

# 直線球滑座

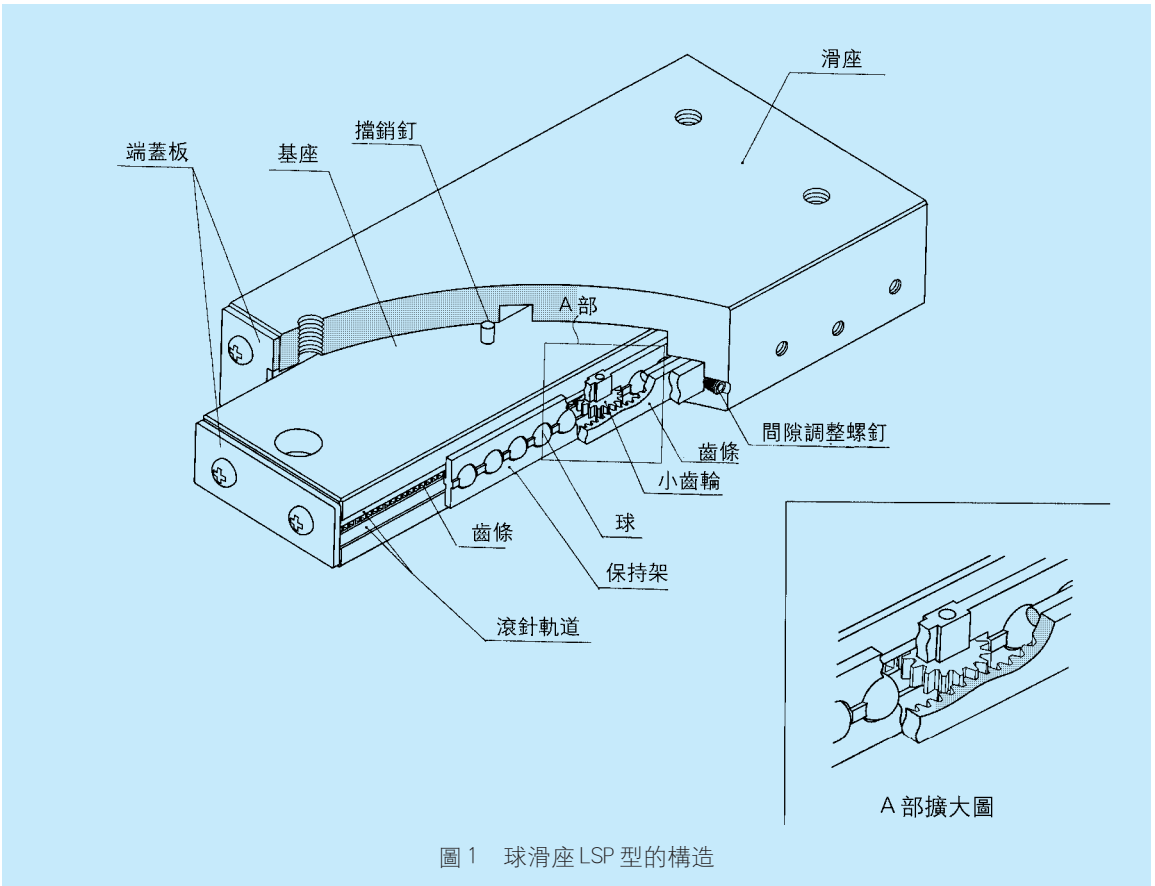


圖 1 球滑座 LSP 型的構造

## 構造與特長

直線球滑座是，不鏽鋼球沿著經過淬火研磨加工的 4 條不鏽鋼製滾針軌道上進行滾動運動，故摩擦係數極小，無需供油就可使用的滑座單元。

另外，LSP 型在保持架的中央部分安裝了小齒輪，在滑座和基座上安裝了齒條，所以保持架的偏離完全消失，即使高速、高頻度地使用也能獲得完美的直線運動。

附帶汽缸的球滑座 LSC 型是，在基座內部裝有驅動用的汽缸，使小型、省空間及輕量化成為可能。

因零部件類都採用了具有出色耐腐蝕性的材料，其高度的耐腐蝕性能適應各種各樣的情況，即使在有水的環境中也可使用。並且，因慣性小，所以最適合高速運動。只要在對方的安裝面上用螺栓固定就可，很容易就可獲得直線導向機構，故最適合用於各種光學測試儀、自動記錄裝置、小型電子零部件裝配機、OA 機器及其周邊機器等需要高精度的地方。

## 安裝簡單的單元型式

因滑座的間隙及動作被調整到最佳的狀態，所以只要直接裝在對方經過平面精加工的安裝面上就可以，作業簡單，很容易獲得高精度的滑座機構。因此，與以前的製品相比能大幅度地減少裝配時間。

## 小型輕量

基座和滑座是用輕鋁合金製造，表面進行了陽極氧化皮膜處理。另外，螺釘類全部使用不鏽鋼材料，因此具有足夠的耐腐蝕性。

## 平滑的運動

球和滾動面（滾針軌道）是採用具有最小滾動摩擦損失的點接觸，並且各個球被保持架等間隔地保持，因而消除了球與球之間的摩擦，能在摩擦係數非常小（ $\mu = 0.0006 \sim 0.0012$ ）的情況下，進行滾動運動。

## 出色的耐腐蝕性

因球和滾針軌道都使用了不鏽鋼材料，所以使用時不用擔心生鏽。因此，保養、檢查都變得容易，沒有了附著的垃圾或塵埃，既能保持清潔，又獲得輕快的動作。

## 種類與特長

### 帶齒條的球滑座 LSP 型

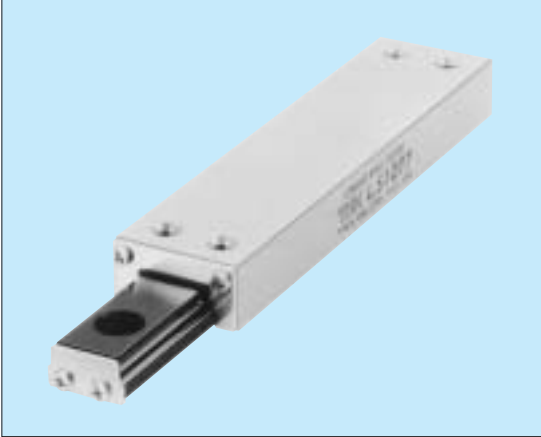


## 對應高速性

在球滑座 LSP 型中，保持架是由小齒輪和齒條形成的組合機構，即使在高速運動時保持架也不會偏離。

另外，豎立使用時，保持架也不會偏離，所以使用用途非常廣泛。

## 球滑座 LS 型

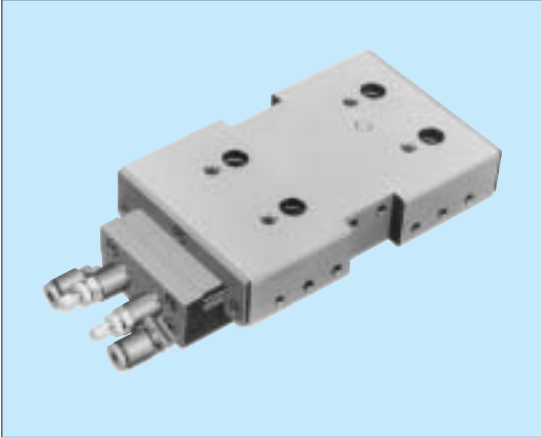


球滑座 LS 型是在基座和滑座之間裝有滾針軌道，再配上球的構造，具有單元型式的有限直線運動用直線運動系統。

另外，因裝有定位停止機能，能防止由於保持架與端蓋板的衝突所引起的破損或變形。

注) 請不要將定位停止塊（擋塊）當作機械擋塊使用。

## 帶氣缸的球滑座 LSC 型



## 小型操作性好

帶氣缸的球滑座 LSC 型是在基座內部裝有驅動用的空氣氣缸。通過從設在基礎端面上的 2 個空氣接口往裏供給空氣就可獲得往復運動。因氣缸是復動型式，左右的移動速度可通過速度控制器來調整。另外，氣缸及活塞使用了具有耐腐蝕性的鋁合金，並且在表面進行了增強耐磨損性的特殊處理，提高了耐久性。同時，保持架是由小齒輪和齒條形成組合機構，故使用中不會出現保持架的偏離。

因配管用的空氣接口配置在滑座的一端，即使是在狹小的空間和複雜的安裝地方也能有好的操作性，且裝配簡單。

裝在 LSC 型中的空氣氣缸的規格如左所示。

## 氣缸規格

動作方式	往復動作
使用流體	空氣（無供油）
使用壓力	100kPa ~ 700kPa (1kgf/cm <sup>2</sup> ~ 7kgf/cm <sup>2</sup> )
行程速度	50 ~ 300mm/s

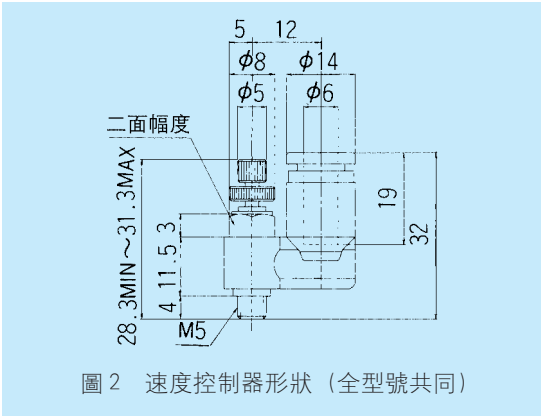


圖 2 速度控制器形狀 (全型號共同)

速度控制器的形狀如左圖所示。

注) 速度控制器是任選配件。(控制方式：出口節流式)

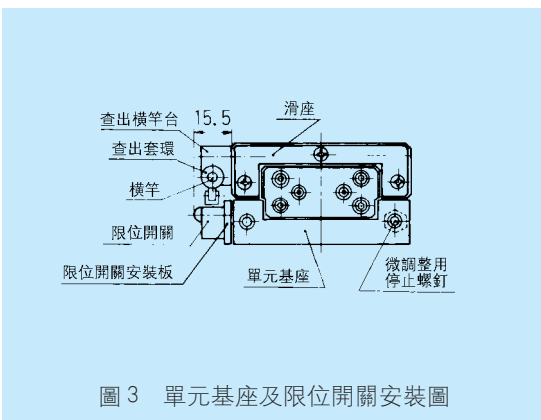


圖 3 單元基座及限位開關安裝圖

## 專用單元基座 B 型

LSC 型使用專用單元基座 (圖 3)，可安裝行程端部查出用的限位開關。同時，在需要微量定位的情況時，可在單元基座上安裝專用擋塊以調整位置。(但是，LSC1015 型沒有預備。)

## ● 使用上的注意事項 ●

在直線球滑座裏，儘管內部設有防止抽出機能的擋塊，但是，請不要將此擋塊當作機械擋塊用。由於衝擊會使擋塊破損。



## 精度規格

直線球滑座 LS · LSP 型及 LSC 型的精度被規定如下。

滑座上面的行走平行度

: 0.010mm MAX/10mm

滑座上面的往復精度

: 0.0015mm MAX

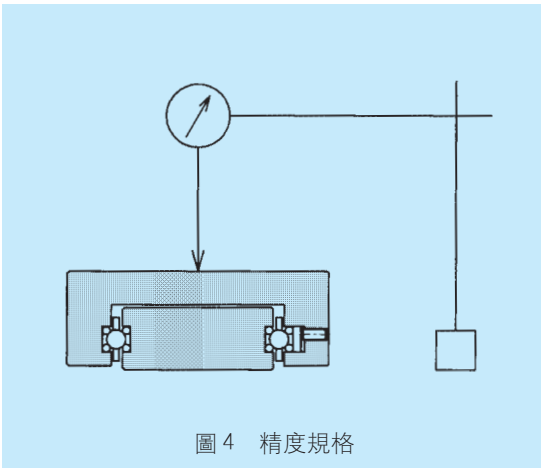
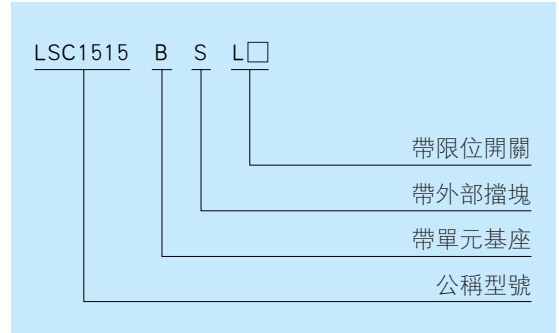


圖 4 精度規格

## 公稱型號的組成

直線球滑座 LSC 型的主要規格通過公稱型號來表示。如下所示，如果用公稱型號與 THK 公司進行聯繫，就能迅速地進行報價和製作。



注) 沒有預備 LSC1015 型的單元基座，外部擋塊及限位開關。

注) 速度控制器是任選配件。

表1 限位開關的記號

記 號	額定電壓	接觸規格
L	AC100V、200V	有觸點開關
L5	DC5V	
L12	DC12V	無觸點開關
L24	DC24V	

有觸點開關型號：(D2VW-5L2A-1) OMRON 株式會社

無觸點開關型號：(D2EV-24GL22) OMRON 株式會社

## 基本額定靜負荷 $C_0$

直線球滑座 LS 型・LSP 型及 LSC 型在靜止或運動狀態下，承受過大負荷或很大的衝擊負荷時，滾針軌道和球之間會產生永久變形。滾針軌道和球的永久變形量之和達到球直徑的 0.0001 倍時的負荷大小就是基本額定靜負荷  $C_0$ （參照各方向的額定負荷）。如果永久變形量之和超過球直徑的 0.0001 倍，動作時就會出現故障。為了防止此類情況的發生，對於負荷大小有必要考慮靜的安全係數  $f_s$ 。（參照靜的安全係數）

## 基本額定動負荷 C

讓一批直線球滑座 LS 型（LSP 型及 LSC 型）在相同條件下逐個進行運動，使其中的 90% 能達到額定壽命  $L = 50\text{km}$  時，方向和大小都不變的負荷就稱為基本額定動負荷 C。在計算壽命時使用基本額定動負荷（參照 P.C-60 的額定壽命 L）。

## 各方向的額定負荷

直線球滑座 LS 型・LSP 型及 LSC 型的額定負荷在上下左右各方向都相同。

## 靜安全係數 $f_s$

### 靜安全係數 $f_s$

LS 型・LSP 型，在靜止或運動中會受到因振動・衝擊或啟動、停止而產生的慣性力等意想不到的外力作用。對於這樣的負荷有必要考慮靜的安全係數。

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

$f_s$  : 靜的安全係數

$C_0$  : 基本額定靜負荷

$M_0$  : 靜的容許力矩 ( $M_A \cdot M_B \cdot M_C$ )

$P_0$  : 計算負荷

$M$  : 計算力矩

### 安全係數的基準值

請將表 2 中所示的靜安全係數作為相應使用條件的下限值。

表 2 靜的安全係數 ( $f_s$ ) 的基準值

使用機械	使用條件	$f_s$ 的下限
一般工業機械	沒有振動・衝擊的場合	1.0~1.3
	有振動・衝擊作用的場合	2.0~7.0

## 額定壽命 L

直線球滑座的壽命按下式計算。

$$L = \left( \frac{1}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50$$

- L : 額定壽命 (km)  
 (讓一批相同的直線球滑座在相同條件下  
 逐個運行後，其中的 90% 不產生表面剝  
 落所能達到的總運行距離。)
- C : 基本額定動負荷
- P<sub>c</sub> : 計算負荷
- f<sub>w</sub> : 負荷係數 (參照 P.C-60 的表 3)

用上列公式算出額定壽命 (L) 後，當行程長度和  
 每分鐘往返次數是一定時，可根據下式計算壽命時  
 間。

$$L_n = \frac{L \times 10^6}{2 \times l_s \times n_1 \times 60}$$

- L<sub>n</sub> : 壽命時間 (h)
- l<sub>s</sub> : 行程長度 (mm)
- n<sub>1</sub> : 每分鐘往返次數 (min<sup>-1</sup>)

## 使用溫度

直線球滑座通常的使用溫度在 80°C 以下。當使  
 用溫度超過上述溫度時，請與 THK 公司進行磋商。

## f<sub>w</sub> : 負荷係數

通常，做往復運動的機械在運轉中大多伴隨著振  
 動或衝擊，特別是對高速運轉時發生的振動，或經常  
 反復啟動、停止時所產生的衝擊等，要全部正確地進  
 行計算是非常困難的。因此，實際作用在直線球滑座  
 上的負荷大小不能計算時，或速度、振動的影響很大  
 時，請將基本額定負荷 (C)、(C<sub>0</sub>) 除以下列根據經  
 驗得到的負荷係數。

表3 負荷係數 (f<sub>w</sub>)

振動・衝擊	速度 (V)	f <sub>w</sub>
微小	微小速度的情況 V ≤ 0.25m/s	1~1.2
小	低速度的情況 0.25 < V ≤ 1.0m/s	1.2~1.5
中	中等速度的情況 1.0 < V ≤ 2.0m/s	1.5~2.0
大	高速度的情況 V > 2.0m/s	2.0~3.5

# LSP型

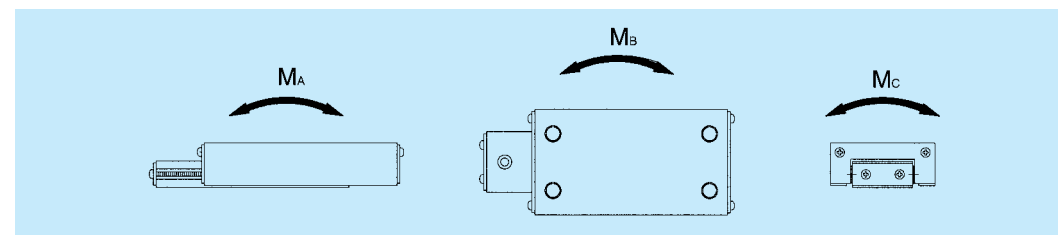


公稱型號	最大行程 $\ell_s$	滑座尺寸							
		高度 M $\pm 0.25$	寬度 W $\pm 0.25$	長度 L	$M_2$	$L_1$	B	C	S×螺距× $\ell$
LSP 1340	15	13	25	42.6	12.5	39	11	30	M3×0.5×5
LSP 1365	25	13	25	67.6	12.5	64	11	55	M3×0.5×5
LSP 1390	50	13	25	92.6	12.5	89	11	80	M3×0.5×5
LSP 2050	25	20	44	54	18.3	47	20	35	M5×0.8×8.4
LSP 2080	50	20	44	84	18.3	77	20	65	M5×0.8×8.4
LSP 20100	75	20	44	104	18.3	97	20	85	M5×0.8×8.4
LSP 25100	50	25	66	105.2	24	97	35	75	M5×0.8×8.5
LSP 25125	75	25	66	130.2	24	122	35	100	M5×0.8×8.5
LSP 25150	100	25	66	155.2	24	147	35	125	M5×0.8×8.5

單位：mm

基座尺寸					容許靜力矩 注) 1		基本額定負荷		質量
寬度 $W_1$	高度 $M_1$	$d \times D \times h$	長度 $L_0$	F	$M_A, M_B$ N·m	$M_C$ N·m	C N	$C_0$ N	g
12.2	7.7	3.3×6×3.3	42.6	30	0.88	0.49	68.6	118	37
12.2	7.7	3.3×6×3.3	67.6	55	1.76	0.98	118	206	60
12.2	7.7	3.3×6×3.3	92.6	80	3.04	1.27	157	275	85
22.3	11	5.3×9×5.3	54	35	1.37	2.25	157	284	114
22.3	11	5.3×9×5.3	84	65	3.53	4.51	304	559	184
22.3	11	5.3×9×5.3	104	85	5.00	5.69	392	706	231
38	16	5.3×9×5.3	105.2	75	9.22	14.5	588	1069	433
38	16	5.3×9×5.3	130.2	100	12.9	18.1	735	1333	547
38	16	5.3×9×5.3	155.2	125	17.5	21.9	882	1598	652

注) 1  $M_A$ 、 $M_B$ 、 $M_C$  如下圖所示，是 1 個直線運動系統時的容許力矩。



1N ≒ 0.102kgf

1N·m ≒ 0.102kgf·m



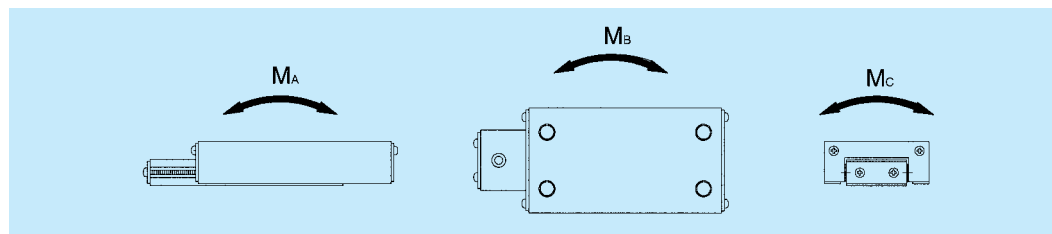


公稱型號	最大行程 $\ell_s$	滑座尺寸							
		高度 M $\pm 0.25$	寬度 W $\pm 0.25$	長度 L	$M_2$	$L_1$	B	C	S×螺距× $\ell$
LS 827	13	8	14.2	29.6	7.6	26	5.5	16	M2×0.4×2.7
LS 852	25	8	14.2	54.6	7.6	51	5.5	41	M2×0.4×2.7
LS 877	50	8	14.2	79.6	7.6	76	5.5	66	M2×0.4×2.7
LS 1027	13	10	19	29.6	9.2	26	8.5	16	M3×0.5×3.2
LS 1052	25	10	19	54.6	9.2	51	8.5	41	M3×0.5×3.2
LS 1077	50	10	19	79.6	9.2	76	8.5	66	M3×0.5×3.2

單位：mm

基座尺寸					容許靜力矩 注)1		基本額定負荷		質量
寬度 $W_1$	高度 $M_1$	$d \times D \times h$	長度 $L_0$	F	$M_A, M_B$ N·m	$M_C$ N·m	C N	$C_0$ N	g
6.2	4.7	2.2×3.9×1.4	29.6	19	0.20	0.29	39.2	68.6	9
6.2	4.7	2.2×3.9×1.4	54.6	35	0.49	0.39	68.6	118	15
6.2	4.7	2.2×3.9×1.4	79.6	60	0.88	0.59	98.0	167	21
9.6	6.2	3.3×6×3.1	29.6	19	0.29	0.59	58.8	108	13
9.6	6.2	3.3×6×3.1	54.6	35	0.78	1.08	108	186	23
9.6	6.2	3.3×6×3.1	79.6	60	1.47	1.57	157	275	34

注)1  $M_A$ 、 $M_B$ 、 $M_C$  如下圖所示，是 1 個滑座時的容許力矩值。



1N ≒ 0.102kgf

1N·m ≒ 0.102kgf·m

# LSC型

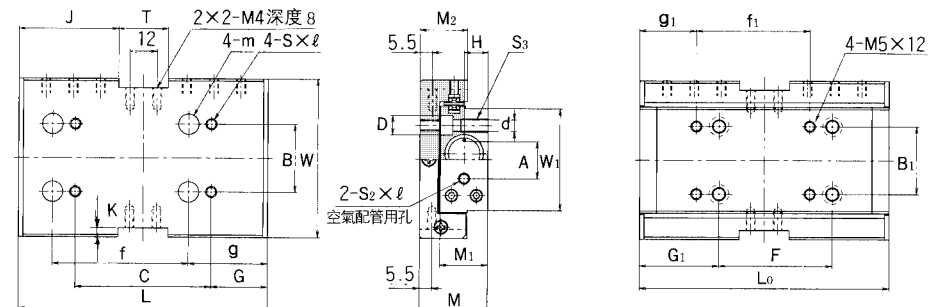


公稱型號	最大行程 $l_s^{+0.5}_0$	氣缸內徑	滑座尺寸					
			理論推力 (500kPa時) N	高度 M $\pm 0.05$	寬度 W	L	M <sub>2</sub>	B
LSC 1015	15	10	38.2	25	50	80	24	20
LSC 1515	15	15	86.3	30	70	80	21	30
LSC 1530	30	15	86.3	30	70	110	21	30
LSC 1550	50	15	86.3	30	70	150	21	30

公稱型號	基座尺寸										
	L <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	F	d	D	h	S <sub>3</sub>	G <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	g <sub>1</sub>	A
LSC 1015	80	20	40	3.3	5.5	3.5	M4×0.7	20	—	—	13
LSC 1515	80	30	40	5.2	9.0	9	M6	21	23	29.5	17
LSC 1530	110	30	60	5.2	9.0	9	M6	25	40	35	17
LSC 1550	150	30	100	5.2	9.0	9	M6	25	78	36	17

注) • 公稱型號的組成請參照 P.C-58。  
• 速度控制器是任選配件。

1kPa ≒ 0.11kgf/cm<sup>2</sup>

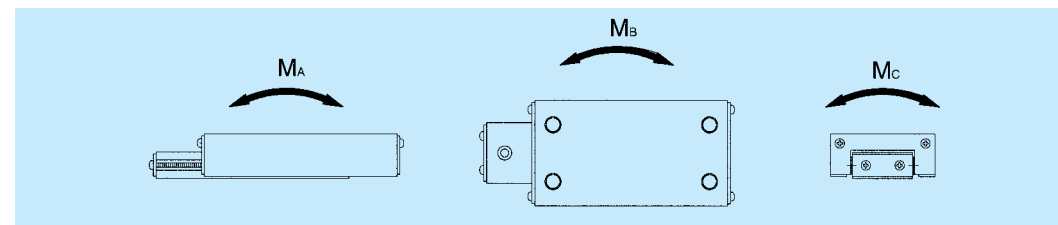


單位：mm

滑座尺寸										
C	G	S×螺距×ℓ	m	g	f	J	T	K	M <sub>1</sub>	W <sub>1</sub>
40	20	M4×0.7×7	5.5	12.5	40	—	—	—	16.5	31.2
40	19	M5×0.8×8	9.0	28.5	40	29	22	4	21	45
60	25	M5×0.8×8	9.0	35	60	44	22	4	21	45
100	25	M5×0.8×8	9.0	50	50	64	22	4	21	45

基座尺寸		容許靜力矩		基本額定負荷		質量 kg
H	S <sub>2</sub> ×螺距×ℓ	M <sub>A</sub> , M <sub>B</sub> N·m	M <sub>C</sub> 注) 1 N·m	C N	C <sub>0</sub> N	
5.5	M5×0.8×5	4.90	7.45	392	676	0.25
10.5	M5×0.8×4.5	4.90	11.1	392	676	0.37
10.5	M5×0.8×4.5	8.43	15.4	549	951	0.52
10.5	M5×0.8×4.5	15.4	22.1	794	1350	0.72

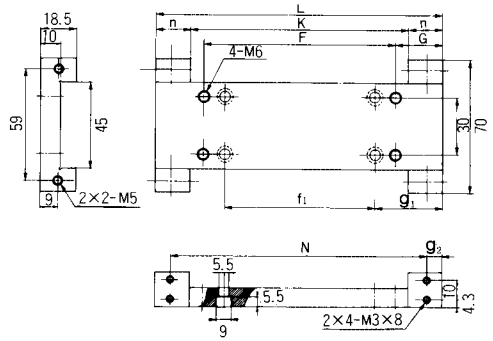
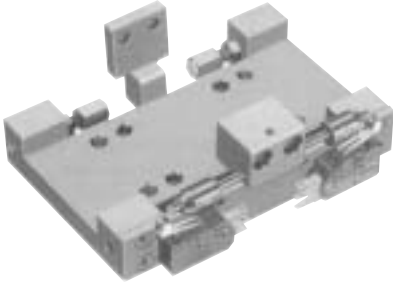
注) 1) M<sub>A</sub>、M<sub>C</sub> 如下圖所示，是 1 個滑座時的容許力矩值。



1N ≒ 0.102kgf

1N·m ≒ 0.102kgf·m

# LSC型單元基座



單位：mm

公稱型號	單元基座尺寸										質量 kg
	長度 L	F	G	f <sub>1</sub>	g <sub>1</sub>	K	n	N	g <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>	
1515 B	80	40	19	23	27.5	56	12	68	6	4.3	0.12
1530 B	110	60	25	40	35	74	18	94	8	4.3	0.16
1550 B	150	100	25	78	36	114	18	134	8	4.3	0.21

- 注) • 沒有預備 LSC1015 用的單元基座。  
 • 外部擋塊及限位開關是任選配件。

1kN ≒ 102kgf