

리니어 볼슬라이드
THK 종합 카탈로그

A 제품해설

특징과 분류 A9-2
리니어 볼슬라이드의 특징 A9-2
・구조와 특징 A9-2
리니어 볼슬라이드의 분류 A9-4
・종류와 특징 A9-4

선정 포인트 A9-5
정격하중과 정격수명 A9-5
정도규격 A9-7

치수도, 치수표
LSP형 A9-8
LS형 A9-10
LSC형 A9-12
・스피드 컨트롤러 A9-14
・전용 유니트 베이스 B형 A9-14
・리미트 스위치 A9-15

호칭형번 A9-16
・호칭형번의 구성예 A9-16
・발주시의 주의점 A9-17

취급상의 주의사항 A9-18

B 기술해설 (별권)

특징과 분류 B9-2
리니어 볼슬라이드의 특징 B9-2
・구조와 특징 B9-2
리니어 볼슬라이드의 분류 B9-4
・종류와 특징 B9-4

선정 포인트 B9-5
정격하중과 정격수명 B9-5

호칭형번 B9-7
・호칭형번의 구성예 B9-7
・발주시의 주의점 B9-8

취급상의 주의사항 B9-9

리니어 볼슬라이드의 특징

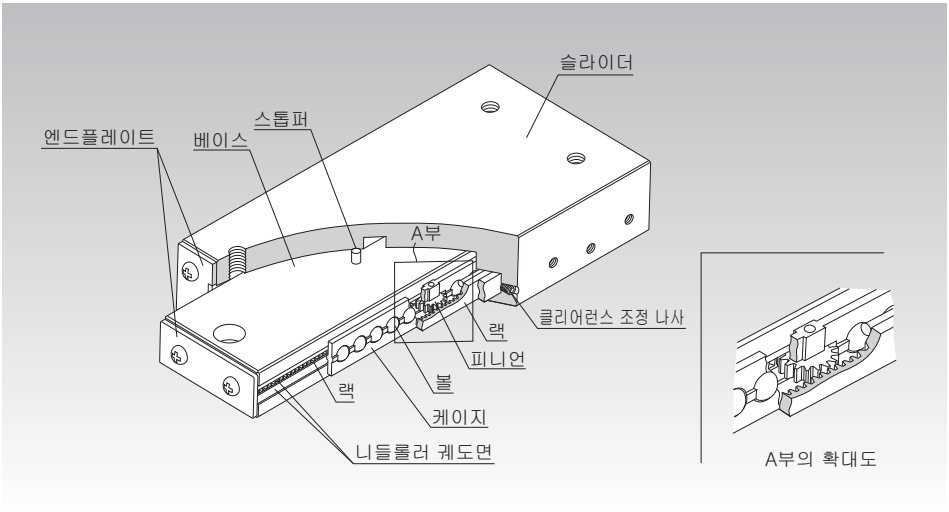


그림1 리니어 볼슬라이드 LSP형의 구조

구조와 특징

리니어 볼슬라이드는 소입연삭된 4본의 스테인리스 재질 니들롤러 레이스 위를 스테인리스 볼이 구름운동하므로 마찰계수가 매우 적으며 내식성에 우수한 슬라이드 유니트입니다.

또한 LSP형은 케이지의 중앙에 피니언 기어를 장착하고 슬라이드 및 베이스에 랙을 장착하고 있기 때문에, 케이지의 어긋남이 없습니다.

실린더 부착 볼슬라이드 LSC형은 베이스 내부에 구동용 실린더를 내장시켜서 콤팩트화 하고 공간절약과 중량경감을 실현하였습니다.

각 부품은 모두 내식성이 우수한 재질을 채용하고 있습니다. 또한 관성을 작게하여 고속응답성에 우수합니다. 상대 장착면에 볼트로 고정하는 것 만으로 간단하게 직선안내기구가 얻어지므로, 각종 광학 측정기기, 자동 기록장치 소형 전자부품 조립기기, OA 기기와 그 주변기기 등의 높은 정도를 요구하는 곳에 최적입니다.

【장착이 용이한 유니트 타입】

슬라이드의 클리어런스와 구동은 최상의 상태로 조정되므로, 평평한 장착면에 기기를 장착만하면 고정도의 슬라이드 기구를 얻을 수 있습니다.

【경량 콤팩트】

경량 알루미늄 합금이 베이스와 슬라이드에 사용되어서 무게를 줄여줍니다.

【부드러운 운동】

볼과 전동면(니들롤러 궤도면)은 가장 구름손실이 적은 점접촉이며 또한 각각의 볼은 케이지에 의하여 등간격으로 지지되어 있으므로, 볼 끼리의 상호마찰이 없어 대단히 작은 마찰계수(μ=0.0006 ~ 0.0012)로서 구름운동이 가능합니다.

【우수한 내식성】

베이스와 슬라이드는 알루미늄 합금으로 만들어지며 그 표면은 부식과 마모 저항이 뛰어난 알루마이트(양극산화피막 처리)로 처리됩니다.
그리고 볼, 니들롤러 궤도면, 나사는 스테인리스강으로 만들어져 있으므로, 내식성이 우수합니다.

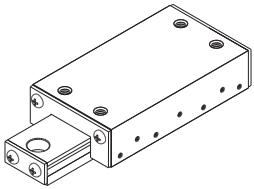
리니어 볼슬라이드의 분류

종류와 특징

랙부착 리니어 볼슬라이드 LSP형

치수표⇒A9-8

LSP형은 케이지가 피니언과 랙의 조합구조이기 때문에 케이지의 어긋남이 없습니다.
또한, 케이지는 수직장착에서도 어긋나지 않으므로, 더 넓은 용도에서 사용됩니다.
주) 스톱퍼를 기계 스톱퍼로 사용하지 마십시오.

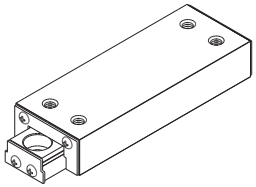


LSP형

리니어 볼슬라이드 LS형

치수표⇒A9-10

볼슬라이드 LS형은 베이스와 슬라이드 사이에 니들롤러 궤도면에 볼을 조립한 유한직선운동용 LM 시스템입니다.
또, 스톱퍼 기능이 내장되어 있으므로 케이지와 엔드플레이트와의 충돌에 의한 파손이나 변형을 막을 수 있습니다.
주) 스톱퍼를 기계 스톱퍼로 사용하지 마십시오.

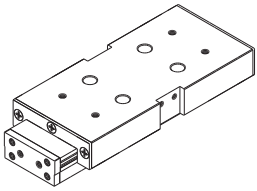


LS형

실린더 부착 볼슬라이드 LSC형

치수표⇒A9-12

LSC형은 베이스내 구동용 에어 실린더를 포함합니다. 베이스의 측면에서 두 포트로부터 에어를 공급함으로, 슬라이드가 왕복운동을 하도록 해 줍니다. 실린더는 복동 타입이기 때문에, 좌우의 이동속도는 스피드 컨트롤러를 사용해서 조정할 수 있습니다. 그리고, 실린더 및 피스톤은 내식성이 있는 알루미늄 합금을 사용하였으며 표면에는 내마모성이 있는 특수처리를 실시하여 내구성을 향상시키고 있습니다. 또한 케이지는 랙과 피니언 조합구조이므로 케이지가 어긋나지 않게 조작할 수 있게 해줍니다.
배관을 위한 공기 이송 포트가 한 측면에 배치되어 있기 때문에, 설치 장소가 제한된 공간이고 복잡하더라도 어느 정도의 조작성과 손쉬운 조립을 보장합니다.
우측의 표는 LSC형에 일체화된 공기 실린더의 사양을 보여줍니다.
주) 스톱퍼를 기계 스톱퍼로 사용하지 마십시오.



LSC형

<실린더 사양>

작동방식	복동
사용유체	공기(무윤활)
사용압력	100 kPa ~ 700 kPa (1 kgf/cm² ~ 7 kgf/cm²)
스트로크 속도	50 ~ 300mm/s

정격하중과 정격수명

【각 방향 정격하중】

LS형, LSP형과 LSC형의 정격하중은 상하좌우 어떤 방향에서도 동일합니다.

【정적안전계수 f_s】

LS형, LSP형 및 LSC형이 정지 혹은 운동 중에 진동, 충격이나 기동 정지에 의한 관성력의 발생 등에 의하여 예상하지 못한 외력이 작용하는 일이 있을 수 있습니다. 이러한 작용하중에 대하여 정적안전계수를 고려할 필요가 있습니다.

$$f_s = \frac{C_0}{P_c} \quad \text{또는} \quad f_s = \frac{M_0}{M}$$

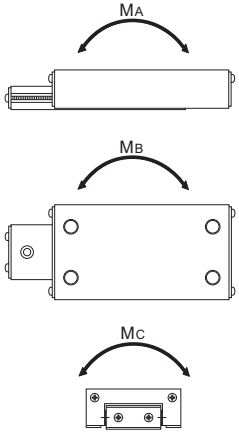
f_s : 정적안전계수

C_0 : 기본정정격하중 (N)

M_0 : 정적허용모멘트 (M_A, M_B, M_C) (N·m)

P_c : 계산 하중 (N)

M : 계산 모멘트 (N·m)



● 정적안전계수의 기준치

표1에 나타낸 정적안전계수를 사용조건에 따른 하한의 기준치로 하기 바랍니다.

표1 정적안전계수의 기준치 (f_s)

사용기계	하중 조건	f_s의 하한
일반 산업기계	진동이나 충격이 없는 경우	1 ~ 1.3
	진동이나 충격이 있는 경우	2 ~ 7

【정격수명의 산출】

THK에서 리니어 볼 슬라이드는 50km 정격 수명으로 정의하고 있으며, 정격 수명(L_{10})은 기본 동정격 하중(C)과 리니어 볼 슬라이드에 부하되는 하중(P_C)을 이용하여 다음 식으로 구할 수 있습니다.

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

L_{10} : 정격수명 (km)
C : 기본동정격하중 (N)
P_C : 산출 하중 (N)

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

ISO에서 규정된 기본 동정격 하중의 환산식:

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

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

【사용 조건을 고려한 정격 수명의 산출】

실제 사용 시에는 가동 중에 진동이나 충격을 동반하는 경우가 많기 때문에 리니어 볼 슬라이드에 대한 작용 하중의 변동이 예상되므로 정확히 파악하는 것은 쉽지 않습니다. 이러한 조건을 고려하면 다음 식 (2)를 통해 사용 조건을 고려한 정격 수명(L_{10m})을 산출할 수 있습니다.

●사용 조건을 고려한 계수 α

$$\alpha = \frac{1}{f_W}$$

α : 사용 조건을 고려한 계수
f_W : 하중계수 (표2참조)

●사용 조건을 고려한 정격 수명 L_{10m}

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C}{P_C}\right)^3 \times 50 \quad \cdots\cdots\cdots(2)$$

L_{10m} : 사용 조건을 고려한 정격 수명 (km)
C : 기본동정격하중 (N)
P_C : 산출 하중 (N)

【수명시간 산출】

정격수명(L_{10})이 결정되면, 스트로크 길이와 분당왕복횟수가 일정한 경우 다음 식을 사용해서 수명시간을 얻을 수 있습니다.

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

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

● f_W: 하중계수

일반적으로 왕복운동하는 기계는 운전중에 진동과 충격을 동반하는 경우가 많고, 특히 고속 운전시에 발생하는 진동과 상시 반복되는 기동 정지시의 충격 등을 정확히 구하는 것은 매우 어렵습니다. 따라서, 실제로 리니어볼 슬라이드에 작용하는 하중을 얻을 수 없는 경우와 속도, 진동의 영향이 큰 경우는 경험적으로 얻어진 표2의 하중계수를 기본동정격하중(C)에 나누어 줍니다.

표2 하중계수 (f_W)

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

정도규격

리니어 볼슬라이드 LS형, LSP형, LSC형의 정도는 아래와 같이 정의됩니다.

슬라이드의 상면의 주행 평행도
: 0.010mm MAX/10mm
슬라이드의 상면의 반복 정도
: 0.0015mm MAX

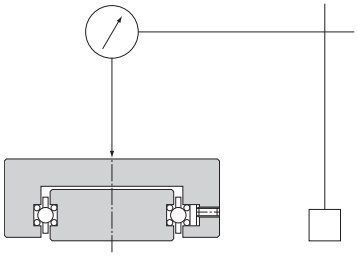
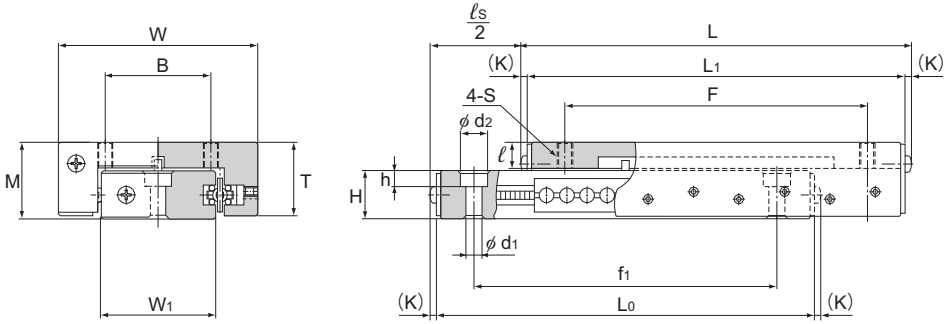


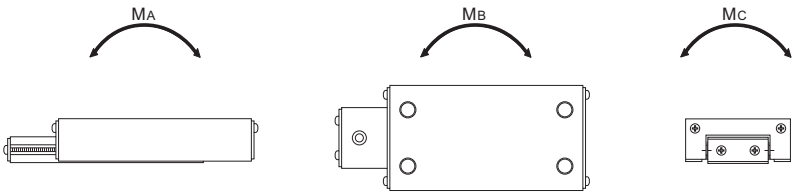
그림1 정도규격

LSP형



호칭형번	슬라이드 치수									
	최대 스트로크 ℓs	높이 M ±0.25	폭 W ±0.25	길이 L	T	L1	(K)	B	F	S×ℓ
LSP 1340	15	13	25	42	12.5	40	1	11	30	M3×5
LSP 1365	25	13	25	67	12.5	65	1	11	55	M3×5
LSP 1390	50	13	25	92	12.5	90	1	11	80	M3×5
LSP 2050	25	20	44	53	18.3	50	1.5	20	35	M5×8.2
LSP 2080	50	20	44	83	18.3	80	1.5	20	65	M5×8.2
LSP 20100	75	20	44	103	18.3	100	1.5	20	85	M5×8.2
LSP 25100	50	25	66	103.8	24	100	1.9	35	75	M5×8.5
LSP 25125	75	25	66	128.8	24	125	1.9	35	100	M5×8.5
LSP 25150	100	25	66	153.8	24	150	1.9	35	125	M5×8.5

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

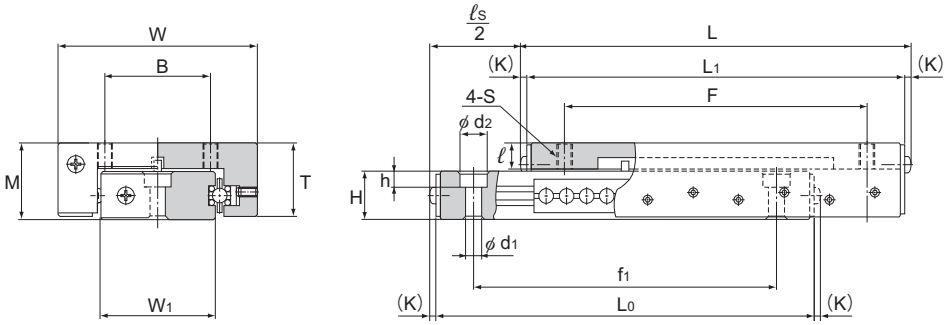


단위: mm

	베이스 치수					정적허용모멘트*		기본정격하중		질량
	폭 W_1	높이 H	$d_1 \times d_2 \times h$	길이 L_0	f_1	M_A, M_B N·m	M_C N·m	C N	C_0 N	g
	12.2	7.7	3.3×6×3.3	40	30	0.88	0.49	68.6	118	37
	12.2	7.7	3.3×6×3.3	65	55	1.76	0.98	118	206	60
	12.2	7.7	3.3×6×3.3	90	80	3.04	1.27	157	275	85
	22.3	11	5.3×9×5.3	50	35	1.37	2.25	157	284	114
	22.3	11	5.3×9×5.3	80	65	3.53	4.51	304	559	184
	22.3	11	5.3×9×5.3	100	85	5	5.69	392	706	231
	38	15.8	5.3×9×5.3	100	75	9.22	14.5	588	1069	433
	38	15.8	5.3×9×5.3	125	100	12.9	18.1	735	1333	547
	38	15.8	5.3×9×5.3	150	125	17.5	21.9	882	1598	652

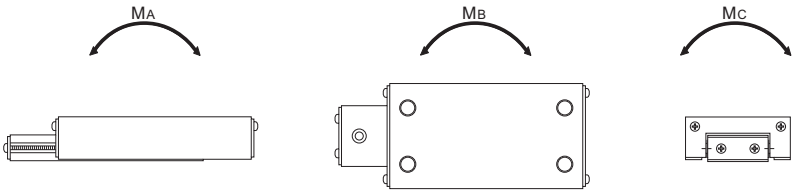
주) *M_A, M_B와 M_C는 위의 그림에서 보여지는 것과 같이 슬라이드 1개의 허용 모멘트 값입니다.

LS형



호칭형번	슬라이드 치수									
	최대 스트로크 ℓs	높이 M ±0.25	폭 W ±0.25	길이 L	T	L_1	(K)	B	F	S×ℓ
LS 827	13	8	14.2	28.7	7.6	27	0.85	5.5	16	M2×3
LS 852	25	8	14.2	53.7	7.6	52	0.85	5.5	41	M2×3
LS 877	50	8	14.2	78.7	7.6	77	0.85	5.5	66	M2×3
LS 1027	13	10	19	28.7	9.2	27	0.85	8.5	16	M3×3.5
LS 1052	25	10	19	53.7	9.2	52	0.85	8.5	41	M3×3.5
LS 1077	50	10	19	78.7	9.2	77	0.85	8.5	66	M3×3.5

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

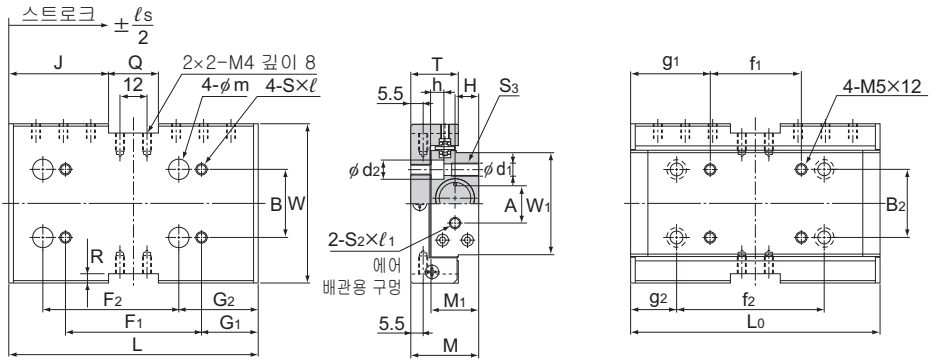


단위: mm

	베이스 치수					정적허용모멘트★		기본정격하중		질량
	폭 W_1	높이 H	$d_1 \times d_2 \times h$	길이 L_0	f_1	M_A, M_B N·m	M_C N·m	C N	C_0 N	g
	6.2	4.7	2.2×3.9×1.4	27	19	0.2	0.29	39.2	68.6	9
	6.2	4.7	2.2×3.9×1.4	52	35	0.49	0.39	68.6	118	15
	6.2	4.7	2.2×3.9×1.4	77	60	0.88	0.59	98	167	21
	9.6	6.2	3.3×6×3.1	27	19	0.29	0.59	58.8	108	13
	9.6	6.2	3.3×6×3.1	52	35	0.78	1.08	108	186	23
	9.6	6.2	3.3×6×3.1	77	60	1.47	1.57	157	275	34

주) ★M_A, M_B와 M_C는 위의 그림에서 보여지는 것과 같이 슬라이드 1개의 허용 모멘트 값입니다.

LSC형



호칭형번	최대 스트로크 ℓs +0.5 0	실린더 내경	슬라이드 치수					
			이론 추력 (500 kPa시) N	높이 M ±0.05	폭 W	L	T	B
LSC 1015	15	10	38.2	25	50	80	24	20
LSC 1515	15	15	86.3	30	70	80	21	30
LSC 1530	30	15	86.3	30	70	110	21	30
LSC 1550	50	15	86.3	30	70	150	21	30

호칭형번	L_0	B_2	베이스 치수						
			f_2	g_2	f_1	g_1	$d_1 \times d_2 \times h$	A	S_3
LSC 1015	80	20	40	20	—	—	3.3×5.5×3.5	13	M4
LSC 1515	80	30	40	21	23	29.5	5.2×9×5.5	17	M6
LSC 1530	110	30	60	25	40	35	5.2×9×5.5	17	M6
LSC 1550	150	30	100	25	78	36	5.2×9×5.5	17	M6

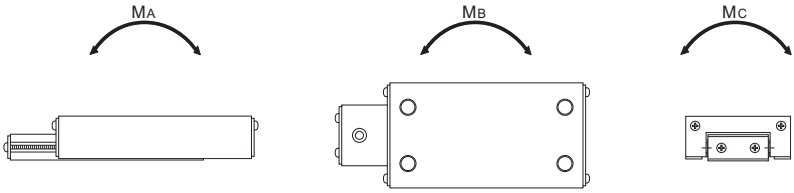
호칭형번의 구성예

LSC1515 B S L

- LSC1515: 호칭형번
- B: 유니트 베이스 부착
- S: 외부 스톱퍼 부착
- L: 리미트 스위치 부착

주) 유니트 베이스, 외부 스톱퍼와 리미트 스위치는 LSC1015형에서는 사용할 수 없습니다.
스피드 컨트롤러는 옵션입니다.

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



단위: mm

슬라이드 치수										
	F_1	G_1	S×ℓ	m	G_2	F_2	J	Q	R	M_1
	40	20	M4×7	5.5	12.5	40	—	—	—	16.5
	40	19	M5×8	9	28.5	40	29	22	4	21
	60	25	M5×8	9	35	60	44	22	4	21
	100	25	M5×8	9	50	50	64	22	4	21

베이스 치수				정적허용모멘트*		기본정격하중		질량
	W_1	H	S_2×ℓ_1	M_A, M_B N·m	M_C N·m	C N	C_0 N	kg
	31.2	5.5	M5×5	4.9	7.45	392	676	0.25
	45	10.5	M5×4.5	4.9	11.1	392	676	0.37
	45	10.5	M5×4.5	8.43	15.4	549	951	0.52
	45	10.5	M5×4.5	15.4	22.1	794	1350	0.72

주) *M_A, M_B와 M_C는 위의 그림에서 보여지는 것과 같이 슬라이드 1개의 허용 모멘트 값입니다.

스피드 컨트롤러

그림2은 스피드 컨트롤러의 형상을 보여줍니다.

주) 스피드 컨트롤러는 옵션입니다.
(컨트롤 방법: 미터 아웃)

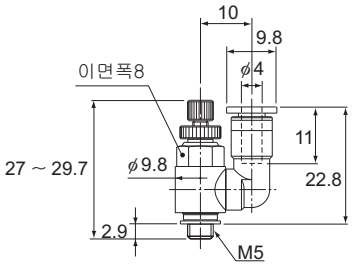


그림2 스피드 컨트롤러의 형상(전형번 공통)

전용 유니트 베이스 B형

LSC형은 전용 유니트 베이스를 사용하여 (그림 3) 스트로크 엔드 검출 리미트 스위치의 장착이 가능합니다. 또한, 미소 위치결정이 필요한 경우는 유니트 베이스에 전용 스톱퍼를 붙여 위치 조정이 가능합니다. (LSC1015형 제외)

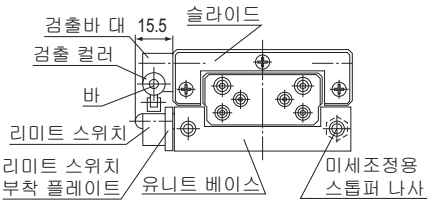
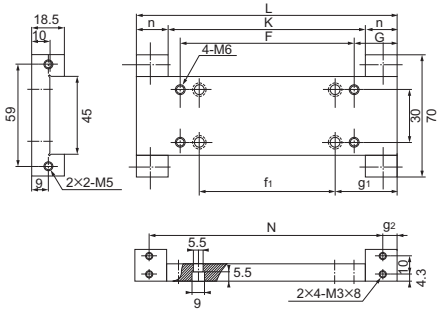
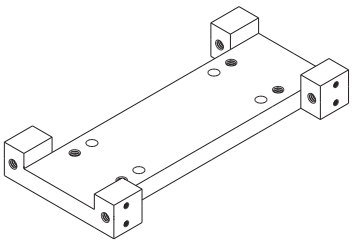


그림3 유니트 베이스와 리미트 스위치 설치도





단위: mm

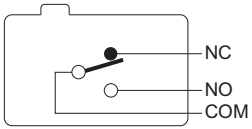
유니트 베이스 B형	유니트 베이스 치수									질량
	길이 L	F	G	f_1	g_1	K	n	N	g_2	kg
LSC1515	80	40	21	23	29.5	56	12	68	6	0.12
LSC1530	110	60	25	40	35	74	18	94	8	0.16
LSC1550	150	100	25	78	36	114	18	134	8	0.21

리미트 스위치

리미트 스위치의 사양은 다음과 같습니다.

<리미트 스위치 사양>

형식	D2VW-5L2A-1 (Omron)
접촉형식	접촉타입(1C 접점)



<정격 사양>

형식	정격 전압 (V)		무유도부하(A)				유도부하(A)	
			저항부하		램프부하		유도부하	
			상시폐로	상시개로	상시폐로	상시개로	상시폐로	상시개로
D2VW-5	AC	125	5		0.5		4	
		250	5		0.5		4	
	DC	30	5		3		4	
		125	0.4		0.1		0.4	

주1) 위의 수치는 정상전류를 나타냅니다.
주2) 유도부하란 동력계수 0.7이상(교류)와 시정수 7ms이하(직류)를 가리킵니다.
주3) 램프부하란, 10배의 돌입전류를 가지는 것으로 합니다.
주4) 위의 정격은 JIS C 4505에 따라, 이하의 조건으로 시험을 행한 경우입니다.
(1) 주위온도: 20℃± 2℃
(2) 주위습도: 65% ± 5% RH
(3) 조작주파수: 30회/분

주) 미소부하(C5 ~ 24V)하의 용도에 대하여, 미소부하 타입을 사용할 수 있습니다. 상세한 내용은 삼익THK에 문의하여 주시기 바랍니다.

호칭형번의 구성예

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

【리니어 볼슬라이드】

● **LSP형, LS형, LSC형**

LS1027

호칭형번

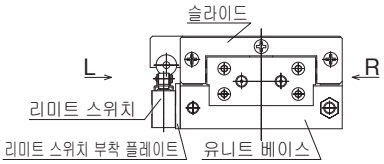
●유니트 베이스 내장 LSC의 경우

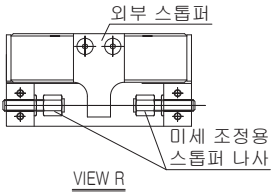
LSC1515 B S L

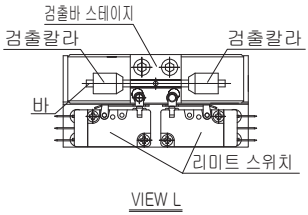
호칭형번
유니트 베이스 부착
외부 스톱퍼 부착
리미트 스위치 부착

주) 유니트 베이스, 외부 스톱퍼와 리미트 스위치는 LSC1015형에서는 사용할 수 없습니다.
스피드 컨트롤러는 옵션입니다.
유니트 베이스 장착 LSC의 부속부품에 대해서는 [유니트 베이스 장착 LSC부속부품 일람]을 참조하여 주십시오. (A9-17 참조)

● 유니트 베이스 장착LSC 부속부품 일람







형번	부속부품
LSC1515 B형	유니트 베이스(1개)
LSC1515 BS형	유니트 베이스(1개), 외부 스톱퍼(1개), 미세 조정용 스톱퍼 나사 (2개)
LSC1515 BSL형	유니트 베이스(1개), 외부 스톱퍼(1개), 미세 조정용 스톱퍼 나사 (2개) 리밋스위치(2개), 검출바 스테이지(1개), 검출칼라(2개), 바(1개)

발주시의 주의점

LSC형의 스피드 컨트롤러가 필요한 경우에는 삼익THK로 문의하여 주십시오.

취급상의 주의사항

【취급】

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

【사용상의 주의】

(1) 절삭분과 쿨런트 등의 이물질이 유입되지 않도록 주의하여 주십시오. 파손의 원인이 됩니다.
(2) 절삭분등의 이물이 부착된 경우는 세정한 후, 윤활제를 재봉입하여 주십시오.
(3) 80℃를 초과하여 사용하지 마십시오.
(4) 리니어 볼슬라이드는 내부에 슬라이더의 탈락방지 스톱퍼 기능이 내제되어 있지만 있습니다만, 충격에 의해 스톱퍼가 파손할 수 있으므로, 스톱퍼를 기계 스톱퍼로 사용하지 마십시오.
(5) 제품에 위치결정부품(핀, 키 등)을 무리하게 삽입하지 마십시오. 전동면에 압흔이 생겨 기능을 손실하는 원인이 됩니다.
(6) 장착부품의 강성및 정도가 부족하면 베어링의 하중이 국부적으로 집중되어 베어링 성능이 현저히 떨어집니다. 따라서 하우징과 베이스의 강성・정도, 고정용 볼트의 강도에 대해서 충분히 검토하여 주십시오.
(7) 미소 스트로크의 경우는 전동면과 전동체의 접촉면의 유막이 형성되기 어렵고 플랫팅이 발생할 수 있으므로 내플랫팅성에 우수한 그리스를 사용합니다. 또, 정기적으로 풀 스트로크로 이동시켜 전동면과 전동체에 유막을 형성시켜 주십시오.

【윤활】

(1) 제품을 사용하기 전에 윤활제를 도포하여 주십시오.
(2) 제품을 윤활하는 경우에는 전동면에 직접 윤활제를 도포하고 내부에 그리스가 들어가도록 여러번에 걸쳐 스트로크 이동을 시켜 주십시오.
(3) 다른 윤활제를 혼합하여 사용하지 마십시오. 증주제가 같은 종류의 그리스라도 첨가제등이 달라 서로 악영향을 미칠 수 있습니다.
(4) 상시 진동이 작용하는 장소, 클린룸, 진공, 저온・고온등 특수환경에서 사용되는 경우는 사양・환경에 적합한 그리스를 사용하여 주십시오.
(5) 온도에 따라 그리스의 주도는 변화합니다. 주도의 변화에 따라 리니어 볼슬라이드의 구동저항도 변화하므로 주의하여 주십시오.
(6) 급지 후, 그리스의 교반저항에 따라 볼슬라이드의 구동저항이 증대할 수 있습니다. 반드시 연습운전을 통해 그리스를 충분히 스며들게한 후 구동합니다.
(7) 급유직후에는 여분의 그리스가 비산 될 수 있으므로 필요에 따라 닦아내고 사용하여 주십시오.
(8) 그리스는 사용시간과 함께 성상은 열화하고 윤활성능은 저하되므로 사용빈도에 따라 그리스 점검과 보급이 필요합니다.
(9) 사용조건과 사용환경에 따라 급지간격이 달라집니다. 최종적인 급지간격・양은 실제 사용하는 기기에 따라 설정바랍니다.

【설치】

리니어볼슬라이드의 베이스 고정나사에는 육각구멍붙이 볼트(JIS B 1176)을 사용합니다. 단, 표1에 표시된 형번에 대해서는 기재된 나사를 추천합니다.

표1 베이스 고정나사

호칭형번	종류	나사의 호칭
LS 827	십자홈붙이 냄비머리 작은나사	M2
LS 852		
LS 877		
LS 1050	낮은머리 소경볼트 *	M3

・ 십자홈붙이 냄비머리 작은나사 JIS B 1111
* 낮은머리 소경볼트에 대해서는 JIS규격에 없습니다.
치수표에 따른 적절한 시판 볼트를 선정하여 주십시오.

【케이지의 어긋남】

볼을 유지하고 있는 케이지는,기계의 진동,관성력 및 충격 등에 의해 어긋남이 발생할 수 있습니다. 아래의 조건에서 사용하는 경우에는 케이지의 어긋남이 쉽게 발생할 수 있으므로 LSP형 및 LSC형의 사용을 권장합니다.

・수직 사용의 경우
・공압 실린더 구동의 경우
・캠 구동의 경우
・고속 크랭크 구동의 경우
・모멘트 하중이 크게 작용하는 경우
・외부 스톱퍼에 테이블을 때려서 정지시키는 사양의 경우

【보관】

리니어볼슬라이드는 당사의 포장상태 그대로 고온, 저온, 다습한 곳을 피해 수평인 상태로 실내에 보관하여 주십시오

【파기】

제품은 산업폐기물로서 적절한 폐기처리를 하여 주십시오.



리니어 볼슬라이드

THK 종합 카탈로그

B 기술해설

특징과 분류 B9-2
리니어 볼슬라이드의 특징 B9-2
・구조와 특징 B9-2
리니어 볼슬라이드의 분류 B9-4
・종류와 특징 B9-4

선정 포인트 B9-5
정격하중과 정격수명 B9-5

호칭형번 B9-7
・호칭형번의 구성예 B9-7
・발주시의 주의점 B9-8

취급상의 주의사항 B9-9

A 제품해설 (별권)

특징과 분류 A9-2
리니어 볼슬라이드의 특징 A9-2
・구조와 특징 A9-2
리니어 볼슬라이드의 분류 A9-4
・종류와 특징 A9-4

선정 포인트 A9-5
정격하중과 정격수명 A9-5
정도규격 A9-7

치수도, 치수표
LSP형 A9-8
LS형 A9-10
LSC형 A9-12
・스피드 컨트롤러 A9-14
・전용 유니트 베이스 B형 A9-14
・리미트 스위치 A9-15

호칭형번 A9-16
・호칭형번의 구성예 A9-16
・발주시의 주의점 A9-17

취급상의 주의사항 A9-18

리니어 볼슬라이드의 특징

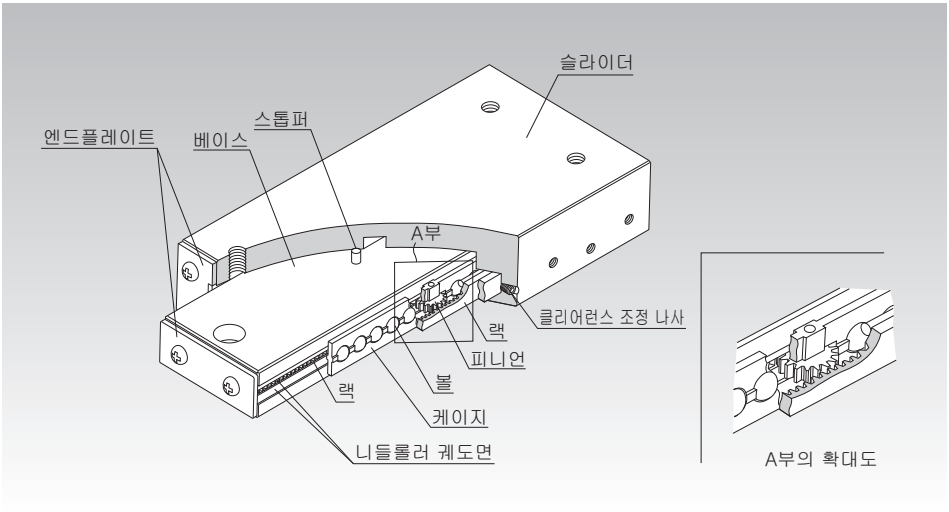


그림1 리니어 볼슬라이드 LSP형의 구조

구조와 특징

리니어 볼슬라이드는 소입연삭된 4본의 스테인리스 재질 니들롤러 레이스 위를 스테인리스 볼이 구름운동하므로 마찰계수가 매우 적으며 내식성에 우수한 슬라이드 유니트입니다.

또한 LSP형은 케이지의 중앙에 피니언 기어를 장착하고 슬라이드 및 베이스에 랙을 장착하고 있기 때문에, 케이지의 어긋남이 없습니다.

실린더 부착 볼슬라이드 LSC형은 베이스 내부에 구동용 실린더를 내장시켜서 콤팩트화 하고 공간절약과 중량경감을 실현하였습니다.

각 부품은 모두 내식성이 우수한 재질을 채용하고 있습니다. 또한 관성을 작게하여 고속응답성에 우수합니다. 상대 장착면에 볼트로 고정하는 것 만으로 간단하게 직선안내기구가 얻어지므로, 각종 광학 측정기기, 자동 기록장치 소형 전자부품 조립기기, OA 기기와 그 주변기기 등의 높은 정도를 요구하는 곳에 최적입니다.

【장착이 용이한 유니트 타입】

슬라이드의 클리어런스와 구동은 최상의 상태로 조정되므로, 평평한 장착면에 기기를 장착만하면 고정도의 슬라이드 기구를 얻을 수 있습니다.

【경량 콤팩트】

경량 알루미늄 합금이 베이스와 슬라이드에 사용되어서 무게를 줄여줍니다.

【부드러운 운동】

볼과 전동면(니들롤러 궤도면)은 가장 구름손실이 적은 점접촉이며 또한 각각의 볼은 케이지에 의하여 등간격으로 지지되어 있으므로, 볼 끼리의 상호마찰이 없어 대단히 작은 마찰계수(μ=0.0006 ~ 0.0012)로서 구름운동이 가능합니다.

【우수한 내식성】

베이스와 슬라이드는 알루미늄 합금으로 만들어지며 그 표면은 부식과 마모 저항이 뛰어난 알루마이트(양극산화피막 처리)로 처리됩니다.
그리고 볼, 니들롤러 궤도면, 나사는 스테인리스강으로 만들어져 있으므로, 내식성이 우수합니다.

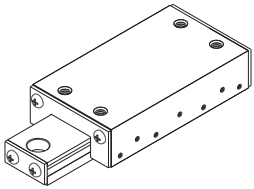
리니어 볼슬라이드의 분류

종류와 특징

랙부착 리니어 볼슬라이드 LSP형

치수표⇒A9-8

LSP형은 케이지가 피니언과 랙의 조합구조이기 때문에 케이지의 어긋남이 없습니다.
또한, 케이지는 수직장착에서도 어긋나지 않으므로, 더 넓은 용도에서 사용됩니다.
주) 스톱퍼를 기계 스톱퍼로 사용하지 마십시오.

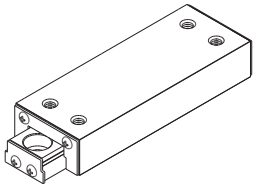


LSP형

리니어 볼슬라이드 LS형

치수표⇒A9-10

볼슬라이드 LS형은 베이스와 슬라이드 사이에 니들롤러 궤도면에 볼을 조립한 유한직선운동용 LM 시스템입니다.
또, 스톱퍼 기능이 내장되어 있으므로 케이지와 엔드플레이트와의 충돌에 의한 파손이나 변형을 막을 수 있습니다.
주) 스톱퍼를 기계 스톱퍼로 사용하지 마십시오.

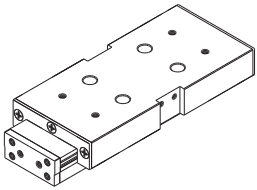


LS형

실린더 부착 볼슬라이드 LSC형

치수표⇒A9-12

LSC형은 베이스내 구동용 에어 실린더를 포함합니다. 베이스의 측면에서 두 포트로부터 에어를 공급함으로, 슬라이드가 왕복운동을 하도록 해 줍니다. 실린더는 복동 타입이기 때문에, 좌우의 이동속도는 스피드 컨트롤러를 사용해서 조정할 수 있습니다. 그리고, 실린더 및 피스톤은 내식성이 있는 알루미늄 합금을 사용하였으며 표면에는 내마모성이 있는 특수처리를 실시하여 내구성을 향상시키고 있습니다. 또한 케이지는 랙과 피니언 조합구조이므로 케이지가 어긋나지 않게 조작할 수 있게 해줍니다.
배관을 위한 공기 이송 포트가 한 측면에 배치되어 있기 때문에, 설치 장소가 제한된 공간이고 복잡하더라도 어느 정도의 조작성과 손쉬운 조립을 보장합니다.
우측의 표는 LSC형에 일체화된 공기 실린더의 사양을 보여줍니다.
주) 스톱퍼를 기계 스톱퍼로 사용하지 마십시오.



LSC형

<실린더 사양>

작동방식	복동
사용유체	공기(무윤활)
사용압력	100 kPa ~ 700 kPa (1 kgf/cm² ~ 7 kgf/cm²)
스트로크 속도	50 ~ 300mm/s

정격하중과 정격수명

【각 방향 정격하중】

LS형, LSP형과 LSC형의 정격하중은 상하좌우 어떤 방향에서도 동일합니다.

【정적안전계수 f_s】

LS형, LSP형 및 LSC형은 정지 혹은 운동 중에 진동, 충격이나 기동 정지에 의한 관성력의 발생 등에 의하여 예상하지 못한 외력이 작용하는 일이 있을 수 있습니다. 이러한 작용하중에 대하여 정적안전계수를 고려할 필요가 있습니다.

$$f_s = \frac{C_0}{P_C} \quad \text{또는} \quad f_s = \frac{M_0}{M}$$

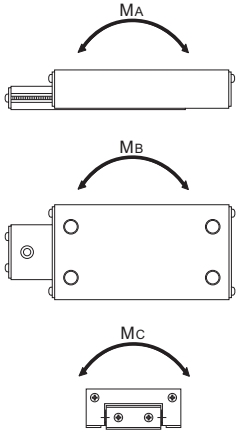
f_s : 정적안전계수

C_0 : 기본정정격하중 (N)

M_0 : 정적허용모멘트 (M_A, M_B, M_C) (N·m)

P_C : 계산 하중 (N)

M : 계산 모멘트 (N·m)



● 정적안전계수의 기준치

표1에 나타낸 정적안전계수를 사용조건에 따른 하한의 기준치로 하기 바랍니다.

표1 정적안전계수의 기준치 (f_s)

사용기계	하중 조건	f_s의 하한
일반 산업기계	진동이나 충격이 없는 경우	1 ~ 1.3
	진동이나 충격이 있는 경우	2 ~ 7

【정격수명의 산출】

THK에서 리니어 볼 슬라이드는 50km 정격 수명으로 정의하고 있으며, 정격 수명(L_{10})은 기본 동정격 하중(C)과 리니어 볼 슬라이드에 부하되는 하중(P_C)을 이용하여 다음 식으로 구할 수 있습니다.

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

L_{10} : 정격수명 (km)
C : 기본동정격하중 (N)
P_C : 산출 하중 (N)

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

ISO에서 규정된 기본 동정격 하중의 환산식:

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

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

【사용 조건을 고려한 정격 수명의 산출】

실제 사용 시에는 가동 중에 진동이나 충격을 동반하는 경우가 많기 때문에 리니어 볼 슬라이드에 대한 작용 하중의 변동이 예상되므로 정확히 파악하는 것은 쉽지 않습니다. 이러한 조건을 고려하면 다음 식 (2)를 통해 사용 조건을 고려한 정격 수명(L_{10m})을 산출할 수 있습니다.

●사용 조건을 고려한 계수 α

$$\alpha = \frac{1}{f_W}$$

α : 사용 조건을 고려한 계수
f_W : 하중계수 (표2참조)

●사용 조건을 고려한 정격 수명 L_{10m}

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C}{P_C}\right)^3 \times 50 \quad \cdots\cdots\cdots (2)$$

L_{10m} : 사용 조건을 고려한 정격 수명 (km)
C : 기본동정격하중 (N)
P_C : 산출 하중 (N)

【수명시간 산출】

정격수명(L_{10})이 결정되면, 스트로크 길이와 분당왕복횟수가 일정한 경우 다음 식을 사용해서 수명시간을 얻을 수 있습니다.

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

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

● f_W: 하중계수

일반적으로 왕복운동하는 기계는 운전중에 진동과 충격을 동반하는 경우가 많고, 특히 고속 운전시에 발생하는 진동과 상시 반복되는 기동 정지시의 충격 등을 정확히 구하는 것은 매우 어렵습니다. 따라서, 실제로 리니어볼 슬라이드에 작용하는 하중을 얻을 수 없는 경우와 속도, 진동의 영향이 큰 경우는 경험적으로 얻어진 표2의 하중계수를 기본동정격하중(C)에 나누어 줍니다.

표2 하중계수 (f_W)

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

호칭형번의 구성예

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

【리니어 볼슬라이드】

● **LSP형, LS형, LSC형**

LS1027

호칭형번

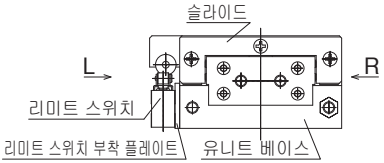
● 유니트 베이스 내장 LSC의 경우

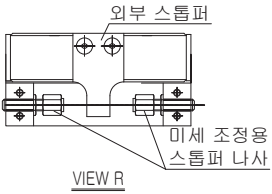
LSC1515 B S L

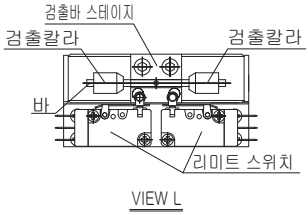
호칭형번
유니트 베이스 부착
외부 스톱퍼 부착
리미트 스위치 부착

주) 유니트 베이스, 외부 스톱퍼와 리미트 스위치는 LSC1015형에서는 사용할 수 없습니다.
스피드 컨트롤러는 옵션입니다.
유니트 베이스 장착 LSC의 부속부품에 대해서는 [유니트 베이스 장착 LSC부속부품 일람]을 참조하여 주십시오. (B9-8 참조)

●유니트 베이스 장착LSC 부속부품 일람







형번	부속부품
LSC1515 B형	유니트 베이스(1개)
LSC1515 BS형	유니트 베이스(1개), 외부 스톱퍼(1개), 미세 조정용 스톱퍼 나사 (2개)
LSC1515 BSL형	유니트 베이스(1개), 외부 스톱퍼(1개), 미세 조정용 스톱퍼 나사 (2개) 리밋스위치(2개), 검출바 스테이지(1개), 검출칼라(2개), 바(1개)

발주시의 주의점

LSC형의 스피드 컨트롤러가 필요한 경우에는 삼익THK로 문의하여 주십시오.

취급상의 주의사항

【취급】

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

【사용상의 주의】

(1) 절삭분과 쿨런트 등의 이물질이 유입되지 않도록 주의하여 주십시오. 파손의 원인이 됩니다.
(2) 절삭분등의 이물이 부착된 경우는 세정한 후, 윤활제를 재봉입하여 주십시오.
(3) 80℃를 초과하여 사용하지 마십시오.
(4) 리니어 볼슬라이드는 내부에 슬라이더의 탈락방지 스톱퍼 기능이 내제되어 있지만 있습니다만, 충격에 의해 스톱퍼가 파손할 수 있으므로, 스톱퍼를 기계 스톱퍼로 사용하지 마십시오.
(5) 제품에 위치결정부품(핀, 키 등)을 무리하게 삽입하지 마십시오. 전동면에 압흔이 생겨 기능을 손실하는 원인이 됩니다.
(6) 장착부품의 강성및 정도가 부족하면 베어링의 하중이 국부적으로 집중되어 베어링 성능이 현저히 떨어집니다. 따라서 하우징과 베이스의 강성・정도, 고정용 볼트의 강도에 대해서 충분히 검토하여 주십시오.
(7) 미소 스트로크의 경우는 전동면과 전동체의 접촉면의 유막이 형성되기 어렵고 플랫팅이 발생할 수 있으므로 내플랫팅성에 우수한 그리스를 사용합니다. 또, 정기적으로 풀 스트로크로 이동시켜 전동면과 전동체에 유막을 형성시켜 주십시오.

【윤활】

(1) 제품을 사용하기 전에 윤활제를 도포하여 주십시오.
(2) 제품을 윤활하는 경우에는 전동면에 직접 윤활제를 도포하고 내부에 그리스가 들어가도록 여러번에 걸쳐 스트로크 이동을 시켜 주십시오.
(3) 다른 윤활제를 혼합하여 사용하지 마십시오. 증주제가 같은 종류의 그리스라도 첨가제등이 달라 서로 악영향을 미칠 수 있습니다.
(4) 상시 진동이 작용하는 장소, 클린룸, 진공, 저온・고온등 특수환경에서 사용되는 경우는 사양・환경에 적합한 그리스를 사용하여 주십시오.
(5) 온도에 따라 그리스의 주도는 변화합니다. 주도의 변화에 따라 리니어 볼슬라이드의 구동저항도 변화하므로 주의하여 주십시오.
(6) 급지 후, 그리스의 교반저항에 의해 볼슬라이드의 구동저항이 증대할 수 있습니다. 반드시 연습운전을 통해 그리스를 충분히 스며들게한 후 구동합니다.
(7) 급유직후에는 여분의 그리스가 비산 될 수 있으므로 필요에 따라 닦아내고 사용하여 주십시오.
(8) 그리스는 사용시간과 함께 성상은 열화하고 윤활성능은 저하되므로 사용빈도에 따라 그리스 점검과 보급이 필요합니다.
(9) 사용조건과 사용환경에 따라 급지간격이 달라집니다. 최종적인 급지간격・양은 실제 사용하는 기기에 따라 설정바랍니다.

【설치】

리니어볼슬라이드의 베이스 고정나사에는 육각구멍붙이 볼트(JIS B 1176)을 사용합니다. 단, 표1에 표시된 형번에 대해서는 기재된 나사를 추천합니다.

표1 베이스 고정나사

호칭형번	종류	나사의 호칭
LS 827	십자구멍붙이 냄비머리 작은나사	M2
LS 852		
LS 877		
LS 1050	낮은머리 소경볼트 *	M3

・ 십자홈붙이 냄비머리 작은나사 JIS B 1111
* 낮은머리 소경볼트에 대해서는 JIS규격에 없습니다.
치수표에 따른 적절한 시판 볼트를 선정하여 주십시오.

【케이지의 어긋남】

볼을 유지하고 있는 케이지는,기계의 진동,관성력 및 충격 등에 의해 어긋남이 발생할 수 있습니다. 아래의 조건에서 사용하는 경우에는 케이지의 어긋남이 쉽게 발생할 수 있으므로 LSP형 및 LSC형의 사용을 권장합니다.

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

【보관】

리니어볼슬라이드는 당사의 포장상태 그대로 고온, 저온, 다습한 곳을 피해 수평인 상태로 실내에 보관하여 주십시오

【파기】

제품은 산업폐기물로서 적절한 폐기처리를 하여 주십시오.