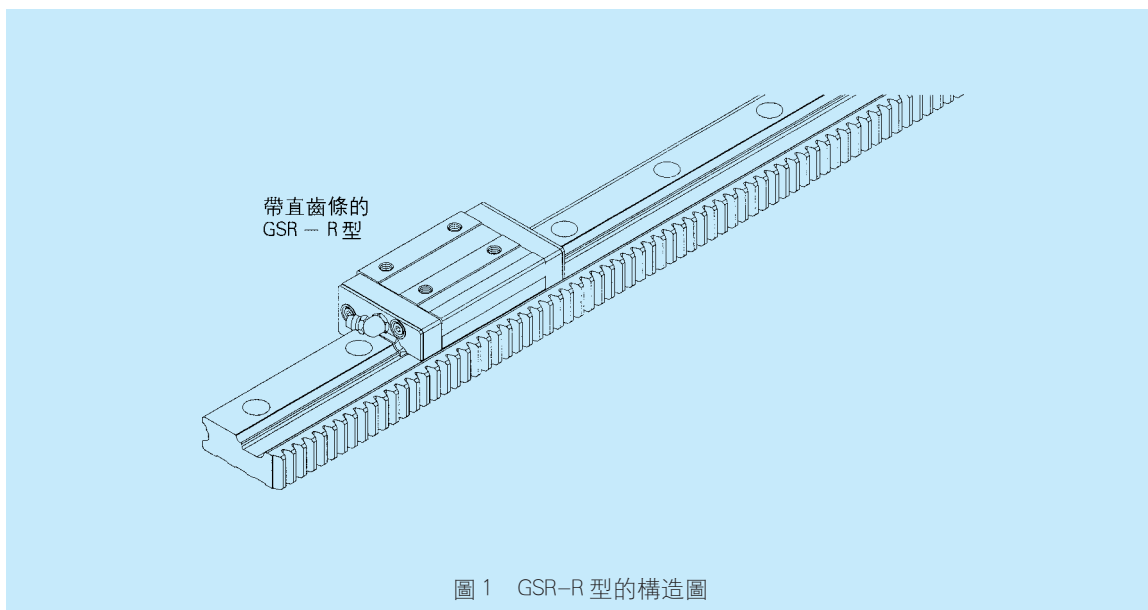


# 帶齒條的LM導軌 GSR-R



## 構造與特長

在LM軌道與LM滑塊的被精密研磨加工過的2列滾動溝槽上球進行滾動，再通過裝在LM滑塊上的端蓋板，使各列球進行循環運動。因球被保持板所保持，從LM滑塊中，球不會脫落。

讓LM滑塊的上面有點傾斜，通過擰緊安裝螺栓就能使間隙消除，並能給予適當的預壓。

GSR-R型是在GSR型用的LM軌道上設置了齒條，使驅動機構的設計，安裝變得容易。

### 加工裝配成本降低

由於LM軌道（直線導向）和齒條（驅動）成為一體，減去了齒條安裝面的加工，裝配及調整作業等，使成本大幅度地降低。

### 設計簡單化

以小齒輪每轉1圈的移動量作為整數，與步進電機或伺服電機相配時，每1脈衝的移動量之計算變得很簡單。

### 省空間

因齒條與LM軌道成為一體的構造，使裝置整體小型化成為可能。

### 行程隨意

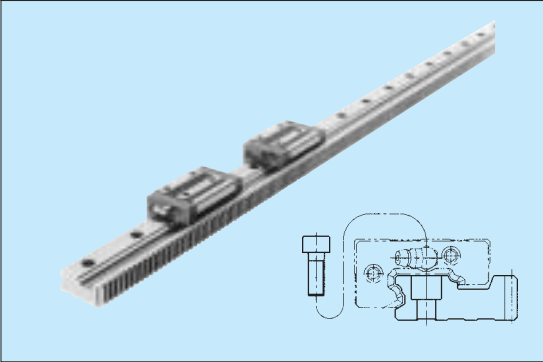
因在LM軌道端面進行了加工，將標準長度接續起來可應付長行程的要求。

### 高耐久性

因確保了齒條的齒寬與LM軌道的高度相同，又使用了有實際成績的高級鋼，對齒面進行了熱處理，因此具有良好的耐久性。

種類和特長

GSR-R 型 (帶齒條的 LM 軌道)



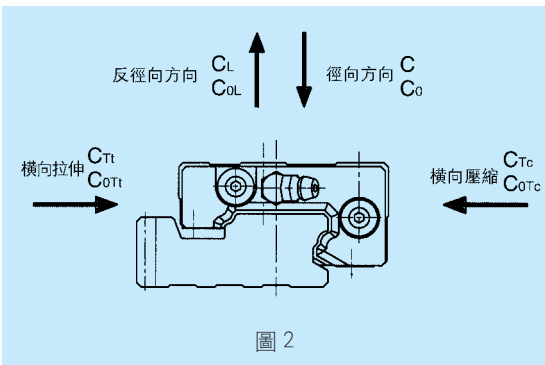
■小齒輪安裝部的剛性不足時也可使用

由於齒條與小齒輪的齧合，小齒輪軸的軸向負荷很小，即使小齒輪軸的軸承或工作台的剛性不足，也很容易地進行裝置的設計。

A

各方向的額定負荷和容許力矩

額定負荷



GSR-R型能承受徑向，反徑向以及橫向所作用的任何負荷。

基本額定負荷是如圖中 1 個 LM 滑塊在徑向方向的額定負荷，其數值記載在尺寸表中。反徑向方向及橫向拉伸，橫向壓縮的基本額定負荷按表 1 算出。

表 1 GSR-R 型的各方向的額定負荷

方向	基本額定動負荷	基本額定靜負荷
徑向	C	C <sub>0</sub>
反徑向	C <sub>L</sub> = 0.93C	C <sub>OL</sub> = 0.90C <sub>0</sub>
橫向拉伸	C <sub>Tt</sub> = 0.84C	C <sub>0Tt</sub> = 0.78C <sub>0</sub>
橫向壓縮	C <sub>Tc</sub> = 0.93C	C <sub>0Tc</sub> = 0.90C <sub>0</sub>

## 等效負荷

GSR-R 型的 LM 滑塊同時承受徑向方向負荷和橫向拉伸負荷，反徑向方向負荷和橫向壓縮負荷時的等效負荷按下式計算。

$$P_E = X \cdot P_R + Y \cdot P_{Tt}$$

$$P_E = P_L + P_{Tc}$$

$P_E$  : 等效負荷 (N)

- 徑向方向
- 反徑向方向
- 橫向拉伸
- 橫向壓縮

$P_R$  : 徑向負荷 (N)

$P_L$  : 反徑向負荷 (N)

$P_{Tt}$  : 橫向拉伸負荷 (N)

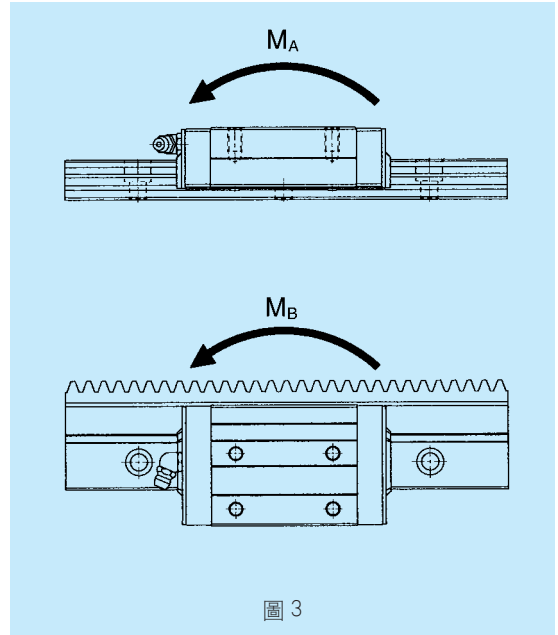
$P_{Tc}$  : 橫向壓縮負荷 (N)

$X \cdot Y$  : 等效係數

表 2 GSR-R 型的等效係數  
(徑向負荷和橫向拉伸負荷作用時)

$P_E$	X	Y
徑向方向等效負荷	1	1.280
橫向拉伸等效負荷	0.781	1

## 容許力矩



在 GSR-R 型中，1 個 LM 滑塊可承受  $M_A$ 、 $M_B$  方向的力矩，另外 2 軸並列使用時可承受  $M_c$  方向的力矩。表 3 中表示了在  $M_A$ 、 $M_B$  各方向上 1 個 LM 滑塊的容許力矩值。 $M_c$  方向的容許力矩值與 2 軸間的距離有關，在此省略。

表 3 GSR-R 型的容許靜力矩

單位：N·m

公稱型號	$M_A$	$M_B$
GSR 25 T-R	132	114
GSR 25 V-R	61.5	53.3
GSR 30 T-R	208	180
GSR 35 T-R	311	270

精度規格

A

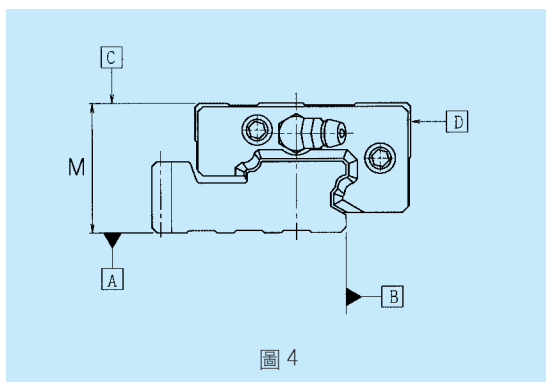


圖 4

GSR-R型的精度如表 4 所示，各型號的精度被分為普通級、高級。

表 4 GSR — R 型精度規格

單位：mm

公稱型號	精度規格	普通級	高級
	項目	無記號	H
GSR 25 GSR 30 GSR 35	高度 M 的尺寸容許誤差	±0.03	
	C 面對於 A 面的行走平行度	ΔC (根據圖5)	
	D 面對於 B 面的行走平行度	ΔD (根據圖5)	

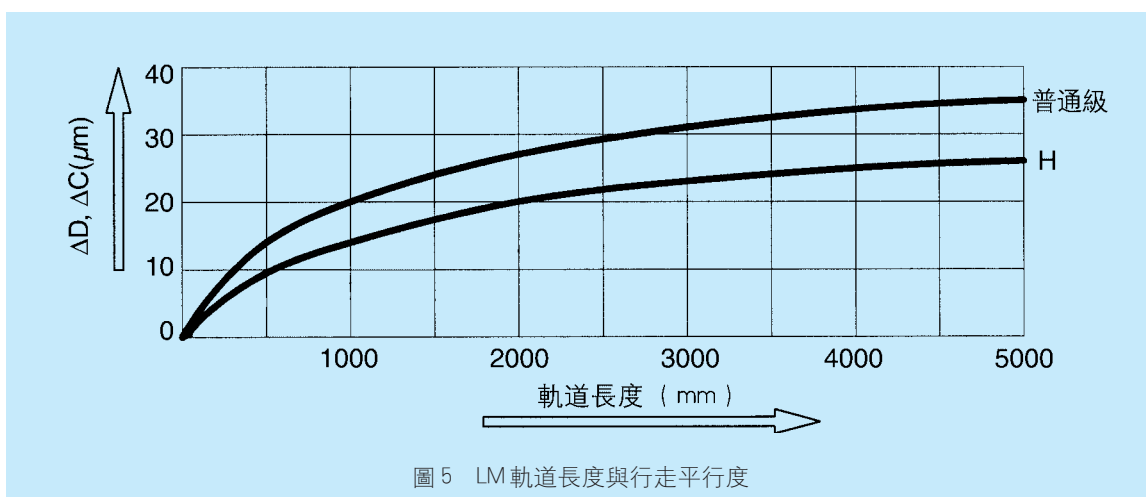
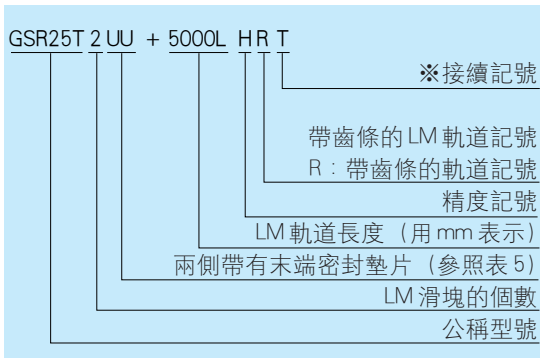


圖 5 LM 軌道長度與行走平行度

## 公稱型號的組成

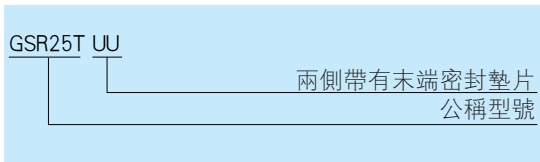
### 1 根軸 LM 導軌的公稱型號



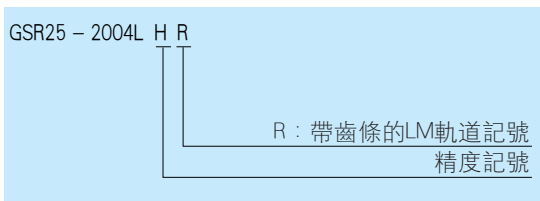
※ 接續時有關長度的組合，請與 THK 聯繫。  
注）這個公稱型號是將 1 根軌道單元作為 1 套。

### 單品公稱型號

#### ● LM 滑塊的公稱型號



#### ● 帶齒條 LM 軌道的公稱型號



## 防塵

### 密封墊片阻力值

裝有 GSR-R 型末端密封墊片，且塗有潤滑劑時的 1 個 LM 滑塊的密封墊片阻力最大值，可參照表 5。

表 5 GSR-R 型密封墊片阻力的最大值

單位：N

公稱型號	密封墊片阻力
GSR 25R	4.4
GSR 30R	6.3
GSR 35R	7.6

對 GSR-R 型，預備了各種各樣的防塵配件。（各密封墊片的說明，請參照 P.A-265 HSR 型的防塵項目。）

同時，根據型號，有適用的和不適用的，請參照表 6。

另外，對於適用的配件，根據其種類，滑塊全長要發生變化，請將增加的部分加到尺寸表中的 L 尺寸上。

表 6 安裝 GSR-R 形防塵部件後的基本尺寸

單位：mm

公稱型號	UU		SS		DD		ZZ		KK	
GSR25T-R	○	88	○	88	○	95	○	91.6	○	98.6
GSR25V-R	○	69	○	69	○	76	○	72.6	○	79.6
GSR30T-R	○	103	○	103	○	110.6	○	107.2	○	114.8
GSR35T-R	○	117	○	117	○	124.6	○	121.2	○	128.8

注）：○…適用

## 使用上的注意事項

### 安裝面的高度與角部的形狀

標準 GSR-R 型軌道與靠肩，請參照表 7。

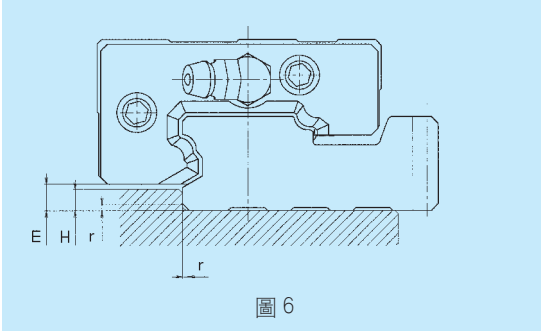


圖 6

表 7 安裝面靠肩的高度和圓角半徑

單位：mm

公稱型號	圓角半徑	LM 軌道部 靠肩的高度	E
	r (最大)	H	
GSR 25	0.8	4	4.5
GSR 30	1.2	4	4.5
GSR 35	1.2	4.5	5.5

### 齒條部的接續

為了接續裝配方便，使裝配後軌道端面間留有適當的間隙，按此要求來加工帶齒條的 LM 軌道端面。

接續方法按圖 7 所示，如果使用夾具就能簡單地進行。

(THK 也預備了齒條接續用夾具)

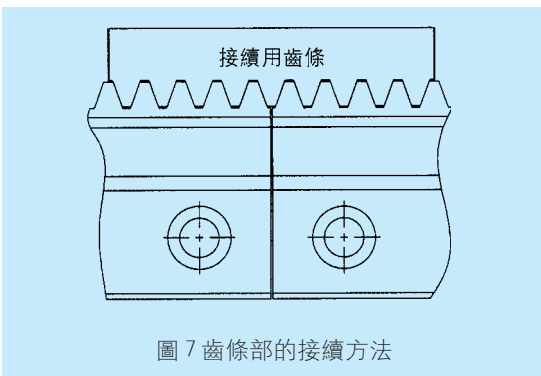


圖 7 齒條部的接續方法

### 小齒輪的再加工

在小齒輪的孔徑再加工型 (C 型) 中，僅齒部進行了熱處理，根據顧客的要求可對孔徑、鍵槽進行再加工。

再加工時請參照下列事項。

孔徑再加工型 (C 型) 的材料：S45C

1. 用卡盤夾緊孔徑再加工型的齒部時，為了維持齒部的形狀，請用沒有淬火的參爪卡盤。
2. 小齒輪加工時是以孔徑為基準的。故再加工找中心時，請以孔徑為基準。  
另外，小齒輪側面的跳動量，請在輪轂部側面確認。
3. 小齒輪再加工後的孔徑大致為輪轂外徑的 60 ~ 70%。

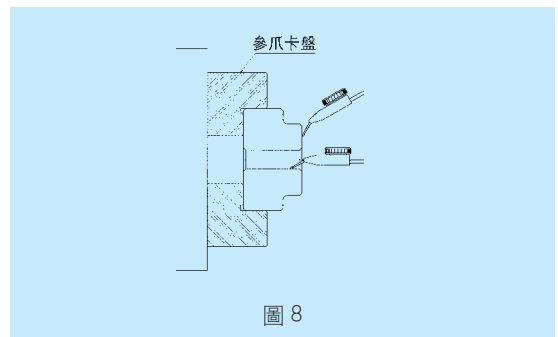


圖 8

### 齒條和小齒輪的潤滑

為了使齒面有良好的滑動，防止磨損，有必要在齒面上抹上潤滑劑。

※請使用與 LM 導軌中裝入的潤滑劑相同系列的潤滑劑。

確認齒條和小齒輪組合時的強度。

1. 計算小齒輪負荷時的最大推力。
2. 將小齒輪的容許傳遞力（表 8）除以過負荷係數（表 9）。
3. 將在 1 算出的小齒輪負荷時的最大推力與在 2 算出的小齒輪的容許傳遞力進行比較，確認最大負荷推力等於或小於容許傳遞力。

計算例)

在有中等程度的衝擊作用的水平搬運裝置中使用 GSR-R 型時（外部負荷為零）。

條件

試算型號（小齒輪）	GP6-20A
（工作台 + 工件）質量	$m = 100\text{kg}$
速度	$v = 1\text{m/s}$
加減速時間	$T_1 = 0.1\text{s}$

試算

1. 算出最大推力  
算出加減速時的推力

$$F_{\max} = m \cdot \frac{v}{T_1} = 1.00\text{kN}$$

2. 小齒輪的容許傳遞力

$$P_{\max} = \frac{\text{容許傳遞力（參照表8）}}{\text{過負荷係數（參照表9）}} = \frac{2.33}{1.25} = 1.86\text{kN}$$

3. 最大推力與小齒輪的容許傳遞力的比較

$$F_{\max} < P_{\max}$$

因此，判斷試算型號可以使用。

表8 容許傳遞力

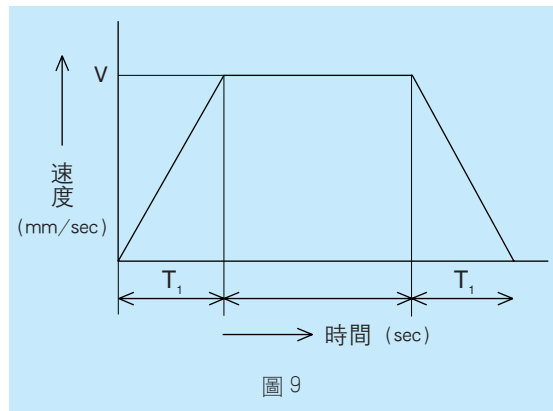
單位：kN

公稱型號	容許傳遞力	適用型號
GP 6 - 20A	2.33	GSR25 - R 型
GP 6 - 20C	2.05	
GP 6 - 25A	2.73	
GP 6 - 25C	2.23	GSR30 - R 型
GP 8 - 20A	3.58	
GP 8 - 20C	3.15	
GP 8 - 25A	4.19	GSR35 - R 型
GP 8 - 25C	3.42	
GP10 - 20A	5.19	
GP10 - 20C	4.57	
GP10 - 25A	6.06	
GP10 - 25C	4.96	

表9 過負荷係數

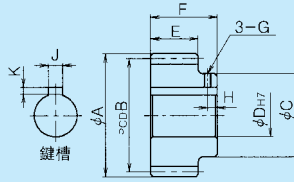
來自原動機的衝擊	來自被動機械的衝擊		
	均等負荷	中等程度的衝擊	大衝擊
均等負荷（電動機，透平機，油壓驅動機）	1.0	1.25	1.75

（根據 JGMA401-01）



## 小齒輪

### ●齒條用小齒輪 (A型) 鍵槽加工型

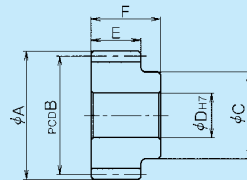


單位：mm

公稱型號	齒距	齒數	齒頂圓直徑 A	嚙合PCD B	輪轂外徑 C	孔徑 D	齒寬 E	全長 F	G	H	鍵槽 J×K	適用型號
GP 6-20A	6	20	42.9	39.0	30	18	16.5	24.5	M3	4	6×2.8	GSR25 - R型
GP 6-25A		25	51.9	48.0	35	18						
GP 8-20A	8	20	57.1	52.0	40	20	19	26	M3	5	8×3.3	GSR30 - R型
GP 8-25A		25	69.1	64.0	40	20			M4			
GP10-20A	10	20	70.4	64.0	45	25	22	30	M4	5	8×3.3	GSR35 - R型
GP10-25A		25	86.4	80.0	60	25					10×3.3	

- 1) 請按表中的公稱型號訂貨。
- 2) 也製造齒數等為非標準的小齒輪，這時候請與 聯繫。

### ●齒條用小齒輪 (C型) 孔徑再加工型



單位：mm

公稱型號	齒距	齒數	齒頂圓直徑 A	嚙合PCD B	輪轂外徑 C	孔徑 D	齒寬 E	全長 F	適用型號
GP 6-20C	6	20	42.9	39.0	30	12	16.5	24.5	GSR25 - R型
GP 6-25C		25	51.9	48.0	35	15		24.5	
GP 8-20C	8	20	57.1	52.0	40	18	19	26	GSR30 - R型
GP 8-25C		25	69.1	64.0	40	18		26	
GP10-20C	10	20	70.4	64.0	45	18	22	30	GSR35 - R型
GP10-25C		25	86.4	80.0	60	18		30	

- 1) 請按表中的公稱型號訂貨。
- 2) 也製造齒數等為非標準的小齒輪，這時候請與 聯繫。



## LM 軌道的標準長度與最大長度

帶齒條 LM 軌道 GSR-R 型的 LM 軌道的標準長度，如表 10 所示。

GSR-R 型的 LM 軌道，因端面已被加工，可直接接續安裝。

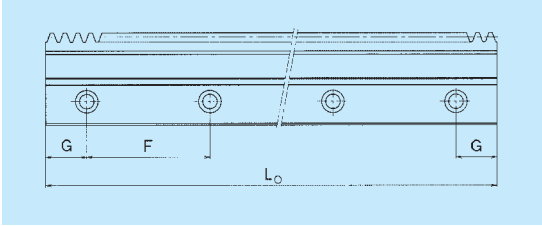


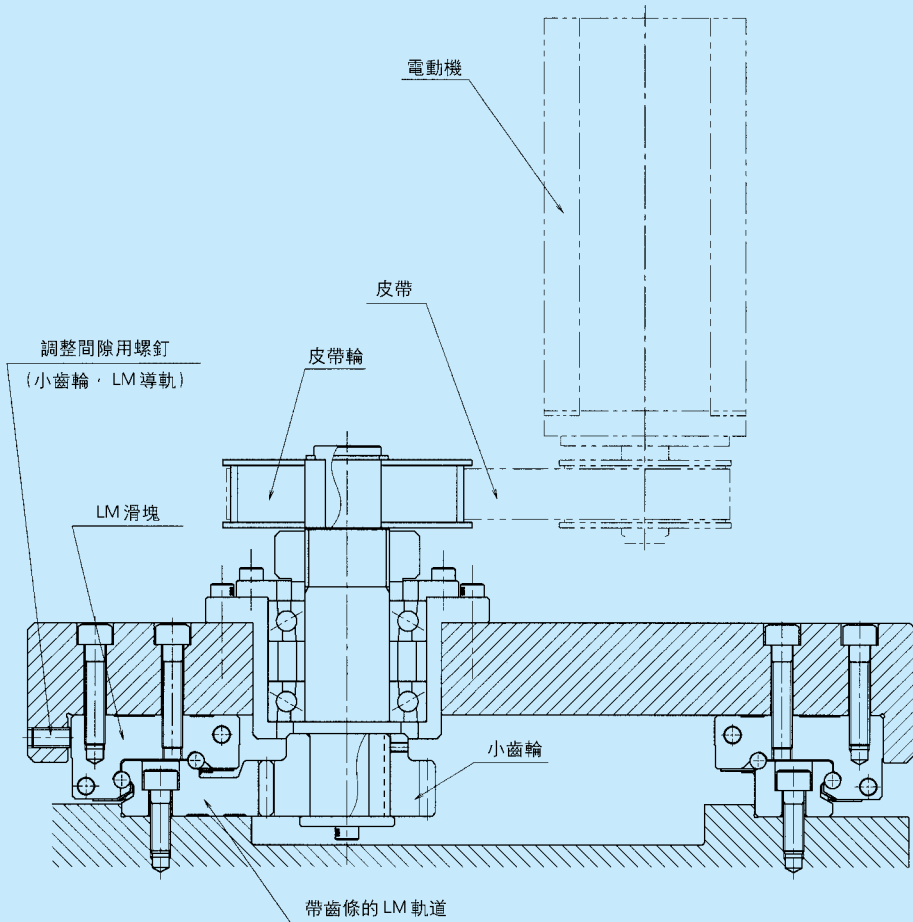
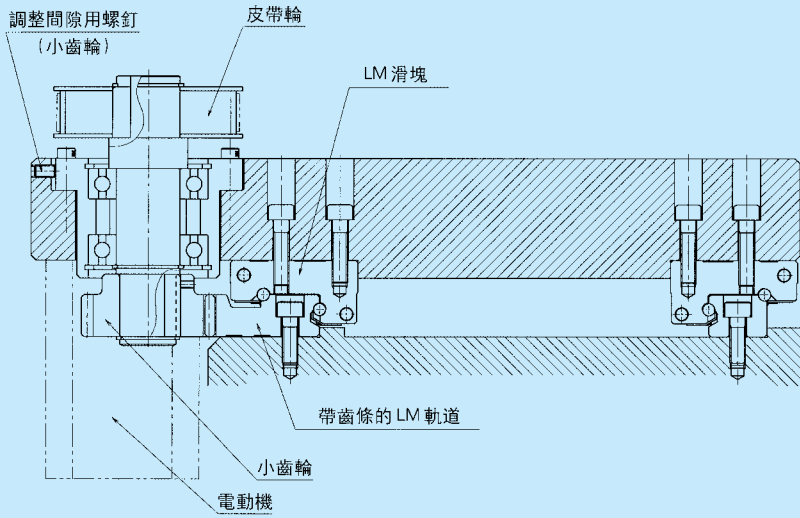
表 10 GSR-R 型 LM 軌道標準長度

單位：mm

公稱型號	標準長度 L <sub>0</sub>	標準節距 F	G
GSR 25 - R	1500	60	30
	2004		42
GSR 30 - R	1504	80	32
	2000		40
GSR 35 - R	1500	80	30
	2000		40

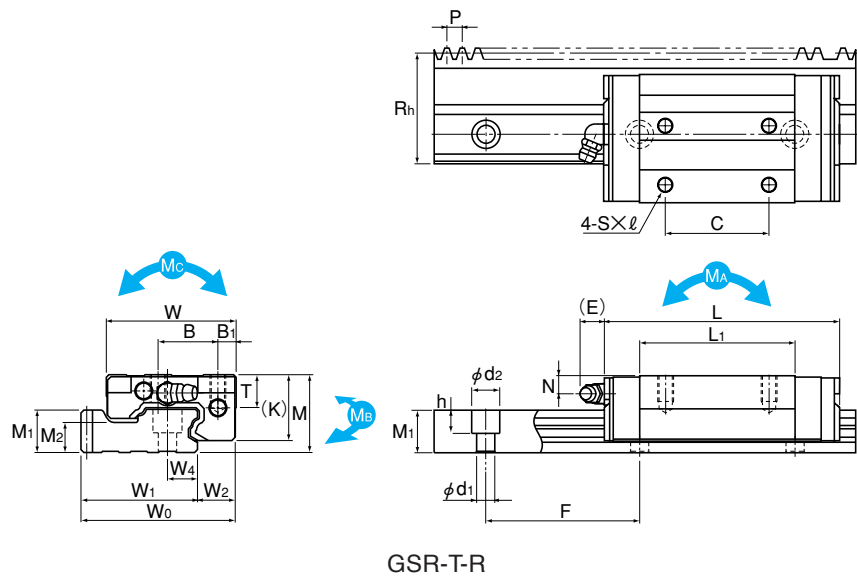
工作台的裝配範例

A

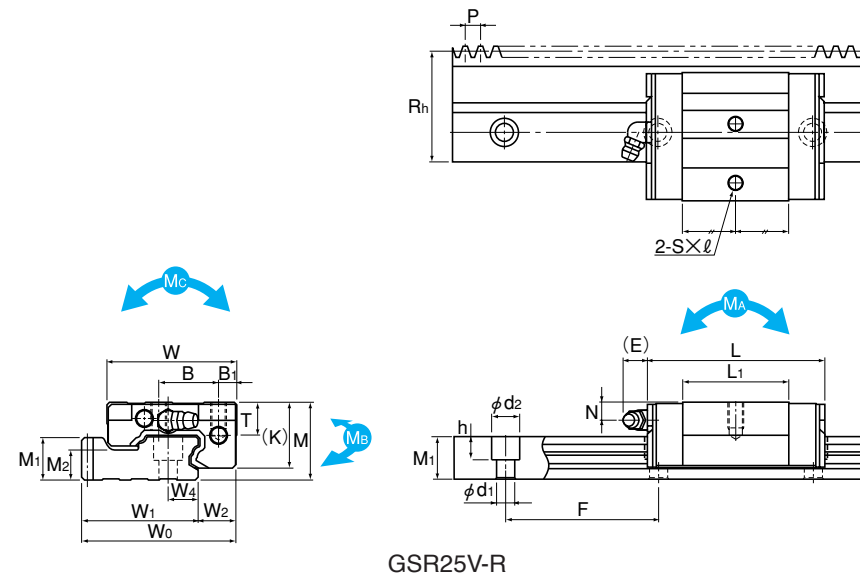


# 帶齒條的LM導軌GSR-R型

A



GSR-T-R



GSR25V-R

公稱型號	齒條			外形尺寸				LM滑塊尺寸								
	基準齒距 P	模數	齒節線高度 Rh	高度 M	寬度 W	W <sub>0</sub>	長度 L	B <sub>1</sub>	B	C	S×ℓ	L <sub>1</sub>	T	K	N	E
GSR 25T-R GSR 25V-R	6	1.91	43	30	50	59.91	88 69	7	23	40 —	M6×10	60.2 41.2	12.7	25.5	7	12
GSR 30T-R	8	2.55	48	33	57	67.05	103	8	26	45	M8×12	70.3	14.6	28.5	7	12
GSR 35T-R	10	3.18	57	38	68	80.18	117	9	32	50	M8×15	80.3	15.6	32.5	8	12

注) • 模數・齒距為特殊品時也可製造，請與 THK 聯繫。  
 • 公稱型號的組成請參照 P.A-342。  
 • 確認小齒輪的強度，請參照 P.A-344。

單位：mm

潤滑脂用 螺紋接頭	LM軌道尺寸							基本額定負荷		質量	
	寬度 W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>4</sub>	高度 M <sub>1</sub>	節距 F	M <sub>2</sub>	d <sub>1</sub> ×d <sub>2</sub> ×h	C kN	C <sub>0</sub> kN	LM滑塊 kg	LM軌道 kg/m
B-M6F	44.91	15	11.5	16.5	60	11.5	7×11×9	13.5 10.29	19 12.65	0.5 0.29	4.7
B-M6F	50.55	16.5	14	19	80	12	9×14×12	18.8	25.9	0.6	5.9
B-M6F	60.18	20	17	22	80	14.5	11×17.5×14	25.1	33.8	1	8.1

• LM軌道的標準長度，請參照 P.A-346。  
 • 容許靜力矩 M<sub>A</sub>、M<sub>B</sub>，請參照 P.A-340。