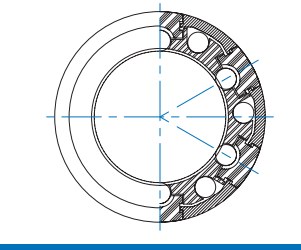


그림 1. 슈퍼볼부싱의 단면도

3. 호환성

WON에서 개발된 슈퍼볼부싱은 아시아 시리즈(SB)와 유럽 시리즈(SBE)가 있으며 SB시리즈는 국내에서 사용되는 일반적인 볼부싱과 설치치수가 동일하여 호환성이 있습니다.

4. 빠른속도와 가속도

슈퍼볼부싱은 수명의 감소없이 3m/sec의 속도와 150m/sec²의 가속도가 가능합니다.

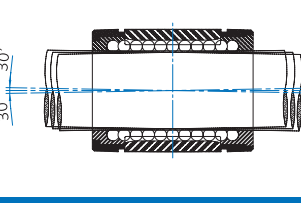


그림 2. 0.5°의 자동조심성

5. 틈새조절이 용이함

방사선 방향으로 떠있는 베어링 플레이트는 틈새조절이 가능한 하우징에 장착되었을 때 정밀하고 흔들림 없는 주행을 위한 경방향 틈새 조절을 용이하게 합니다.

- **제로(Zero) 틈새 조절**
  WON 슈퍼볼부싱을 틈새조절 가능한 하우징에 장착한 후 샤프트를 끼워 돌렸을 때 미세한 저항이 느껴질 때까지 조절나사로 틈새를 줄입니다.

- **예압**
  예압이 필요한 경우에는 사용하고자 하는 샤프트 지름(d) 보다 예압량(μ)만큼 작은 샤프트로 제로틈새를 맞추어 예압을 줍니다.

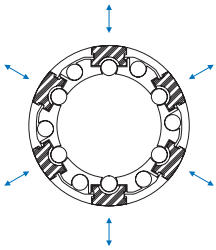


그림 3. 틈새조절

6. 설치비용의 절감

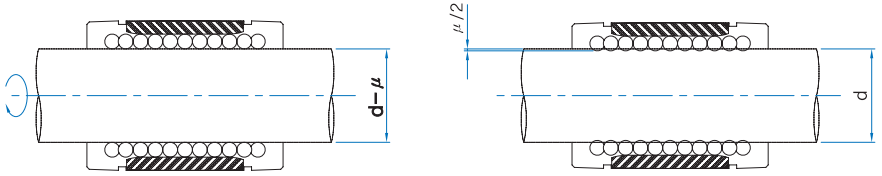
슈퍼볼부싱의 자동조심성은 부정확한 가공이나 설치의 부정 확성을 흡수하여 부드럽게 주행하도록 하므로 설치시간과 비용이 절감됩니다.

7. 부드러운 주행

자동조심성은 볼의 하중권 진입을 쉽게 하며, 외통과 리테이너는 가볍고 내마모성이 강한 폴리아미드 재질로 만들어져 관성력과 소음이 작아 부드러운 주행을 하게 합니다. 씰이 없는 오일윤활 상태에서 마찰계수는 0.001까지 가능합니다.

8. 사용온도

100˚C 보다 높은 온도에서의 사용은 수명을 감소시킵니다. (그림 6. 수명계산의 온도계수 참조)



제로틈새조절 예압용

그림 4. 제로 틈새와 예압

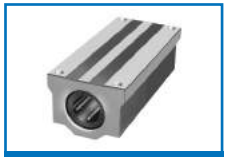
2 슈퍼볼부싱 종류

1. 아시아 시리즈

SB Bearing

SBO Bearing

SH Block


SHW Block

SH-A Block

SHO Block

2. 유럽 시리즈

SBE Bearing

SBEO Bearing

CS Block

CS-A Block

CSW Block

CSW-A Block

CSO Block

CSO-A Block

CSOW Block

CSOW-A Block

3. 인치 시리즈

SBA Bearing

SBAO Bearing

3 슈퍼볼부싱 수명

직선운동시스템은 하중을 받으면서 구름 직선운동을 하기 때문에 궤도면과 진동체에는 항상 반복응력이 작용합니다. 따라서 어떤 주행거리에 도달하면 궤도나 전동체면은 피로크랙이 진행되며 표면의 일부에 비늘 모양의 형상이 발생합니다. 이 현상을 플레이킹(flaking)이라 합니다.
직선운동시스템의 수명은 궤도면 또는 전동체에 최초의 플레이킹 현상이 발생할 때 까지의 총 주행거리를 말합니다.

1. 기본동정격하중(C)

기본동정격하중은 일군의 동일한 직선운동시스템을 같은 조건에서 각각 주행 시켰을 때 이들 중에서 90%가 피로에 의한 재료의 손상이 없이 50km를 주행할 수 있도록 하는 방향과 크기가 일정한 하중을 말하며 이 값은 치수표 중에 기재되어 있습니다.

2. 경도계수(f_H)

볼부싱에 사용되는 축의 경도가 낮으면 수명이 감소합니다.

$$L = \left(\frac{C}{P} \cdot f_H \cdot f_T \cdot f_D\right)^3 \cdot 50(km)$$

L	: 주행거리수명	(km)
C	: 기본동정격하중	(N)
T	: 기본동정격토오크	(N · m)
P	: 작용하중	(N)
f_H	: 경도계수	(그림 5. 참조)
f_T	: 온도계수	(그림 6. 참조)
f_D	: 하중방향계수	(그림 8. 참조)

$$L_h = \frac{L \cdot 10^3}{2 \times \ell_S \times n_1 \times 60}(hr)$$

Lh	: 정격수명	(hr)
L	: 주행거리수명	(km)
ℓ_S	: 스트로크 길이	(m)
n_1	: 매분왕복횟수	(o.p.m)

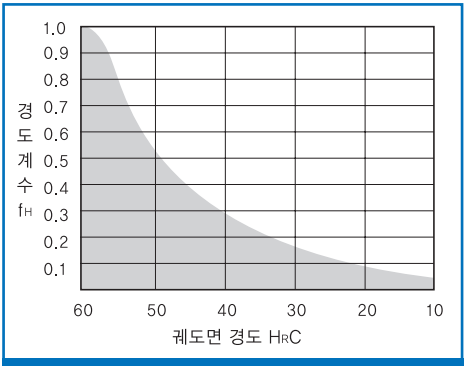


그림 5. 경도계수

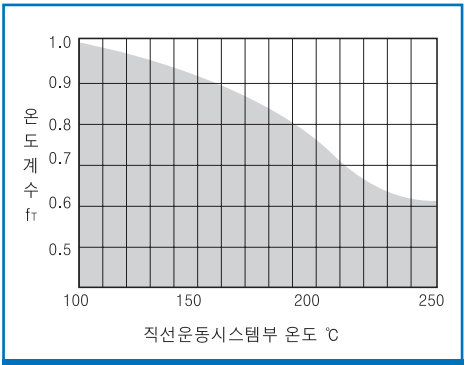


그림 6. 온도계수

3. 온도계수(fT)

사용온도가 100°C를 초과하면 수명이 감소합니다. (그림 6.)

4. 하중 방향계수(fD)

치수표에 주어진 기본정격하중 C와 Co값은 하중의 방향이 (그림 7.)의 'min' 위치일 때의 값이며, 하중방향에 따라 C와 Co는 (그림 8.)의 극좌표와 같이 변합니다.

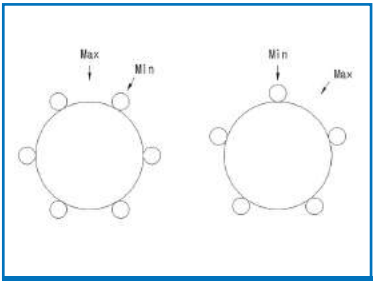
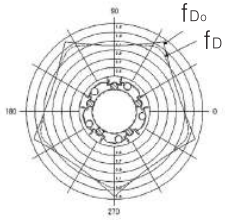
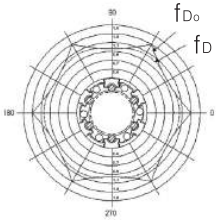


그림 7. 하중방향과 부하용량

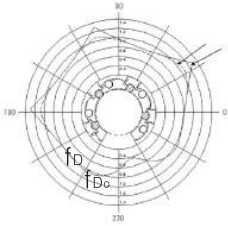
밀폐형

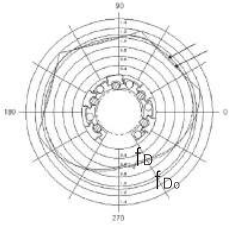




SB16	SB20	SB25	SB30	SB40	SB50
SBE16	SBE20	SBE25	SBE30	SBE40	SBE50

개방형





SBO16	SBO20	SBO25	SBO30	SBO40	SBO50
SBEO16	SBEO20	SBEO25	SBEO30	SBEO40	SBEO50

그림 8. 하중방향과 계수

5. 기본정정격하중(Co)

최대 응력을 받고 있는 접촉부에서 탄성의 한계를 넘어 전동체와 궤도면의 영구변형량의 합이 볼직경의 0.0001 배가 되는 방향과 크기가 일정한 하중을 말합니다. 진동이나 충격, 빠른 속도에서의 관성력 등이 기본정정격하중을 초과하면 매끄럽지 못한 직선운동을 하고, 수명이 크게 감소하므로 주의해야 됩니다.

6. 하우징과 샤프트 공차

WON 슈퍼 볼부싱을 사용하기 위해서는 하우징이 필요하며, 이때 하우징의 내경 공차는 수명과 정도에 영향을 미칩니다. WON 슈퍼 볼부싱 사용을 위한 하우징과 샤프트공차는 (표 2.~7.)을 참고 바랍니다.

– 하우징 공차

표2. 아시아 시리즈 단위 : mm

형번	SB 16	SB 20	SB 25	SB 30	SB 40
내경(D)	28	32	40	45	60
공차(H7)	+0.021 0	+0.025 0			+0.030 0

표3. 유럽 시리즈 단위 : mm

형번	SBE 16	SBE 20	SBE 25	SBE 30	SBE 40	SBE 50
내경(D)	26	32	40	47	62	75
공차(H7)	+0.021 0	+0.025 0			+0.030 0	

표4. INCH 시리즈 단위 : inch

형번	SBA 4	SBA 6	SBA 8	SBA 10	SBA 12	SBA 16	SBA 20	SBA24
내경(D)	0.5	0.625	0.875	1.125	1.25	1.5625	2	2.375
공차(H7)	+0.0007 0		+0.0008 0		+0.0010 0		+0.0012 0	

– 샤프트 공차

표5. 아시아 시리즈 단위 : mm

형번	SB 16	SB 20	SB 25	SB 30	SB 40
축경	16	20	25	45	60
공차(h6)	0 −0.011	0 −0.013			0 −0.016

표6. 유럽 시리즈 단위 : mm

형번	SBE 16	SBE 20	SBE 25	SBE 30	SBE 40	SBE 50
축경	16	20	25	30	40	50
공차(h6)	0 −0.011	0 −0.013			0 −0.016	

표7. INCH 시리즈 단위 : inch

형번	SBA 4	SBA 6	SBA 8	SBA 10	SBA 12	SBA 16	SBA 20	SBA24
축경	0.25	0.375	0.5	0.625	0.75	1	1.25	1.5
공차(h6)	−0.0002 −0.0006		−0.0002 −0.0007		−0.0003 −0.0008		−0.0004 −0.0010	

4 슈퍼볼부싱 조립

WON 슈퍼볼부싱은 지그를 이용하여 하우징에 끼우는 것이 좋으며 리테이너나 씰에 압력이 가해지지 않도록 주의해야 합니다. 축에 끼울 때 축의 모서리는 모따기가 되어 있어야 하고 WON 슈퍼볼부싱이 기울어져 조립되지 않도록 주의해야 됩니다.

짧은 거리에서의 수명 감소

짧은 왕복 이송거리에서는 샤프트가 볼부싱 보다 수명이 짧아집니다. 이송거리에 따라 약 70%까지 수명이 감소할 수 있습니다.

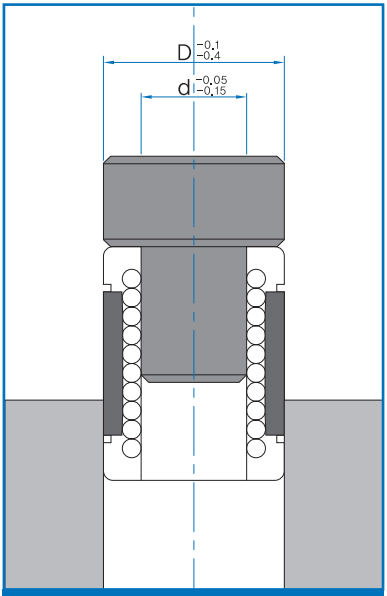
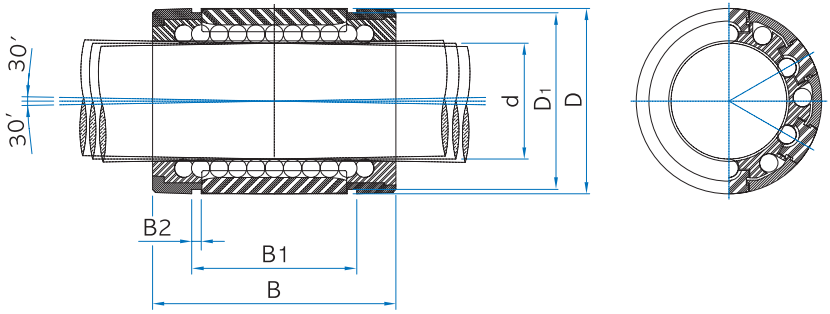


그림 9.

SB시리즈

아시아시리즈 슈퍼볼부싱

밀폐형



단위: mm

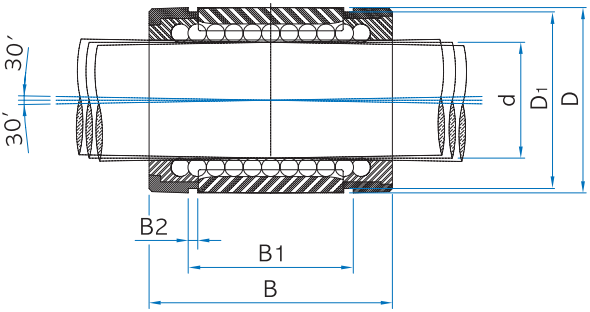
호칭형번			주요치수					사용 축경 d	볼 열수	기본정격하중		중량 (g)
씰 없음	한쪽 씰	양쪽 씰	D	D_1	B	B_1	B_2			동 C (N)	정 Co (N)	
SB 16	SB 16U	SB 16UU	28	27	37	26.5	1.6	16	5	1240	800	34
SB 20	SB 20U	SB 20UU	32	30.5	42	30.5	1.6	20	6	2280	1400	58
SB 25	SB 25U	SB 25UU	40	38	59	41	1.85	25	6	3980	2465	120
SB 30	SB 30U	SB 30UU	45	43	64	44.5	1.85	30	6	4420	2800	148
SB 40	SB 40U	SB 40UU	60	57	80	60.5	2.1	40	6	8980	5460	314

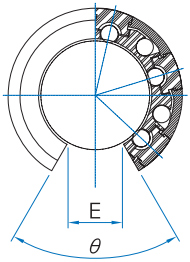
1N ≒ 0.102kgf

SBO시리즈

아시아시리즈 슈퍼볼부싱

개방형





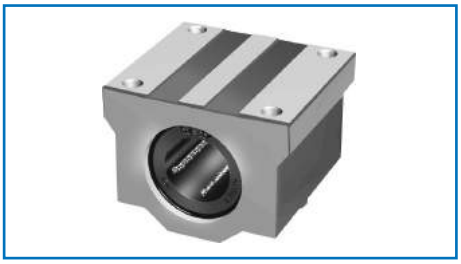
단위: mm

호칭형번			주요치수						각도	사용 축경	볼 열수	기본정격하중		중량
씰 없음	한쪽씰	양쪽 씰	D	D_1	B	B_1	B_2	E	θ	d		동 C (N)	정 Co (N)	(g)
SBO 16	SBO 16U	SBO 16UU	28	27	37	26.5	1.6	11	60°	16	4	1410	960	26
SBO 20	SBO 20U	SBO 20UU	32	30.5	42	30.5	1.6	11	60°	20	5	2300	1430	48
SBO 25	SBO 25U	SBO 25UU	40	38	59	41	1.85	12.5	60°	25	5	4030	2540	100
SBO 30	SBO 30U	SBO 30UU	45	43	64	44.5	1.85	15	60°	30	5	4475	2890	122
SBO 40	SBO 40U	SBO 40UU	60	57	80	60.5	2.1	20	60°	40	5	9100	5625	262

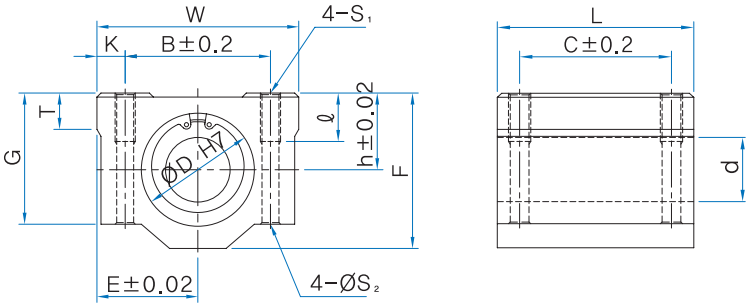
1N ≒ 0.102kgf

SH시리즈

아시아시리즈 슈퍼볼부싱 블록



밀폐형(볼부싱:SB시리즈 1개 사용)



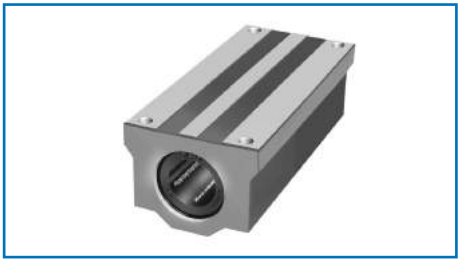
단위: mm

호칭형번	주요치수								설치치수						사용 축경 d	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	S1	S2	ℓ		동 C (N)	정 Co (N)	
SH 16UU	28	19	25	50	44	38.5	32.5	9	36	34	7	M5	4.3	12	16	1240	800	148
SH 20UU	32	21	27	54	50	41	35	11	40	40	7	M6	5.2	12	20	2280	1400	198
SH 25UU	40	26	38	76	67	51.5	42	12	54	50	11	M8	7	18	25	3980	2465	472
SH 30UU	45	30	39	78	72	59.5	49	15	58	58	10	M8	7	18	30	4420	2800	589
SH 40UU	60	40	51	102	90	78	62	20	80	60	11	M10	8.7	25	40	8980	5460	1225
SH 50UU	80	52	61	122	110	102	80	25	100	80	11	M10	8.7	25	50	12965	7940	2420

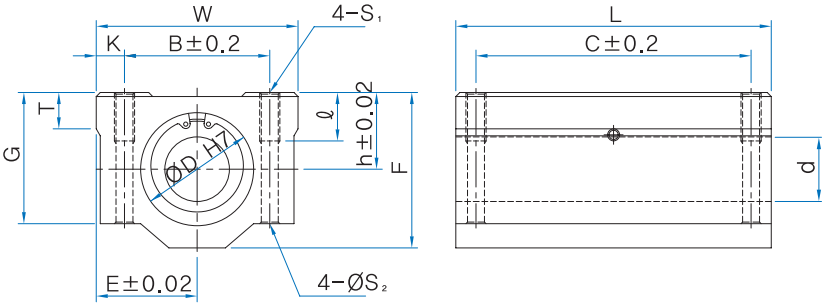
1N ≒ 0 102kgf

SHW시리즈

아시아시리즈 슈퍼볼부싱 블록



이중 밀폐형(볼부싱 : SB시리즈 2개 사용)



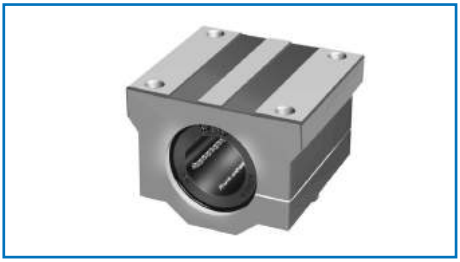
단위: mm

호칭형번	주요치수								설치치수						사용 축경 d	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	S1	S2	ℓ		동 C (N)	정 Co (N)	
SHW 16UU	28	19	25	50	85	38.5	32.5	9	36	60	7	M5	4.3	12	16	1965	1600	308
SHW 20UU	32	21	27	54	96	41	35	11	40	70	7	M6	5.2	12	20	3615	2800	422
SHW 25UU	40	26	38	76	130	51.5	42	12	54	100	11	M8	7	18	25	6315	4930	972
SHW 30UU	45	30	39	78	140	59.5	49	15	58	110	10	M8	7	18	30	7015	5600	1180
SHW 40UU	60	40	51	102	175	78	62	20	80	140	11	M10	8.7	25	40	14255	10920	2461

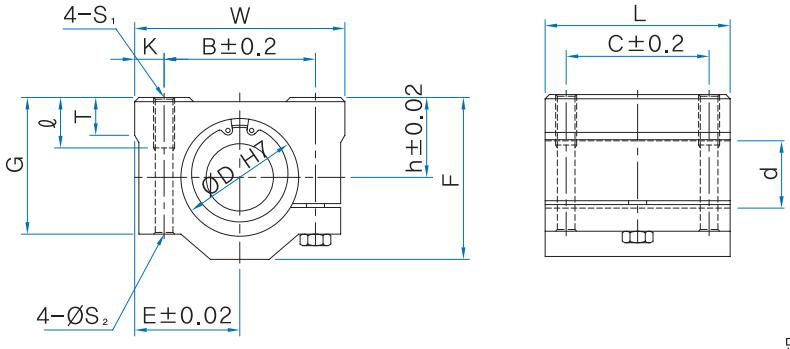
1N ≒ 0.102kgf

SH-A시리즈

아시아시리즈 슈퍼볼부싱 블록



밀폐 틈새조절형(볼부싱 : SB시리즈 1개 사용)



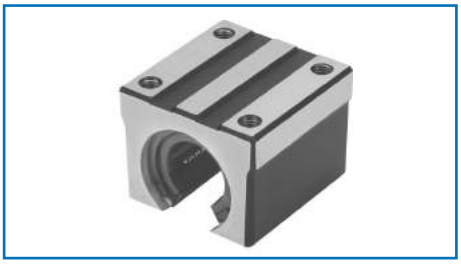
단위: mm

호칭형번	주요치수								설치치수						사용 축경 d	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	S1	S2	ℓ		동 C (N)	정 Co (N)	
SH 16AUU	28	19	25	50	44	38.5	32.5	9	36	34	7	M5	4.3	12	16	1240	800	160
SH 20AUU	32	21	27	54	50	41	35	11	40	40	7	M6	5.2	12	20	2280	1400	218
SH 25AUU	40	26	38	76	67	51.5	42	12	54	50	11	M8	7	18	25	3980	2465	490
SH 30AUU	45	30	39	78	72	59.5	49	15	58	58	10	M8	7	18	30	4420	2800	610
SH 40AUU	60	40	51	102	90	78	62	20	80	60	11	M10	8.7	25	40	8980	5460	1200
SH 50AUU	80	52	61	122	110	102	80	25	100	80	11	M10	8.7	25	50	12965	7940	–

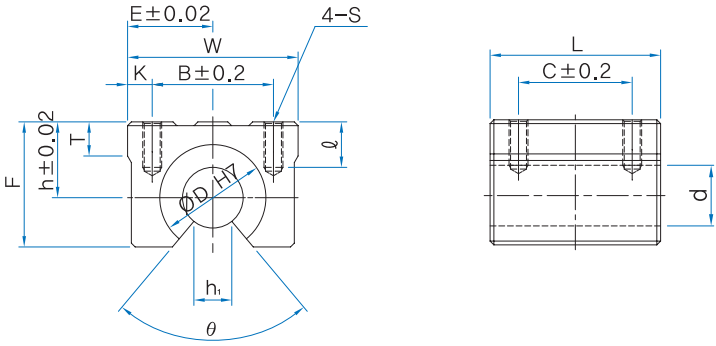
1N ≒ 0.102kgf

SHO시리즈

아시아시리즈 슈퍼볼부싱 블록



개방형(볼부싱 : SBO시리즈 1개 사용)



단위: mm

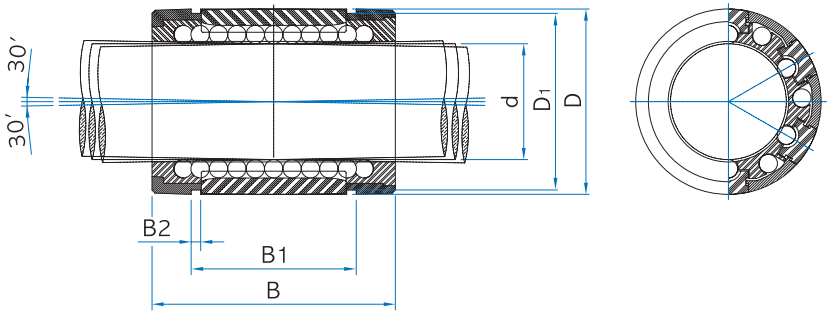
호칭형번	주요치수									설치치수					사용 축경 d	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	T	h1	θ	B	C	K	S	ℓ		동 C (N)	정 Co (N)	
SHO 16UU	28	20	22.5	45	45	33	9	11	60°	32	30	6.5	M5	12	16	1410	960	124
SHO 20UU	32	23	24	48	50	39	11	11	60°	35	35	6.5	M6	12	20	2300	1430	178
SHO 25UU	40	27	30	60	65	47	14	12.5	60°	40	40	10	M6	12	25	4030	2540	352
SHO 30UU	45	33	35	70	70	56	15	15	60°	50	50	10	M8	18	30	4475	2890	507
SHO 40UU	60	42	45	90	90	72	20	20	60°	65	65	12.5	M10	20	40	9100	5625	1055

1N ≒ 0.102kgf

SBE시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱

밀폐형



단위: mm

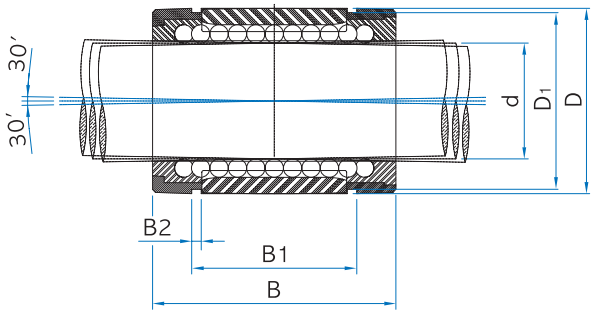
호칭형번			주요치수					사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
씰 없음	한쪽 씰	양쪽 씰	D	D_1	B	B_1	B_2			동 C (N)	정 Co (N)	
SBE 16	SBE 16U	SBE 16UU	26	24.9	36	24.6	1.3	16	5	1140	710	26
SBE 20	SBE 20U	SBE 20UU	32	30.5	45	31.2	1.6	20	6	2280	1400	60
SBE 25	SBE 25U	SBE 25UU	40	38.5	58	43.7	1.85	25	6	4280	2740	120
SBE 30	SBE 30U	SBE 30UU	47	44.5	68	51.7	1.85	30	6	5020	3365	184
SBE 40	SBE 40U	SBE 40UU	62	58.5	80	60.3	2.15	40	6	8980	5460	342
SBE 50	SBE 50U	SBE 50UU	75	71.5	100	77.3	2.65	50	6	12965	7940	586

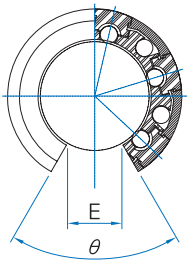
1N ≒ 0.102kgf

SBEO시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱

개방형





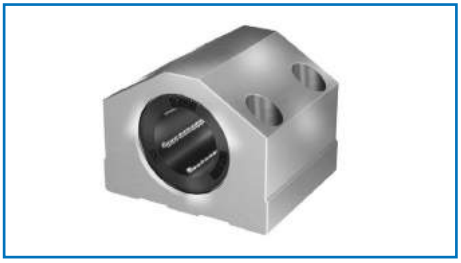
단위: mm

호칭형번			주요치수						각도	사용 축경	볼 열 수	기본정격하중		중량
씰 없음	한쪽 씰	양쪽 씰	D	D_1	B	B_1	B_2	E	θ	d		동 C (N)	정 Co (N)	(g)
SBEO 16	SBEO 16U	SBEO 16UU	26	24.9	36	24.6	1.3	9	68°	16	4	1330	910	20
SBEO 20	SBEO 20U	SBEO 20UU	32	30.5	45	31.2	1.6	9	55°	20	5	2310	1445	50
SBEO 25	SBEO 25U	SBEO 25UU	40	38.5	58	43.7	1.85	11.5	57°	25	5	4330	2820	100
SBEO 30	SBEO 30U	SBEO 30UU	47	44.5	68	51.7	1.85	14	57°	30	5	5080	3460	154
SBEO 40	SBEO 40U	SBEO 40UU	62	58.5	80	60.3	2.15	19.5	56°	40	5	9095	5625	286
SBEO 50	SBEO 50U	SBEO 50UU	75	71.5	100	77.3	2.65	22.5	54°	50	5	13130	8175	486

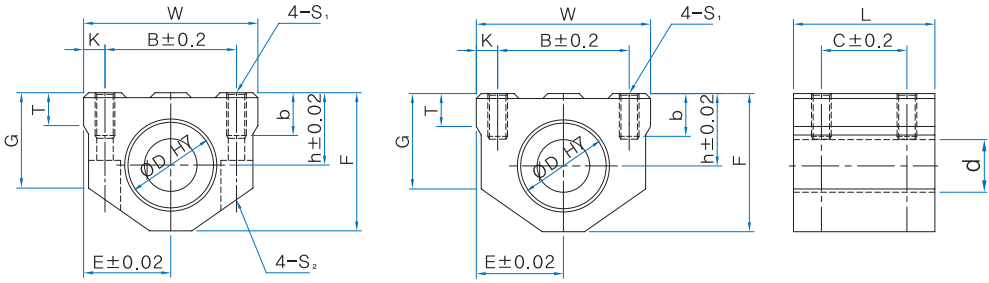
1N ≒ 0.102kgf

CS시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록



밀폐형(볼부싱: SBE시리즈 1개 사용)



B Type

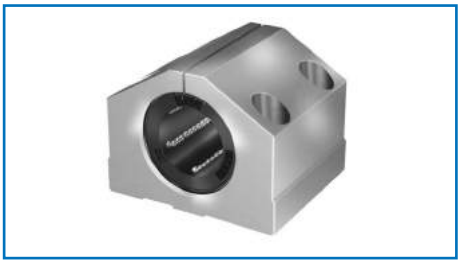
단위: mm

호칭형번	주요치수								설치치수						사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	b	S_1	S_2			동 C (N)	정 Co (N)	
CS 16UU	26	22	26.5	53	43	42	29	10	40	26	6.5	13	M6	–	16	5	1140	710	204
CS 16UU-B														M5					
CS 20UU	32	25	30	60	54	50	34	12	45	32	7.5	18	M8	–	20	6	2280	1400	340
CS 20UU-B														M6					
CS 25UU	40	30	39	78	67	60	40	15	60	40	9	22	M10	–	25	6	4280	2740	636
CS 25UU-B														M8					
CS 30UU	47	35	43.5	87	79	70	48	17	68	45	9.5	22	M10	–	30	6	5020	3365	970
CS 30UU-B														M8					
CS 40UU	62	45	54	108	91	90	62	22	86	58	11	26	M12	–	40	6	8980	5460	1740
CS 40UU-B														M10					
CS 50UU	75	50	66	132	113	105	68	25	108	50	12	34	M16	–	50	6	12965	7940	2922
CS 50UU-B														M12					

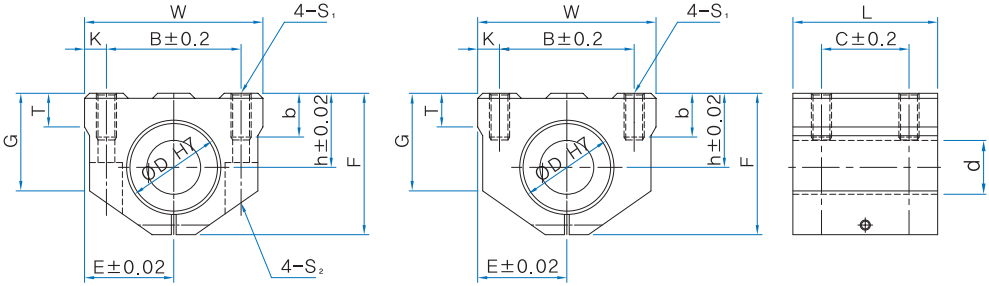
1N ≒ 0.102kgf

CS-A시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록



밀폐 틈새조절형(볼부싱 : SBE시리즈 1개 사용)



B Type

단위: mm

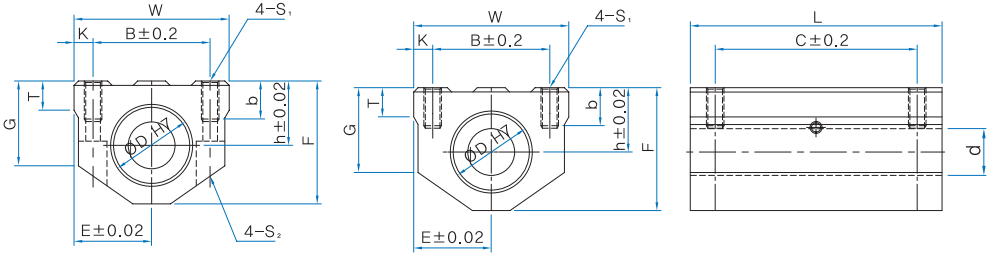
호칭형번	주요치수								설치치수						사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	b	S_1	S_2			동 C (N)	정 Co (N)	
CS 16AUU	26	22	26,5	53	43	42	29	10	40	26	6,5	13	M6	–	16	5	1140	710	192
CS 16AUU-B														M5					
CS 20AUU	32	25	30	60	54	50	34	12	45	32	7,5	18	M8	–	20	6	2280	1400	322
CS 20AUU-B														M6					
CS 25AUU	40	30	39	78	67	60	40	15	60	40	9	22	M10	–	25	6	4280	2740	632
CS 25AUU-B														M8					
CS 30AUU	47	35	43,5	87	79	70	48	17	68	45	9,5	22	M10	–	30	6	5020	3365	965
CS 30AUU-B														M8					
CS 40AUU	62	45	54	108	91	90	62	22	86	58	11	26	M12	–	40	6	8980	5460	1736
CS 40AUU-B														M10					
CS 50AUU	75	50	66	132	113	105	68	25	108	50	12	34	M16	–	50	6	12965	7940	2910
CS 50AUU-B														M12					

1N ≒ 0.102kgf

CSW시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록

이중 밀폐형(볼부싱 : SBE시리즈 2개 사용)



B Type

단위: mm

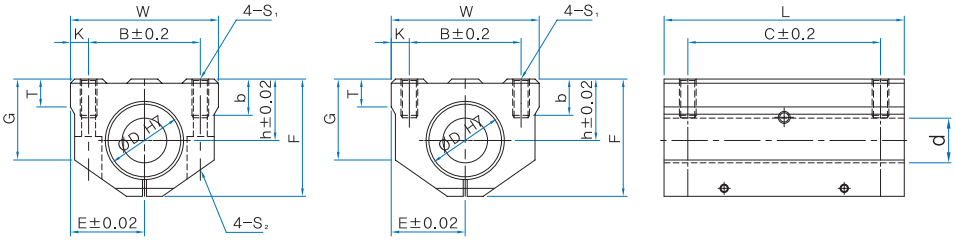
호칭형번	주요치수								설치치수						사용축경 d	볼열수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	b	S1	S2			동 C (N)	정 Co (N)	
CSW 16 UU	26	22	26.5	53	84	42	29	10	40	64	6.5	13	M6	–	16	5	1810	1420	380
CSW 16 UU-B														M5					
CSW 20 UU	32	25	30	60	104	50	34	12	45	76	7.5	18	M8	–	20	6	3615	2800	640
CSW 20 UU-B														M6					
CSW 25 UU	40	30	39	78	130	60	40	15	60	94	9	22	M10	–	25	6	6790	5480	1248
CSW 25 UU-B														M8					
CSW 30 UU	47	35	43.5	87	152	70	48	17	68	106	9.5	22	M10	–	30	6	7965	6730	1890
CSW 30 UU-B														M8					
CSW 40 UU	62	45	54	108	176	90	62	22	86	124	11	26	M12	–	40	6	14255	10920	3404
CSW 40 UU-B														M10					
CSW 50 UU	75	50	66	132	224	105	68	25	108	160	12	35	M16	–	50	6	20580	15880	5856
CSW 50 UU-B														M12					

1N ≒ 0.102kgf

CSW-A시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록

밀폐 틈새조절형(볼부싱 : SBE시리즈 2개 사용)



B Type

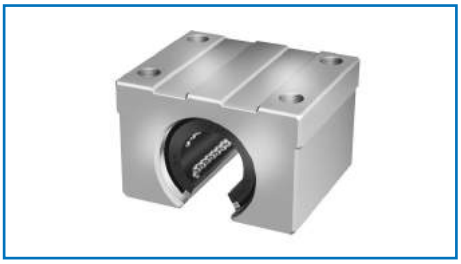
단위: mm

호칭형번	주요치수								설치치수						사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	b	S_1	S_2			동 C (N)	정 Co (N)	
CSW 16AUU	26	22	26.5	53	84	42	29	10	40	64	6.5	12	M6	–	16	5	1810	1420	364
CSW 16AUU-B														M5					
CSW 20AUU	32	25	30	60	104	50	34	12	45	76	7.5	18	M8	–	20	6	3615	2800	614
CSW 20AUU-B														M6					
CSW 25AUU	40	30	39	78	130	60	40	15	60	94	9	25	M10	–	25	6	6790	5480	1212
CSW 25AUU-B														M8					
CSW 30AUU	47	35	43.5	87	152	70	48	17	68	106	9.5	25	M10	–	30	6	7965	6730	1252
CSW 30AUU-B														M8					
CSW 40AUU	62	45	54	108	176	90	62	22	86	124	11	25	M12	–	40	6	14255	10920	3310
CSW 40AUU-B														M10					
CSW 50AUU	75	50	66	132	224	105	68	25	108	160	12	35	M16	–	50	6	20580	15880	5856
CSW 50AUU-B														M12					

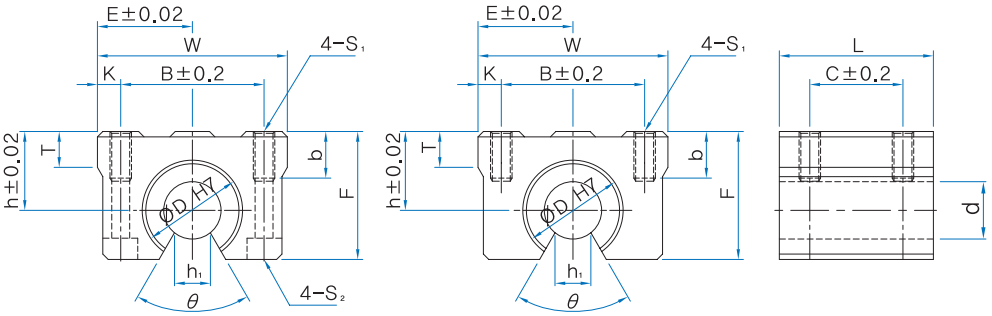
1N ≒ 0.102kgf

CSO시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록



개방형(볼부싱 : SBEO시리즈 1개 사용)



B Type

단위: mm

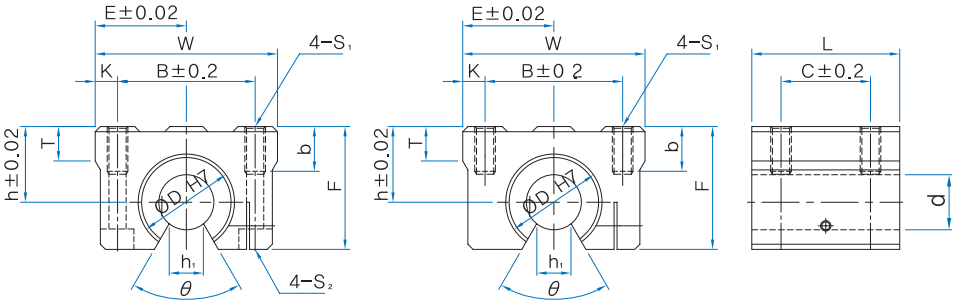
호칭형번	주요치수									설치치수						사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	T	h1	θ	B	C	K	b	S1	S2			동 C (N)	정 Co (N)	
CSO 16UU	26	22	26.5	53	43	35	8	9	68°	40	26	6.5	13	M6	–	16	4	1330	910	160
CSO 16UU-B															M5					
CSO 20UU	32	25	30	60	54	42	10	9	55°	45	32	7.5	18	M8	–	20	5	2310	1445	280
CSO 20UU-B															M6					
CSO 25UU	40	30	39	78	67	51	13	11.5	57°	60	40	9	22	M10	–	25	5	4330	2820	552
CSO 25UU-B															M8					
CSO 30UU	47	35	43.5	87	79	60	15	14	57°	68	45	9.5	22	M10	–	30	5	5080	3460	846
CSO 30UU-B															M8					
CSO 40UU	62	45	54	108	91	77	20	19.5	56°	86	58	11	26	M12	–	40	5	9095	5625	1516
CSO 40UU-B															M10					
CSO 50UU	75	50	66	132	113	88	25	22.5	54°	108	50	12	34	M16	–	50	5	13130	8175	2546
CSO 50UU-B															M12					

1N ≒ 0.102kgf

CSO-A시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록

개방 틈새조절형(볼부싱 : SBEO시리즈 1개 사용)



B Type

단위: mm

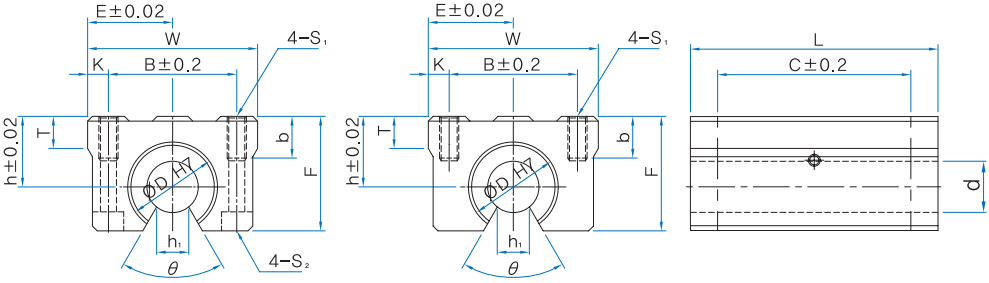
호칭형번	주요치수									설치치수						사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	T	h1	θ	B	C	K	b	S1	S2			동 C (N)	정 Co (N)	
CSO 16AUU	26	22	26.5	53	43	35	8	9	68°	40	26	6.5	13	M6	–	16	4	1330	910	158
CSO 16AUU-B															M5					
CSO 20AUU	32	25	30	60	54	42	10	9	55°	45	32	7.5	18	M8	–	20	5	2310	1445	277
CSO 20AUU-B															M6					
CSO 25AUU	40	30	39	78	67	51	13	11.5	57°	60	40	9	22	M10	–	25	5	4330	2820	548
CSO 25AUU-B															M8					
CSO 30AUU	47	35	43.5	87	79	60	15	14	57°	68	45	9.5	22	M10	–	30	5	5080	3460	840
CSO 30AUU-B															M8					
CSO 40AUU	62	45	54	108	91	77	20	19.5	56°	86	58	11	26	M12	–	40	5	9095	5625	1510
CSO 40AUU-B															M10					
CSO 50AUU	75	50	66	132	113	88	25	22.5	54°	108	50	12	34	M16	–	50	5	13130	8175	2535
CSO 50AUU-B															M12					

1N ≒ 0.102kgf

CSOW시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록

이중 개방형(볼부싱 : SBEO시리즈 2개 사용)



B Type

단위: mm

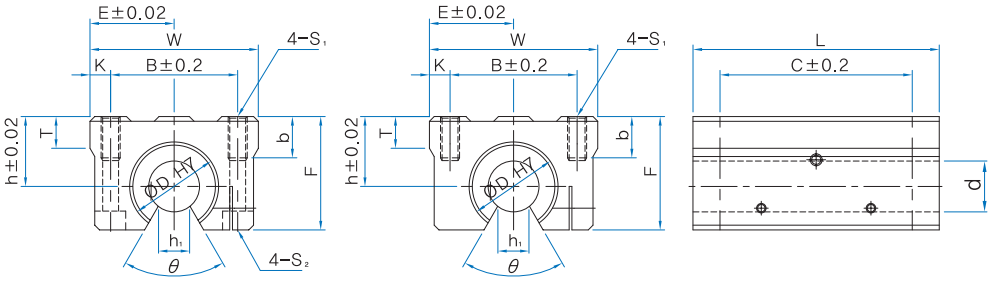
호칭형번	주요치수									설치치수						사용축경 d	볼열수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	T	h1	θ	B	C	K	b	S1	S2			동 C (N)	정 Co (N)	
CSOW 16UU	26	22	26.5	53	84	35	10	9	68°	40	64	6.5	13	M6	–	16	4	2110	1820	338
CSOW 16UU-B															M5					
CSOW 20UU	32	25	30	60	104	42	12	9	55°	45	76	7.5	18	M8	–	20	5	5745	5600	552
CSOW 20UU-B															M6					
CSOW 25UU	40	30	39	78	130	51	15	11.5	57°	60	94	9	22	M10	–	25	5	10785	10960	1092
CSOW 25UU-B															M8					
CSOW 30UU	47	35	43.5	87	152	60	17	14	57°	68	106	9.5	22	M10	–	30	5	12650	13460	1656
CSOW 30UU-B															M8					
CSOW 40UU	62	45	54	108	176	77	22	19.5	56°	86	124	11	26	M12	–	40	5	22625	21840	3062
CSOW 40UU-B															M10					
CSOW 50UU	75	50	66	132	224	88	25	22.5	54°	108	160	12	35	M16	–	50	5	32670	31760	5042
CSOW 50UU-B															M12					

1N ≒ 0.102kgf

CSOW-A시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록

이중 개방 틈새조절형(볼부싱 : SBEO시리즈 2개 사용)



B Type

단위: mm

호칭형번	주요치수									설치치수						사용축경 d	볼열수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	T	h1	θ	B	C	K	b	S_1	S_2			동 C (N)	정 Co (N)	
CSOW 16AUU	26	22	26.5	53	84	35	10	9	68°	40	64	6.5	13	M6	–	16	4	2110	1820	330
CSOW 16AUU-B															M5					
CSOW 20AUU	32	25	30	60	104	42	12	9	55°	45	76	7.5	18	M8	–	20	5	5745	5600	540
CSOW 20AUU-B															M6					
CSOW 25AUU	40	30	39	78	130	51	15	11.5	57°	60	94	9	22	M10	–	25	5	10785	10960	1080
CSOW 25AUU-B															M8					
CSOW 30AUU	47	35	43.5	87	152	60	17	14	57°	68	106	9.5	22	M10	–	30	5	12650	13460	1645
CSOW 30AUU-B															M8					
CSOW 40AUU	62	45	54	108	176	77	22	19.5	56°	86	124	11	26	M12	–	40	5	22625	21840	3045
CSOW 40AUU-B															M10					
CSOW 50AUU	75	50	66	132	224	88	25	22.5	54°	108	160	12	35	M16	–	50	5	32670	31760	5030
CSOW 50AUU-B															M12					

1N ≒ 0.102kgf

SBA시리즈

인치시리즈 슈퍼볼부싱

SBAO시리즈

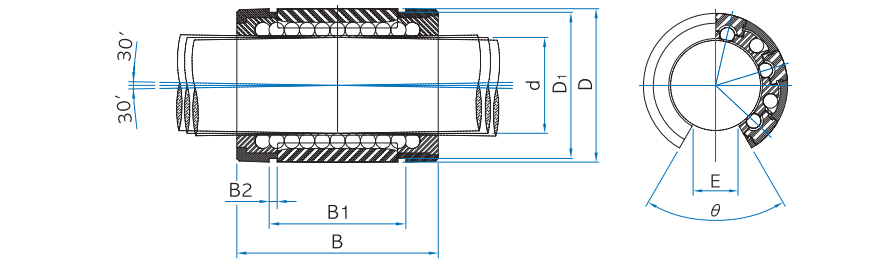
인치시리즈 슈퍼볼부싱

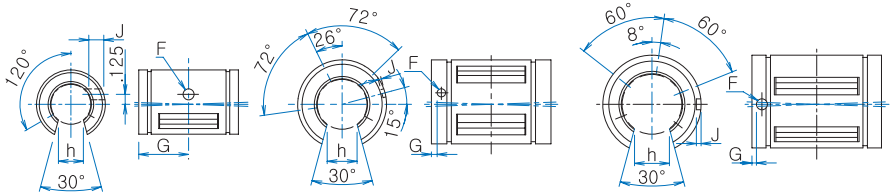
Unit : inch

호칭형번	볼열수	중량 (N)	호칭형번	볼열수	중량 (N)	사용축경		주요치수		
						d (inch)	공차(inch)	D (inch)	B (inch)	공차(inch)
SBA4	4	0.04	–	–	–	0.25	0 −0.0005	0.5	0.75	0 −0.015
SBA6	4	0.06	–	–	–	0.375	0 −0.0005	0.625	0.875	0 −0.015
SBA8	4	0.19	SBAO8	3	0.15	0.5	0 −0.0005	0.875	1.25	0 −0.02
SBA10	5	0.46	SBAO10	4	0.37	0.625	0 −0.0005	1.125	1.5	0 −0.02
SBA12	6	0.55	SBAO12	5	0.45	0.75	0 −0.0005	1.25	1.625	0 −0.02
SBA16	6	1.18	SBAO16	5	0.98	1	0 −0.0005	1.5625	2.25	0 −0.02
SBA20	6	2.16	SBAO20	5	1.86	1.25	0 −0.0005	2	2.625	0 −0.025
SBA24	6	3.34	SBAO24	5	2.84	1.5	0 −0.0005	2.375	3	0 −0.03

주(1) 기본정격하중의 상단의 값은 SBA시리즈, 하단의 값은 SBAO시리즈의 값을 표시합니다.

※ 1 inch=25.4mm
1N ≒ 0.102kgf





SBAO8 SBAO10 SBAO12 ~ SBAO24

Unit : inch

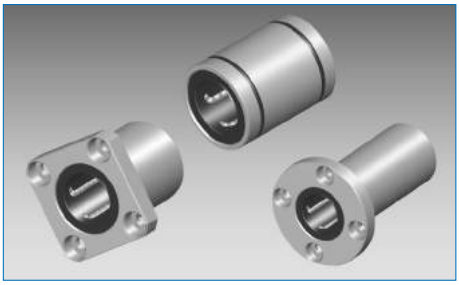
씰				윤활유 주입구				볼직경 (inch)	기본정격하중(1)	
B_1 (inch)	공차 (inch)	B_2 (inch)	D_1 (inch)	h (inch)	F (inch)	G (inch)	J (inch)		동 C(N)	정 Co(N)
0.515	0 −0.015	0.039	0.4687	–	–	–	–	1/4	255	150
0.703	0 −0.015	0.039	0.588	–	–	–	–	1/16	390	260
1.032	0 −0.02	0.0459	0.8209	0.313	0.136	0.625	Thru Hole	3/32	895	570
									1050	710
1.112	0 −0.02	0.0559	1.059	0.375	0.105	0.125	0.039	1/8	1480	830
									2080	1370
1.272	0 −0.02	0.0559	1.176	0.438	0.136	0.125	0.059	1/8	2255	1395
									2470	1600
1.886	0 −0.02	0.0679	1.4687	0.563	0.136	0.125	0.047	5/32	3990	2465
									4630	3070
2.011	0 −0.025	0.0679	1.8859	0.625	0.201	0.1875	0.09	3/16	5470	3175
									6430	4040
2.422	0 −0.03	0.0859	2.2389	0.75	0.201	0.1875	0.09	7/32	7640	4345
									8990	5530

※ 1 inch=25.4mm
1N ≒ 0.102kgf

WON

주식회사 원에스티

Linear Ball Bushing
Contents



1 리니어볼부싱의 구조와 특징

1. 구조와 특징 240
2. 호환성 240
3. 강성이 있는 외통 240
4. 공정도의 리테이너 240
5. 리니어모션 케이스 유니트 240
6. 용도 240

2 리니어볼부싱의 종류와 특징 241

3 리니어볼부싱의 형번구성

1. 정도규격 243
2. 정격하중과 수명 243
3. 계산 예 244
4. 예상수명의 계산 245

4 리니어볼부싱의 등가계수표 245

5 윤활과 마찰

1. 그리스 윤활 247
2. 윤활유 사용 247
3. 마찰계수 248

6 조립

1. 하우징의 내경치수 249
2. 외통과 리니어모션샤프트의 클리어런스 249
3. 외통의 설치 250
4. 표준설치 250
5. 설치용 멈춤링(참고) 250
6. 세트스크류는 불가 250
7. 플랜지형의 설치 251
8. 클리어런스 조정형의 설치 251
9. 개방형의 설치 251
10. 샤프트 서포트의 설치 252

7 리니어모션 케이스 샤프트 서포트의 설치 252

8 사용상의 주의

1. 외통의 조립 252
2. 리니어모션샤프트의 삽입 253
3. 모멘트 부하시 253
4. 회전 사용은 부적합 253
5. 개방형 3조열 리니어볼부싱의 설치상의 주의 253

1 리니어볼부싱의 구조와 특징

WON 리니어볼부싱 리니어모션 시리즈는 원통 리니어모션샤프트와 조합하여 사용되는 무한직선운동을 하는 직선운동시스템입니다. 부하볼과 리니어모션샤프트는 점접촉을 하기 때문에 허용하중은 작지만 최소의 마찰저항으로 구름운동을 하여 고정도로서 경쾌한 운동이 얻어집니다.

1. 구조와 특징

리니어볼부싱 리니어모션 시리즈는 그림 1.과 같이 리니어모션샤프트 및 외통의 볼 전동면이 원통형상으로 성형되어 있고 부하볼은 일체형 리테이너에 의하여 리니어모션샤프트 방향으로 정열 안내되고 있습니다. 외통은 고탄소 크롬 베어링강을 사용하여 열처리 후 내경, 외경을 연삭하고 있습니다.

2. 호환성

리니어볼부싱의 각 부 치수공차는 표준화되어 있기 때문에 호환성이 있습니다. 리니어모션샤프트는 가공이 용이한 원통연삭으로 가공하기 때문에 고정도의 끼워맞춤 틈새(Clearance)가 얻어집니다.

3. 강성이 있는 외통

외통은 강인한 베어링강을 사용하여 전면 소입되어 있기 때문에 외경에 니들베어링 등을 조립하여 사용 할 수도 있습니다.

4. 고정도의 리테이너

4~6조의 볼열을 안내하는 리테이너는 일체 성형이므로 볼의 진행방향에 대하여 정확하게 안내하고, 안정된 주행정도를 얻을 수 있습니다.

5. 리니어모션 케이스 유니트

리니어모션 케이스 유니트 SH시리즈는 경량의 알루미늄 케이스에 리니어모션 시리즈가 조립되어 있으므로 테이블에 볼트를 체결하는 간단한 작업만으로 설치가 가능합니다. 리니어볼부싱의 볼 조열은 케이스 상면에서의 하중에 대하여 2조열로 부하하도록 조립할 수 있기 때문에 수명성능을 향상 시킬 수 있습니다.

6. 용도

리니어볼부싱은 주로 컴퓨터 및 주변기기, 각종 측정기, 자동기록장치, 디지털식 3차원 측정기 등의 정밀기기나 다축 드릴링머신, 펀칭프레스, 공구연삭반, 자동가스 절단기, 인쇄기계, 카드선별기, 식품 포장기계 등의 산업기계용 직선운동 가이드 및 운동기구, 목재기계 등에 광범위하게 사용되고 있습니다.

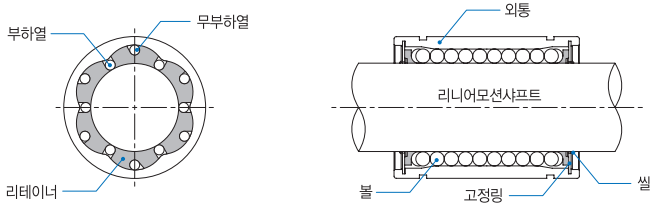


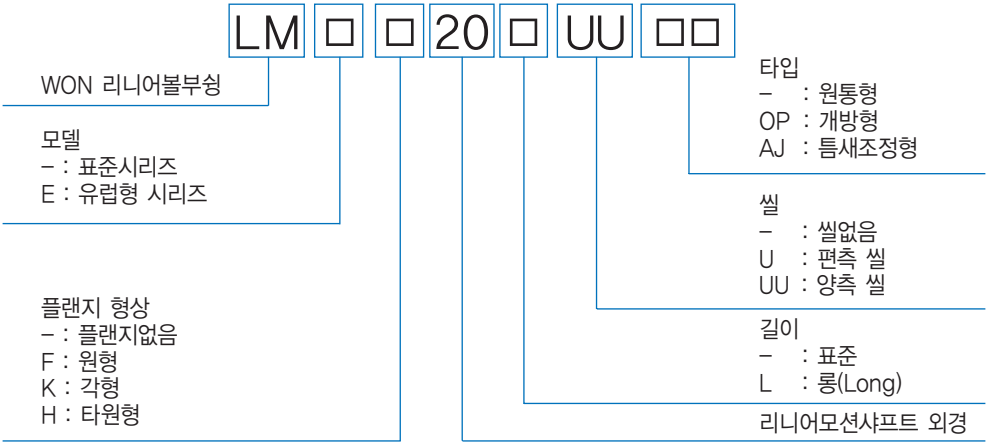
그림 1. WON 리니어볼부싱의 구조

2 리니어볼부싱의 종류와 특징

분 류	종 류	형상과 특징	
리니어 볼부싱	표준형 LM LME		정도가 높은 원통형상
	개방형 LM□OP LME□OP		외통의 볼 1조열을 절개하여 샤프트 지지대를 사용한 곳에 사용
	틈새조정형 LM□AJ LME□AJ		외통의 길이 방향으로 절개되어 샤프트와 틈새를 용이하게 조정가능
	롱 형 LM□L LME□L		외통에 리테이너가 2개 조립되어 있어 모멘트가 작용하는 곳에 최적

분 류	종 류	형상과 특징
플랜지형 리니어 볼부싱	원형 LMF	일체형 구조로서 설치가 간단
	각형 LMK	원형 플랜지보다 중심높이가 낮아 컴팩트한 설계가 가능
	타원형 LMH	각형 플랜지에 비해 중심 높이가 낮아 컴팩트한 설계가 가능
	롱 형 LMF□L LMK□L	플랜지형 롱 타입은 리테이너가 2개 조립되어 모멘트가 작용하는 곳에 최적

3 리니어볼부싱의 형번구성



1. 정도규격

리니어볼부싱의 내접원경, 외경, 폭 등의 정도는 치수표에 기재되어 있으며, 틈새조정형(..AJ) 및 개방형(..OP)의 내접원경과 외경의 정도는 개방전의 값을 나타냅니다.

2. 정격하중과 수명

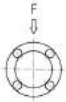
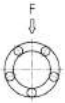
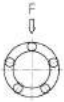
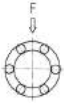
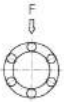
리니어볼부싱의 정격하중은 하중방향에 대한 볼의 위치에 따라 변합니다. 치수표에 제시된 기본정격하중은 1조열의 부하볼이 하중의 바로 밑에 있을 때의 값을 말합니다. 하중방향에 대하여 대칭으로 부하되도록 설치하면 그림 2.와 같이 정격하중이 증가하고 수명 성능을 향상시킬 수 있습니다.
수명은 다음 식에 의해 구합니다.

$$L = \left(\frac{f_H \cdot f_C \cdot f_T}{f_W} \times \frac{C}{P} \right)^3 \times 50$$

$$L_{100} = \left(\frac{f_H \cdot f_C \cdot f_T}{f_W} \times \frac{C_{100}}{P} \right)^3 \times 100$$

L	: 정격수명	(km)
L_{100}	: 정격수명	(km)
C	: 기본동정격하중	(N)
C_{100}	: 기본동정격하중(C/1.26)	(N)
P	: 부하하중	
f_H	: 경도계수	
f_W	: 하중계수	
f_C	: 접촉계수	
f_T	: 온도계수	

그림 2. 볼열배열에 따른 정격하중

볼열수	볼의 위치		볼열수	볼의 위치		볼열수	볼의 위치	
	최대하중	최소하중		최대하중	최소하중		최대하중	최소하중
4			5			6		
	F=1.41×C	F=C		F=1.46×C	F=C		F=1.26×C	F=C

C : 치수표참조

• 외통 1개 또는 2개 밀착 사용의 경우로서 모멘트를 부하받는 경우에는 모멘트가 부하했을 때의 등가레이디얼 하중을 산출합니다.

$$P_U \fallingdotseq K \cdot M$$

P_U : 등가레이디얼하중 (N)
(모멘트부하에 의한 하중)
K : 등가계수(표 1.~3. 참조)
M : 부하모멘트 (N · mm)

단, P_U는 기본정정격하중(C_0)내로 한다.

• 모멘트와 레이디얼하중이 동시에 부하되는 경우는 레이디얼하중과 등가레이디얼하중의 합산으로서 수명을 산출합니다. 이상의 식으로서(L)이 구해지면 스트로크 길이와 횟수가 일정한 경우 수명시간은 다음 식에 의하여 구해집니다.

$$L_h = \frac{L \times 10^3}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

L_h : 수명시간 (hr)
ℓ_s : 스트로크 길이 (m)
n_1 : 매분왕복횟수 (o.p.m)

• 숏 스트로크에 적용할 경우 그림 3.에서 보는 바와 같이 기본정정격하중에 길이계수(Kc)를 곱하여 수명을 산출합니다.

3. 계산 예

최적의 리니어볼부싱의 형번을 결정하는데 영향을 주는 주요 요인은 한 개의 리니어볼부싱에 걸리는 최대 부하하중과 수명입니다. 다음 예는 예상수명의 계산과 적절한 리니어볼부싱의 형번을 결정하는 예 입니다.

–사용조건–

• 사용속도

$$V = 2 \times \ell_s \times n_1$$
$$= 2 \times 0.250 \times 60$$
$$= 30 \text{ m/min} \quad (f_W = 1.6)$$

적용하중 : 250 N (P)
스트로크 : 0.0250 m (ℓ_s)
분당 왕복수 : 60 (n_1)
리니어모션샤프트 경도 : HRC 60 (f_H=1.0)

4. 예상수명의 계산

50 km의 주행을 기본으로 하는 기본동정격하중에 모든 다른 계수들을 1.0이라고 할때 수명을 예상할 수 있는 근사치 형번을 결정합니다.
위의 조건에서 LM40UU형번에 대하여 계산합니다.

$$L = \left(\frac{1.0 \times 1.0 \times 1.0}{1.6} \times \frac{2,150}{250}\right)^3 \times 50 \fallingdotseq 7,764 \text{ km}$$

$$L_h = \frac{7,764 \times 10^3}{2 \times 0.250 \times 60 \times 60} \fallingdotseq 4,313 \text{ hours}$$

리니어볼부싱의 수명 시간을 15,000시간으로 하면,
$L = 15,000 \times 2 \times 0.250 \times 10^{-3} \times 60 \times 60 = 27,000\text{km}$

$$C = \frac{250 \times 1.6}{1.0 \times 1.0 \times 1.0} \times \sqrt[3]{\frac{27,000}{50}} \fallingdotseq 3,257 \text{ N}$$

따라서 위 조건에 맞는 적합한 리니어 볼부싱은 기본동정격하중이 3,822N인 LM50UU로 선정합니다.

4 리니어볼부싱의 등가계수표

표 1. LM시리즈의 등가계수표

호칭형번	등가계수 : K	
	볼부싱 1개	2개 밀착
LM 5	1.253	0.178
LM 6	0.553	0.162
LM 8S	0.708	0.166
LM 8	0.442	0.128
LM 10	0.389	0.101
LM 12	0.389	0.097
LM 13	0.343	0.093
LM 16	0.279	0.084
LM 20	0.257	0.071
LM 25	0.163	0.054
LM 30	0.153	0.049
LM 35	0.143	0.045
LM 40	0.117	0.040
LM 50	0.096	0.032
LM 60	0.093	0.028

주. LMF/K/H, SH시리즈의 등가계수는 LM시리즈와 동일합니다.

표 2. LM-L시리즈의 등가계수표

호칭형번	등가계수 : K
	볼부싱 1개
LM 5L	0.223
LM 6L	0.201
LM 8L	0.151
LM 10L	0.118
LM 12L	0.113
LM 13L	0.107
LM 16L	0.096
LM 20L	0.082
LM 25L	0.060
LM 30L	0.053
LM 35L	0.050
LM 40L	0.043
LM 50L	0.034
LM 60L	0.031

주. LMF/K/H-L시리즈의 등가계수는 LM-L시리즈와 동일합니다.

표 3. LME시리즈의 등가계수표

호칭형번	등가계수 : K	
	볼부싱 1개	2개 밀착
LME 5	0.669	0.123
LME 8	0.514	0.116
LME 12	0.389	0.090
LME 16	0.343	0.081
LME 20	0.291	0.063
LME 25	0.209	0.052
LME 30	0.167	0.045
LME 40	0.127	0.039
LME 50	0.105	0.031
LME 60	0.093	0.024

주. LMEF/K/H, SH시리즈의 등가계수는 LM시리즈와 동일합니다.

숏 스트로크의 적용

적용하는 스트로크가 짧을 경우, 리니어 볼부싱의 수명보다 샤프트의 수명이 짧습니다. 적용하는 스트로크가 짧을 경우, 요구되는 기본동정격하중은 그림 3.에서 보는 바와 같이 길이계수(Kc)에 비례합니다.

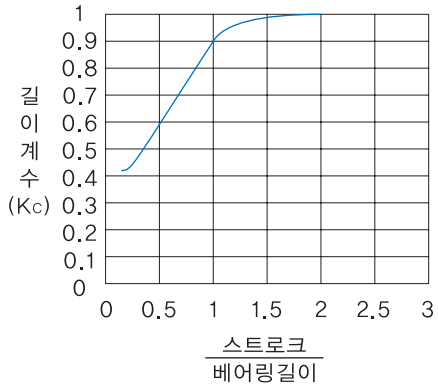


그림 3. 길이계수(KC)

5 윤활과 마찰

리니어볼부싱은 무급유 상태에서 사용되는 경우도 있지만 일반적으로 그리스 또는 오일 윤활을 사용합니다.

1. 그리스 윤활

초기 출하시 리니어볼부싱은 방청유로 도포되어 있으므로 청정한 백등유나 유기용제로 세척 후 건조시킨 다음 그리스를 도포해야합니다.
양쪽 씰형(..UU)의 경우는 조립시에 리니어볼부싱의 볼열에 그리스를 도포하여 사용합니다. 그리고 씰이 없는 경우는 상기와 같이 하거나 리니어샤프트에 그리스를 도포하여 사용합니다. 사용 그리스는 양질의 리튬계 그리스(JIS2호)를 권장합니다.

2. 윤활유 사용

윤활을 목적으로 윤활유를 사용할 경우 도포되어 있는 내식성의 방청유를 제거 할 필요가 없습니다.
윤활유는 ISO 점도 규격 VG15~100의 범위인 것을 사용하도록 권장합니다.

사용온도 범위	점도(Viscosity)
-30℃~50℃	VG 15~46
50℃~80℃	VG 46~100

사용되는 윤활유는 터빈유, 머신유, 스핀들유가 일반적이다. 급유는 리니어모션샤프트 위에 떨어뜨리거나, 그림 4.와 같이 하우징을 가공하여 기름구멍으로 주입하는 방법으로 합니다.
또한 리니어볼부싱 외경에 기름구멍이 가공된 제품도 요구에 따라 제작하므로 WON으로 문의 바랍니다.

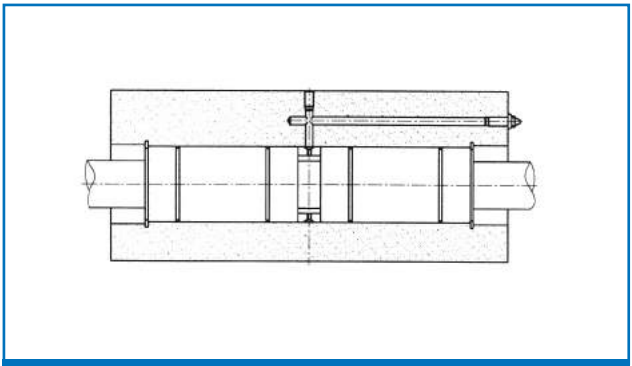


그림 4.

단, 씰형에서는 씰이 윤활유를 제거함으로 한쪽 씰형에 있어서 예외로 하고 낙하급유는 사용되지 않습니다.

3. 마찰계수

리니어볼부싱은 전동면 사이에 전동체 볼을 사용하여 구름운동을 하므로 마찰저항이 적습니다. 특히 정마찰은 대단히 적고 동마찰과 차이가 거의 없으므로 스틱슬립 현상이 발생하지 않고 고정도의 이송이 가능하게 됩니다. 통상 마찰계수는 그림 5.와 같습니다.
마찰저항력은 다음 식에 의해 구할 수 있습니다.

$$F = \mu \cdot P + fs$$

F : 마찰력 (N)
fs : 씰의 저항 (1.3 ~ 204 N)
P : 외부 적용하중 (샤프트의 중심선 수직인 하중) (N)
μ : 마찰계수 (동 또는 정)

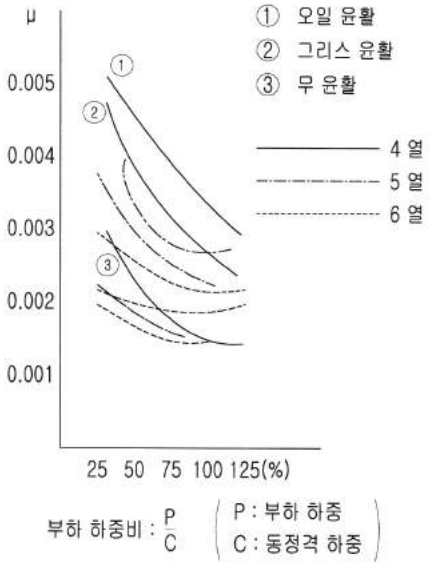


그림 5. 리니어볼부싱의 동마찰계수

6 조립

1. 하우징 내경치수

리니어볼부싱의 권장 하우징 내경 공차를 표 4.에 나타냅니다. 하우징과의 끼워맞춤은 통상 틈새 끼워맞춤이며 클리어런스를 없애는 경우에는 중간 끼워맞춤으로 합니다.

표 4. 하우징 내경공차

형 식		하 우 징	
호칭형번	정도	틈새 끼워맞춤	중간 끼워맞춤
LM	상급(H)	H7	J7
LME	–	H7	K6, J6
LMF LMK LMH LM–L LMF–L LMK–L LMH–L	–	H7	J7

2. 외통과 리니어모션샤프트의 클리어런스

리니어볼부싱을 리니어모션샤프트와 조합하여 사용하는 경우 통상 헐거운 끼워맞춤, 클리어런스를 없애는 경우는 정밀 클리어런스로 합니다.

표 5. 축외경 공차

형 식		리니어모션샤프트	
호칭형번	정도	보통 클리어런스	정밀 클리어런스
LM	상급(H)	f6, g6	h6
LME	–	h7	k6
LMF LMK LMH LM–L LMF–L LMK–L LMH–L	–	f6, g6	h6

주1. 장착 후의 클리어런스를 마이너스로 하는 경우 치수표에서 레이디얼 클리어런스 허용치를 넘지 않도록 해야합니다.
주2. 케이스 유니트 SH, SHW, SHO시리즈의 축공하는 상급에 준합니다.

3. 외통의 설치

리니어볼부쉉의 외통 설치는 리니어모션샤프트 방향과 고정강도가 그다지 필요하지 않지만 때려박음만으로 고정 시키는 것은 피해야 합니다.
하우징의 내경공차는 표 4.를 참조합니다.

4. 표준설치

표준형 리니어볼부쉉의 설치 예를 그림 6, 7에 나타냅니다. 스냅링, 고정판 등으로 고정합니다.

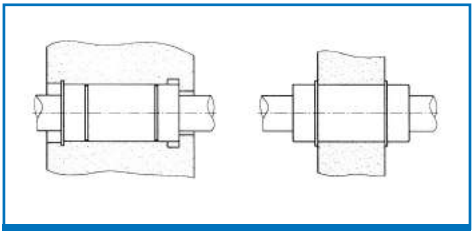


그림 6. 스냅링 설치 예

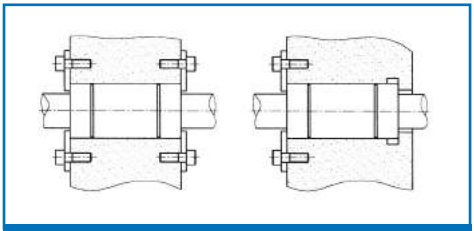


그림 7. 고정판 설치 예

5. 설치용 멈춤링(참고)

리니어볼부쉉 LM시리즈의 고정용 멈춤링은 아래 표 형식의 멈춤링이 사용가능 합니다.

호칭형번	멈 춤 링			
	외경용 (축용)		내경용 (구멍용)	
	C형 동심형	C형 동심형	C형 동심형	C형 동심형
LM 5	10	10	10	10
LM 6	12	12	12	12
LM 8	–	15	15	15
LM 8S	–	15	15	15
LM 10	19	19	19	19
LM 12	21	21	21	21
LM 13	23	22	23	–
LM 16	28	–	28	28
LM 20	32	–	32	32
LM 25	40	40	40	40
LM 30	45	45	45	45
LM 35	52	52	52	52
LM 40	–	60	60	60
LM 50	–	80	80	80
LM 60	–	90	90	90

주. 표는LM, LM-L 공통입니다.

6. 세트스크류는 불가

그림 8.과 같이 외통의 외경을 1본의 세트스크류로써 밀어붙여 고정하는 방법은 외통의 변형을 발생시키므로 피해야 합니다.

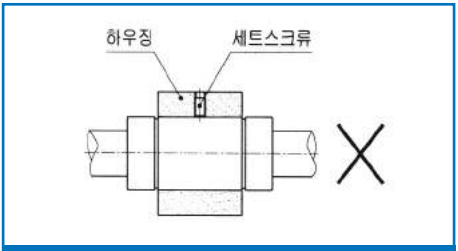


그림 8. 세트스크류 설치 예

7. 플랜지형의 설치

LMF, LMK, LMH(롱 타입도 포함)시리즈는 플랜지와 외통 일체형이기 때문에 플랜지만으로 고정 가능합니다.
주. 외통기준 설치시 치수표 중에서 형상공차에 유의하시기 바랍니다.

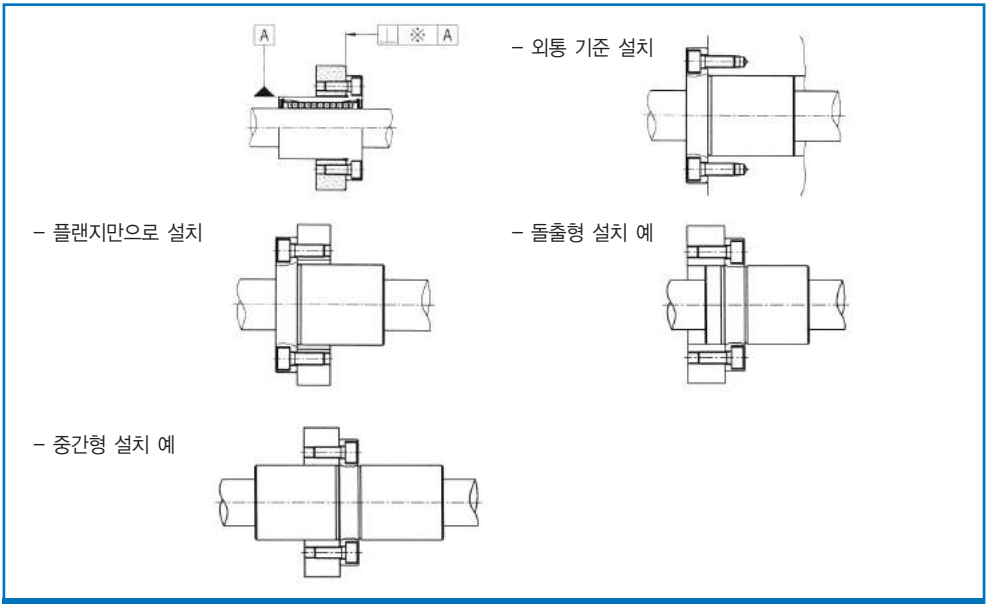


그림 9. 플랜지형 설치 예

8. 클리어런스 조정형의 설치

클리어런스 조정형(..AJ)의 클리어런스 조정은 외경을 조정가능한 하우징에 사용하여 리니어볼부싱과 리니어 모션샤프트와의 클리어런스를 용이하게 조정할 수 있습니다. 이때 리니어볼부싱의 절개부분은 하우징의 절개부분에 대해 90° 의 위치로 하여 원주방향으로 균일한 변형을 줄 수가 있습니다.(그림 10. 참조)

9. 개방형의 설치

개방형(..OP)도 그림 11.에 나타낸 것과 같이 클리어런스가 조정 가능한 하우징을 사용할 수 있습니다.
개방형은 통상 가벼운 예압으로서 사용하나 과대한 예압이 되지 않도록 주의해야 합니다.

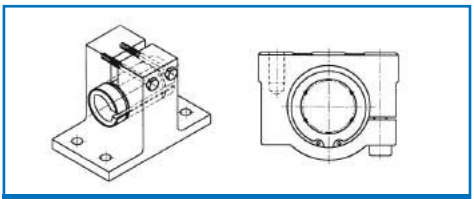


그림 10. 틈새조정형 설치 예

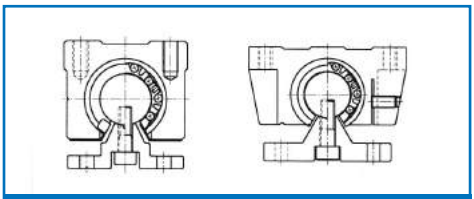


그림 11. 개방형 설치 예

10. 샤프트 서포트의 설치

샤프트 서포트 WK시리즈는 테이블에 설치볼트로서 용이하게 고정 가능하고 리니어모션샤프트의 설치는 체결볼트로 견고하게 체결할 수 있습니다.

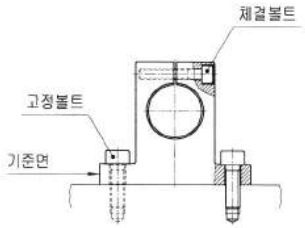


그림 12. 샤프트 서포트 설치 예

7 리니어모션 케이스 샤프트 서포트의 설치

1. SH시리즈의 설치

SH, SHW, SHO시리즈는 상하방향 어느 쪽에서라도 볼트로 체결이 가능하고 설치 시간도 단축됩니다.

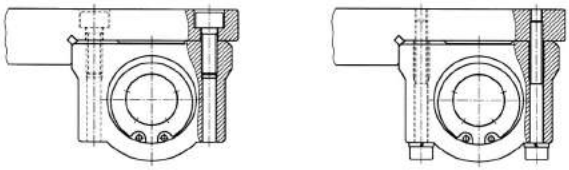


그림 13. 케이스 유니트의 설치

8 사용상의 주의

1. 외통의 조립

표준형 리니어볼부싱을 하우징에 조합하는 경우에 측판이나 씰을 직접 때리지 않도록 치구를 사용하여 균등하게 때려 넣거나 또는 받침판을 사용하여 가볍게 압입하도록 합니다. (그림 14. 참조)

2. 리니어모션샤프트의 삽입

리니어볼부싱에 리니어모션샤프트를 삽입하는 경우 리니어모션샤프트를 비뚤어진 상태에서 삽입하면 볼이 탈락하거나, 리테이너를 변형시키므로 중심을 맞추어 천천히 조립해야 합니다. (그림 15. 참조)

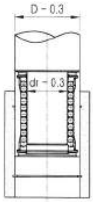


그림 14. 하우징에 삽입하는 방법 예

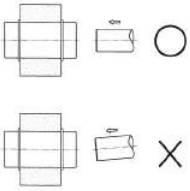


그림 15. LM사프트를 삽입하는 방법 예

3. 모멘트 부하시

리니어볼부싱은 볼 전동면 전 길이에 걸쳐서 균등한 하중을 받도록 하여 사용해야 합니다.
특히 모멘트가 작용하는 경우는 1본 리니어모션샤프트에 2개 이상의 리니어볼부싱을 사용하도록 하고 각 리니어볼부싱의 설치간 거리는 가능한 한 크게 하여 사용합니다.
그리고 모멘트 부하가 걸리면서 사용되는 경우에는 등가레이디얼하중을 산출하여 형번을 확인해야합니다.
(표 1, 2, 3 참조)

4. 회전 사용은 부적합

리니어볼부싱은 구조상 회전운동에는 적합하지 않습니다.(그림 16. 참조) 무리하게 회전시키면 볼의 미끄럼 현상으로 마모 및 리테이너 파손의 원인이 되므로 주의 하여야 합니다.

5. 개방형 3조열 리니어볼부싱의 설치상의 주의

개방형 3조열 리니어볼부싱의 설치는 하중분포를 고려하여 그림 17.과 같이 설치를 권장합니다.

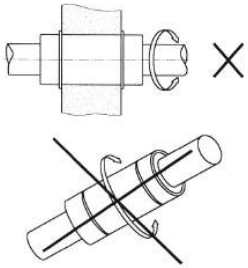


그림 16. 운동방향의 예

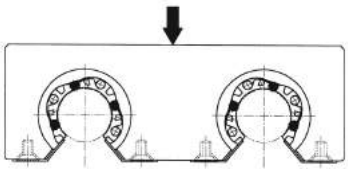
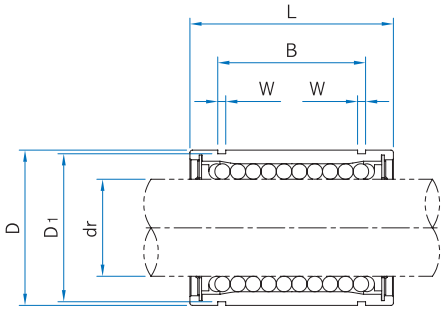


그림 17. LM12, LM13 설치 예

LM시리즈

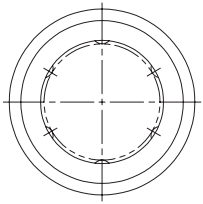


단위: mm

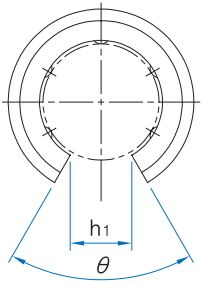
LM시리즈						기본정격하중		내접원경	
원통형		개방형 (OP)		틈새 조정형 (AJ)		동 C(N)	정 Co(N)	dr (㎜)	허용차 (㎛)
호칭형번	볼열수	호칭형번	볼열수	호칭형번	볼열수				
LM4UU	4	–	–	–	–	88	108	4	$^{0}_{-8}$
LM5UU	4	–	–	–	–	167	206	5	$^{0}_{-8}$
LM6UU	4	–	–	LM 6UUAJ	4	200	260	6	$^{0}_{-9}$
LM8SUU	4	–	–	LM 8SUUAJ	4	170	220	8	
LM8UU	4	–	–	LM 8UUAJ	4	260	400	8	
LM10UU	4	–	–	LM10UUAJ	4	370	540	10	
LM12UU	4	LM12UUOP	3	LM12UUAJ	4	410	590	12	
LM13UU	4	LM13UUOP	3	LM13UUAJ	4	500	770	13	
LM16UU	5	LM16UUOP	4	LM16UUAJ	5	770	1170	16	
LM20UU	5	LM20UUOP	4	LM20UUAJ	5	860	1370	20	$^{0}_{-10}$
LM25UU	6	LM25UUOP	5	LM25UUAJ	6	980	1560	25	
LM30UU	6	LM30UUOP	5	LM30UUAJ	6	1560	2740	30	
LM35UU	6	LM35UUOP	5	LM35UUAJ	6	1660	3130	35	$^{0}_{-12}$
LM40UU	6	LM40UUOP	5	LM40UUAJ	6	2150	4010	40	
LM50UU	6	LM50UUOP	5	LM50UUAJ	6	3820	7930	50	
LM60UU	6	LM60UUOP	5	LM60UUAJ	6	4700	9990	60	$^{0}_{-15}$

주. 표면 처리를 도금(Plating) 및 레이던트(Raydent)도 제작 가능합니다.

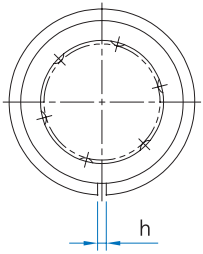
1N ≒ 0.102kgf



LM



LM□OP



LM□AJ

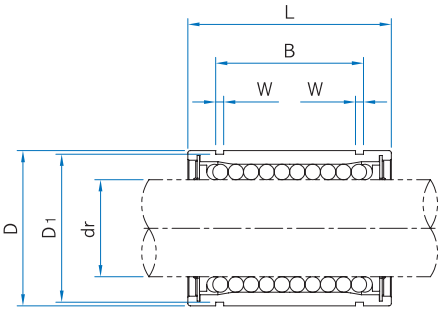
단위: mm

주요치수 (㎜)											중량※ (g)	반경방향틈새 허용치 (㎛)	호칭형번
외경(D)		길이(L)		B		W	D_1	h	h_1	θ (°)			
(㎜)	허용차 (㎛)	(㎜)	허용차 (㎜)	(㎜)	허용차 (㎜)								
8	$^{0}_{-9}$	12	$^{0}_{-0.12}$	–	–	–	–	–	–	–	1.9	−3	LM4UU
10	$^{0}_{-8}$	15	$^{0}_{-0.12}$	10.2	$^{0}_{-0.2}$	1.1	9.6	–	–	–	4	−3	LM5UU
12	$^{0}_{-11}$	19	0 −0.2	13.5		1.1	11.5	1	–	–	8	−5	LM6UU
15		17		11.5		1.1	14.3	1	–	–	11	−5	LM8SUU
15		24		17.5		1.1	14.3	1	–	–	16	−5	LM8UU
19	$^{0}_{-13}$	29		22		1.3	18	1	–	–	30	−5	LM10UU
21		30		23		1.3	20	1.5	8	80°	31.5	−5	LM12UU
23		32		23		1.3	22	1.5	9	80°	43	−7	LM13UU
28		37		26.5		1.6	27	1.5	11	80°	69	−7	LM16UU
32	$^{0}_{-16}$	42		30.5		1.6	30.5	1.5	11	60°	87	−9	LM20UU
40		59	0 −0.3	41	0 −0.3	1.85	38	2	12	50°	220	−9	LM25UU
45		64		44.5		1.85	43	2.5	15	50°	250	−9	LM30UU
52	$^{0}_{-19}$	70		49.5		2.1	49	2.5	17	50°	390	−13	LM35UU
60		80		60.5		2.1	57	3	20	50°	585	−13	LM40UU
80		100		74		2.6	76.5	3	25	50°	1580	−13	LM50UU
90	$^{0}_{-22}$	110		85		3.15	86.5	3	30	50°	2000	−16	LM60UU

※ 원통형 기준

1N ≒ 0.102kgf

LME시리즈



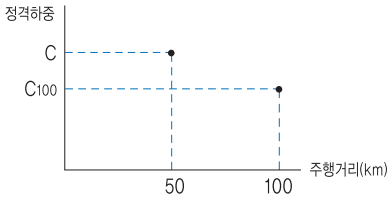
단위: mm

LME시리즈						기본정격하중		내접원경	
원통형		개방형 (OP)		틈새 조정형 (AJ)		동 C(N)	정 Co(N)	dr (㎜)	허용차 (㎛)
호칭형번	볼열수	호칭형번	볼열수	호칭형번	볼열수				
LME5UU	4	–	–	LME 5UUAJ	4	200	260	5	+8 0
LME8UU	4	–	–	LME 8UUAJ	4	260	400	8	
LME12UU	4	LME12UUOP	3	LME12UUAJ	4	410	590	12	
LME16UU	5	LME16UUOP	4	LME16UUAJ	5	770	1170	16	+9 −1
LME20UU	5	LME20UUOP	4	LME20UUAJ	5	860	1370	20	
LME25UU	6	LME25UUOP	5	LME25UUAJ	6	980	1560	25	+11 −1
LME30UU	6	LME30UUOP	5	LME30UUAJ	6	1560	2740	30	
LME40UU	6	LME40UUOP	5	LME40UUAJ	6	2150	4010	40	+13 −2
LME50UU	6	LME50UUOP	5	LME50UUAJ	6	3280	7930	50	
LME60UU	6	LME60UUOP	5	LME60UUAJ	6	4700	9990	60	

주. 표면 처리를 도금(Plating) 및 레이던트(Raydent)도 제작 가능합니다.

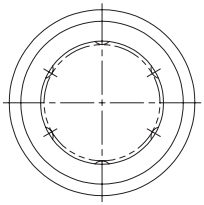
1N ≒ 0.102kgf

– 기동정격하중에 대한 참고
기동정격하중 확립은 50 km 스트로크 기준으로 합니다.
100 km를 기준으로 할 경우에는 표의 C값에 1.26을 나눕니다.

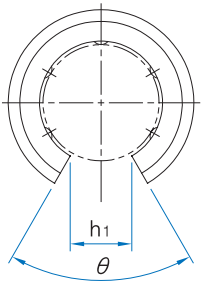


예) LME 20 C : 860 N C_{100} : 682 N

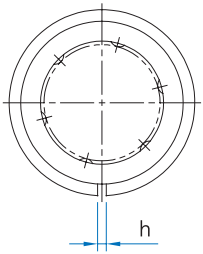
$L = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \times 50\ km,\ L = \left(\frac{C_{100}}{P}\right)^3 \times 100\ km,$



LME



LME□OP



LME□AJ

단위: mm

주요치수 (㎜)											중량※ (g)	반경방향틈새 허용치 (㎛)	호칭형번
외경(D)		길이(L)		B		W	D_1	h	h_1	θ (°)			
(㎜)	허용차 (㎛)	(㎜)	허용차 (㎜)	(㎜)	허용차 (㎜)								
12	0 −8	22	0 −0.2	14.5	0 −0.2	1.1	11.5	1	–	–	12	−5	LME5UU
16		25		16.5		1.1	15.2	1	–	–	20	−5	LME8UU
22	0 −9	32		22.9		1.3	21	1.5	7.5	78°	41	−7	LME12UU
26		36		24.9		1.3	24.9	1.5	10	78°	57	−7	LME16UU
32	0 −11	45		31.5		1.6	30.3	2	10	60°	91	−9	LME20UU
40		58	0 −0.3	44.1	0 −0.3	1.85	37.5	2	12.5	60°	215	−9	LME25UU
47		68		52.1		1.85	44.5	2	12.5	50°	325	−9	LME30UU
62	0 −13	80		60.6		2.15	59	3	16.8	50°	705	−13	LME40UU
75		100		77.6		2.65	72	3	21	50°	1130	−13	LME50UU
90	$^{0}_{-15}$	125	$^{0}_{-0.4}$	101.7	$^{0}_{-0.4}$	3.15	86.5	3	27.2	54°	2220	−16	LME60UU

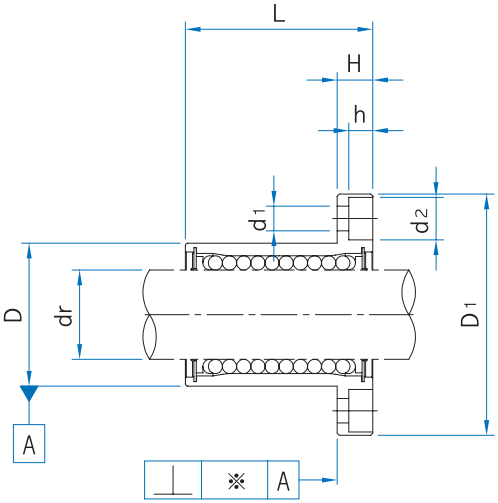
※ 원통형 기준

1N ≒ 0.102kgf

주. 표면 처리를 도금(Plating) 및 레이던트(Raydent)도 제작 가능합니다.
※ 원통형 플랜지 기준

LMF/K/H시리즈

플랜지형

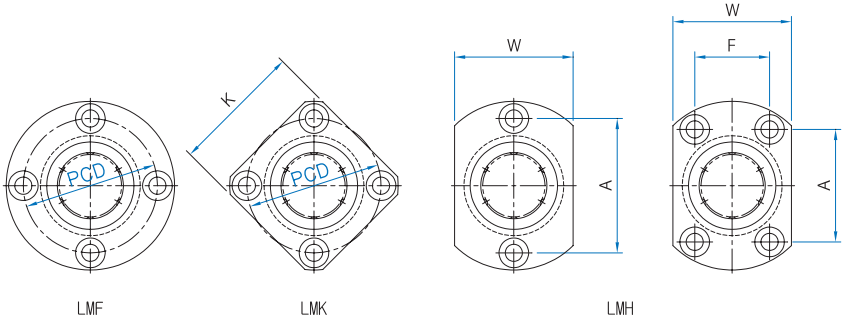


단위: mm

호칭형번			볼열수	중량* (g)	반경방향 틈새허용치 (㎛)	기본정격하중		내접원경	
원형	각형	타원형				동 C(N)	동 Co(N)	dr (mm)	허용차 (㎛)
LMF6UU	LMK6UU	-	4	26.5	− 5	200	260	6	0 −9
LMF8UU	LMK8UU	-	4	40.0	− 5	260	400	8	
LMF10UU	LMK10UU	LMH10UU	4	78.0	− 5	370	540	10	
LMF12UU	LMK12UU	LMH12UU	4	76.0	− 5	410	590	12	
LMF13UU	LMK13UU	LMH13UU	4	94.0	− 7	500	770	13	
LMF16UU	LMK16UU	LMH16UU	5	134.0	− 7	770	1170	16	
LMF20UU	LMK20UU	LMH20UU	5	180.0	− 9	860	1370	20	0 −10
LMF25UU	LMK25UU	LMH25UU	6	340.0	− 9	980	1560	25	
LMF30UU	LMK30UU	LMH30UU	6	460.0	− 9	1560	2740	30	
LMF35UU	LMK35UU	-	6	795.0	−13	1660	3130	35	0 −12
LMF40UU	LMK40UU	-	6	1054.0	−13	2150	4010	40	
LMF50UU	LMK50UU	-	6	2200.0	−13	3820	7930	50	
LMF60UU	LMK60UU	-	6	2960.0	−16	4700	9990	60	0 −15

1N ≒ 0.102kgf

주. 표면 처리를 도금(Plating) 및 레이던트(Raydent)도 제작 가능합니다.
※ 원통형 플랜지 기준



LMF LMK LMH

단위: mm

주요치수 (mm)														호칭형번
외경(D)		길이(L)		D_1		H	PCD	K	W	A	F	직각도 ※ (μm)	$d_1 \times d_2 \times h$	
(mm)	허용차 (μm)	(mm)	허용차 (mm)	(mm)	허용차 (mm)									
12	0 −11	19	0 −0.2	28	0 −0.2	5	20	22	–	–	–	12	3.4×6.5×3.3	LMF/K/H6UU
15		24		32		5	24	25	–	–	–	12	3.4×6.5×3.3	LMF/K/H8UU
19	0 −13	29		40		6	29	30	25	29	–	12	4.5×8×4.4	LMF/K/H10UU
21		30		42		6	32	32	27	32	–	12	4.5×8×4.4	LMF/K/H12UU
23		32		43		6	33	34	29	33	–	12	4.5×8×4.4	LMF/K/H13UU
28		37		48		6	38	37	34	31	22	12	4.5×8×4.4	LMF/K/H16UU
32	0 −16	42		54		8	43	42	38	36	24	15	5.5×9.5×5.4	LMF/K/H20UU
40		59	0 −0.3	62		8	51	50	46	40	32	15	5.5×9.5×5.4	LMF/K/H25UU
45		64		74		10	60	58	51	49	35	15	6.6×11×6.5	LMF/K/H30UU
52	0 −19	70		82	0 −0.3	10	67	64	–	–	–	20	6.6×11×6.5	LMF/K/H35UU
60		80		96		13	78	75	–	–	–	20	9×14×8.6	LMF/K/H40UU
80		100		116		13	98	92	–	–	–	20	9×14×8.6	LMF/K/H50UU
90	-22^{0}	110		134		18	112	106	–	–	–	25	11×17.5×10.8	LMF/K/H60UU

1N ≒ 0.102kgf

LMF/K□L시리즈

플랜지형

LMF□L

LMK□L

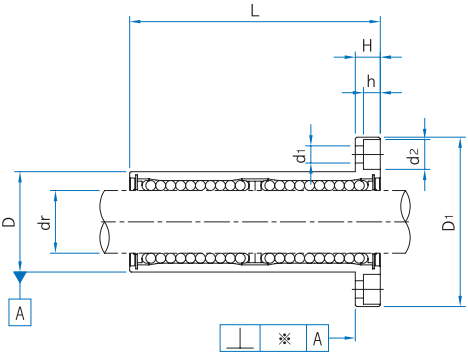
단위: mm

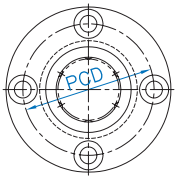
호칭형번		볼열수	중량※ (g)	반경방향 틈새허용치 (㎛)	기본정격하중		내접원경	
원형	각형				동정격하중 C(N)	정정격하중 Co(N)	dr (㎜)	허용차 (㎛)
LMF6LUU	LMK 6LUU	4	31	−5	320	520	6	0 −10
LMF8LUU	LMK 8LUU	4	53	−5	430	780	8	
LMF10LUU	LMK10LUU	4	105	−5	580	1100	10	
LMF12LUU	LMK12LUU	4	100	−5	650	1200	12	
LMF13LUU	LMK13LUU	4	130	−7	810	1570	13	
LMF16LUU	LMK16LUU	5	187	−7	1230	2350	16	
LMF20LUU	LMK20LUU	5	260	−9	1400	2750	20	0 −12
LMF25LUU	LMK25LUU	6	515	−9	1560	3140	25	
LMF30LUU	LMK30LUU	6	655	−9	2490	5490	30	
LMF35LUU	LMK35LUU	6	970	−13	2650	6470	35	0 −15
LMF40LUU	LMK40LUU	6	1560	−13	3430	8040	40	
LMF50LUU	LMK50LUU	6	3500	−13	6080	15900	50	
LMF60LUU	LMK60LUU	6	4500	−16	7650	20000	60	0 −20

주. 표면 처리를 도금(Plating) 및 레이던트(Raydent)도 제작 가능합니다.

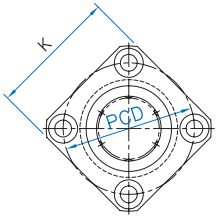
※ 원통형 플랜지 기준

1N ≒ 0.102kgf





LMF□L



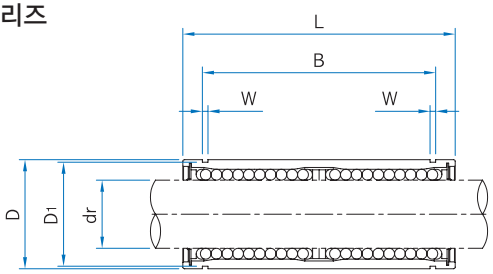
LMK□L

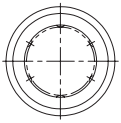
단위: mm

주요치수 (mm)														호칭형번
외경(D)		길이(L)		Di		H	PCD	K	W	A	F	직각도 ※ (μm)	d1×d2×h	
(mm)	허용차 (μm)	(mm)	허용차 (mm)	(mm)	허용차 (mm)									
12	0 −13	35	0 −0.3	28	0 −0.2	5	20	22	18	20	–	15	3.4×6.5×3.3	LMF6LUU
15		45		32		5	24	25	21	24	–	15	3.4×6.5×3.3	LMF8LUU
19	0 −16	55		40		6	29	30	25	29	–	15	4.5×8×4.4	LMF10LUU
21		57		42		6	32	32	27	32	–	15	4.5×8×4.4	LMF12LUU
23		61		43		6	33	34	29	33	–	15	4.5×8×4.4	LMF13LUU
28		70		48		6	38	37	34	31	22	15	4.5×8×4.4	LMF16LUU
32	0 −16	80		54		8	43	42	38	36	24	20	5.5×9.5×5.4	LMF20LUU
40		112	0 −0.4	62		8	51	50	46	40	32	20	5.5×9.5×5.4	LMF25LUU
45		123		74		10	60	58	51	49	35	20	6.6×11×6.5	LMF30LUU
52	0 −19	135		82		10	67	64	–	–	–	25	6.6×11×6.5	LMF35LUU
60		154		96	0 −0.3	13	78	75	–	–	–	25	9×14×8.6	LMF40LUU
80		192		116		13	98	92	–	–	–	25	9×14×8.6	LMF50LUU
90	-22^{0}	211		134		18	112	106	–	–	–	25	11×17.5×10.8	LMF60LUU

1N ≒ 0.102kgf

LM□L / LME□L시리즈





LM/E□L

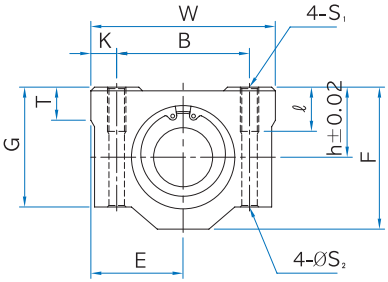
단위: mm

LM□L시리즈		내접원경		주요치수 (㎜)								중량 (g)	기본정격하중	
				외경(D)		길이(L)		B					동	정
호칭형번	볼열수	dr (㎜)	허용차 (㎛)	(㎜)	허용차 (㎛)	(㎜)	허용차 (㎜)	(㎜)	허용차 (㎜)	W	D1		C(N)	Co(N)
LM6LUU	4	6	0 −10	12	0 −13	35	0 −0.3	27	0 −0.3	1.1	11.5	16	320	520
LM8LUU	4	8		15		45		35		1.1	14.3	31	430	780
LM10LUU	4	10		19	0 −16	55		44		1.3	18	62	580	1100
LM12LUU	4	12		21		57		46		1.3	20	80	650	1200
LM13LUU	4	13		23		61		46		1.3	22	90	810	1570
LM16LUU	5	16		28		70		53		1.6	27	145	1230	2350
LM20LUU	5	20	0 −12	32	0 −19	80		61		1.6	30.5	180	1400	2750
LM25LUU	6	25		40		112	0 −0.4	82	0 −0.4	1.85	38	440	1560	3140
LM30LUU	6	30		45		123		89		1.85	43	580	2490	5490
LM35LUU	6	35	0 −15	52	0 −22	135		99		2.1	49	795	2650	6470
LM40LUU	6	40		60		154		121		2.1	57	1170	3430	8040
LM50LUU	6	50		80		192		148		2.6	76.5	3100	6080	15900
LM60LUU	6	60	0 −20	90	0 −22	211		170		3.15	86.5	3500	7650	20000
LME□L시리즈														
LME8LUU	4	8	+9 −1	16	0/−9	45	0 −0.3	33	0 −0.3	1.1	15.2	31	430	780
LME12LUU	4	12		22	0 −11	57		45.8		1.3	21	80	650	1200
LME16LUU	5	16	+11 −1	26		70		49.8		1.3	24.9	145	1230	2350
LME20LUU	5	20		32	0 −13	80		61		1.6	30.3	180	1400	2750
LME25LUU	6	25	+13 −2	40		112	0 −0.4	82	0 −0.4	1.85	38	440	1560	3140
LME30LUU	6	30		47		123		104.2		1.85	44.5	580	2490	5490
LME40LUU	6	40	+16 −4	62	0 −15	154		121.2		2.15	59	1170	3430	8040
LME50LUU	6	50		75		192		155.2		2.65	72	3100	6080	15900
LME60LUU	6	60		90	0/−20	211		170		3.15	86.5	3500	7650	20000

주. 표면 처리를 도금(Plating) 및 레이던트(Raydent)도 제작 가능합니다.

1N ≒ 0.102kgf

SC형



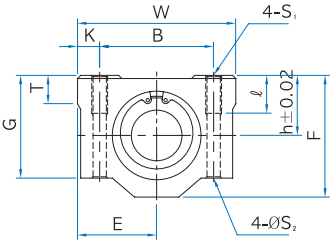
단위 : mm

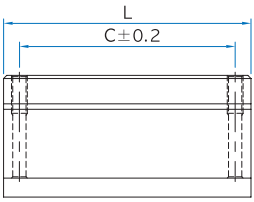
호칭형번	중량 (g)	주요치수							설치치수					사용 축경 d	볼 열수	기본정격하중	
		h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	S_1	S_2			동 C (N)	정 C_0 (N)
SC 8UU	52	11	17	34	30	22	18	6	24	18	5	M4	3.4	8	4	260	400
SC 10UU	92	13	20	40	35	26	22	8	28	21	6	M5	4.3	10	4	370	540
SC 12UU	102	15	21	42	36	29	25	8	30.5	26	5.75	M5	4.3	12	4	410	490
SC 13UU	123	15	22	44	39	30	26	8	33	26	5.5	M5	4.3	13	4	500	770
SC 16UU	189	19	25	50	44	38.5	35	9	36	34	7	M5	4.3	16	5	770	1170
SC 20UU	237	21	27	54	50	41	36	11	40	40	7	M6	5.2	20	5	860	1370
SC 25UU	555	26	38	76	67	51.5	41	12	54	50	11	M8	7	25	6	980	1560
SC 30UU	685	30	39	78	72	59.5	49	15	58	58	10	M8	7	30	6	1560	2740
SC 35UU	1100	34	45	90	80	68	54	18	70	60	10	M8	7	35	6	1660	3130
SC 40UU	1600	40	51	102	90	78	62	20	80	60	11	M10	8.7	40	6	2150	4010
SC 50UU	3350	52	61	122	110	102	80	24	100	80	11	M10	8.7	50	6	3820	7930

1N ≒0.102kgf

주. 1) LM □□UU 조립됨.
2) 제품측면SH□□UU로표기됨.

SCWN형





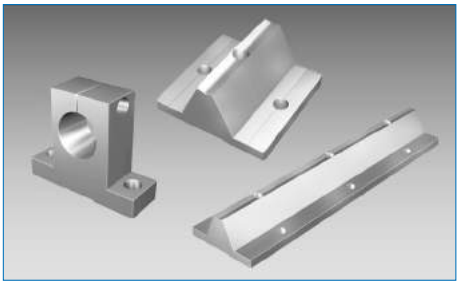
단위 : mm

호칭형번	주요치수							설치치수					사용축경 d	볼열수	기본정격하중	
	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	S_1	S_2			동 C (N)	정 C_0 (N)
SCWN 10UU	13	20	40	68	26	22	8	28	46	6	M5	4.3	10	4	588	1100
SCWN 12UU	15	21	42	70	29	25	8	30.5	50	5.75	M5	4.3	12	4	813	1570
SCWN 13UU	15	22	44	75	30	26	8	33	50	5.5	M5	4.3	13	4	813	1570
SCWN 16UU	19	25	50	85	38.5	35	9	36	60	7	M5	4.3	16	5	1230	2350
SCWN 20UU	21	27	54	96	41	36	11	40	70	7	M6	5.2	20	5	1400	2740
SCWN 25UU	26	38	76	130	51.5	41	12	54	100	11	M8	7	25	6	1560	3140
SCWN 30UU	30	39	78	140	59.5	49	15	58	110	10	M8	7	30	6	2490	5490
SCWN 35UU	34	45	90	155	68	54	18	70	120	10	M8	7	35	6	2650	6270
SCWN 40UU	40	51	102	175	78	62	20	80	140	11	M10	8.7	40	6	3430	8040
SCWN 50UU	50	61	122	215	102	80	24	100	160	11	M10	8.7	50	6	6080	15900

1N ≒0.102kgf

주. 1) LM □□UU 2EA 조립됨.
2) 제품측면SHW□□UU로표기됨.

LM Shaft
Contents



1 리니어모션샤프트의 종류

1. 종류 266
2. 재질 267

2 열처리 267

3 정밀도 268

4 샤프트의 굽힘각 계산

1. 중실샤프트 269
2. 중공샤프트 269

5 리니어모션샤프트 형번구성

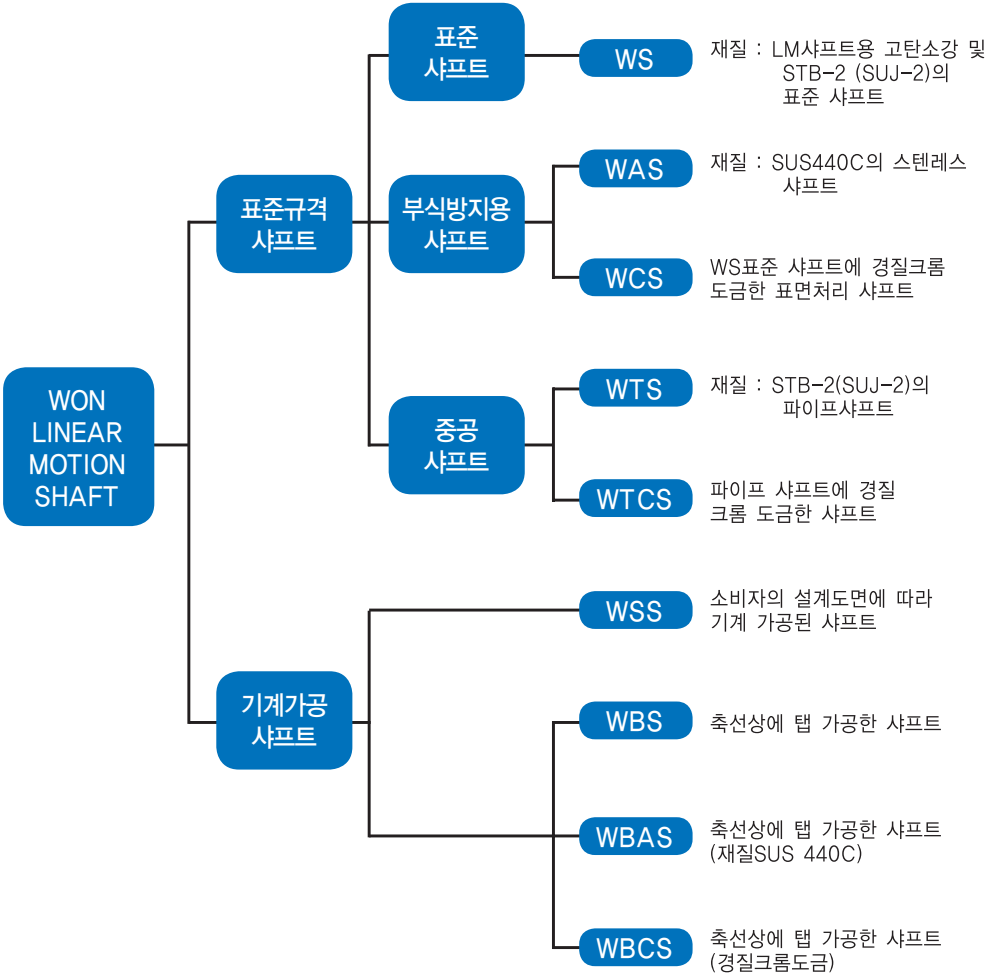
1. 형번표시방법I (중실샤프트) 270
2. 형번표시방법II (중공샤프트) 272
3. 형번표시방법III (축선 탭 가공 샤프트) 273

6 리니어모션샤프트 지지대

1. 축단지지대 274
2. 축선지지대 274

1 리니어모션샤프트의 종류

1. 종류



WON에서 생산하는 볼부쉉 전용축 리니어모션샤프트는 볼부쉉(BALL BUSHING)을 안내하여 높은 정밀도의 직선운동을 얻기위한 샤프트 입니다.
리니어모션샤프트는 직선운동을 하는 볼부쉉과 조합하여 사용하므로 샤프트가 볼부쉉의 안내 역할뿐만 아니라 베어링의 내륜역할을 겸하고 있습니다. 따라서 샤프트의 품질이 볼부쉉 및 직석운동 시스템의 기능에 큰 영향을 미칩니다.
WON은 이점을 충분히 고려하여 재질의 선정, 열처리, 연마, 기계가공 등을 하며, 장기간 축적된 기술로 리니어모션샤프트의 기능을 보증합니다.

2. 재질

- 리니어모션샤프트용 고탄소강 (WON ST 표준재질)
- 고탄소 크롬베어링강 (KS : STB-2, JIS : SUJ-2)
- 마르텐사이트계 스텐레스강 (SUS440C)
  일반적으로 고탄소크롬베어링강(STB-2)을 사용하며 내식성을 필요로하는 경우나, 무윤활유의 경우 (화학 · 식품기계, 의료기기, 반도체장비 등)에는 SUS440C를 주로 사용합니다.
- 기타 재질 (볼부쉉용이 아님)
  -S45C -SUS 303 -SUS 304 -SUS 316

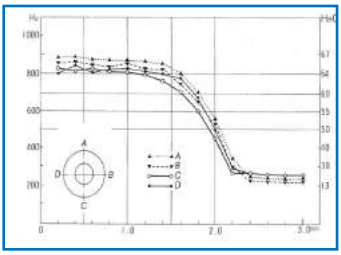
2 열처리

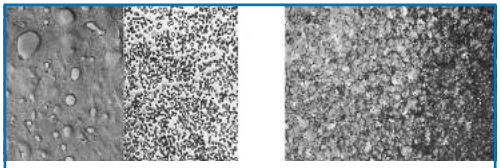
WON에서는 자체 보유한 리니어모션샤프트 열처리 전용설비로 정확하고 안정된 고주파 열처리를 합니다.
탈탄, 흠, 크랙 등이 선별된 소재로 축의 크기에 따라 적절한 고주파열처리, 뜨임(Tempering)으로 축의 길이방향 및 원주방향에 따라 경도 및 경화층의 깊이가 균일합니다.

- 표면경도

STB-2	HRC58 이상~
SUS440C	ø 16mm 이상 HRC56 ~
	ø 13mm 이하 HRC54 ~

경도분포곡선 ▶
(ø20)





구상화 조직 고주파 열처리 단면

그림 1. 조직사진

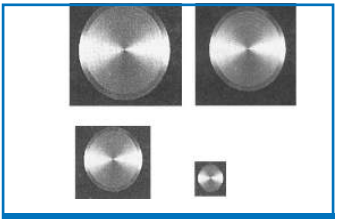
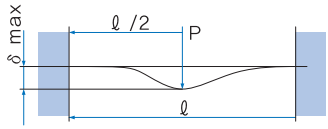
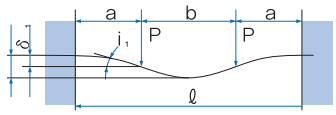
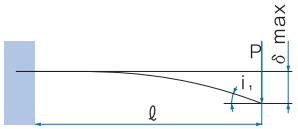


그림 2. 경화층사진

3 정밀도

외경공차	표면조도	진직도
g6, h6, h5 등의 샤프트를 주로 생산합니다.	1.5㎛ Rmax 이하	20㎛ / 300㎜ 이하

4 샤프트의 굽힘각 계산

지지 방법	사용조건	굽힘량 계산식	굽힘각 계산식
양단고정		$\delta\,max = \frac{P\ell^3}{192EI} = \frac{1}{4} \times P\ell^3 C$	$i_1 = 0$ $i_2 = 0$
양단고정		$\delta_1 = \frac{Pa^3}{6EI}(2-\frac{3a}{\ell}) = 8Pa^3(2\frac{3a}{\ell})C$ $\delta max = \frac{Pa^3}{24EI}(2+\frac{3b}{a}) = 2Pa^3(2+\frac{3b}{a})C$	$i_1 = \frac{Pa^2b}{2EI\cdot\ell} = \frac{24Pa^2bc}{\ell}$ $i_2 = 0$
일단고정		$\delta max = \frac{P\ell^3}{3EI} = 16P\ell^3 C$	$i_1 = \frac{P\ell^2}{2EI} = 24P\ell^2 c$ $i_2 = 0$

δ_1 : 하중작용점에서 굽힘량(㎜)
i_2 : 지지점에서의 굽힘각
I : 단면 2차모멘트(㎜⁴)
a,b : 하중작용점간 거리
P : 집중하중(N)

δ max : 최대 굽힘량 (㎜)
E : 종탄성계수 2.06^5 X 10N/㎜²
i_1 : 하중작용점에서의 굽힘각
ℓ : 길이(㎜)
C : 1/48EI(1/N·㎜)²

1. 중실샤프트

$$\text{단면 2차모멘트 } (I) = \frac{\pi D^4}{64} \ (\text{㎜}^4)$$

D = 외경 (㎜)

샤프트의 단면 2차모멘트 및 C (=1/48EI)의 값은 아래와 같습니다.

외경	단면 2차모멘트 I (㎜⁴)	C=1/48EI (1/N·㎟)
3	3.98	2.49×10^{-8}
4	1.26×10	7.87×10^{-9}
5	3.07×10	3.23×10^{-9}
6	6.36×10	1.56×10^{-9}
8	2.01×10^{2}	4.94×10^{-10}
10	4.91×10^{2}	2.02×10^{-10}
12	1.02×10^{3}	9.73×10^{-11}
13	1.40×10^{3}	7.09×10^{-11}
15	2.49×10^{3}	3.98×10^{-11}
16	3.22×10^{3}	3.08×10^{-11}
20	7.85×10^{3}	1.26×10^{-11}
25	1.92×10^{4}	5.17×10^{-12}
30	3.98×10^{4}	2.49×10^{-13}
35	7.37×10^{4}	1.35×10^{-13}
40	1.26×10^{5}	7.87×10^{-13}
50	3.07×10^{5}	3.23×10^{-13}
60	6.36×10^{5}	1.56×10^{-13}
80	2.01×10^{6}	4.94×10^{-14}
100	4.91×10^{6}	2.02×10^{-14}
120	1.02×10^{7}	9.73×10^{-15}
150	2.49×10^{7}	3.98×10^{-15}

● 계산 예

–외경 2.5㎜, 길이 430㎜의 Shaft 중앙에 집중하중 784N이 가해졌을 경우 최대 굽힘량은 (단, Shaft의 자중은 무시)

if) 양단 고정일 경우

조건에 의해 P=784 (N), ℓ =430 (㎜),

위의 표에 의해 외경 25㎜의 값은

C=5.17 x 10 (1/kgf · ㎟)

이 값을 굽힘계산식에 대입하면

$$\delta max = \frac{1}{4} P\ell^3 C = 0.08 \ (\text{㎜})$$

2. 중공샤프트

$$\text{단면 2차모멘트 } (I) = \frac{\pi}{64} \times (d_2^4 - d_1^4) \ (\text{㎜}^4)$$

d_2 = 외경 (㎜), d_1 = 내경 (㎜)

외경 d_2(㎜)	내경 d_1(㎜)	단면 2차모멘트 I (㎜⁴)	C=1 / 48EI (1/N · ㎟)
10	4	4.78×10^{2}	2.08×10^{-10}
13	6	1.34×10^{3}	7.40×10^{-11}
16	8	3.01×10^{3}	3.30×10^{-11}
20	14	5.97×10^{3}	1.66×10^{-11}
25	16	1.60×10^{4}	6.20×10^{-12}
30	17	3.57×10^{4}	2.78×10^{-12}
35	19	6.73×10^{4}	1.47×10^{-12}
40	20	1.18×10^{5}	8.41×10^{-13}
50	25	2.88×10^{5}	3.44×10^{-13}
60	30	5.96×10^{5}	1.66×10^{-13}
80	40	1.88×10^{6}	5.28×10^{-14}
100	50	4.60×10^{6}	2.16×10^{-14}

● 계산 예

–외경 50㎜, 내경 25㎜의 중공샤프트로 길이 1800㎜의 경우 자중에 의한 최대 굽힘량은 (다음 페이지 참고)

if) 양단 고정일 경우
조건에 의해 P=100
ℓ =1800 (㎜), 표에 의해
C=3.44 x 10 (1/N · ㎟)
이 값을 굽힘계산식에 대입하면

$$\delta \max = \frac{1}{4} P\ell^3 C = 0.05\ (㎜)$$

5 리니어모션샤프트의 형번구성

1. 형번표시방법 I (중실 샤프트)

WS – D 16 h6 x 2000
① ② ③ ④ ⑤

① 샤프트 형번 기호

중실 샤프트	WS	가장 일반적으로 사용하는 볼부싱용 샤프트입니다. · 재질 : 리니어모션샤프트용 고탄소강(S55C 계), STB-2(SUJ-2)
	WAS	볼부싱 전용축으로 내식성이 우수하여 부식이 발생하기 쉬운 환경이나 윤활유를 사용하지 않는 산화성 분위기, Clean Room에 적합합니다. · 재질 : SUS440C
	WCS	경질 Cr 도금으로 표면처리를 하였으며 녹이 발생 할 수 있는 환경이나 좋지않은 환경에 적합하고 경제적입니다. · 재질 : 리니어모션샤프트용 고탄소강(S55C 계), STB-2(SUJ-2)

② 기계가공 부호 (무기입의 경우는 표준품 혹은 단순 절단품 입니다.)

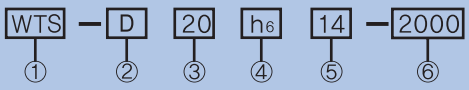
D	도면 참조 가공

③ 외경 (㎜), ④ 외경허용공차 (㎛), ⑤ 길이 (㎜)

외경 (㎜)	외경허용공차 (㎛)			표준재고길이 L (㎜)						
	g6	h5	h6	300	500	1000	1200	1500	2000	3000
3	−2 ~ −8	0 ~ −4	0 ~ −6							
4	−4 ~ −12	0 ~ −5	0 ~ −8							
5										
6										
8	−5 ~ −14	0 ~ −6	0 ~ −9							
10										
12	−6 ~ −17	0 ~ −8	0 ~ −11							
13										
16										
20	−7 ~ −20	0 ~ −9	0 ~ −13							
25										
30										
35	−9 ~ −25	0 ~ −11	0 ~ −16							
40										
50										
60	−10 ~ −29	0 ~ −13	0 ~ −19							
80										

주 1. 최대길이 사양은 당사로 문의 바랍니다.
2. 외경치수는 ø300까지 생산이 가능합니다.

2. 형번표시방법 II (중공 샤프트)



① 샤프트 형번 기호

중공 샤프트	WTS	설비 및 기계를 경량화할 수 있으며 축이 직선운동하는 경우 관성력을 크게 감소시킬 수 있습니다. 또한 내부 구멍을 배선, 배관 등으로 활용할 수 있습니다. · 재질 : 리니어모션샤프트용 고탄소강(S55C 계), STB-2(SUJ-2)
	WTCS	외경의 부식을 방지하기 위하여 경질 Cr도금을 한 볼부싱 전용 샤프트입니다. · 재질 : 리니어모션샤프트용 고탄소강(S55C 계), STB-2(SUJ-2)
	WTAS	스텐레스 샤프트에 구멍이 뚫려있는 샤프트로 WAS와 WTS의 장점을 활용할 수 있습니다. · 재질 : SUS440C

② 기계가공 부호 (무기입의 경우는 표준품 혹은 단순 절단품 입니다.)

D	도면 참조 가공

③ 외경 (㎜), ④ 외경허용공차 (㎛), ⑤ 내경 (㎜), ⑥ 길이 (㎜)

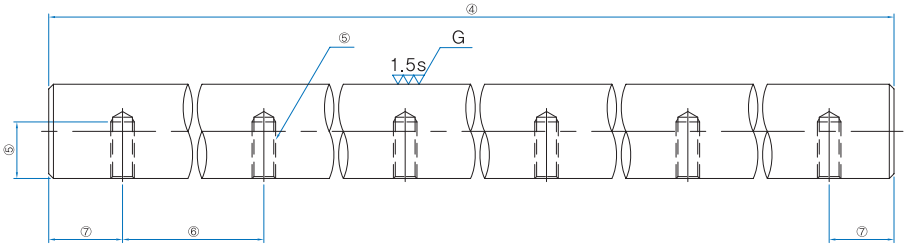
외경 (㎜)	내경 (㎜)	외경허용공차 (㎛)			표준재고길이 L (㎜)
		g6	h5	h6	
10	4	-5 ~ -14	0 ~ -6	0 ~ -9	1000, 1200, 1500, 2000, 3000
12	6	-6 ~ -17	0 ~ 8	0 ~ -11	
16	8				
20	14	-7 ~ -20	0 ~ -9	0 ~ -13	
25	16				
30	17				
35	19	-9 ~ -25	0 ~ -11	0 ~ -16	
40	20				
50	25				

주. 규격이외의 중공 샤프트도 생산이 가능합니다.

3. 형번표시방법 Ⅲ (축선 탭 가공 샤프트)

WBS – 16 – h6 × 2000 – M5 × 200 – 100

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦



① 샤프트 형번 기호

축선 탭 가공 샤프트	WBS	일반 축선 탭가공 샤프트 · 재질 : 리니어모션샤프트용 고탄소강(S55C 계), STB-2(SUJ-2)	축선지지대와 함께 사용하여 축의 휨이나 진동이 발생하기 쉬운 환경에서 주로 사용합니다.
	WBAS	스텐레스 축선 탭가공 샤프트 부식방지용 · 재질 : SUS440C	
	WBCS	경질 Cr도금 축선 탭가공 샤프트 부식방지용 · 재질 : 리니어모션샤프트용 고탄소강(S55C 계), STB-2(SUJ-2)	

② 외경 (㎜), ③ 외경허용공차 (㎛), ④ 길이 (㎜), ⑤ 탭 규격 (㎜), ⑥ 탭 간격 (㎜), ⑦ 양끝단 거리 (㎜)

외경	외경허용공차 (㎛)			표준재고길이 L (㎜)					탭규격	탭간격	양끝단 거리
D(㎜)	g6	h5	h6	1000	1200	1500	2000	3000		(㎜)	(㎜)
10	-5~-14	0~-6	0~-9						M4 x 0.7 x 6	100	50
12	-6~-17	0~-8	0~-11						M4 x 0.7 x 6	100	50
13									M4 x 0.7 x 6	100	50

외경	외경허용공차 (㎛)			표준재고길이 L (㎜)					탭규격	탭간격	양끝단 거리
D(㎜)	g6	h5	h6	1000	1200	1500	2000	3000		(㎜)	(㎜)
16	-7~-20	0~-9	0~-13						M5x0.8x9	150	75
20									M6x1x10	150	75
25									M6x1x12	200	100
30									M8x1.25x15	200	100
35	-9~-25	0~-11	0~-16						M8x1.25x15	200	100
40									M8x1.25x18	300	150
50									M10x1.5x22	300	150

주. 최대길이 사양은 당사로 문의 바랍니다.

6 리니어모션샤프트 지지대

1. 축단지지대

볼부싱 전용축인 리니어모션샤프트의 양단을 특별한 가공없이 지지할 수 있으며, 평면용이 있습니다.

2. 축선지지대

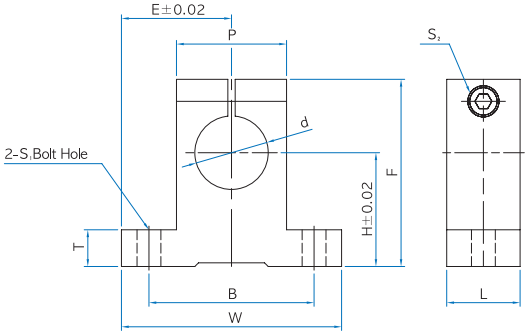
볼축의 휨이나 진동의 발생이 염려될 때, 축선 탭 가공 샤프트를 지지하여 개방형 볼부싱과 함께 슬라이드 레일 유니트를 구성합니다.

ST 시리즈 축선지지대 I

STU 시리즈 축선지지대 II

WK형

평면용 축단지지대



단위: mm

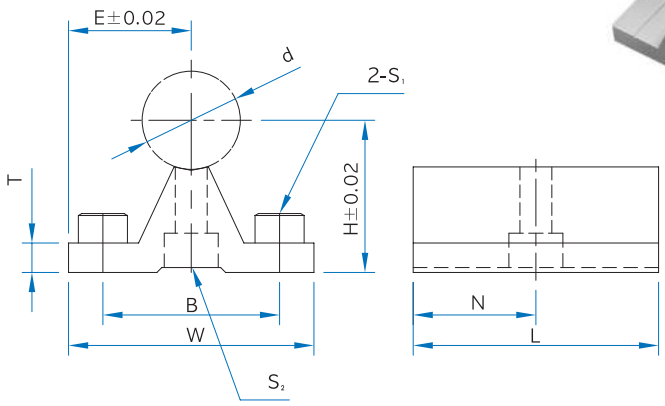
호칭형번	축경 d	주 요 치 수								설치볼트 규격 S_1	조임볼트 규격 S_2
		H	E	W	L	F	T	P	B		
WK 10	Ø10	20	21	42	14	32.8	6	18	32	M5	M4
WK 12	Ø12	23	21	42	14	38	6	20	32	M5	M4
WK 13	Ø13	23	21	42	14	38	6	20	32	M5	M4
WK 16	Ø16	27	24	48	16	44	8	25	38	M5	M4
WK 20	Ø20	31	30	60	20	51	10	30	45	M6	M5
WK 25	Ø25	35	35	70	24	60	12	38	56	M6	M6
WK 30	Ø30	42	42	84	28	70	12	44	64	M8	M6
WK 35	Ø35	50	49	98	32	82	15	50	74	M10	M8
WK 40	Ø40	60	57	114	36	96	15	60	90	M10	M8

● 재질 : 알루미늄 AL6061

S-ST형

축선지지대 I

적용 볼부싱 블록 SHO



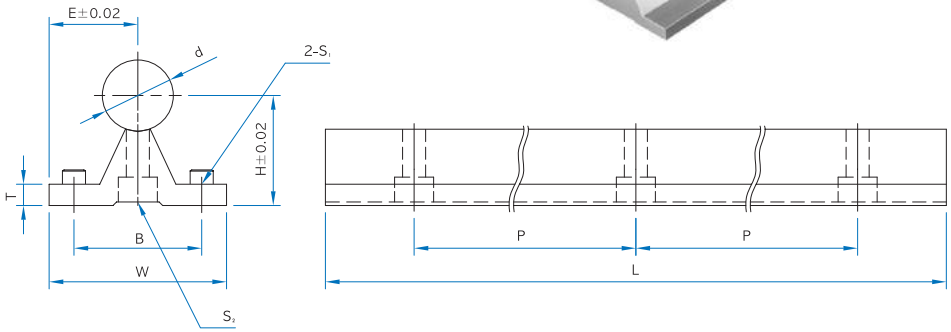
단위: mm

호칭형번	축경 d	주요치수					설치치수			
		H	E	W	L	T	B	N	S_1	S_2
S-ST16×50	Ø16	25	20	40	50	5	30	25	M5	M5
S-ST20×50	Ø20	27	22.5	45	50	5	30	25	M5	M6
S-ST25×50	Ø25	33	27.5	55	50	6	35	25	M6	M6
S-ST30×60	Ø30	37	30	60	60	7	40	30	M6	M8
S-ST40×70	Ø40	48	37.5	75	70	9	55	35	M8	M8

ST형

축선지지대 I

적용 볼부싱 블록 SHO



단위: mm

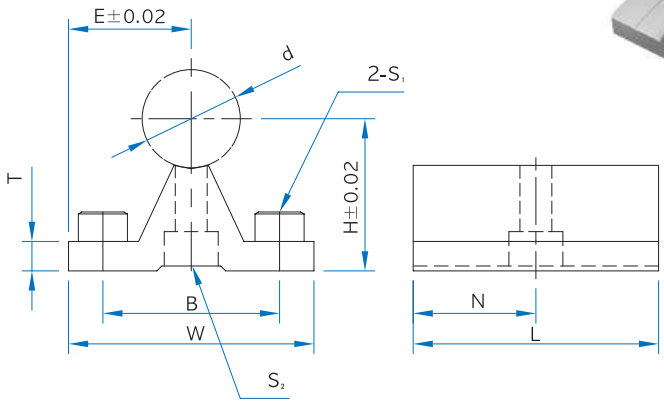
호칭형번	축경 d	주요치수					설치치수			
		H	E	W	L	T	B	P※	S1	S2
ST 16	Ø16	25	20	40	최대 길이 3m · 연결 사용 가능함	5	30	150	M5	M5
ST 20	Ø20	27	22.5	45		5	30	150	M5	M6
ST 25	Ø25	33	27.5	55		6	35	200	M6	M6
ST 30	Ø30	37	30	60		7	40	200	M6	M8
ST 40	Ø40	48	37.5	75		9	55	300	M8	M8

주. P*치수는 소비자의 요구에 따라서 주문제작이 가능합니다.

S-STU형

축선지지대 II

적용 볼부싱 블록 SHO, CSO



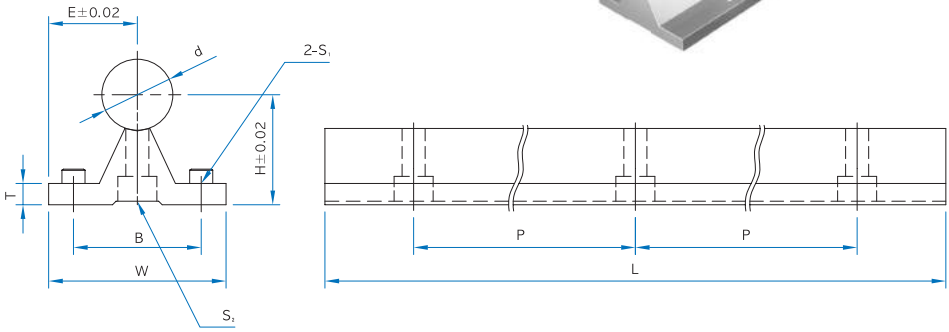
단위: mm

호칭형번	축경 d	주요치수					설치치수			
		H	E	W	L	T	B	N	S_1	S_2
S-STU16x50	ø16	27	21	42	50	6	31	25	M5	M5
S-STU20x50	ø20	31	25	50	50	6	36	25	M6	M6
S-STU25x50	ø25	36	26.5	53	50	7	39	25	M6	M6
S-STU30x50	ø30	43	33.5	67	60	8	49	30	M8	M8
S-STU40x50	ø40	55	37	74	70	11	56	35	M8	M8

STU형

축선지지대 II

적용 볼부싱 블록 SHO, CSO



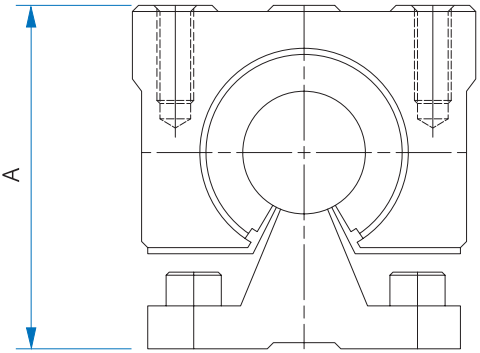
단위: mm

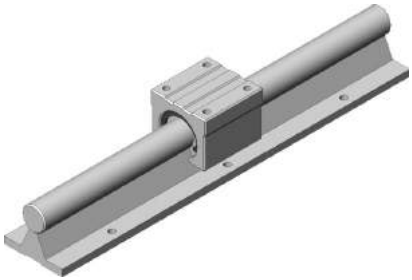
호칭형번	축경 d	주요치수					설치치수			
		H	E	W	L	T	B	P*	S1	S2
STU16	Ø16	27	21	42	최대 길이 3m · 연결 사용 가능함	6	31	150	M5	M5
STU20	Ø20	31	25	50		6	36	150	M6	M6
STU25	Ø25	36	26.5	53		7	39	200	M6	M6
STU30	Ø30	43	33.5	67		8	49	200	M8	M8
STU40	Ø40	55	37	74		11	56	300	M8	M8

주. P*치수는 소비자의 요구에 따라서 주문제작이 가능합니다.

슬라이드 레일 유니트

개방형 블록, 축선 탭가공 샤프트, 축선 지지대로 구성됩니다.

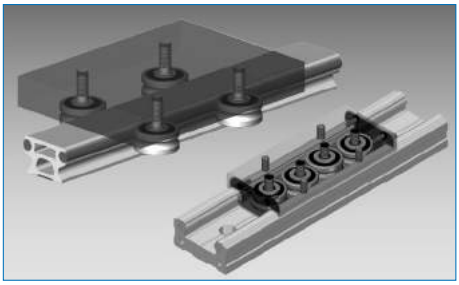




조립높이 A

사용축경	축선지지대 / 개방형 블록	S-ST ST	S-STU STU
16	SHO 16 UU	45	47
	CSO 16 UU		49
20	SHO 20 UU	50	54
	CSO 20 UU		56
25	SHO 25 UU	60	63
	CSO 25 UU		66
30	SHO 30 UU	70	76
	CSO 30 UU		78
40	SHO 40 UU	90	97
	CSO 40 UU		100

T.R Guide
Contents



1 트랙롤러가이드의 구조와 특징
1. 구조 282
2. 속도와 소음 283
3. 틈새 283
4. 각 방향의 하중 부하능력 283
5. 완벽한 씰링과 윤활 283
6. 사용 온도 범위 283
7. 간편한 설치 283

2 가이드 레일의 종류
1. Outside Type 284
2. Inside Type 285

3 블록의 종류
1. Outside Type 286
2. Inside Type 287

4 시스템 조립 및 조정
1. Outside Type 288
2. Inside Type 289

5 트랙롤러 290

6 엔드씰(T형) 290

7 캡씰 290

8 캡씰 조립 및 조정 290

9 정밀도 291

10 정격수명
1. 기본동정격하중 C
(기본동정격모멘트 M) 292
2. 기본정정격하중 Co
(기본정정격모멘트 Mo) 292
3. 최대허용하중
(최대허용모멘트) 292
4. 각 방향 하중에 대한 정격수명 292
5. 각 방향 모멘트에 대한
정격수명 292

1 트랙롤러가이드의 구조와 특징

1. 구조

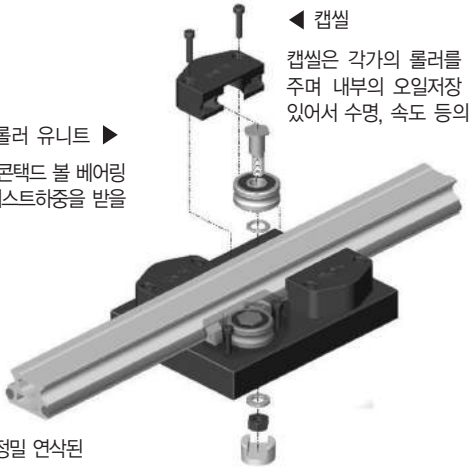
Outside Type

◀ 캡씰

캡씰은 각가의 롤러를 감싸주어 이물질을 막아 주며 내부의 오일저장 씰을 통해 윤활을 할 수 있어서 수명, 속도 등의 기능을 향상시킵니다.

롤러 유니트 ▶

롤러 유니트 복열 앵귤러 콘택드 볼 베어링으로 레이디얼하중과 스러스트하중을 받을 수 있습니다.



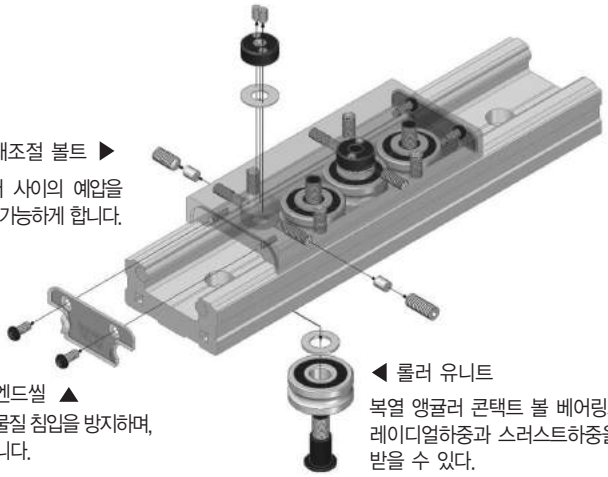
가이드 레일 ▶

알루미늄 몸체에 열처리 및 정밀 연삭된 샤프트가 삽입되어 있습니다.

Inside Type

틈새조절 볼트 ▶

가이드 레일과 트랙롤러 사이의 예압을 조절하여 정밀한 주행을 가능하게 합니다.



엔드씰 ▲

양 끝단에서 롤러의 이물질 침입을 방지하며, 안정된 주행을 보장합니다.

◀ 롤러 유니트

복열 앵귤러 콘택트 볼 베어링으로 레이디얼하중과 스러스트하중을 받을 수 있다.

WON 트랙롤러가이드는 WON의 연구진들이 수년간 쌓아 온 지식과 경험을 바탕으로 개발되었으며. 열처리(HRC 62) 및 정밀 연삭 가공된 샤프트가 삽입된 가이드레일과 롤러유니트로 구성되어있습니다.
고속이송이 가능하며 정밀도가 높고, 단순한 구조로 설치 및 유지가 간편하여 매우 경제적인 직선운동 시스템입니다.

2. 속도와 소음

기존 리니어가이드의 경우 전동체인 볼이 순환 구조로 되어 있어 소음을 유발하며 운동속도에 제한을 받습니다.
트랙롤러가이드의 경우 순환부의 소음이 없으며, 롤러의 최대 회전 속도까지의 고속주행이 가능합니다.

- 최대속도 V max = 10 m/s
- 최대가속 a max = 50 m/s^2

3. 틈새

가이드 레일과 트랙롤러 사이에 예압이나 제로틈새를 필요로 하는 경우 롤러의 편심축을 활용하여 틈새를 쉽게 조절할 수 있습니다.

4. 각 방향의 하중 부하능력

트랙롤러는 복열 앵귤러 콘택트 볼베어링으로 되어 있어, 각 방향으로 하중을 받을 수 있습니다.

5. 완벽한 씰링과 윤활

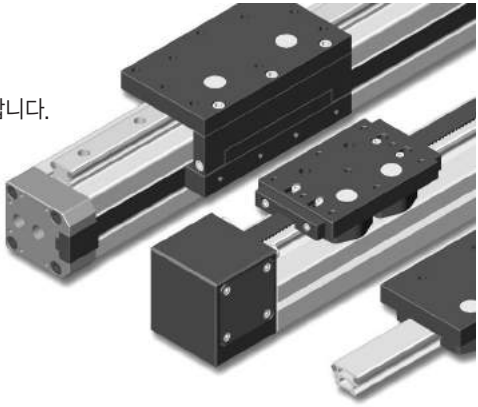
캡씰은 각각의 트랙롤러와 가이드 레일사이에 이물질이 침입하는 것을 막고 오일저장 씰로 윤활이 가능하도록 설계되어 있습니다.

6. 사용 온도 범위

-20℃~ 80℃

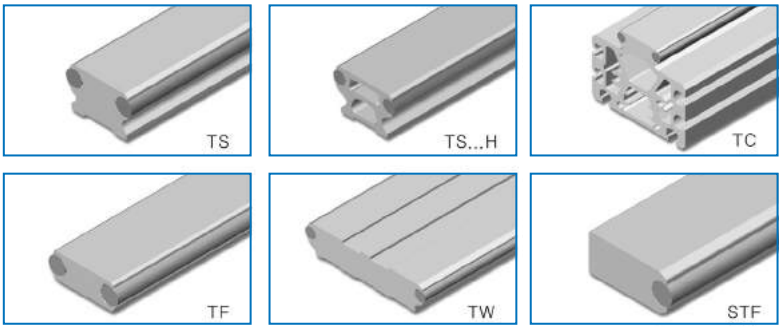
7. 간편한 설치

무게가 가벼우며 구조가 간단하여 취급과 설치가 용이합니다.



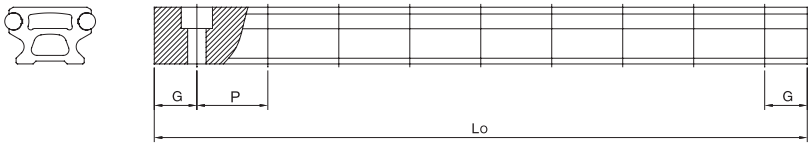
2 가이드 레일의 종류

1. Outside Type



가이드 레일의 표준 길이와 최대 길이

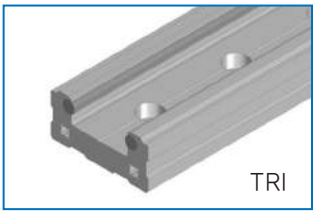
WON 가이드 레일의 표준길이와 최대길이를 아래와 같이 표시하며, 최대길이가 이 값을 넘는 경우는 연결방식으로 제작합니다. 그 외의 사양은 당사로 문의바랍니다.



단위:mm

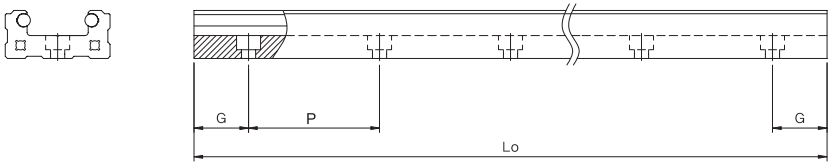
호칭형번	20	25	32	42	52	TW52
가이드 레일의 표준길이 (Lo)	300	300	550	675	800	675
	550	550	800	925	1050	925
	800	800	1050	1175	1300	1175
	1050	1050	1300	1425	1550	1425
	1300	1300	1550	1675	1800	1675
	1550	1550	1800	1925	2050	1925
	1800	1800	2050	2175	2300	2175
	2300	2300	2300	2425	2550	2425
	2800	2800	2550	2675	2800	2675
			2800	2925		2925
P	62.5	62.5	125	125	250	250
G	25	25	25	25	25	25
Lmax	6000	6000	6000	6000	6000	6000

2. Inside Type



가이드 레일의 표준 길이와 최대 길이

WON 가이드 레일의 표준길이와 최대길이를 아래와 같이 표시하며, 최대길이가 이 값을 넘는 경우는 연결방식으로 제작합니다. 그 외의 사양은 당사로 문의바랍니다.



단위:mm

호칭형번	15	20	25	30	35	45	55
가이드 레일의 표준길이 (Lo)	160	220	220	280	280	570	780
	400	400	400	520	520	990	1020
	700	700	700	600	600	1200	1500
	1000	1000	1000	1000	1000	1515	1980
	1300	1300	1300	1400	1400	2040	2460
	1600	1600	1600	1480	1480	2460	2700
	1900	1900	1900	1800	1800	2985	3060
	2200	2200	2200	2040	2040	3300	3300
	2500	2500	2500	2200	2200	3510	3540
	2800	2800	2800	2520	2520	4035	3900
	3100	3100	3100	2600	2600	4455	4020
	3400	3400	3400	3000	3000		4500
	3700	3700	3700	3400	3400		
	4000	4000	4000	3800	3800		
	4300	4300	4300	4600	4600		
P	60	60	60	80	80	105	120
G	20	20	20	20	20	22.5	30
Lmax	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000

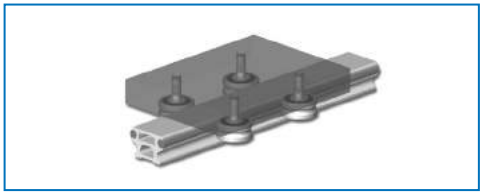
3 블록의 종류

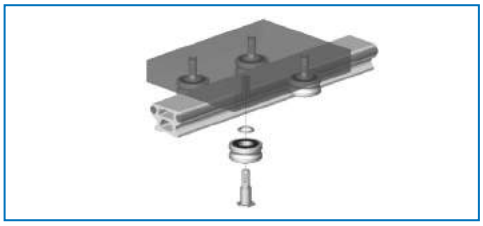
1. Outside Type

WON의 트랙롤러가이드에 적용되는 블록에는 고정형 블록과 틈새 조정 가능한 틈새 조절형 블록으로 구분됩니다.

– 고정형 블록

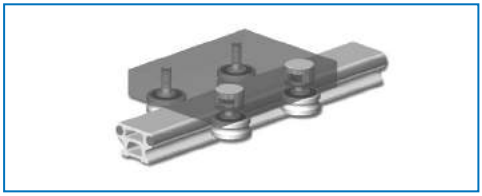
고정형 블록은 정밀한 가이드 레일에 맞게 조합되어 있어 레일과 블록 사이의 틈새가 20㎛ 이내로 주행됩니다.
틈새 조정을 위한 편심 볼트가 필요하지 않으며 경제적입니다.

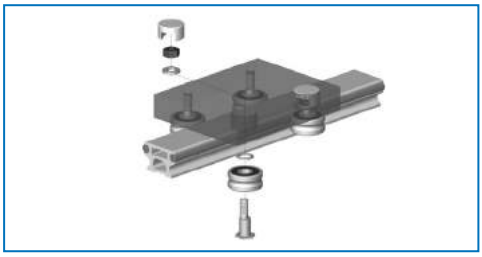




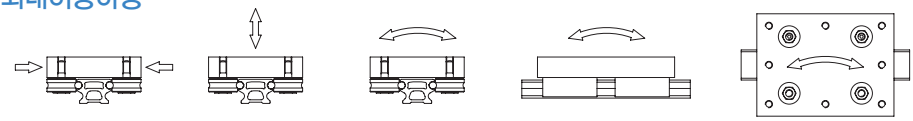
– 틈새 조절형 블록

틈새 조절형 블록은 제로 틈새나 예압을 주기 위하여 사용되는 블록입니다.





– 최대허용하중



호칭형번	Fymax (N)	Foymax (N)	Fzmax (N)	Fozmax (N)	Mxmax (N·m)	Moxmax (N·m)	Mymax (N·m)	Moymax (N·m)	Mzmax (N·m)	Mozmax (N·m)
20	406	400	238	200	1.9	1.6	5.9	5.0	10.2	10.0
25	1495	1140	713	560	6.8	5.3	19.6	15.4	41.1	31.4
32	1495	1140	713	560	9.3	7.3	23.2	18.2	48.6	37.1
42	3574	2600	1663	1240	26.6	19.8	58.2	43.4	125.1	91.0
52	3574	2600	1663	1240	34.9	26.0	74.8	55.8	160.8	117.0

※ 사용하중은 최대허용하중 테이블에 주어진 최대허용하중을 넘지 말아야 합니다. (P292 참조)

1N≒0.102kgf
1N·m ≒0.102kgf·m

2. Inside Type

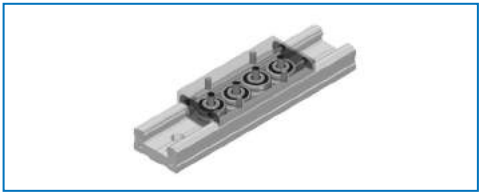
WON의 트랙롤러가이드 Inside Type(TRI)에 적용되는 블록에는 고정형 블록과 틈새 조절형 블록으로 구성됩니다.

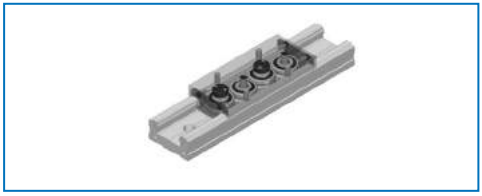
– 고정형 블록

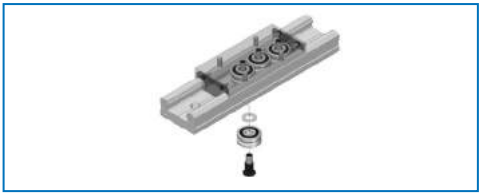
고정형 블록은 정밀한 가이드 레일에 맞게 조합되어 레일과 블록 사이의 틈새가 20㎛이내로 주행됩니다.

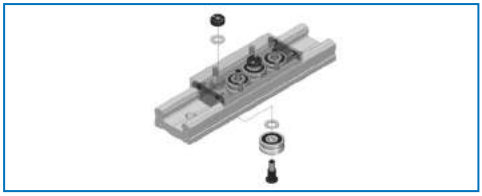
– 틈새 조절형 블록

틈새 조절형 블록은 제로 틈새나 예압을 주기 위하여 사용되는 블록입니다.

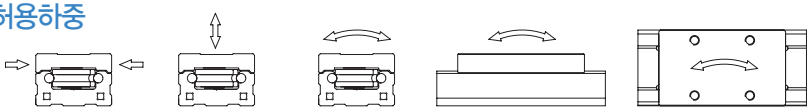








– 최대허용하중



호칭형번	Fymax (N)	Foymax (N)	FZmax (N)	FoZmax (N)	MXmax (N·m)	MoXmax (N·m)	MYmax (N·m)	MoYmax (N·m)	MZmax (N·m)	MoZmax (N·m)
TRI 15	406	400	194	150	1.8	1.4	3.3	2.6	6.9	6.8
TRI 15L	406	400	238	200	2.3	1.9	6.3	5.3	10.8	10.7
TRI 20	406	400	194	150	2.3	1.8	3.5	2.7	7.3	7.2
TRI 20L	406	400	238	200	2.9	2.4	7.8	6.6	13.4	13.2
TRI 25	1495	1140	583	420	9.0	6.5	14.6	10.5	37.4	28.5
TRI 25L	1495	1140	713	560	11.0	8.7	26.7	21.0	56.0	42.8
TRI 30	1495	1140	583	420	10.5	7.6	15.7	11.3	40.4	30.8
TRI 30L	1495	1140	713	560	12.8	10.1	31.0	24.4	65.0	49.6
TRI 35	3574	2600	1359	930	30.6	20.9	48.9	33.5	128.7	93.6
TRI 35L	3574	2600	1663	1240	37.4	27.9	89.8	67.0	193.0	140.4
TRI 45	3574	2600	1359	930	34.0	23.3	50.3	34.4	132.2	96.2
TRI 45L	3574	2600	1663	1240	41.6	31.0	99.8	74.4	214.4	156.0
TRI 55	3574	2600	1359	930	40.8	27.9	61.2	41.9	160.8	117.0
TRI 55L	3574	2600	1663	1240	49.9	37.2	122.2	91.1	262.7	191.1

※ 사용하중은 최대허용하중 테이블에 주어진 최대허용하중을 넘지 말아야 합니다. (P292 참조)

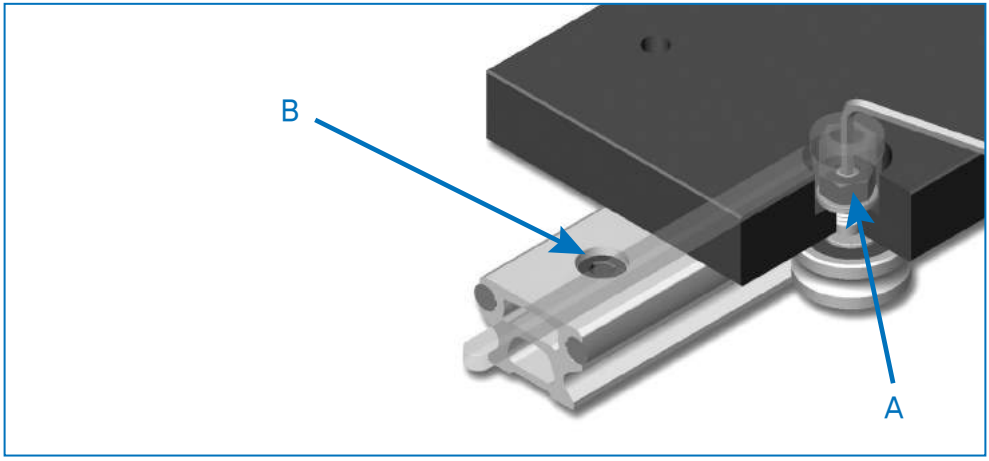
1N≒0.102kgf
1N·m ≒0.102kgf·m

4 시스템 조립 및 조정

1. Outside Type

WON 트랙롤러가이드의 틈새 조절형 블록은 제로 틈새 조정 작업을 통해 정밀한 주행을 가능케합니다.
※ 블록이 부드럽게 주행하면서 모든 베어링이 회전하면 정확한 조정이 되어 있습니다.
베어링이 과도한 힘으로 조정되어 있다면 시스템의 수명 단축에 원인이 됨을 유의하여야 합니다.

1) 기준이 되는 동심축 베어링은 완전 체결하고 편심축 베어링은 가체결하여 레일과 틈새 조절형 블록간의 충분한 유격을 확보합니다.
2) 블록을 가이드 레일에 조합한 상태에서, 조정 렌치를 편심축 베어링이 레일에 제대로 접촉될 때까지 서서히 돌려줍니다.
3) 편심축 베어링이 정확하게 조정이 되었다면, 아래의 롤러 조립 토오크에 따라 고정 너트를 완전히 체결합니다.



– 롤러 조립 토오크(A)

호칭형번	20	25	32	42	52
Max (N·m)	2.0	8.0	8.0	46	46

– 레일 조립 토오크(B)

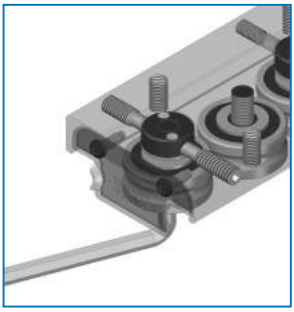
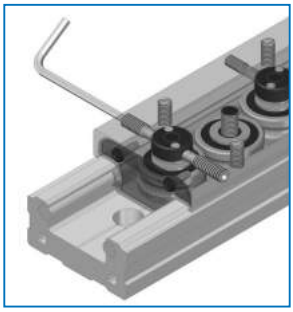
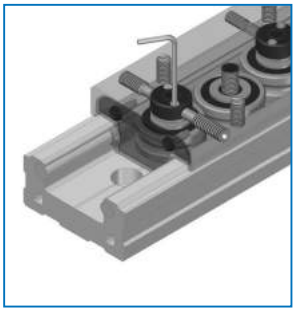
호칭형번	M5	M6	M8	M10	M12
Max (N·m)	5.8	9.9	24	48	80

1N≒0.102kgf
1N·m ≒0.102kgf·m

2. Inside Type

WON 트랙롤러가이드 Inside Type(TRI)의 틈새 조절형 블록은 제로 틈새 조정 작업을 통해 정밀한 주행을 가능케 합니다.

1) 기준이 되는 고정 베어링은 완전 체결하고, 조절형 베어링은 가체결하여, 레일과 베어링 사이에 충분한 유격을 확보합니다.
2) 블록을 가이드 레일에 조합한 상태에서 블록 측면의 조절 볼트를 이용하여, 롤러가 레일에 접촉 될 때까지 서서히 돌려줍니다.
   – 블록이 부드럽게 주행하면서 모든 베어링이 회전하도록 조정이 되어야합니다.
   – 베어링이 과도한 힘으로 조정이 되었다면 시스템의 수명단축의 원인이 됨을 유의해야 합니다.
3) 조절형 베어링이 정확하게 조정이 되었다면 아래 롤러 조립 토오크에 따라 너트와 볼트를 완전히 고정시킵니다.
4) 너트 상부에 풀림 방지 볼트를 체결하여, 풀림을 방지합니다.

– 롤러 조립 토오크

호칭형번	15	20	25	30	35	45	55
Max (N·m)	2.0	2.0	8.0	8.0	46	46	46

– 레일 조립 토오크

호칭형번	15(M4)	20(M5)	25(M6)	30(M6)	35(M8)	45(M10)	55(M12)
Max (N·m)	2.5	5.8	9.9	9.9	24	48	80

1N≒0.102kgf
1N·m ≒0.102kgf·m

5 트랙롤러

트랙롤러는 복열 앵귤러 콘택트 볼베어링으로 되어 있으며, 편심축 롤러와 동심축 롤러가 있습니다.

– 동심축 롤러

편심축의 상대축인 고정축에 설치하거나 틈새 조정을 필요치 않은 경우에 사용합니다.

– 편심축 롤러

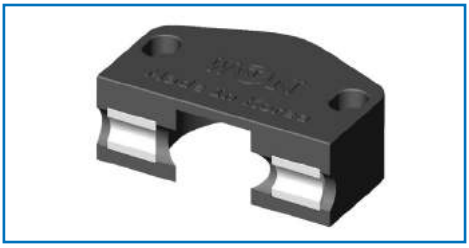
가이드 레일과 롤러 사이에 제로틈새나 예압을 주기 위해 사용하는 롤러입니다

6 엔드씰(T형)

블록 전후에 장착되어, 이물질이 롤러에 침입하는 것을 막아줍니다. 수명 연장 및 주행상의 안정성을 향상시켜줍니다.

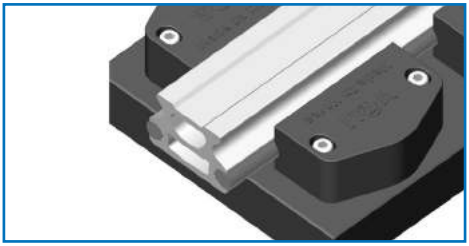
7 캡씰

- 각각의 롤러를 감싸주는 구조로 외부에서 궤도면에 이물질이 침입하는 것을 막아줍니다.
- 윤활유를 저장하고 있는 씰로부터 접촉면에 윤활유를 공급합니다.
- 접촉면에 재급유가 가능하도록 설계되어 있습니다.
- 수명 연장 및 주행상의 안정성을 향상시켜줍니다.



8 캡씰 조립 및 조정

캡씰은 롤러의 조정이 완전히 끝난 이후에 장착할 것을 권장합니다.
캡씰을 블록에 설치하기 위해서는
1. 가이드 레일에서 블록을 분리시킵니다. 2. 캡씰을 블록에 가조립하여 캡씰의 틈새를 충분히 확보하여 줍니다. 3. 캡씰을 가이드 레일에 다시 조립합니다. 4. 캡씰을 샤프트면에 접촉시켜 가면서 틈새를 조정하여 줍니다.
※ 샤프트와 많이 접촉할 수록 높은 씰링 효과를 얻을 수 있으나 마찰이 증가하는 것을 주의해야 합니다.



9 정밀도

WON 트랙롤러가이드의 정밀도는 레일을 바닥 기준면에 설치 후 검사합니다.

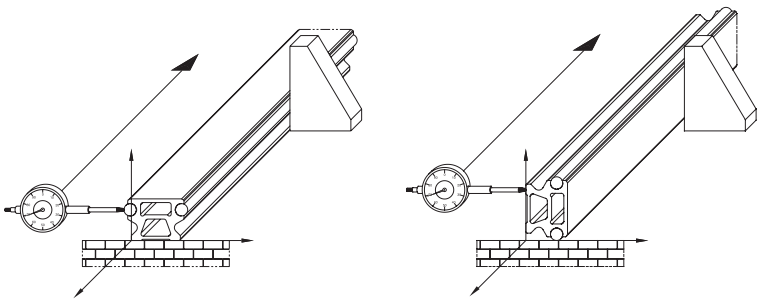


그림 1. 측정방법

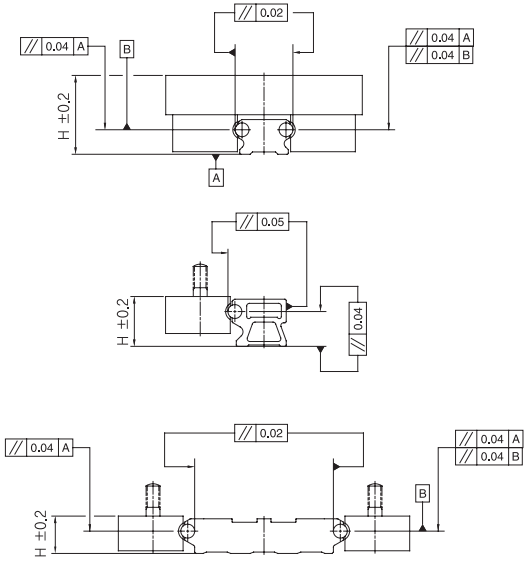


그림 2. 정도

10 정격수명

일군의 베어링을 주행시켰을 때 그 중 90%가 재료의 손상 없이 주행할 수 있는 총 주행거리를 정격수명이라 합니다.

1. 기본동정격하중 C (기본동정격모멘트 M)

일군의 베어링에 일정한 하중(모멘트)을 가하여 주행시켰을때 그 중 90%가 100km을 재료의 손상 없이 주행 할 수 있는 하중을 기본동정격하중(기본동정격모멘트)이라 합니다.

2. 기본정정격하중 Co (기본정정격모멘트 Mo)

베어링의 궤도면과 전동체에 전동체 직경의 0.0001만큼의 영구변형을 일으킬 수 있는 하중(모멘트)을 기본정정격하중(기본정정격모멘트)이라 하며, 작용하중이 최대허용하중을 넘지 않도록 해야합니다.

3. 최대허용하중 (최대허용모멘트)

최대허용하중(최대허용모멘트)은 트랙롤러의 하중 전달 능력뿐만 아니라 레일, 블록, 체결볼트의 강도 등까지 고려하여 원활한 직선운동이 가능하도록 허용된 최대하중(최대허용모멘트)입니다.

4. 각 방향 하중에 대한 정격수명

$$L = \left(\frac{C_{yz}}{P}\right)^3 \cdot 10^5$$

$$L_h = \frac{L}{2 \cdot \ell_s \cdot n_1 \cdot 60}$$

L	: 정격수명	(m)
Lh	: 정격수명	(h)
Cyz	: 각 방향의 기본 동정격하중	(N)
P	: 각 방향의 작용하중	(N)
ℓs	: 스트로크 길이	(m)
n1	: 왕복회수	(o.p.m.)

※ 작용하중이 최대허용하중 Cyz 미만의 경우 위의 식으로 정격수명을 계산해야 합니다.

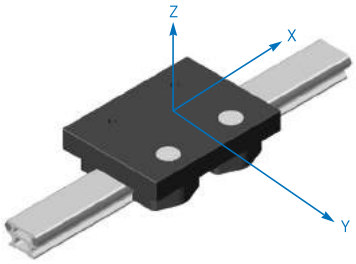
5. 각 방향 모멘트에 대한 정격수명

$$L = \left(\frac{M_{xyz}}{M}\right)^3 \cdot 10^5$$

$$L_h = \frac{L}{2 \cdot \ell_s \cdot n_1 \cdot 60}$$

L	: 정격수명	(m)
Lh	: 정격수명	(h)
Mxyz	: 각 방향의 기본 동정격모멘트	(N • m)
M	: 각 방향의 작용모멘트	(N • m)
ℓs	: 스트로크 길이	(m)
n1	: 왕복회수	(o.p.m.)

※ 작용모멘트가 최대허용모멘트 Mxyz 미만의 경우 위의 식으로 정격수명을 계산해야 합니다.

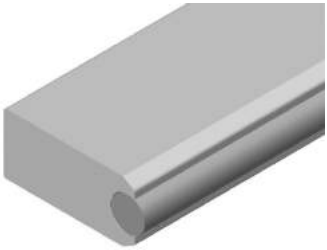


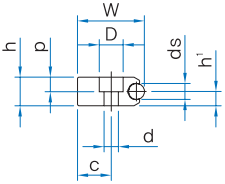
STF시리즈 가이드레일

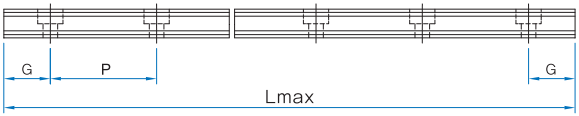
호칭형번의 구성 예

STF 32 – 1300
1 2 3

1 형번
2 호칭번호
3 레일길이







단위: mm

호칭형번	주요치수		레일치수						
	W	L (max.)	c	ds	h	h1	d×D×p	G	P
STF 32	26	6000	10	6	10	5	6.5×12×6.5	25	125
STF 52	42	6000	16	10	18	9	11×19×13	25	250

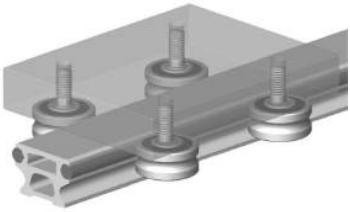
※ 규격 이외의 사양은 당사로 문의 바랍니다.
※ 수직으로 사용시 문의 바랍니다.

TS시리즈

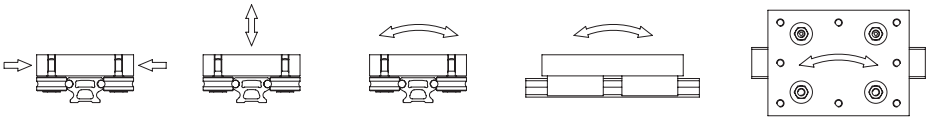
호칭형번의 구성 예

TS 32H – 2 BC S – 1300
1 2 3 4 5 6

1 형번 2 호칭번호
3 가이드 레일에 조립되는 블록 수
4 블록 타입 : 고정형 블록(B), 틈새 조정형 블록(BC)
5 캡씰 부착 유무 : 미부착(무기호), 부착(S)
6 레일길이

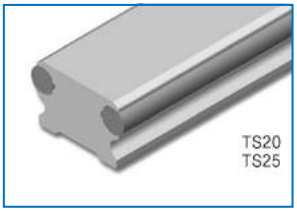


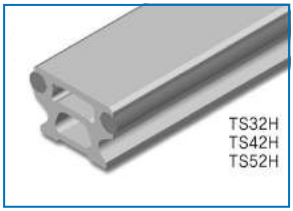
기본정격하중 및 모멘트

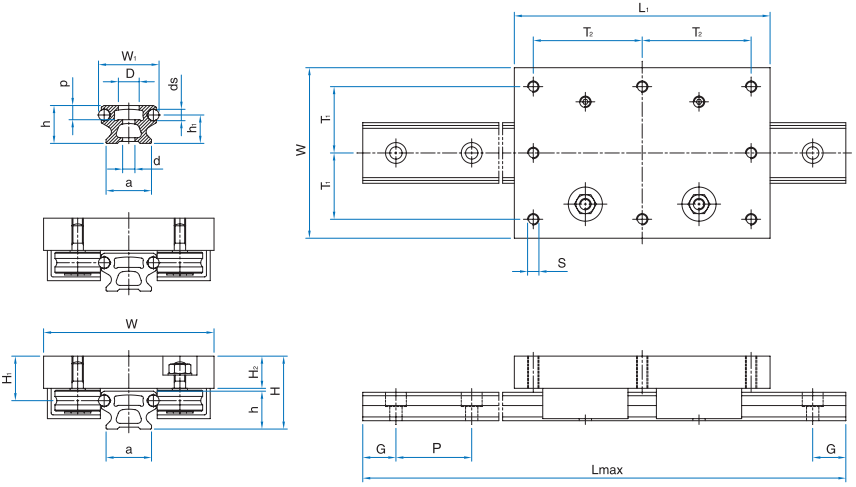


호칭형번	기본정격하중				정적허용 모멘트					
	Cy (N)	Coy (N)	Cz (N)	Coz (N)	Mx (N·m)	Mox (N·m)	My (N·m)	Moy (N·m)	Mz (N·m)	Moz (N·m)
TS 20	1860	1600	870	760	7.0	6.1	21.8	19.0	46.7	40.0
TS 25	5960	4560	2850	2200	27.1	20.9	78.4	60.5	164.0	125.4
TS 32H	5960	4560	2850	2200	37.1	28.6	92.6	71.5	193.8	148.2
TS 42H	13930	10200	6620	4920	106.0	78.7	231	172	487	357
TS 52H	13930	10200	6620	4920	139.0	103	298	221	627	459

※ 규격 이외의 사양은 당사로 문의 바랍니다.
※ TS 32H 이상 레일은 중공타입입니다.
※ 정격하중 및 모멘트는 수명계산을 위한 값이며, 최대허용하중 값은 P286를 참조 바랍니다.
※ 수직으로 사용시 문의 바랍니다.





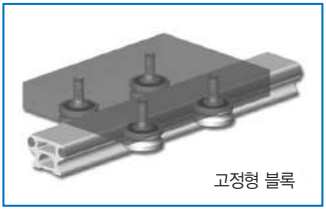


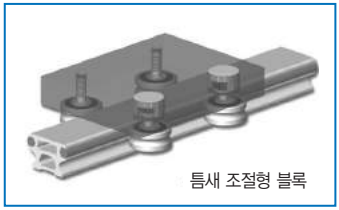
단위: mm

호칭형번	주요치수					블록치수					레일치수						
	W	W1	L (최대)	L1	H	H1	H2	S	T1	T2	a	ds	h	h1	d×D×p	G	P
TS 20	60	20	6000	110	25.5	16.5	12.5	M 5	25	50	17	4	12.2	9	4.5×8×4.6	25	62.5
TS 25	85	25	6000	125	34.1	23.5	17	M 6	35	55	21	6	15	10.6	5.5×10×6.5	25	62.5
TS 32H	90	32	6000	145	38.5	23.5	17	M 6	37.5	65	24	6	20	15	6.5×12×7.5	25	125
TS 42H	120	42	6000	170	47.5	34.9	25.2	M 8	50	75	28	10	20	12.6	9×15×8.5	25	125
TS 52H	130	52	6000	205	60	34.9	25.2	M10	52.5	90	40	10	34	25.1	11×19×13	25	250

1N ≒ 0.102kgf

1N·m ≒ 0.102kgf • m


고정형 블록

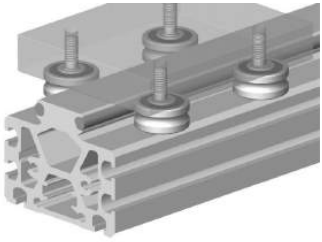

틈새 조절형 블록

TC시리즈

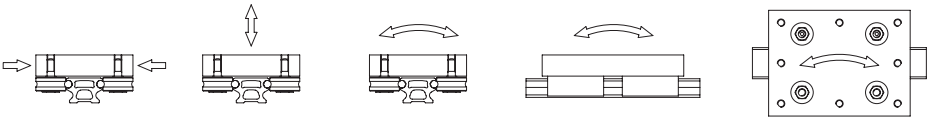
호칭형번의 구성 예

TC 25 – 2 BC S – 1300
1 2 3 4 5 6

1 형번 2 호칭번호 3 가이드 레일에 조립되는 블록 수
4 블록 타입 : 고정형 블록(B), 틈새 조정형 블록(BC)
5 캡씰 부착 유무 : 미부착(무기호), 부착(S) 6 레일길이



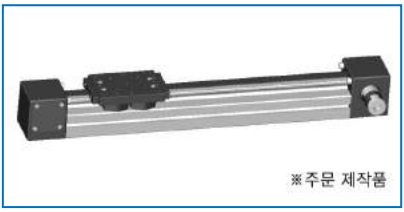
기본정격하중 및 모멘트

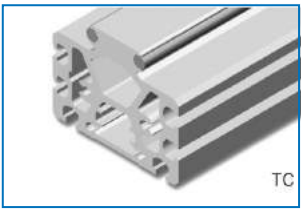


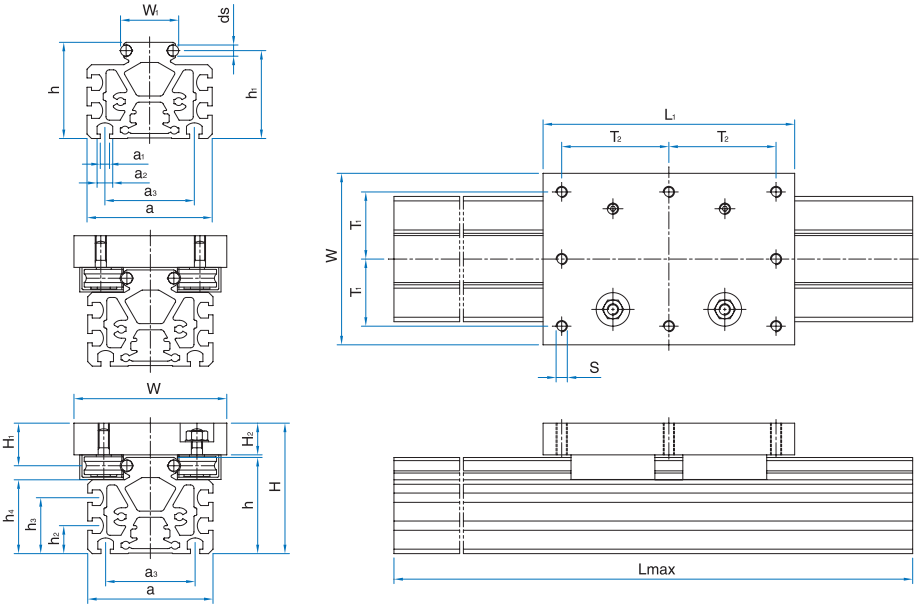
Cy Cz Mx My Mz

호칭형번	기본정격하중				정적허용 모멘트					
	Cy (N)	Coy (N)	Cz (N)	Coz (N)	Mx (N·m)	Mox (N·m)	My (N·m)	Moy (N·m)	Mz (N·m)	Moz (N·m)
TC 20	1860	1600	870	760	7.0	6.1	21.8	19.0	46.7	40.0
TC 25	5960	4560	2850	2200	27.1	20.9	78.4	60.5	164	125
TC 52	13930	10200	6620	4920	139	103	298	221	627	459

※ 규격 이외의 사양은 당사로 문의 바랍니다.
※ 정격하중 및 모멘트는 수명계산을 위한 값이며, 최대허용하중 값은 P286를 참조 바랍니다.
※ 수직으로 사용시 문의 바랍니다.


※주문 제작품


TC

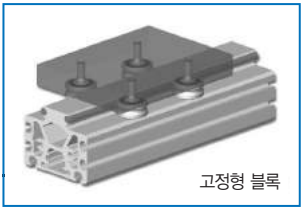


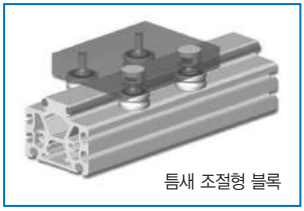
단위: mm

호칭형번	주요치수					블록치수					레일치수								
	W	W1	L (max.)	L1	H	H1	H2	S	T1	T2	a	a1	a2	a3	ds	h	h1	h2	h3	h4
TC 20	60	20	6000	110	57	16.5	12.5	M 5	25	50	56	5.3	8.3	30	4	43.7	40.5	22	-	31.5
TC 25	85	25	6000	125	81.1	23.5	17	M 6	35	55	75	8.3	14	43	6	62	57.6	25	-	47
TC 52	130	52	3000	205	113.5	34.9	25.2	M10	52.5	90	112	8.3	14	80	10	86	78.6	25	50	66

※ 브라케트 규격은 P312를 참조 바랍니다.

1N ≒ 0.102kgf
1N·m ≒ 0.102kgf • m


고정형 블록

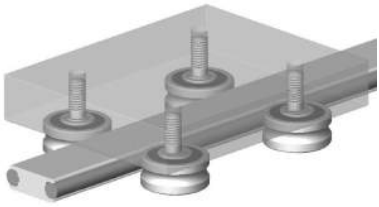

틈새 조절형 블록

TF시리즈

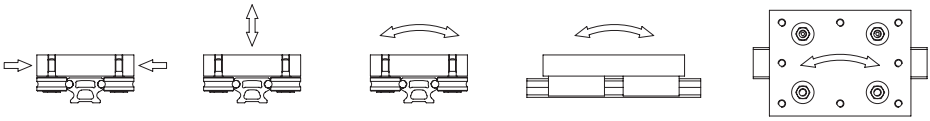
호칭형번의 구성 예

TF 32 – 2 BC S – 1300
1 2 3 4 5 6

1 형번 2 호칭번호 3 가이드 레일에 조립되는 블록 수
4 블록 타입 : 고정형 블록(B), 틈새 조정형 블록(BC)
5 캡씰 부착 유무 : 미부착(무기호), 부착(S) 6 레일길이

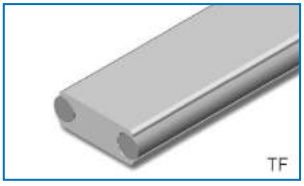


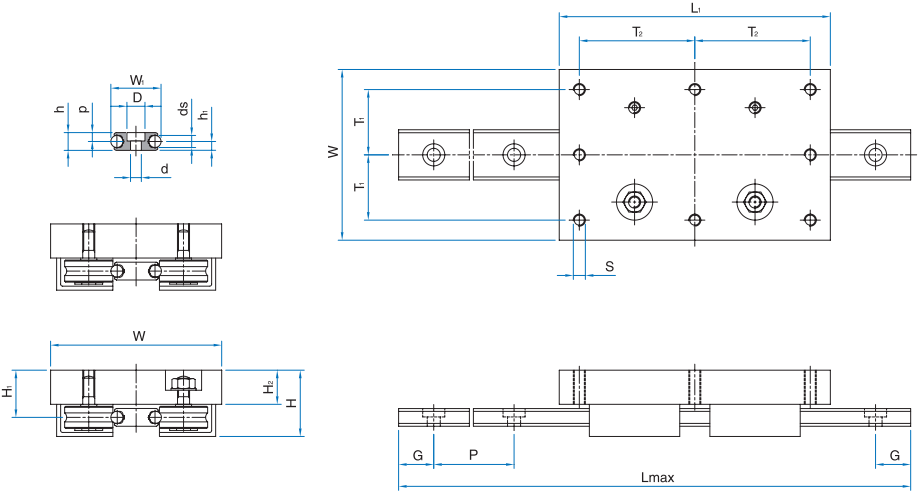
기본정격하중 및 모멘트



호칭형번	기본정격하중				정적허용 모멘트					
	Cy (N)	Coy (N)	Cz (N)	Coz (N)	Mx (N·m)	Mox (N·m)	My (N·m)	Moy (N·m)	Mz (N·m)	Moz (N·m)
TF 32	5960	4560	2850	2200	37.1	28.6	92.6	71.5	193	148
TF 42	13930	10200	6620	4920	106	78.7	231	172	487	357
TF 52	13930	10200	6620	4920	139	103	298	221	627	459

※ 규격 이외의 사양은 당사로 문의 바랍니다.
※ 정격하중 및 모멘트는 수명계산을 위한 값이며, 최대허용하중 값은 P286를 참조 바랍니다.
※ 수직으로 사용시 문의 바랍니다.



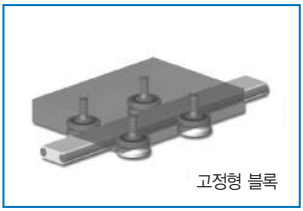


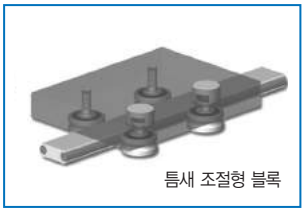
단위: mm

호칭형번	주요치수					블록치수					레일치수					
	W	W1	L (max.)	L1	H	H1	H2	S	T1	T2	ds	h	h1	d×D×p	G	P
TF 32	90	32	6000	145	33	23.5	17	M 6	37.5	65	6	10	5	6.5×12×6.5	25	125
TF 42	120	42	6000	170	47.2	34.9	25.2	M 8	50	75	10	15	7.5	9×15×7	25	125
TF 52	130	52	6000	205	47.2	34.9	25.2	M10	52.5	90	10	18	9	11×19×10	25	250

1N ≒ 0.102kgf

1N·m ≒ 0.102kgf • m


고정형 블록

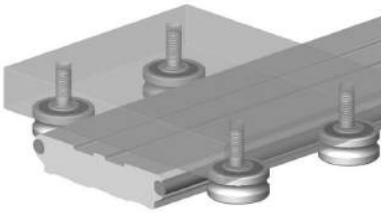

틈새 조절형 블록

TW시리즈

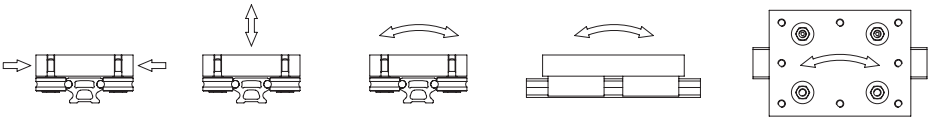
호칭형번의 구성 예

TW 52 – 2 BC S – 1425
1 2 3 4 5 6

1 형번 2 호칭번호 3 가이드 레일에 조립되는 블록 수
4 블록 타입 : 고정형 블록(B), 틈새 조정형 블록(BC)
5 캡씰 부착 유무 : 미부착(무기호), 부착(S) 6 레일길이

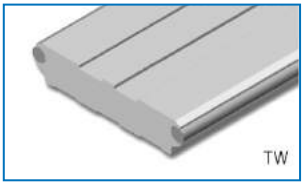


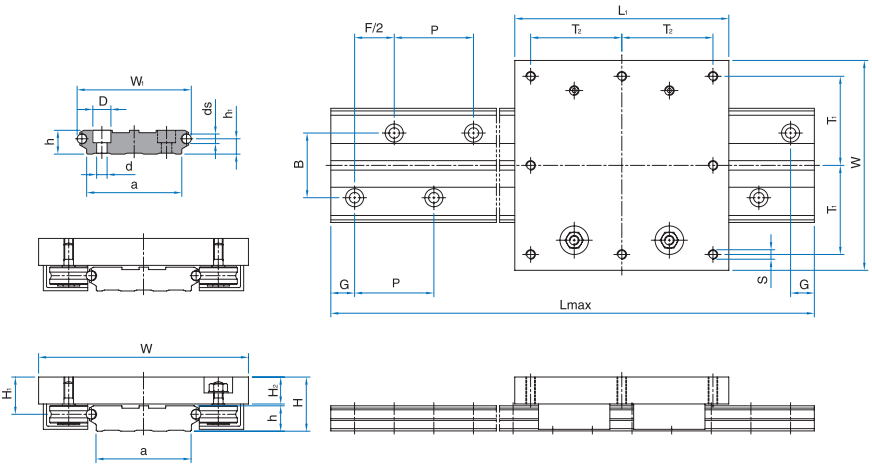
기본정격하중 및 모멘트



호칭형번	기본정격하중				정적허용 모멘트					
	Cy (N)	Coy (N)	Cz (N)	Coz (N)	Mx (N·m)	Mox (N·m)	My (N·m)	Moy (N·m)	Mz (N·m)	Moz (N·m)
TW 52	13938	10200	6620	4920	364.3	270.6	298.1	221.4	627.2	459.0

※ 규격 이외의 사양은 당사로 문의 바랍니다.
※ 정격하중 및 모멘트는 수명계산을 위한 값이며, 최대허용하중 값은 P286를 참조 바랍니다.
※ 수직으로 사용시 문의 바랍니다.



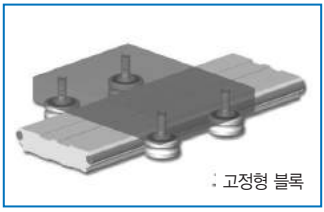


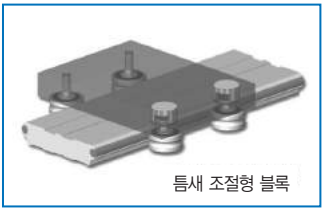
단위: mm

호칭형번	주요치수					블록치수					레일치수						
	W	W1	L (max.)	L1	H	H1	H2	S	T1	T2	a	ds	h	h1	d×D×P	G	P
TW 52	200	120	6000	205	51	34.9	25.2	M10	87.5	90	100	10	25	16.1	11×19×13	25	250

1N ≒ 0.102kgf

1N·m ≒ 0.102kgf • m


고정형 블록


틈새 조절형 블록

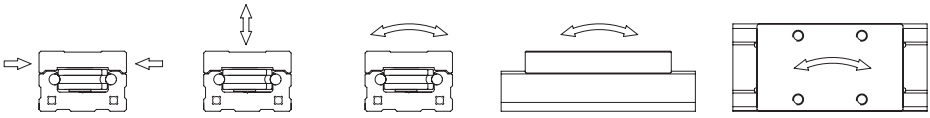
TRI시리즈 – Standard Type

호칭형번의 구성 예

TRI 25 □ – 2 BC UU – 1300
1 2 3 4 5 6 7

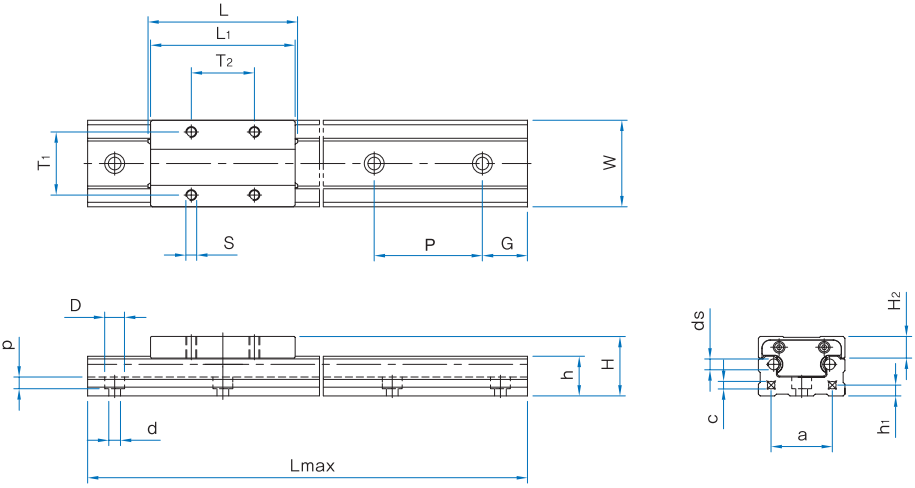
1 형번 2 호칭번호
3 블록 길이 : Standard(무기호), Long Type(L)
4 가이드 레일에 조립되는 블록 수
5 블록 타입 : 고정형 블록(B), 틈새 조정형 블록(BC)
6 엔드씰부착유무 : 미부착(무기호), 편측(U), 양측(UU)
7 레일길이

기본정격하중 및 모멘트



호칭형번	기본정격하중				정적허용 모멘트					
	Cy (N)	Coy (N)	Cz (N)	Coz (N)	Mx (N·m)	Mox (N·m)	My (N·m)	Moy (N·m)	Mz (N·m)	Moz (N·m)
TRI 15	1860	1600	710	570	8.3	5.4	12.1	9.7	31.8	27.2
TRI 20	1860	1600	710	570	8.5	6.8	12.8	10.3	33.6	28.8
TRI 25	5960	4560	2330	1650	36.1	25.6	58.3	41.3	149	114
TRI 30	5960	4560	2330	1650	41.9	29.7	62.9	44.6	161	123
TRI 35	13900	10200	5410	3690	121	83.0	195	132	501	367
TRI 45	13900	10200	5410	3690	135	92.3	200	136	515	377
TRI 55	13900	10200	5410	3690	162	110	243	166	627	459

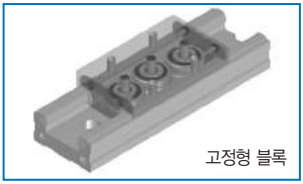
※ 규격 이외의 사양은 당사로 문의 바랍니다.
※ 정격하중 및 모멘트는 수명계산을 위한 값이며,
최대허용하중 값은 P287를 참조 바랍니다.
※ 수직으로 사용시 문의 바랍니다.



단위: mm

호칭형번	주요치수				블록치수					레일치수							
	W	H	L	Lmax	L1	H2	S	T1	T2	ds	h	h1	a	c	d×D×p	G	P
TRI 15	34	24	57	6000	54.2	10.3	M4	26	26	4	14.7	4	24	3.3	4.5×8×4.5	25	60
TRI 20	42	28	66.2	6000	63.4	11.3	M5	32	32	4	17.7	5	30	3.3	5.5×9.4×5.5	25	60
TRI 25	48	33	83	6000	80.2	12	M6	35	35	6	22	6	34	4.2	6.5×11×6.5	25	60
TRI 30	60	42	96.8	6000	94	17.5	M8	40	40	6	26	7	44	5	6.5×11×6.5	35	80
TRI 35	70	48	117	6000	114.2	18.5	M8	50	50	10	31.5	8	50	6.8	9×14×9	35	80
TRI 45	86	60	126	6000	123.2	23	M10	60	60	10	39.5	12	60	6.8	11×17.5×11	50	105
TRI 55	100	68	156	6000	153.2	28	M12	75	75	12	43.5	12	70	8.5	13×20×13	50	120

1N ≒ 0.102kgf
1N·m ≒ 0.102kgf·m


고정형 블록

틈새 조절형 블록

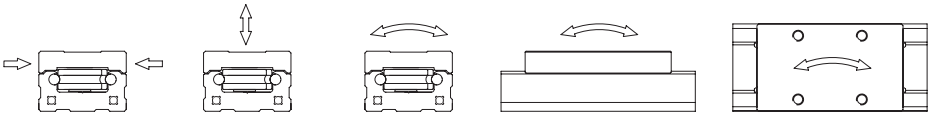
TRI시리즈 – Long Type

호칭형번의 구성 예

TRI 25 L – 2 BC UU – 1300
1 2 3 4 5 6 7

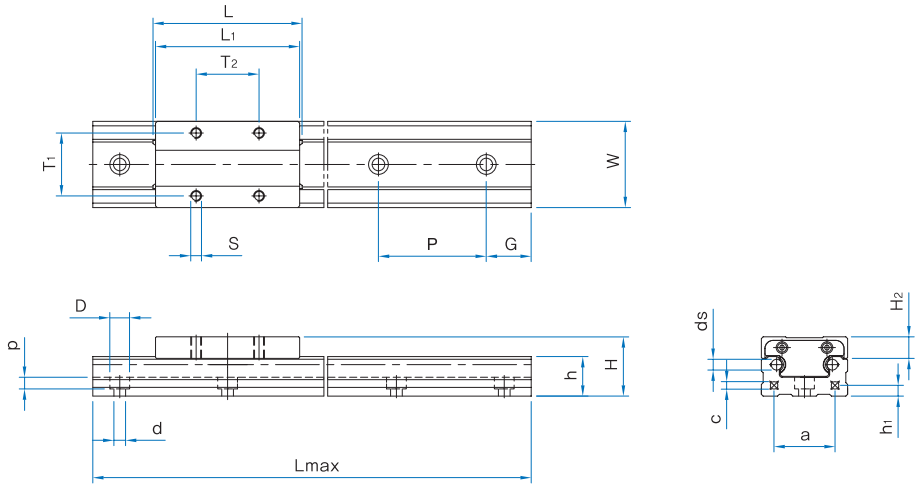
1 형번 2 호칭번호
3 블록 길이 : Standard(무기호), Long Type(L)
4 가이드 레일에 조립되는 블럭 수
5 블록 타입 : 고정형 블록(B), 틈새 조정형 블록(BC)
6 엔드씰부착유무 : 미부착(무기호), 편측(U), 양측(UU)
7 레일길이

기본정격하중 및 모멘트



호칭형번	기본정격하중				정적허용 모멘트					
	Cy (N)	Coy (N)	Cz (N)	Coz (N)	Mx (N·m)	Mox (N·m)	My (N·m)	Moy (N·m)	Mz (N·m)	Moz (N·m)
TRI 15L	1860	1600	870	760	8.3	7.2	23.2	20.3	49.9	42.7
TRI 20L	1860	1600	870	760	10.5	9.1	28.7	25.1	61.6	52.8
TRI 25L	5960	4560	2850	2200	44.2	34.1	106	82.5	223	171
TRI 30L	5960	4560	2850	2200	51.3	39.6	124	95.7	259	198
TRI 35L	13900	10200	6620	4920	149	110	357	265	752	550
TRI 45L	13900	10200	6620	4920	165	123	397	295	836	612
TRI 55L	13900	10200	6620	4920	198	147	486	361	1024	749

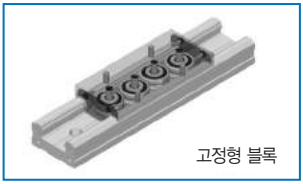
※ 규격 이외의 사양은 당사로 문의 바랍니다.
※ 정격하중 및 모멘트는 수명계산을 위한 값이며,
최대허용하중 값은 P287를 참조 바랍니다.
※ 수직으로 사용시 문의 바랍니다.



단위: mm

호칭형번	주요치수				블록치수					레일치수							
	W	H	L	Lmax	L1	H2	S	T1	T2	ds	h	h1	a	c	d×D×p	G	P
TRI 15L	34	24	79.4	6000	76.6	10.3	M4	26	34	4	14.7	4	24	3.3	4.5×8×4.5	25	60
TRI 20L	42	28	98	6000	95.2	11.3	M5	32	50	4	17.7	5	30	3.3	5.5×9.4×5.5	25	60
TRI 25L	48	33	109	6000	106.2	12	M6	35	50	6	22	6	34	4.2	6.5×11×6.5	25	60
TRI 30L	60	42	131	6000	128.2	17.5	M8	40	60	6	26	7	44	5	6.5×11×6.5	35	80
TRI 35L	70	48	152	6000	149.2	18.5	M8	50	72	10	31.5	8	50	6.8	9×14×9	35	80
TRI 45L	86	60	174	6000	171.2	23	M10	60	80	10	39.5	12	60	6.8	11×17.5×11	50	105
TRI 55L	100	68	213	6000	210.2	28	M12	75	95	12	43.5	12	70	8.5	13×20×13	50	120

1N ≒ 0.102kgf
1N·m ≒ 0.102kgf·m


고정형 블록

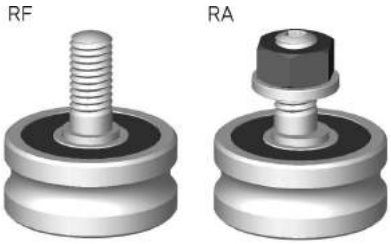
틈새 조절형 블록

RF시리즈 / RA시리즈 트랙롤러(Outside Type)

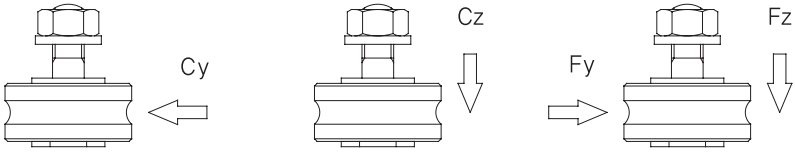
호칭형번의 구성 예

RF 04
1 2

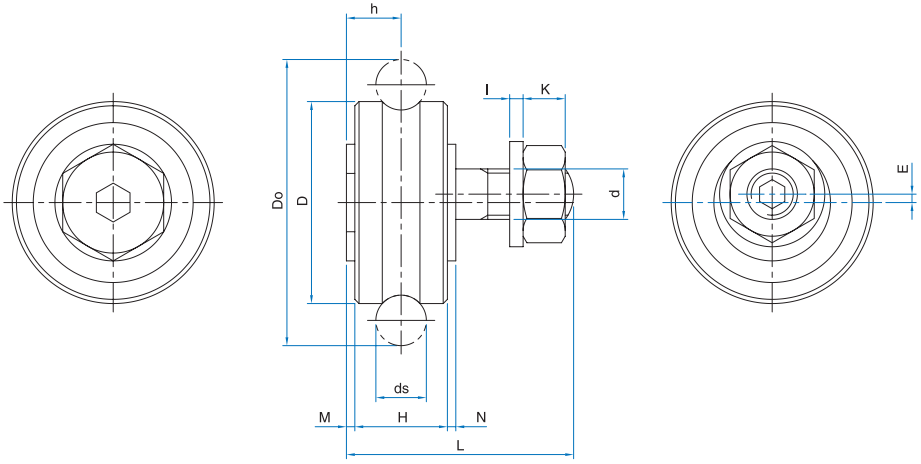
1 형번 : 동심 롤러(RF), 편심축 롤러(RA)
2 호칭번호



적용 롤러의 하중



호칭형번	Cy (N)	Coy (N)	Cz (N)	Coz (N)	Fymax. (N)	Fzmax. (N)
RF 04/RA 04	1150	800	330	190	250	100
RF 06/RA 06	3670	2280	1080	550	920	270
RF 10/RA 10	8580	5100	2510	1230	2200	630
RF 12	8580	5100	2510	1230	2200	630



단위: mm

호칭형번	ds	d	D	Do	H	h	E	M	N	L	I	K	적용레일
RF 04	4	4	16	22	7	5	–	1.5	0.5	18.5	0.5	2.4	20
RA 04							0.5						
RF 06	6	6	24	34	11	6.5	–	1	1	27	1.6	5	25, 32
RA 06							1						
RF 10	10	10	35	51.3	15.9	8.95	–	1	1.7	40.5	2	8	42, 52
RA 10							1						
RF 12	12	10	42	60.93	19	9.5	–	–	3	43.2	1	12.5	55

1N ≒ 0.102kgf

1N·m ≒ 0.102kgf • m

RFI시리즈 트랙롤러(Inside Type)

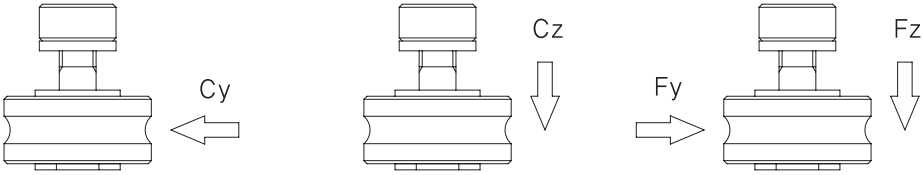
호칭형번의 구성 예

RFI 04
1 2

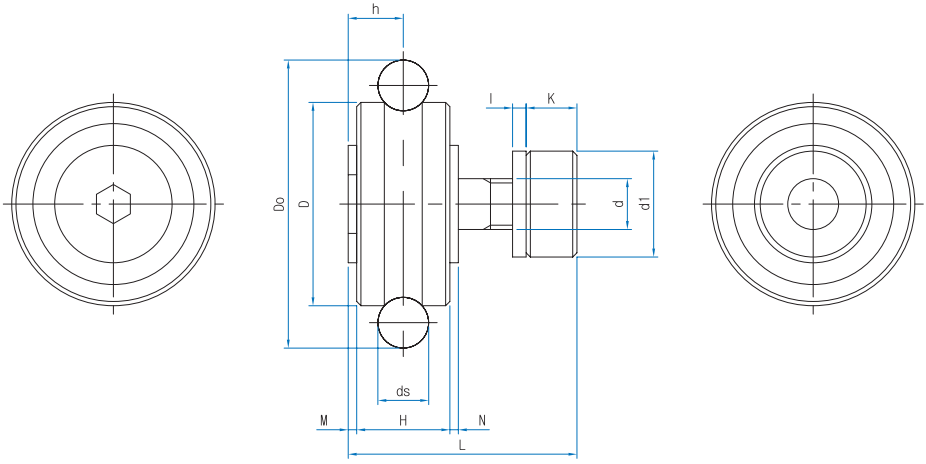
1 형번 : 동심 롤러(RFI)
2 호칭번호

RFI

적용 롤러의 하중 및 모멘트



호칭형번	Cy (N)	Coy (N)	Cz (N)	Coz (N)	Fymax. (N)	Fzmax. (N)
RFI 04	1150	800	330	190	250	100
RFI 06	3670	2280	1080	550	920	270
RFI 10	8580	5100	2510	1230	2200	630
RFI 12	8580	5100	2510	1230	2200	630



단위: mm

호칭형번	ds	d	D	Do	H	h	d1	M	N	L	I	K	적용레일
RFI 04	4	4	16	22	7	5	10	1.5	0.5	17	0.5	5.5	TRI 15
RFI 04-1										18			TRI 20
RFI 06	6	6	24	34	11	6.5	14	1	1	21.5	0.5	6	TRI 25
RFI 06-1										25.9			TRI 30
RFI 10	10	10	35	51.3	15.9	8.95	22	1	1.75	33.35	1	9	TRI 35
RFI 10-1										37.35			TRI 45
RFI 12	12	12	42	60.93	19	9.5	22	–	3	43.2	1	12.5	TRI 55

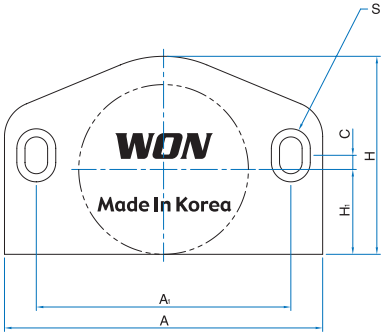
1N ≒ 0.102kgf
1N·m ≒ 0.102kgf • m

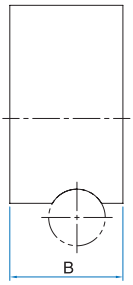
S시리즈 캡씰

호칭형번의 구성 예

S 04
1 2

1 형번
2 호칭번호





단위: mm

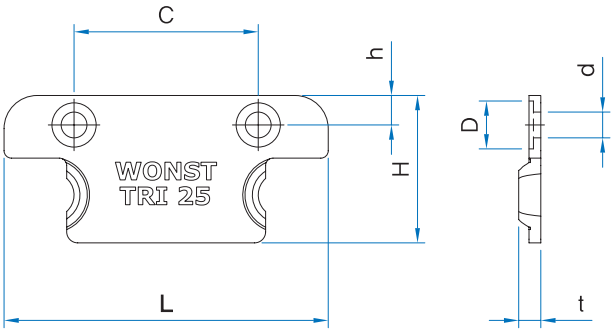
호칭형번	A	A_1	B	H	H_1	C	S	적용롤러
S 04	38	30	12	20	8	10	3.2×6×3.5	RF, RA 04
S 06	45	36	16	28	12	14		RF, RA 06
S 10	60	50	22	39	17.5	19.5		RF, RA 10

T시리즈 엔드씰

호칭형번의 구성 예

T 25
1 2

1 형번
2 호칭번호



단위: mm

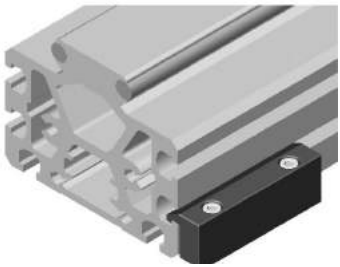
호칭형번	L	H	t	C	h	D	d
T 15	30	15.5	3	20	3	5.5	3.5
T 20	38	16.5	3	22	4	5.5	3.5
T 25	44	20	3	25	4	6	3.5
T 30	56	24.4	3	36	6	8	4.5
T 35	65	31.9	3	40	7	8	4.5
T 45	80	35.4	3	46	9	8	4.5
T 55	94	40.7	3	66	9.5	8	4.5

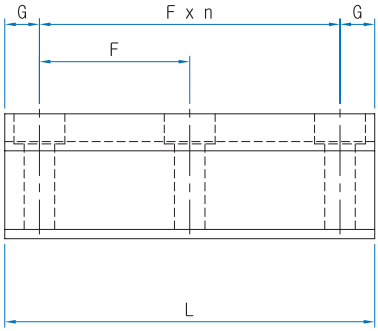
B시리즈 브라케트

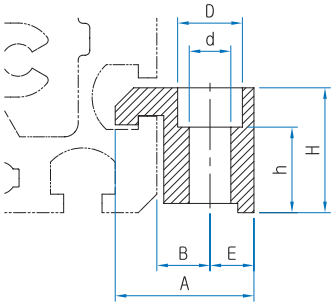
호칭형번의 구성 예

B 20-1
1 2

1 형번
2 호칭번호







단위: mm

호칭형번	A	B	H	L	d×D	h	E	F×n	G
B 20-1	20	7	23.5	40	6.6×11	17	7.5	25 ×1	7.5
B 20-2				65				25 ×2	
B 25-1	28	10	27	47.5	6.6×11	20.5	9	32.5×1	7.5
B 25-2				80				32.5×2	
B 52-1	30	11.5	27	70	9 ×14	18.5	9.5	55 ×1	7.5
B 52-2				125				55 ×2	

브라케트 조립 토오크

호칭형번	M5	M6	M8
Max(N·m)	5.8	9.9	24

1N ≒ 0.102kgf
1N·m ≒ 0.102kgf • m

Contents

부록

1. 국제단위계(SI)로 부터의 환산..... 314
2. N-kgf 환산표 316
3. kg-lb 환산표..... 317
4. 경도환산표..... 318
5. 축의 치수허용차 320
6. 하우징 구멍의 치수허용차.....322
7. 리니어모션가이드 사용 예 324
8. 크로스롤러베이링 사용 예 332

1. 국제단위계(SI)로부터의 환산

SI, C.G.S계 및 공학단위계의 대조표

단위계 \ 양	길이	질량	시간	온도	가속도	힘	응력	압력	에너지	Power
SI	m	kg	s	K, ℃		N	Pa	Pa	J	W
CGS계	cm	g	s	℃	Gal	dyn	dyn/cm^2	dyn/cm^2	erg	erg/s
공학단위계		$kgf \cdot S^2/m$		℃	m/s^2	kgf	kgf/m^2	kgf/m^2	kgf·m	kgf·m/s

SI 단위에서의 환산률

길이	SI 단위		SI 이외의 단위		SI 단위에서의 환산률
	단위의 명칭	기호	단위의 명칭	기호	
각도	라디안	rad	도 분 초	° ′ ″	$180/\pi$ $10\ 180/\pi$ $648\ 000/\pi$
길이	미터	m	미크론 옴스트롬	μ Å	10^6 10^{10}
면적	평방미터	m^2	아르 헥타르	a ha	10^{-2} 10^{-4}
체적	입방미터	m^3	리터 대시리터	l′ L dl′ dL	10^3 10^4
시간	초	s	분 시 일	min h d	1/60 1/3 600 1/86 400
진동수, 주파수	헤르츠	Hz	사이클	S^{-1}	1
회전수	회/초	s^2	회/매분	rpm	60
속도	미터/초	m/s	킬로미터/시 로트	km/h kn	3 600/1000 3 600/1852
가속도	미터/초	m/s	갈 지	Gal G	10^2 1/9.806 65
질량	킬로그램	kg	톤	T	10^{-3}
힘	뉴턴	N	중량 킬로그램 중량 톤 다인	kgf tf dyn	1/9.806 65 $1/(9.806\ 65 \times 10^3)$ 10^2
토크 및 힘의 모멘트	뉴턴미터	N · m	중량 킬로그램	kgf · m	1/9.806 65
응력	파스칼 (뉴턴/평방미터)	Pa (N/m)	중량킬로그램/평방센티미터 중량킬로그램/미리미터	kgf/cm^2 kgf/mm^2	$1/(9.806\ 65 \times 10^4)$ $1/(9.806\ 65 \times 10^6)$

SI 단위의 접두어

단위에 곱해지는 배수	접두어의 명칭기호		단위에 곱해지는 배수	접두어의 명칭기호	
10^{18}	엑사	E	10^{-1}	데시	d
10^{15}	페타	P	10^{-2}	센티	c
10^{12}	테라	T	10^{-3}	미리	m
10^{9}	기가	G	10^{-6}	마이크로	μ
10^{6}	메가	M	10^{-9}	나노	n
10^{3}	킬로	k	10^{-12}	피코	p
10^{2}	헥토	h	10^{-15}	펨토	f
10^{1}	데카	da	10^{-18}	아토	a

SI 단위에서의 환산률(계속)

양	SI 단위		SI이외의 단위		SI 단위에서의 환산율
	단위의 명칭	기호	단위의 명칭	기호	
압력	파스칼 (뉴톤/평방미터)	Pa (N/m^2)	중량킬로그램/평방미터 수주미터 수은주 밀리미터 토르 바 기압	kgf/m^2 mH_2O mmHg Torr bar atm	1/9.806 65 $1/(9.806\ 65 \times 10^3)$ $760/(1.013\ 25 \times 10^5)$ $760/(1.013\ 25 \times 10^5)$ 10^{-5} $1/(1.013\ 25 \times 10^5)$
에너지	줄 (뉴톤미터)	J (N · m)	애르그 칼로리(국제) 중량 킬로그램 미터 킬로와트 시 프랑스마력 시	erg calrr kgf · m kM · h PS · h	10^7 1/4.186 8 1/9.806 65 $1/(3.6 \times 10^6)$ $\approx 3.776\ 72 \times 10^{-7}$
동력, Power	와트 (쥴/초)	W (J/S)	중량 킬로그램/초 킬로그램/시간 프랑스마력	kgf · m/s kcal/h PS	1/9.806 1/1.163 ≈1/735.498 8
점도, 점도지수	파스칼	Pa · s	포아즈	P	10
동점도 동점도 지수	평방미터/초	m^2/s	스토크스 센티스토크스	St cSt	10^4 10^6
온도, 온도차	캘빈, 셀시우스	K, ℃	도	℃	[주(1)참조]
전류, 기자력	암페어	A	암페어	℃	1
전류, 기전력	볼트	V	(와트/암페어)	(W/A)	1
자계의 강도	암페어/미터	A/m	에로스텟	Oe	$4\pi\ /10^3$
자속밀도	테스라	T	가우스 감마	Gs γ	10^4 10^9
전기저항	옴	Ω	암페어/볼트	(V/A)	1

주 (1) TK에서 θ ℃로의 온도환산은, θ=T−273.15 이지만 온도차의 경우에는 $\Delta T=\Delta\theta$ 입니다.
단지, ΔT 및 $\Delta\theta$는 각각 캘빈 및 셀시우스에서 측정한 온도차를 말합니다.
비 고 괄호 안에 적어놓은 단위의 명칭 및 기호는 그 위 또는 왼쪽에 적은 단위의 정의를 나타냅니다.
환 산 예 1N=1/9.809 65kgf

2. N-kgf 환산표

[표를 보는 법] 예를 들면, 10N을 kgf으로 환산할 때, 제1블럭의 중앙란의 10의 우측 kgf란을 읽으면, 10N는 1.0197kgf인 것을 알 수 있습니다.
또, 10kgf를 N에 환산할 때는, 그 왼쪽이 N란을 읽으면 98.066N인 것을 알 수 있습니다.

1N=0.1019716kgf
1kgf=9.80665 N

N		kgf	N		kgf	N		kgf
9.8066	1	0.1020	333.43	34	3.4670	657.05	67	6.8321
19.613	2	0.2039	343.23	35	3.5690	666.85	68	6.9341
29.420	3	0.3059	353.04	36	3.6710	676.66	69	7.0360
39.227	4	0.4079	362.85	37	3.7729	686.47	70	7.1380
49.033	5	0.5099	372.65	38	3.8749	696.27	71	7.2400
58.840	6	0.6118	382.46	39	3.9769	706.08	72	7.3420
68.647	7	0.7138	392.27	40	4.0789	715.89	73	7.4439
78.453	8	0.8158	402.07	41	4.1808	725.69	74	7.5459
88.260	9	0.9177	411.88	42	4.2828	735.50	75	7.6479
98.066	10	1.0197	421.69	43	4.3848	745.31	76	7.7498
107.87	11	1.1217	431.49	44	4.4868	755.11	77	7.8518
117.68	12	1.2237	441.30	45	4.5887	764.92	78	7.9538
127.49	13	1.3256	451.11	46	4.6907	774.73	79	8.0558
137.29	14	1.4279	460.91	47	4.7927	784.53	80	8.1577
147.10	15	1.5296	470.72	48	4.8946	794.34	81	8.2597
156.91	16	1.6315	480.53	49	4.9966	804.15	82	8.3617
166.71	17	1.7335	490.33	50	5.0986	813.95	83	8.4636
176.52	18	1.8355	500.14	51	5.2006	823.76	84	8.5656
186.33	19	1.9375	509.95	52	5.3025	833.57	85	8.6676
196.13	20	2.0394	519.75	53	5.4045	843.37	86	8.7696
205.94	21	2.1414	529.56	54	5.5065	853.18	87	8.8715
215.75	22	2.2434	539.37	55	5.6084	862.99	88	8.9735
225.55	23	2.3453	549.17	56	5.7104	872.79	89	9.0755
235.36	24	2.4473	558.98	57	5.8124	882.60	90	9.1774
245.17	25	2.5493	568.79	58	5.9144	892.41	91	9.2794
254.97	26	2.6513	578.59	59	6.0163	902.21	92	9.3814
264.78	27	2.7532	588.40	60	6.1183	912.02	93	9.4834
274.59	28	2.8552	598.21	61	6.2203	921.83	94	9.5853
284.39	29	2.9572	608.01	62	6.3222	931.63	95	9.6873
294.20	30	3.0591	617.82	63	6.4242	941.44	96	9.7893
304.01	31	3.1611	627.63	64	6.5262	951.25	97	9.8912
313.81	32	3.2631	637.43	65	6.6282	961.05	98	9.9932
323.62	33	3.3651	647.24	66	6.7301	970.86	99	10.095

3. kg-lb 환산표

[표를 보는 법] 예를 들면, 10kg을 lb으로 환산할 때, 제1블럭의 중앙란의 10의 우측 lb란을 읽으면, 10kg는 22.046lb인 것을 알 수 있습니다. 또, 10lb를 환산할 때는, 그 왼쪽이 kg란을 읽으면 4.536kg인 것을 알 수 있습니다.

1kg=2.2046226lb
1lb=0.45359237kg

kg		lb	kg		lb	kg		lb
0.454	1	2.205	15.422	34	74.957	30.391	67	147.71
0.907	2	4.409	15.876	35	77.162	30.844	68	149.91
1.361	3	6.614	16.329	36	79.366	31.298	69	152.12
1.814	4	8.818	16.783	37	81.571	31.751	70	154.32
2.268	5	11.023	17.237	38	83.776	32.205	71	156.53
2.722	6	13.228	17.690	39	85.980	32.659	72	158.73
3.175	7	15.432	18.144	40	88.185	33.112	73	160.94
3.629	8	17.637	18.597	41	90.390	33.566	74	163.14
4.082	9	19.842	19.051	42	92.594	34.019	75	165.35
4.536	10	22.046	19.504	43	94.799	34.473	76	167.55
4.990	11	24.251	19.958	44	97.003	34.927	77	169.76
5.443	12	26.455	20.412	45	99.208	35.380	78	171.96
5.897	13	28.660	20.865	46	101.41	35.834	79	174.17
6.350	14	30.865	21.319	47	103.62	36.287	80	176.37
6.804	15	33.069	21.772	48	105.82	36.741	81	178.57
7.257	16	35.274	22.226	49	108.03	37.195	82	180.78
7.711	17	37.479	22.680	50	110.23	37.648	83	182.98
8.165	18	39.683	23.133	51	112.44	38.102	84	185.19
8.618	19	41.888	23.587	52	114.64	38.555	85	187.39
9.072	20	44.092	24.040	53	116.84	39.009	86	189.60
9.525	21	46.297	24.494	54	119.05	39.463	87	191.80
9.979	22	48.502	24.948	55	121.25	39.916	88	194.01
10.433	23	50.706	25.401	56	123.46	40.370	89	196.21
10.886	24	52.911	25.855	57	125.66	40.823	90	198.42
11.340	25	55.116	26.308	58	127.87	41.277	91	200.62
11.793	26	57.320	26.762	59	130.07	41.730	92	202.83
12.247	27	59.525	27.216	60	132.28	42.184	93	205.03
12.701	28	61.729	27.669	61	134.48	42.638	94	207.23
13.154	29	63.934	28.123	62	136.69	43.091	95	209.44
13.608	30	66.139	28.576	63	138.89	43.545	96	211.64
14.061	31	68.343	29.030	64	141.10	43.998	97	213.85
14.515	32	70.548	29.484	65	143.30	44.452	98	216.05
14.969	33	72.753	29.937	66	145.51	44.906	99	218.26

4. 경도 환산표

로크웰 C스케일 경도 (1 471N)	비커스 경도	브리넬 경도		로크웰 경도		쇄어경도
		표준구	텅스텐 카바이드 구	A스케일 하중 588.4N (69kgf) Brale압자	B스케일 하중 980.7N (100kgf) 경 1.588mm (1/16in)	
68	940	–	–	85.6	–	97
67	900	–	–	85.0	–	95
66	865	–	–	84.5	–	92
65	832	–	739	83.9	–	91
64	800	–	722	83.4	–	88
63	772	–	705	82.8	–	87
62	746	–	688	82.3	–	85
61	720	–	670	81.8	–	83
60	697	–	654	81.2	–	81
59	674	–	634	80.7	–	80
58	653	–	615	80.1	–	78
57	633	–	595	79.6	–	76
56	613	–	577	79.0	–	75
55	595	–	560	78.5	–	74
54	577	–	543	78.0	–	72
53	560	–	525	77.4	–	71
52	544	500	512	76.8	–	69
51	528	487	496	76.3	–	68
50	513	475	481	75.9	–	67
49	498	464	469	75.2	–	66
48	484	451	455	74.7	–	64
47	471	442	443	74.1	–	63
46	458	432	432	73.6	–	62
45	446	421	421	73.1	–	60
44	434	409	409	72.5	–	58
43	423	400	400	72.0	–	57
42	412	390	390	71.5	–	56
41	402	381	381	70.9	–	55
40	392	371	371	70.4	–	54
39	382	362	362	69.9	–	52

로크웰 C스케일 경도 (1 471N)	비커스 경도	브리넬 경도		로크웰 경도		쇄어경도
		표준구	텅스텐 카바이드 구	A스케일 하중 588.4N (69kgf) Brale압자	B스케일 하중 980.7N (100kgf) 경 1.588mm (1/16in)	
38	372	353	353	69.4	–	51
37	363	344	344	68.9	–	50
36	354	336	336	68.4	(109.0)	49
35	345	327	327	67.9	(108.5)	48
34	336	319	319	67.4	(108.0)	47
33	327	311	311	66.8	(107.5)	46
32	318	301	301	66.3	(107.0)	44
31	310	294	294	65.8	(106.0)	43
30	302	286	286	65.3	(105.5)	42
29	294	279	279	64.7	(104.5)	41
28	286	271	271	64.3	(104.0)	41
27	279	264	264	63.8	(103.0)	40
26	272	258	258	63.3	(102.5)	38
25	266	253	253	62.8	(101.5)	38
24	260	247	247	62.4	(101.0)	37
23	254	243	243	62.0	100.0	36
22	248	237	237	61.5	99.0	35
21	243	231	231	61.0	98.5	35
20	238	226	226	60.5	97.8	34
(18)	230	219	219	–	96.7	33
(16)	222	212	212	–	95.5	32
(14)	213	203	203	–	93.9	31
(12)	204	194	194	–	92.3	29
(10)	196	187	187	–	90.7	28
(8)	188	179	179	–	89.5	27
(6)	180	171	171	–	87.1	26
(4)	173	165	165	–	85.5	25
(2)	166	158	158	–	83.5	24
(0)	160	152	152	–	81.7	24

5. 축의 치수허용차

경의 구분(mm)		d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6
초과	이하													
3	6	−30 −38	−20 −28	−10 −18	−4 −9	−4 −12	0 −5	0 −8	0 −12	0 −18	0 −30	0 −48	±2.5	±4
6	10	−40 −49	−25 −34	−13 −22	−5 −11	−5 −14	0 −6	0 −9	0 −15	0 −22	0 −36	0 −58	±3	±4.5
10	18	−50 −61	−32 −43	−16 −27	−6 −14	−6 −17	0 −8	0 −11	0 −18	0 −27	0 −43	0 −70	±4	±5.5
18	30	−65 −78	−40 −53	−20 −33	−7 −16	−7 −20	0 −9	0 −13	0 −21	0 −33	0 −52	0 −84	±4.5	±6.5
30	50	−80 −96	−50 −66	−25 −41	−9 −20	−9 −25	0 −11	0 −16	0 −25	0 −39	0 −62	0 −100	±5.5	±8
50	80	−100 −119	−60 −79	−30 −49	−10 −23	−10 −29	0 −13	0 −19	0 −30	0 −46	0 −74	0 −120	±6.5	±9.5
80	120	−120 −142	−72 −94	−36 −58	−12 −27	−12 −34	0 −15	0 −22	0 −35	0 −54	0 −87	0 −140	±7.5	±11
120	180	−145 −170	−85 −110	−43 −68	−14 −32	−14 −39	0 −18	0 −25	0 −40	0 −63	0 −100	0 −160	±9	±12.5
180	250	−170 −199	−100 −129	−50 −79	−15 −35	−15 −44	0 −20	0 −29	0 −46	0 −72	0 −115	0 −185	±10	±14.5
250	315	−190 −222	−110 −142	−56 −88	−17 −40	−17 −49	0 −23	0 −32	0 −52	0 −81	0 −130	0 −210	±11.5	±16
315	400	−210 −246	−125 −161	−62 −98	−18 −43	−18 −54	0 −25	0 −36	0 −57	0 −89	0 −140	0 −230	±12.5	±18
400	500	−230 −270	−135 −175	−68 −108	−20 −47	−20 −60	0 −27	0 −40	0 −63	0 −97	0 −155	0 −250	±13.5	±20
500	630	−260 −304	−145 −189	−76 −120	–	−22 −66	–	0 −44	0 −70	0 −110	0 −175	0 −280	–	±22
630	800	−290 −340	−160 −210	−80 −130	–	−24 −74	–	0 −50	0 −80	0 −125	0 −200	0 −320	–	±25
800	1000	−320 −376	−170 −226	−86 −142	–	−26 −82	–	0 −56	0 −90	0 −140	0 −230	0 −360	–	±28
1000	1250	−350 −416	−195 −261	−98 −164	–	−28 −94	–	0 −66	0 −105	0 −165	0 −260	0 −420	–	±33
1250	1600	−390 −468	−220 −298	−110 −188	–	−30 −108	–	0 −78	0 −125	0 −195	0 −310	0 −500	–	±39
1600	2000	−430 −522	−240 −332	−120 −212	–	−32 −124	–	0 −92	0 −150	0 −230	0 −370	0 −600	–	±46

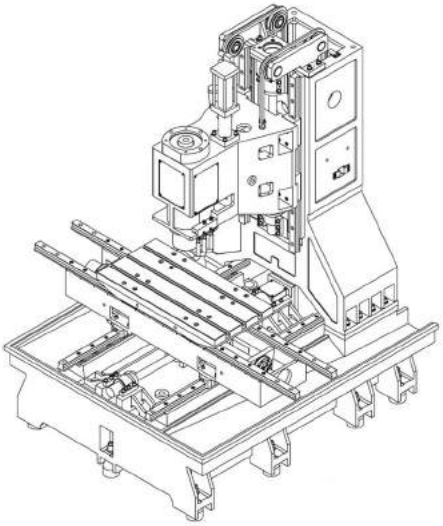
j5	j6	j7	k5	k6	k7	m5	m6	n6	p6	r6	r7	경의 구분(mm) 초과	경의 구분(mm) 이하
+3 −2	+6 −2	+8 −4	+6 +1	+9 +1	+13 +1	+9 +4	+12 +4	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +15	3	6
+4 −2	+7 −2	+10 −5	+7 +1	+10 +1	+16 +1	+12 +6	+15 +6	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+34 +19	6	10
+5 −3	+8 −3	+12 −6	+9 +1	+12 +1	+19 +1	+15 +7	+18 +7	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+41 +23	10	18
+5 −4	+9 −4	+13 −8	+11 +2	+15 +2	+23 +2	+17 +8	+21 +8	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+49 +28	18	30
+6 −5	+11 −5	+15 −10	+13 +2	+18 +2	+27 +2	+20 +9	+25 +9	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +34	30	50
+6 −7	+12 −7	+18 −12	+15 + 2	+21 + 2	+32 + 2	+24 + 11	+30 + 11	+39 +20	+51 +32	+60 +41	+71 +41	50	65
										+62 +43	+73 +43	65	80
+6 −9	+13 −9	+20 −15	+18 + 3	+25 + 3	+38 + 3	+28 +13	+35 +13	+45 +23	+59 +37	+73 +51	+86 +51	80	100
										+76 +54	+89 +54	100	120
+7 −11	+14 −11	+22 −18	+21 + 3	+28 + 3	+43 + 3	+33 +15	+40 +15	+52 +27	+68 +43	+88 +63	+103 +63	120	140
										+90 +65	+105 +65	140	160
										+93 +68	+108 +68	160	180
+7 −13	+16 −13	+25 −21	+24 + 4	+33 + 4	+50 + 4	+37 +17	+46 + 17	+60 +31	+79 +50	+106 +77	+123 +77	180	200
										+109 +80	+126 +80	200	225
										+113 +84	+130 +84	225	250
+7 −16	±16	±26	+27 + 4	+36 + 4	+56 + 4	+43 +20	+52 +20	+66 +34	+88 +56	+126 +94	+146 +94	250	280
										+130 +98	+150 +98	280	315
+7 −18	±18	+29 −28	+29 + 4	+40 + 4	+61 + 4	+46 +21	+57 +21	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+165 +108	315	355
										+150 +114	+171 +114	355	400
+7 −20	±20	+31 −32	+32 + 5	+45 + 5	+68 + 5	+50 +23	+63 +23	+80 +40	+108 +68	+166 +126	+189 +126	400	450
										+172 +132	+195 +132	450	500
–	–	–	–	+44 0	+70 0	–	+70 +26	+88 +44	+122 +78	+194 +150	+220 +150	500	560
										+199 +155	+225 +155	560	630
–	–	–	–	+50 0	+80 0	–	+80 +30	+100 + 50	+138 +88	+225 +175	+255 +175	630	710
										+235 +185	+265 +185	710	800
–	–	–	–	+56 0	+90 0	–	+90 +34	+112 +56	+156 +100	+266 +210	+300 +210	800	900
										+276 +220	+310 +220	900	1000
–	–	–	–	+66 0	+105 0	–	+106 + 40	+132 + 66	+186 +120	+316 +250	+355 +250	1000	1120
										+326 +260	+365 +260	1120	1250
–	–	–	–	+78 0	+125 0	–	+126 + 48	+156 + 78	+218 +140	+378 +300	+425 +300	1250	1400
										+408 +330	+455 +330	1400	1600
–	–	–	–	+92 0	+150 0	–	+150 + 58	+184 + 92	+262 +170	+462 +370	+520 +370	1600	1800
										+492 +400	+550 +400	1800	2000

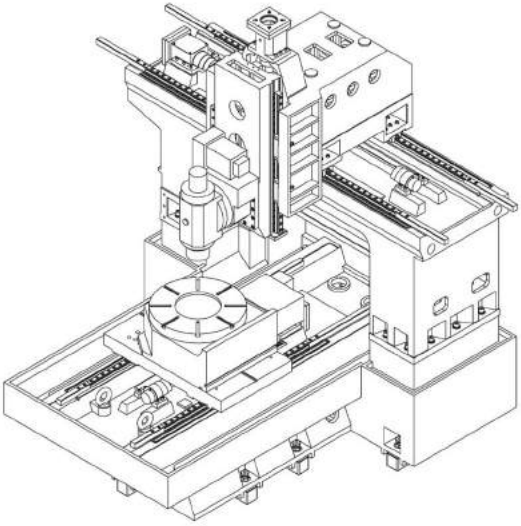
6. 하우징 구멍의 치수허용차

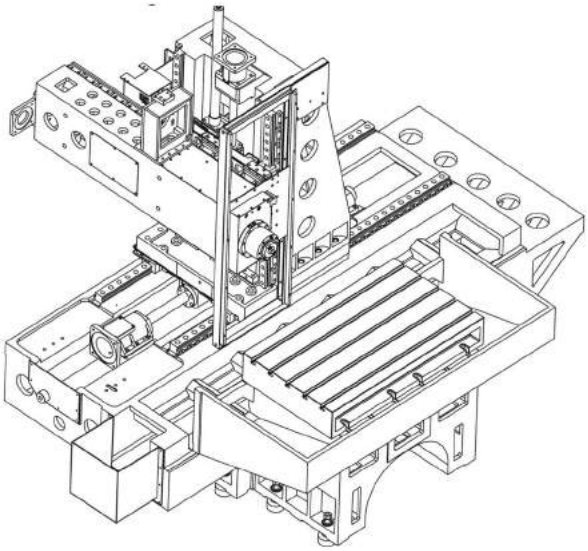
경의 구분(mm)		E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	J6	J7	JS6	JS7
초과	이하												
10	18	+43 +32	+27 +16	+34 +16	+17 +6	+24 +6	+11 0	+18 0	+27 0	+6 –5	+10 –8	±5.5	±9
18	30	+53 +40	+33 +20	+41 +20	+20 +7	+28 +7	+13 0	+21 0	+33 0	+8 –5	+12 –9	±6.5	±10.5
30	50	+66 +50	+41 +25	+50 +25	+25 +9	+34 +9	+16 0	+25 0	+39 0	+10 –6	+14 –11	±8	±12.5
50	80	+79 +60	+49 +30	+60 +30	+29 +10	+40 +10	+19 0	+30 0	+46 0	+13 –6	+18 –12	±9.5	±15
80	120	+94 +72	+58 +36	+71 +36	+34 +12	+47 +12	+22 0	+35 0	+54 0	+16 –6	+22 –13	±11	±17.5
120	180	+110 +85	+68 +43	+83 +43	+39 +14	+54 +14	+25 0	+40 0	+63 0	+18 –7	+26 –14	±12.5	±20
180	250	+129 +100	+79 +50	+96 +50	+44 +15	+61 +15	+29 0	+46 0	+72 0	+22 –7	+30 –16	±14.5	±23
250	315	+142 +110	+88 +56	+108 +56	+49 +17	+69 +17	+32 0	+52 0	+81 0	+25 –7	+36 –16	±16	±26
315	400	+161 +125	+98 +62	+119 +62	+54 +18	+75 +18	+36 0	+57 0	+89 0	+29 –7	+39 –18	±18	±28.5
400	500	+175 +135	+108 +68	+131 +68	+60 +20	+83 +20	+40 0	+63 0	+97 0	+33 –7	+43 –20	±20	±31.5
500	630	+189 +145	+120 +76	+146 +76	+66 +22	+92 +22	+44 0	+70 0	+110 0	–	–	±22	±35
630	800	+210 +160	+130 +80	+160 +80	+74 +24	+104 +24	+50 0	+80 0	+125 0	–	–	±25	±40
800	1000	+226 +170	+142 +86	+176 +86	+82 +26	+116 +26	+56 0	+90 0	+140 0	–	–	±28	±45
1000	1250	+261 +195	+164 +98	+203 +98	+94 +28	+133 +28	+66 0	+105 0	+165 0	–	–	±33	±52.5
1250	1600	+298 +220	+188 +110	+235 +110	+108 +30	+155 +30	+78 0	+125 0	+195 0	–	–	±39	±62.5
1600	2000	+332 +240	+212 +120	+270 +120	+124 +32	+182 +32	+92 0	+150 0	+230 0	–	–	±46	±75
2000	2500	+370 +260	+240 +130	+305 +130	+144 +34	+209 +34	+110 0	+175 0	+280 0	–	–	±55	±87.5

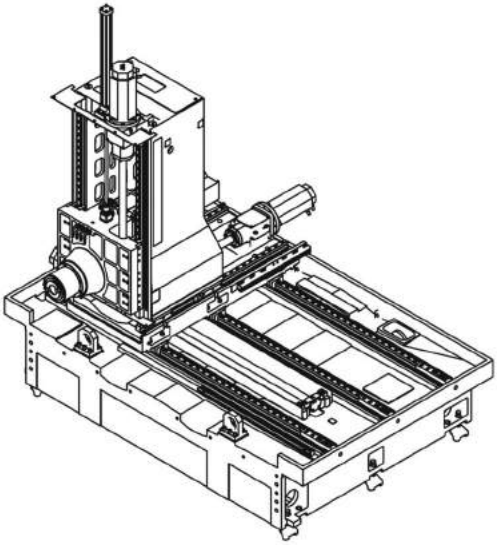
K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	경의 구분(mm) 초과	경의 구분(mm) 이하
+2 −6	+2 −9	+6 −12	−4 −12	−4 −15	0 −18	−9 −17	−9 −20	−5 −23	−15 −26	−11 −29	10	18
+1 −8	+2 −11	+6 −15	−5 −14	−4 −17	0 −21	−12 −21	−11 −24	−7 −28	−18 −31	−14 −35	18	30
+2 −9	+3 −13	+7 −18	−5 −16	−4 −20	0 −25	−13 −24	−12 −28	−8 −33	−21 −37	−17 −42	30	50
+3 −10	+4 −15	+9 −21	−6 −19	−5 −24	0 −30	−15 −28	−14 −33	−9 −39	−26 −45	−21 −51	50	80
+2 −13	+4 −18	+10 −25	−8 −23	−6 −28	0 −35	−18 −33	−16 −38	−10 −45	−30 −52	−24 −59	80	120
+3 −15	+4 −21	+12 −28	−9 −27	−8 −33	0 −40	−21 −39	−20 −45	−12 −52	−36 −61	−28 −68	120	180
+2 −18	+5 −24	+13 −33	−11 −31	−8 −37	0 −46	−25 −45	−22 −51	−14 −60	−41 −70	−33 −79	180	250
+3 −20	+5 −27	+16 −36	−13 −36	−9 −41	0 −52	−27 −50	−25 −57	−14 −66	−47 −79	−36 −88	250	315
+3 −22	+7 −29	+17 −40	−14 −39	−10 −46	0 −57	−30 −55	−26 −62	−16 −73	−51 −87	−41 −98	315	400
+2 −25	+8 −32	+18 −45	−16 −43	−10 −50	0 −63	−33 −60	−27 −67	−17 −80	−55 −95	−45 −108	400	500
–	0 −44	0 −70	–	−26 −70	−26 −96	–	−44 −88	−44 −114	−78 −122	−78 −148	500	630
–	0 −50	0 −80	–	−30 −80	−30 −110	–	−50 −100	−50 −130	−88 −138	−88 −168	630	800
–	0 −56	0 −90	–	−34 −90	−34 −124	–	−56 −112	−56 −146	−100 −156	−100 −190	800	1000
–	0 −66	0 −105	–	−40 −106	−40 −145	–	−66 −132	−66 −171	−120 −186	−120 −225	1000	1250
–	0 −78	0 −125	–	−48 −126	−48 −173	–	−78 −156	−78 −203	−140 −218	−140 −265	1250	1600
–	0 −92	0 −150	–	−58 −150	−58 −208	–	−92 −184	−92 −242	−170 −262	−170 −320	1600	2000
–	0 −110	0 −175	–	−68 −178	−68 −243	–	−110 −220	−110 −285	−195 −305	−195 −370	2000	2500

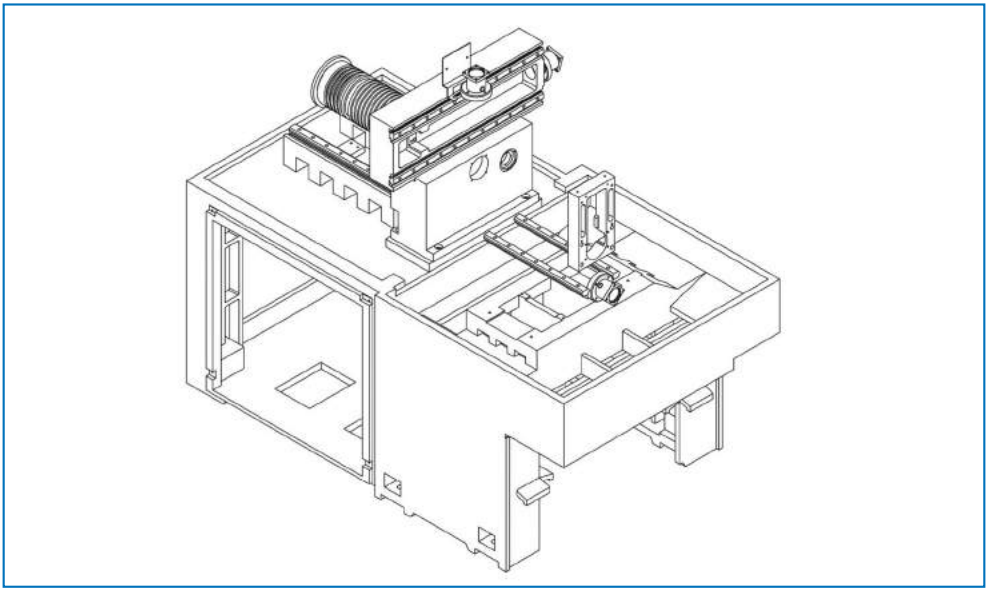
7. 리니어모션가이드 사용 예

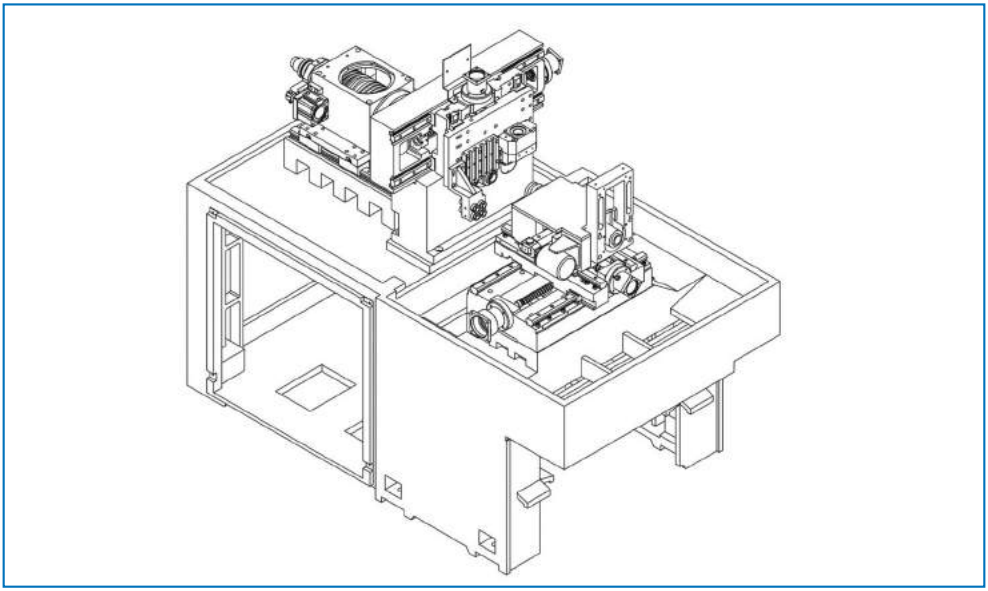


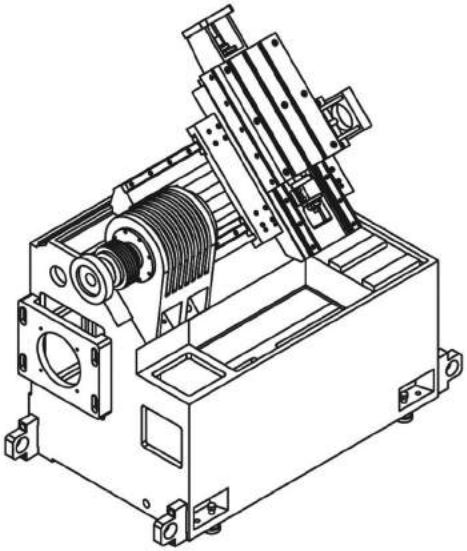


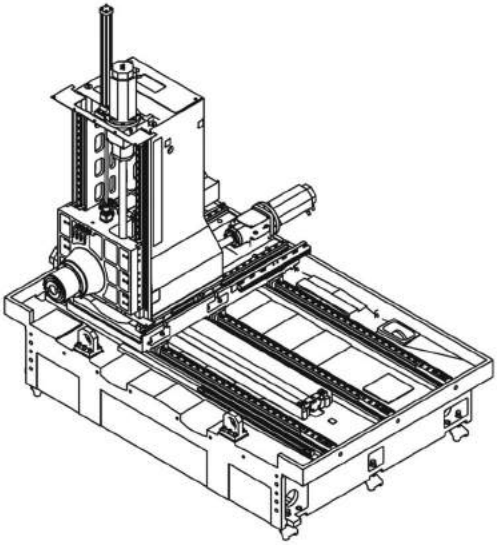


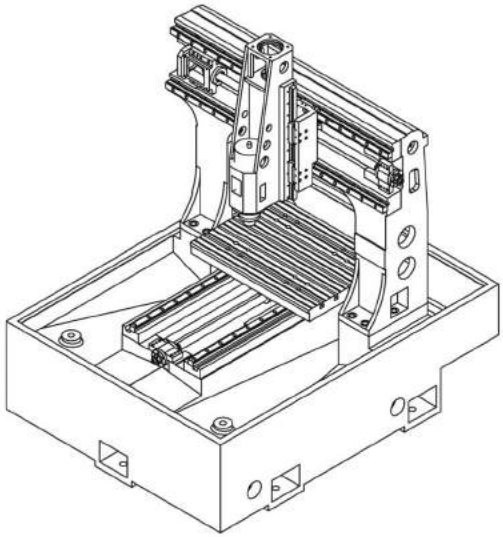


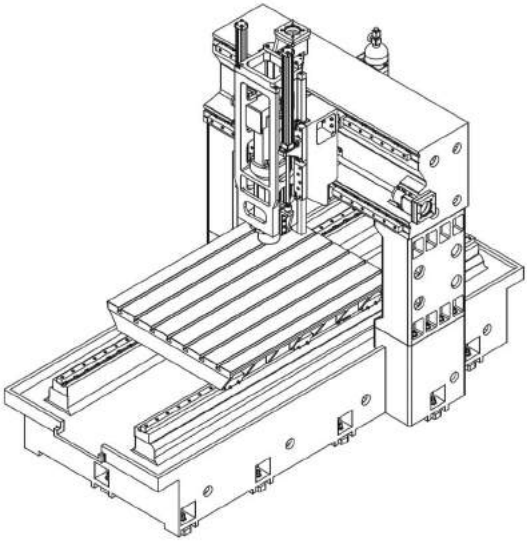


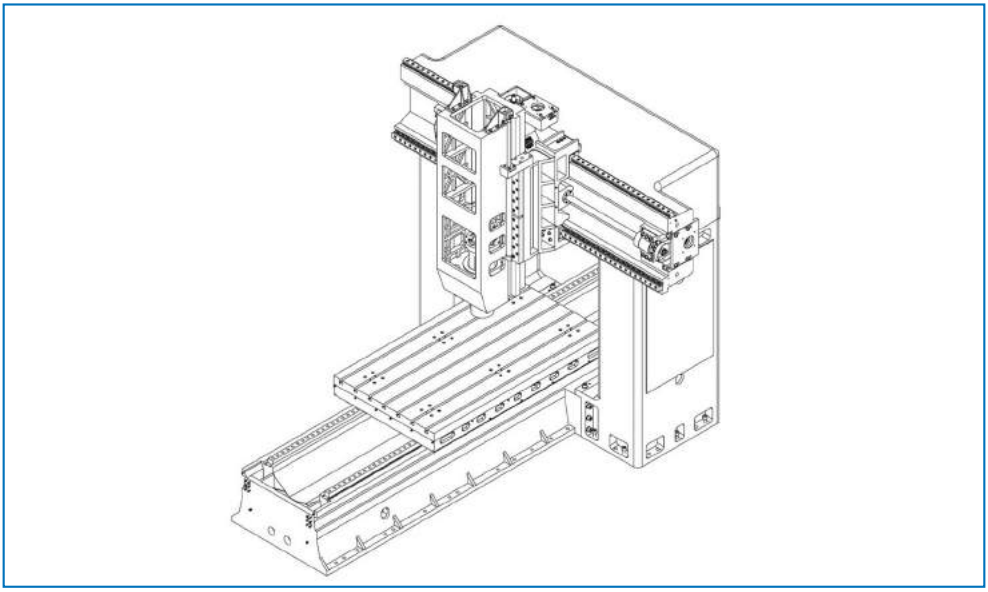


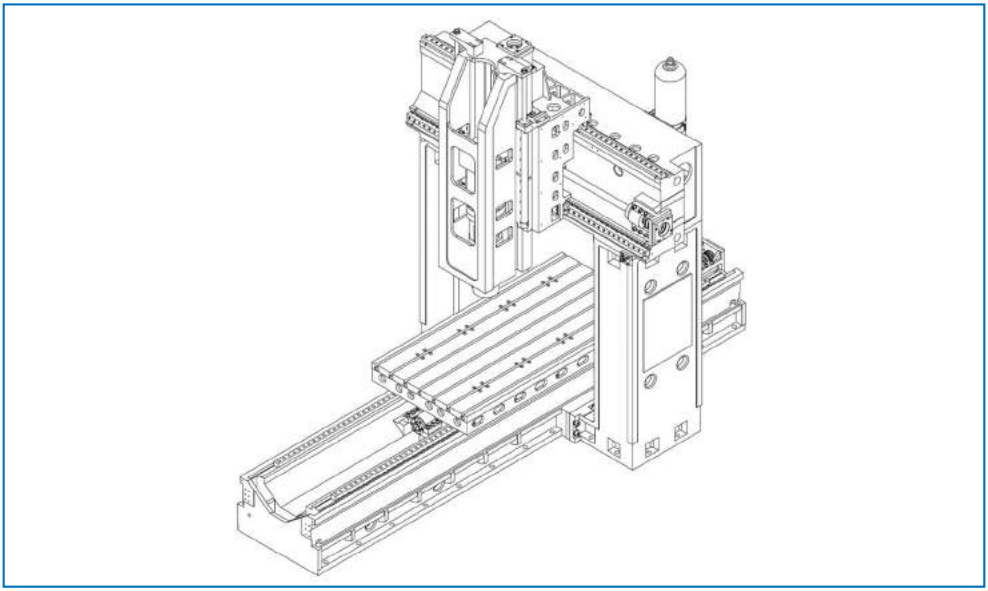


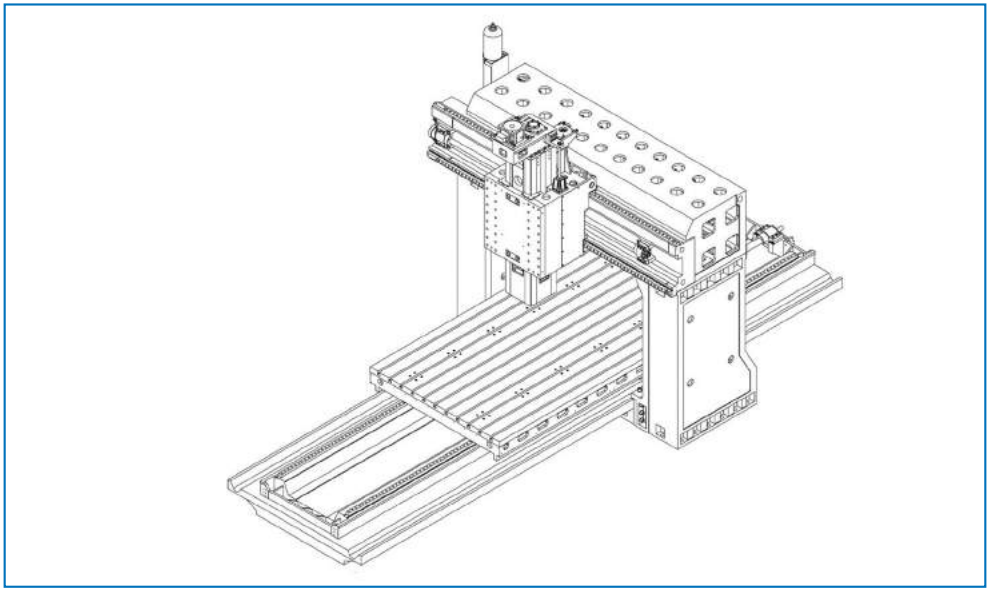


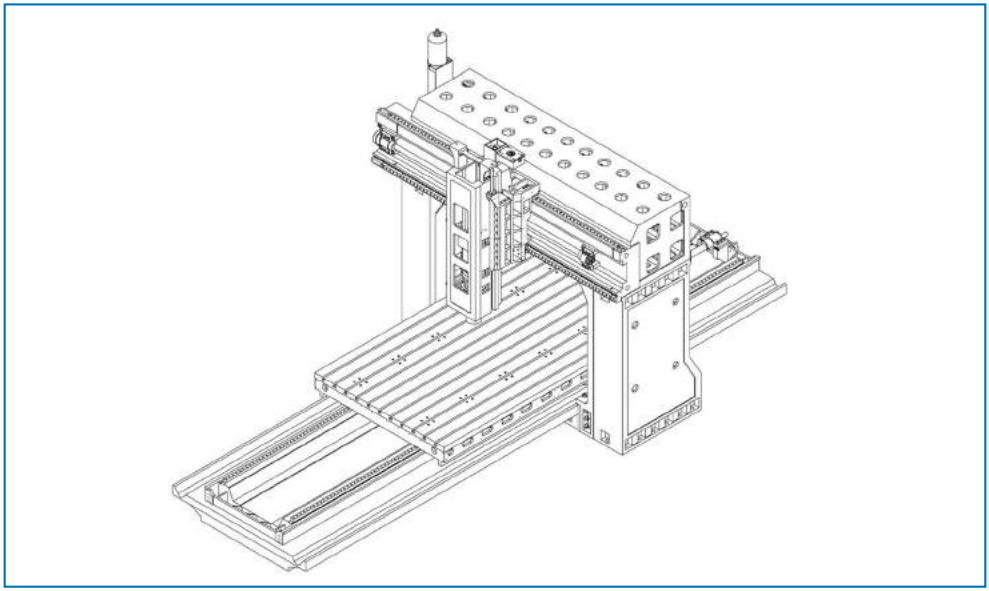


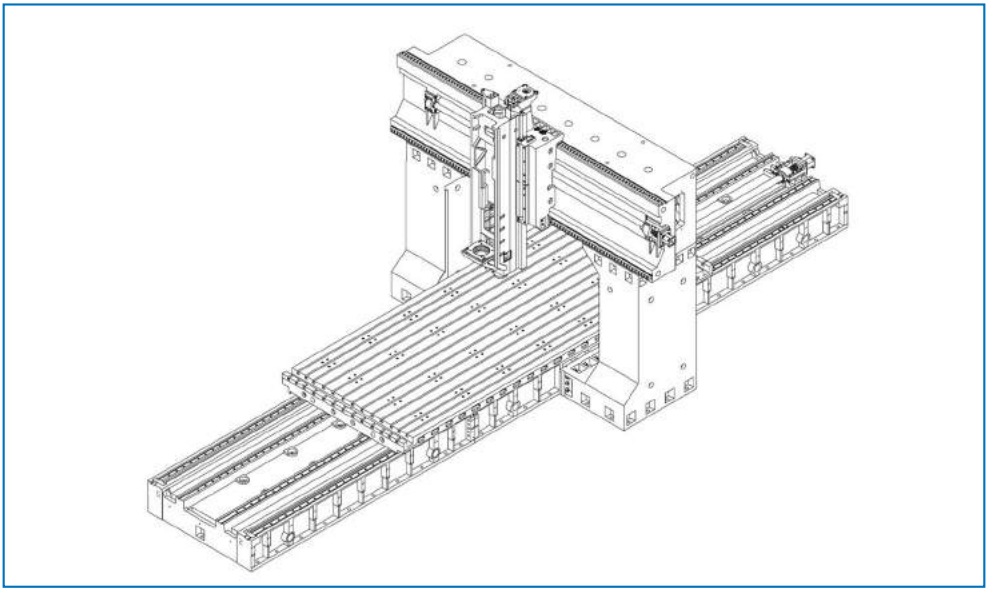


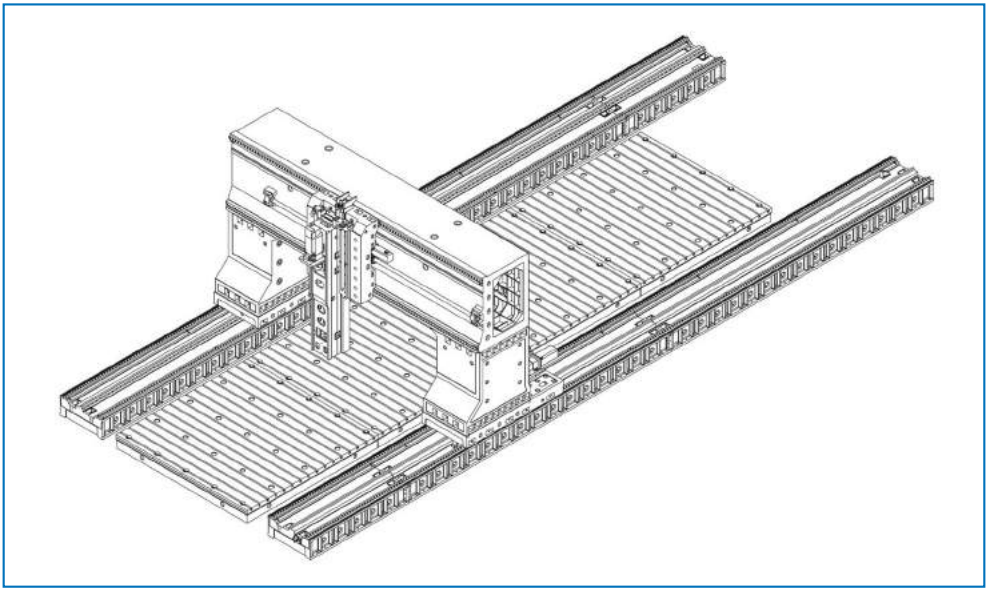




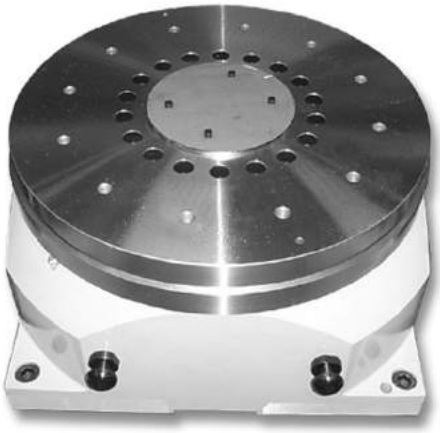


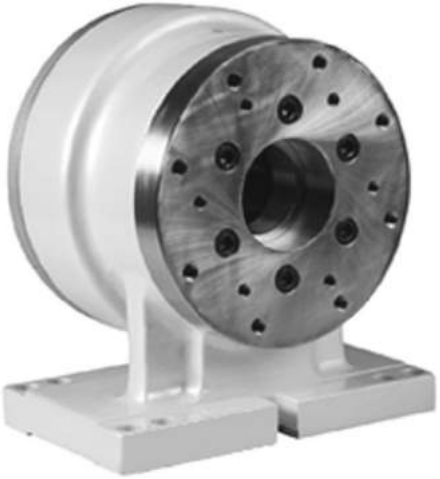






8. 크로스롤러베어링 사용 예





WON

주식회사 원에스티

MEMO

MEMO

MEMO

MEMO

MEMO

MEMO

WON

주식회사 원에스티

LINEAR MOTION SYSTEM

2014년 4월 초판 1刷 발행

2019년 1월 제8개정판 1刷 인쇄
2019년 1월 제8개정판 1刷 발행

WON

주식회사 원에스티

W201901-9

올바른 카달로그 제작에 신중을 기하고 있습니다만 개선을 위하여 예고없이 외관, 사양 등이 변경될 수 있습니다.
오 · 탈자 등에 의해 생기는 손해 및 책임을 지지 않으므로 채용시에 폐사에 문의 부탁드립니다.

WON
LINEAR MOTION SYSTEM

주식회사 원에스티
18529 경기도 화성시 팔탄면 율암길 224 (율암리 501-3)
T. 031-370-6400 / F. 031-352-7380 / www.wonst.co.kr

W201901-9