



LMローラー

THK 総合カタログ

A 製品解説

特長と分類	A10-2
LMローラーの特長	A10-2
・ 構造と特長	A10-2
LMローラーの分類	A10-4
・ 種類と特長	A10-4
選定のポイント	A10-6
定格寿命	A10-6
精度規格	A10-9
寸法図・寸法表	
LR形、LR-Z形	A10-10
LRA形、LRA-Z形	A10-11
LRB形、LRB-Z形	A10-12
LRU形	A10-13
設計のポイント	A10-14
転動面	A10-14
LMローラーの取付け	A10-15
すきま調整方法	A10-16
LMローラーの配置例	A10-17
LMローラーの取付例	A10-18
オプション	A10-19
スプリングパッド PA形	A10-19
取付金具 SM形、SMB形、SE形、SEB形	A10-22
・ 取付金具 SM形、SMB形	A10-23
・ 取付金具 SE形、SEB形	A10-24
呼び形番	A10-25
・ 呼び形番の構成例	A10-25
・ ご発注時の注意点	A10-25
取扱い上の注意事項	A10-26

B サポートブック(別冊)

特長と分類	B10-2
LMローラーの特長	B10-2
・ 構造と特長	B10-2
LMローラーの分類	B10-4
・ 種類と特長	B10-4
選定のポイント	B10-6
定格寿命	B10-6
取付手順	B10-9
LMローラーの取付け	B10-9
LMローラーの取付例	B10-10
呼び形番	B10-11
・ 呼び形番の構成例	B10-11
・ ご発注時の注意点	B10-11
取扱い上の注意事項	B10-12

LMローラーの特長

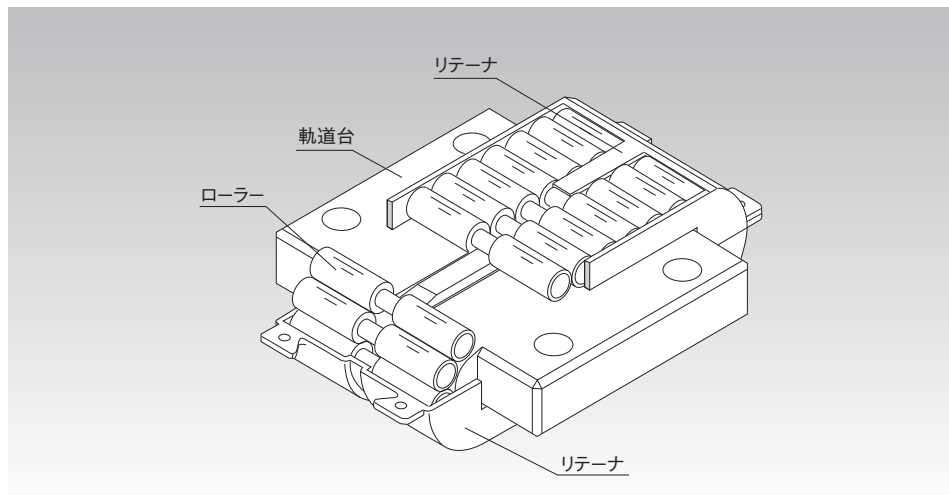


図1 LMローラーLR形の構造

構造と特長

LMローラーは、精密研削された剛性のある軌道台の外周に組込まれた杵形ローラーがリテーナで保持され、無限循環運動をします。軌道台の負荷域の中央部に軌道台と一体加工されたセンタガイドが設けてあり、ローラーのスキュー（たおれ）を常時矯正する独特な構造のため、なめらかな転がり運動が得られます。各種NC工作機械のXYZのガイド部、精密プレスラムガイド部、プレス金型交換装置、各種重量物搬送装置等に使用されています。

【極重荷重を支持し円滑な運動】

コンパクトで耐荷重性能が高いLMローラーは、LR50130形(長さ130mm、幅82mm、高さ42mm)の場合、1個で255kNの荷重を受けることができます。しかも、転がり運動のため摩擦係数は $\mu=0.005\sim 0.01$ と小さく、スティックスリップがないため、高精度な直線運動が得られます。

【高い組み合わせ精度】

一般的に1つの平面を支持する場合、同一平面下に数個のLMローラーが組合わされるので、各LMローラーの高さの相互差が、機械精度、寿命に大きく影響します。高さの相互差は $2\mu\text{m}$ まで選択して使用できます。

【合理的なスキュー防止構造】

ローラーを使用した直動システムは、ローラーのスキュー(たおれ)が生ずると摩擦抵抗が増加したり、走り精度が低下したりします。

LMローラーはスキューを防止するために、リテーナの中央部全周および軌道台負荷域部中央にローラーガイドを設けています。そのために取付精度誤差などでスキューが発生しても、自動的に矯正するようにローラーが整列運動を行う構造となっています。また斜面取付けや側面取付けでもそのまま使用でき、高性能を発揮します。

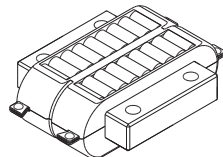
LMローラーの分類

種類と特長

LR形

寸法表⇒[A10-10](#)

取付面に溝加工し、はめ込んで使用します。軌道台に加工された4ヶ所の穴をボルトで固定し取付けます。(取付金具SM形、SE形も使用できます。)

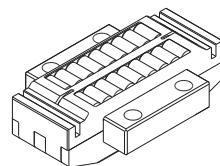


LR形

LR-Z形

寸法表⇒[A10-10](#)

樹脂リテーナを採用し、軽量化したタイプで、取付方法はLR形と同一です。また、シール取付溝を設けてあるため、耐摩耗性に優れ、防塵効果の高い特殊ゴム製シールを簡単に取付けることができます。さらに1m/sの高速走行が可能です。

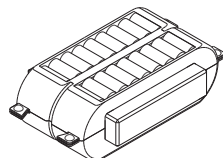


LR-Z形

LRA形

寸法表⇒[A10-11](#)

LR形と同じように溝にはめ込んで使用します。取付けは取付金具SM形、SE形を用い、ボルトで固定できるコンパクトなタイプです。

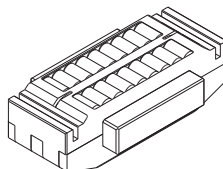


LRA形

LRA-Z形

寸法表⇒[A10-11](#)

樹脂リテーナを採用し、軽量化したタイプで、取付方法はLRA形と同一です。また、シール取付溝を設けてあるため、耐摩耗性に優れ、防塵効果の高い特殊ゴム製シールを簡単に取付けることができます。さらに1m/sの高速走行が可能です。

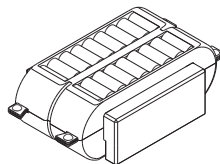


LRA-Z形

LRB形

寸法表→ [A10-12](#)

取付面に溝加工が不要のため、加工工数を削減できます。取付金具SMB形、SE形を使用し、ボルトで固定できます。

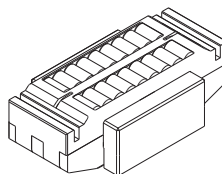


LRB形

LRB-Z形

寸法表→ [A10-12](#)

樹脂リテーナを採用し、軽量化したタイプで、取付方法はLRB形と同一です。また、シール取付溝を設けてあるため、耐摩耗性に優れ、防塵効果の高い特殊ゴム製シールを簡単に取付けることができます。さらに1m/sの高速走行が可能です。

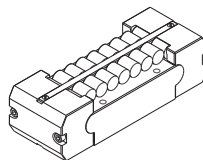


LRB-Z形

LRU形

寸法表→ [A10-13](#)

取付面に溝加工が不要のため、加工工数を削減できます。軌道台に加工された4ヶ所の穴をボルトで固定し取付けます。



LRU形

選定のポイント

LMローラー

定格寿命

【静的安全係数 f_s 】

LMローラーが静止あるいは運動中に、振動・衝撃や起動停止による慣性力の発生などにより、思わぬ外力が作用することが考えられます。こうした作用荷重に対して静的安全係数を考慮する必要があります。

$$f_s = \frac{f_c \cdot C_0}{P_c}$$

- f_s : 静的安全係数
 f_c : 接触係数 (■10-8 表2参照)
 C_0 : 基本静定格荷重 (kN)
 P_c : 計算荷重 (kN)

● 静的安全係数の基準値

表1に示す静的安全係数を使用条件における下限の基準値としてください。

表1 静的安全係数(f_s)の基準値

使用機械	基本動定格荷重	f_s の下限
一般産業機械	振動・衝撃のない場合	1~1.3
	振動・衝撃が作用する場合	2~3
工作機械	振動・衝撃のない場合	1~1.5
	振動・衝撃が作用する場合	2.5~7

【定格寿命】

LMローラーの定格寿命は、寸法表中に記載されている基本動定格荷重(C)を使用して、次式により求められます。

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

- L : 定格寿命 (km)
 (一群の同じLMローラーを同じ条件で個々に運動させたうち、90%がフレーキングをおこすことなく到達できる総走行距離)
- C : 基本動定格荷重 (kN)
- P_C : 計算ラジアル荷重 (kN)
- f_H : 硬さ係数 (図1参照)
- f_T : 温度係数 (A10-8 図2参照)
- f_C : 接触係数 (A10-8 表2参照)
- f_W : 荷重係数 (A10-8 表3参照)

【寿命時間の算出】

定格寿命(L)が求められると、ストローク長さと毎分往復回数が一定の場合、寿命時間は次式により求められます。

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

- L_h : 寿命時間 (h)
- l_s : ストローク長さ (mm)
- n₁ : 毎分往復回数 (min⁻¹)

● f_H: 硬さ係数

直動システムの負荷能力を十分発揮させるためには、転動面の硬さをHRC58~64とする必要があります。この硬さより低い場合、基本動定格荷重および基本静定格荷重が低下しますので、それぞれに硬さ係数(f_H)を乗じます。

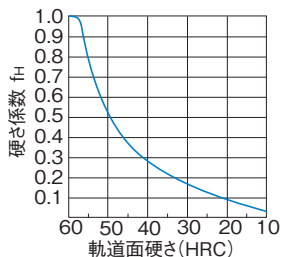


図1 硬さ係数(f_H)

● f_T :温度係数

LMローラーを使用する使用環境が100℃をこえるような高温の場合は、高温による悪影響を考慮して図2の温度係数を乗じます。

注) LMローラーの通常使用温度は80℃以下です。80℃以上になる場合はTHKにお問い合わせください。

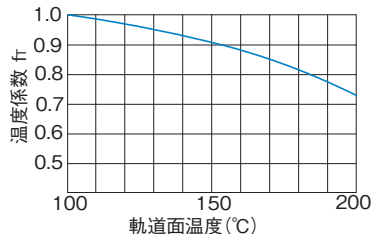


図2 温度係数(f_T)

● f_c :接触係数

複数のLMローラーを密着に近い状態で使用する場合は、モーメント荷重や取付面精度が影響し均一な荷重分布を得ることが難しいため、表2の接触係数を基本定格荷重(C)、(C₀)に乗じてください。

注) 大型の装置に不均一な荷重分布が予想される場合は表2の接触係数を考慮してください。

表2 接触係数(f_c)

密着時のLMローラー数	接触係数 f_c
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61
通常使用	1

● f_w :荷重係数

一般的に往復運動をする機械は運転中に振動や衝撃を伴うものが多く、特に高速運転時に発生する振動や、常時繰返される起動停止時の衝撃などのすべてを正確に求めることは困難です。従って、実際にLMローラーに作用する荷重が得られない場合や、速度・振動の影響が大きい場合は、経験的に得られた表3の荷重係数を基本定格荷重(C)、(C₀)に除してください。

表3 荷重係数(f_w)

振動・衝撃	速度(V)	f_w
微	微速の場合 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速の場合 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5
中	中速の場合 $1 < V \leq 2\text{m/s}$	1.5~2
大	高速の場合 $V > 2\text{m/s}$	2~3.5

精度規格

同一平面上にLMローラーを数個配列する場合、均一な荷重分布を得るために各LMローラーの取付高さをそろえる必要があります。LMローラーの高さ(A)の寸法許容差は表4のように規定されていますので、同一平面上で使用される場合はすべて同一区分記号でご指定ください。

なお、高さ(A)の区分記号は、包装箱およびLMローラー起動台の側面に図4のように刻印されています。(並級は除く)

表4 高さ(A)の寸法許容差の区分

単位: μm

精度等級	Aの寸法許容差	区分記号
並級	0~-10	無記号
上級	0~-5	H5
	-5~-10	H10
精密級	0~-3	P3
	-3~-6	P6
	-6~-9	P9
	-9~-12	P12
超精密級	0~-2	SP2
	-2~-4	SP4
	-4~-6	SP6
	-6~-8	SP8
	-8~-10	SP10

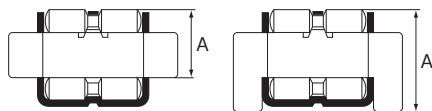
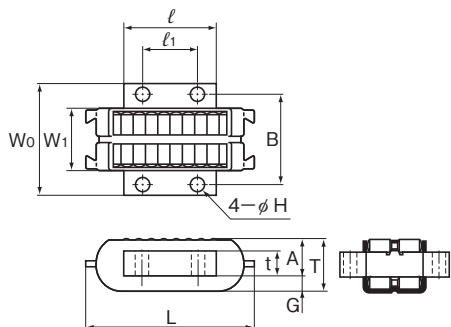


図3 LMローラーの取付高さ(A)



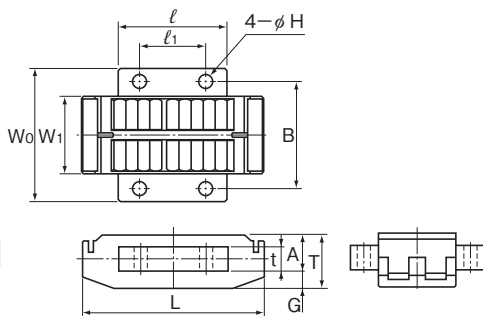
図4

LR形、LR-Z形

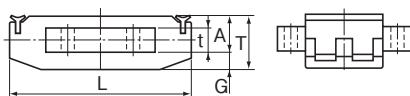


LR形

注) LR形にはUUシール付きタイプはありません。



LR-Z形

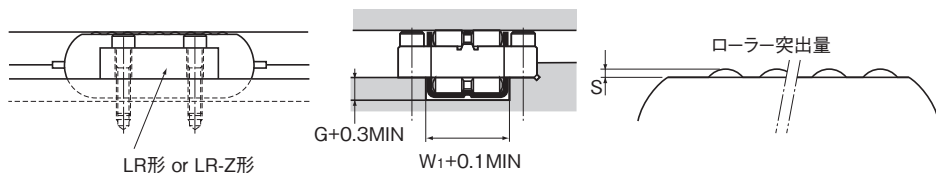


LR-Z...UU形

単位:mm

呼び形番	主要寸法													質量 g	基本動 定格荷重 C kN	基本静 定格荷重 C ₀ kN
	W ₁	長さ	厚さ	幅				ℓ	取付穴 ピッチ				取付			
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.1 \end{matrix}$	L	T	W ₀	A	t	G	$\begin{matrix} 0 \\ -0.2 \end{matrix}$	ℓ ₁	B	H	S	ボルト			
LR 1547Z	15	47	16	30	11	7	5	20	12	23	3.4	0.2	M3*	60	21.6	39.9
LR 2055Z	20	55	17.3	36	12	8	5.3	30	18	29	4.5	0.2	M4*	110	38.9	84.9
LR 2565Z	25	65	20.6	45	14	9	6.6	35	20	36	5.5	0.1	M5*	190	55	113
LR 3275Z	32	75	21.6	55	15	10	6.6	45	27	44	5.5	0.1	M5*	320	88	208
LR 4095	40	95	30	68	21	14	9	55	35	54	6.6	0.3	M6	800	150	326
LR 50130	50	130	42	82	30	20	12	78	50	66	9	0.3	M8	1810	285	577

注) *印のボルトは、六角穴付きボルトを使用すると干渉する場合がございます。



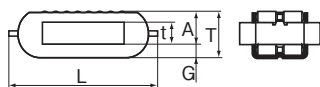
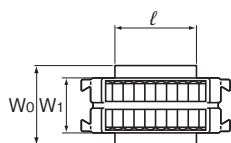
LR形 or LR-Z形

G+0.3MIN
W1+0.1MIN

ローラー突出量

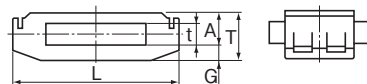
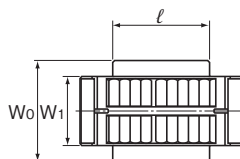
S1

LRA形、LRA-Z形

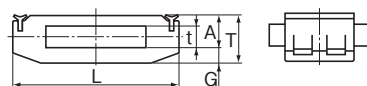


LRA形

注) LRA形にはUUシール付きタイプはありません。



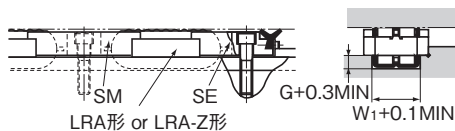
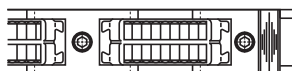
LRA-Z形



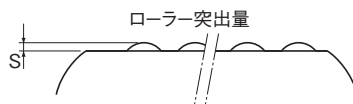
LRA-Z…UU形

単位:mm

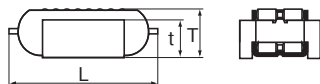
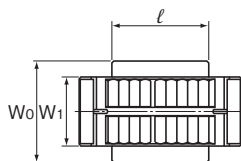
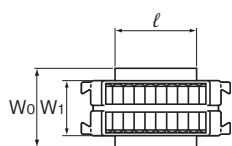
呼び形番	主要寸法									質量 g	基本動 定格荷重 C kN	基本静 定格荷重 C ₀ kN
	W ₁ 0 -0.1	長さ L	厚さ T	幅 W ₀	A	t	G	ℓ 0 -0.2	S			
LRA 1547Z	15	47	16	22.2	11	7	5	20	0.2	54	21.6	39.9
LRA 2055Z	20	55	17.3	30	12	8	5.3	30	0.2	104	38.9	84.9
LRA 2565Z	25	65	20.6	38.1	14	9	6.6	35	0.1	180	55	113
LRA 3275Z	32	75	21.6	45	15	10	6.6	45	0.1	310	88	208
LRA 4095	40	95	30	55	21	14	9	55	0.3	740	150	326
LRA 50130	50	130	42	76.2	30	20	12	78	0.3	1770	285	577



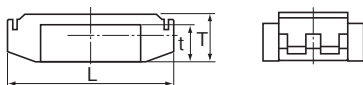
LRA形 or LRA-Z形



LRB形、LRB-Z形

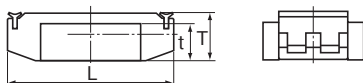


LRB形



LRB-Z形

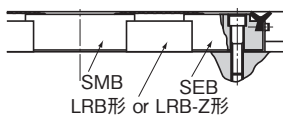
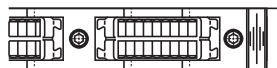
注)LRB形にはUUシール付きタイプはありません。



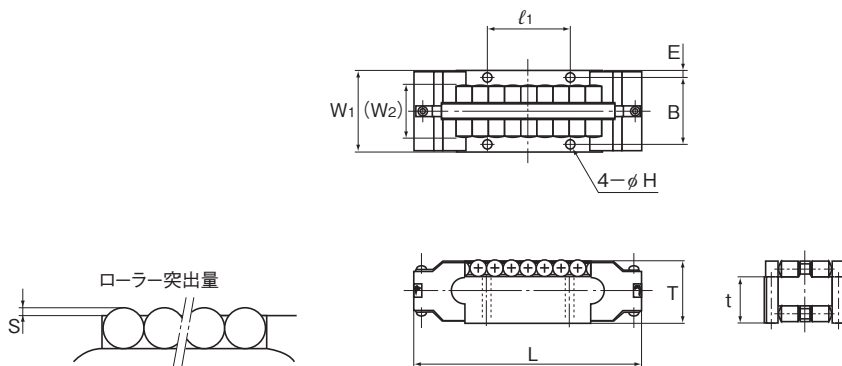
LRB-Z...UU形

単位:mm

呼び形番	主要寸法							質量 g	基本動 定格荷重 C kN	基本静 定格荷重 C ₀ kN
	W ₁ O -0.1	長さ L	幅 W ₀	厚さ T	t	ℓ O -0.2	S			
LRB 1547Z	15	47	22.2	17	13	20	0.2	60	21.6	39.9
LRB 2055Z	20	55	30	18	14	30	0.2	117	38.9	84.9
LRB 2565Z	25	65	38.1	21	16	35	0.1	205	55	113
LRB 3275Z	32	75	45	22	17	45	0.1	340	88	208
LRB 4095	40	95	55	31	24	55	0.3	800	150	326
LRB 50130	50	130	76.2	43	33	78	0.3	1970	285	577

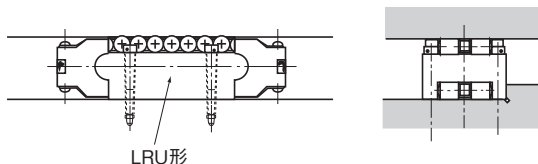


LRU形



単位:mm

呼び形番	主要寸法											質量 kg	基本動 定格荷重 C kN	基本静 定格荷重 C ₀ kN	
	厚さ		幅		W ₂	t	長さ		B	H	S				E
	T mm(inch)	W ₁ mm(inch)	許容差	L mm(inch)			l ₁ mm(inch)								
LRU 22.2	14.283 (⁹ / ₁₆)	22.23 (⁷ / ₈)	0 -0.050	11.4	10.48	51 (2)	19.05 (³ / ₄)	17.07	3	0.253	2.58	0.09	22.1	42.5	
LRU 25.4	19.05 (³ / ₄)	25.4 (1)	0 -0.050	15.4	13.97	73 (2 ⁷ / ₈)	25.4 (1)	20.6	3.4	0.2	2.40	0.22	41.9	78.9	
LRU 38.1	28.573 (1 ¹ / ₈)	38.1 (1 ¹ / ₂)	0 -0.050	23.5	20.953	101.6 (4)	38.1 (1 ¹ / ₂)	30.96	4.5	0.22	3.57	0.7	107	198	
LRU 50.8	38.098 (1 ¹ / ₂)	50.8 (2)	0 -0.075	31.5	27.938	139.7 (5 ¹ / ₂)	50.8 (2)	41.28	5.6	0.46	4.76	1.7	171	296	
LRU 76.2	57.15 (2 ¹ / ₄)	76.2 (3)	0 -0.075	49.8	41.15	206.4 (8 ¹ / ₈)	76.2 (3)	61.9	6.6	0.5	7.15	5.7	478	807	

注) 推奨取付ボルトは **A10-15** をご参照ください。

設計のポイント

LMローラー

転動面

LMローラーの性能を充分発揮させるためには、ローラーが直接転動する相手転動面の硬さ、表面粗さおよび精度に注意して製作する必要があります。特に硬さは寿命に大きく影響しますので、材質、熱処理方法について十分検討してください。

【硬さ】

表面硬さはHRC58(≒HV653)以上、硬化層の深さはLMローラーの大きさにより異なりますが、一般的には2mm前後を推奨します。転動面の硬さが低い場合や焼入れできない場合には硬さ係数(▲10-7図1参照)を定格荷重に乗じてください。

【材質】

高周波焼入、火焰(かえん)焼入による表面硬化に適した材質として、以下などが一般的に使用されます。

- ・ SUJ2(JIS G 4805 高炭素クロム軸受鋼)
- ・ SK3~6(JIS G 4401 炭素工具鋼)
- ・ S55C(JIS G 4051 機械構造用炭素鋼)

そのほか機械本体が鋳物の場合、使用条件によっては、焼入鋼板を使用せず、鋳物自体を表面焼入れして使用することもあります。

【表面粗さ】

円滑な転がりを得るためには、転動面の表面粗さは0.40a以下が良好ですが、若干の初期摩耗が許されれば0.80a程度でも使用できます。

【精度】

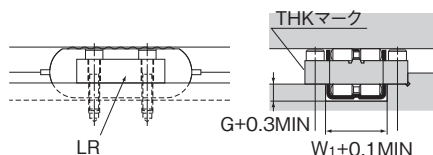
高精度を必要とする場合、焼入鋼板を機械本体にボルトで締付けると、転動面にうねりを生ずることがあります。これを避けるためには、焼入鋼板を研削するときに、取付時と同じようにボルトで締付けて仕上げるか、あるいは機械本体に締結後、仕上研削すると良好な結果が得られます。

LMローラーの取付け

LMローラーの取付例を形番別に示します。進行方向に対するLMローラーの傾きをおさえるために、取付面に基準面を設けて押しあてます。LMローラーの取付基準面は軌道台に刻印されたTHKマークの反対側です。

(a) LR形、LR-Z形の取付け

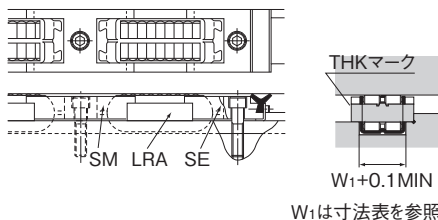
軌道台に設けられた4本の取付ボルト穴を利用して固定します。



G, W₁は寸法表を参照

(b) LRA形、LRA-Z形の取付け

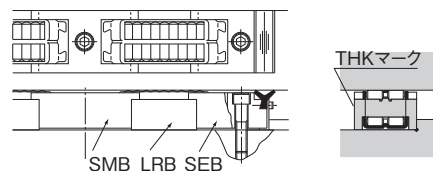
LMローラーの固定は、取付金具SM形、SE形を使用すると簡単です。SE形にはワイバがセットされているので、防塵効果を高めます。



W₁は寸法表を参照

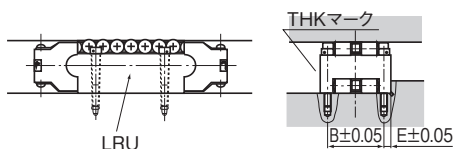
(c) LRB形、LRB-Z形の取付け

LMローラーの固定は、取付金具SMB形、SEB形を使用すると簡単です。SEB形にはワイバがセットされているので、防塵効果を高めます。



(d) LRU形の取付け

軌道台に設けられた4本の取付ボルト穴を利用して固定します。取付穴公差は右図をご参照ください。



B, Eは寸法表をご参照ください

LRU形の固定には表1に示すねじを推奨します。

表1 LRU形固定ねじ

呼び形番	六角穴付きボルト	
	メートルねじ	インチねじ
LRU22.2	M2.6	—
LRU25.4	— ^{注)}	4 UNC
LRU38.1	— ^{注)}	8 UNC
LRU50.8	M5	10 UNC
LRU76.2	M6	1/4 UNC

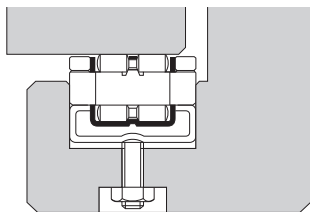
注)メートルねじはボルト頭部とローラーが干渉しますので使用しないでください。

すきま調整方法

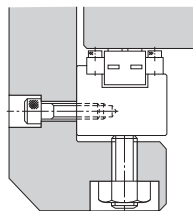
精度を安定させるため、LMローラーは軽予圧を与え使用します。特に振動衝撃荷重や、オーバーハング荷重が作用する場合には寿命にも良い効果が得られます。

一般的に行われるすきま調整方法を図1に示します。

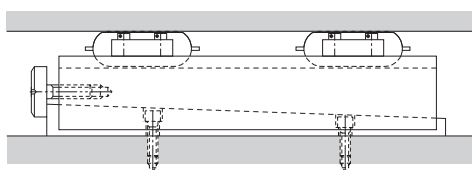
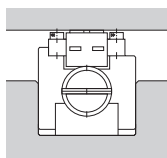
通常、予圧は基本動定格荷重(C)の3%程度を与えるのが良好です。LMローラーに予圧を与えると初期の精度が安定します。



(a) 専用スプリングパッドによる方法



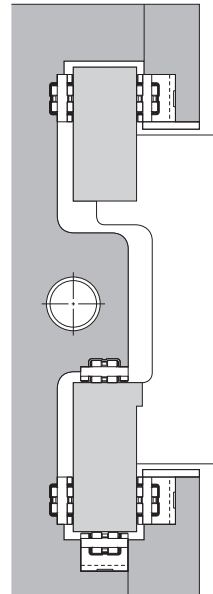
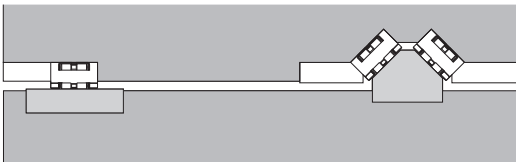
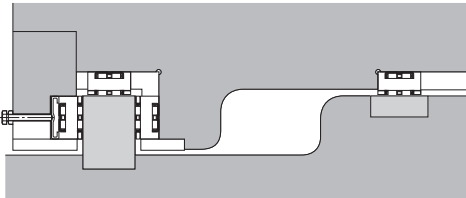
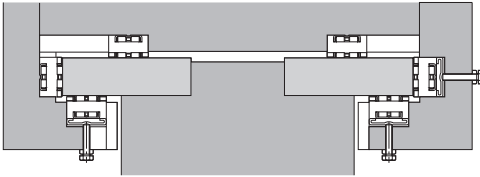
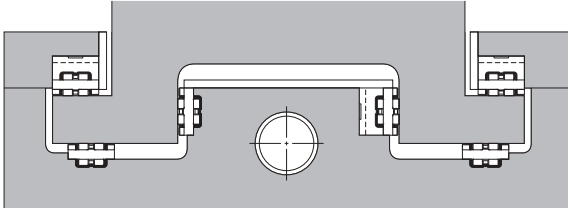
(b) 押しねじによる方法



(c) テーパギブ調整による方法

図1 LMローラーのすきま調整方法

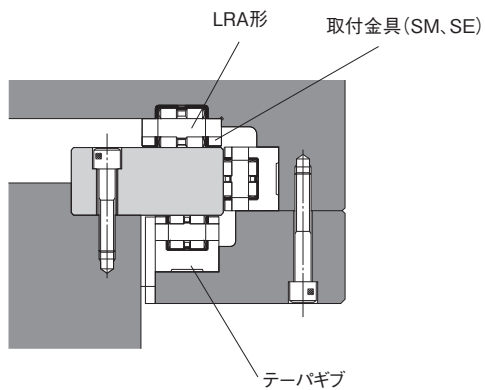
LMローラーの配置例



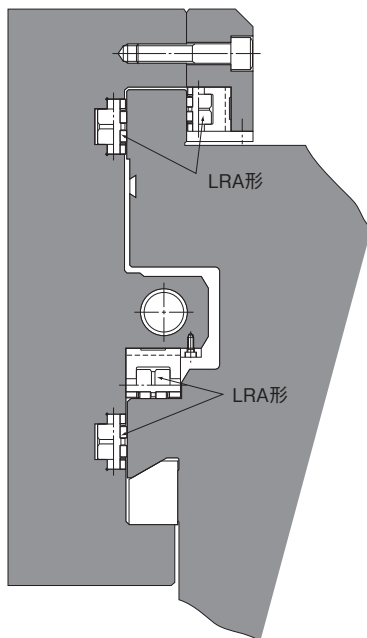
LMローラー

LMローラーの取付例

スライド部組付例



立旋盤のクロスレール




オプション

LMローラー(オプション)

スプリングパッド PA形

●詳細寸法は、**図10-21**をご参照ください。

品名	略図・取付箇所	使用目的・使用箇所
スプリングパッドPA形		LMローラーの裏にスプリングパッドを取付け、 図10-16 図1 (a)のようにセットします。調整ボルトを締付けることにより簡単にすきま調整や予圧調整が行えます。

【スプリングパッドの使用法】

スプリングパッドPA形を使用することにより簡単に調整ができ、しかも自動調心性が得られる低価格な製品です。予圧調整は、機械に取付後、外部から調整ボルトをトルクレンチで締付けることにより自由に調整できるので、面倒なシム調整や現合加工が不要となります。

●使用例

- (1) 対向位置に使用して予圧を与える場合
テーブルの浮き上がり防止や、左右方向を案内する場合は、図1のように片側に使用すれば、予圧が簡単に与えられ、機械の振動やあそびをなくすことができます。
- (2) 同じ面にすべりと転がりを併用させる場合
テーブルの慣性力が大きいいため摩擦抵抗を大きくしたい場合や、重荷重下の剛性を増加させたい場合にはすべり面と併用することがあります。この場合には、図2のように、テーブルの数箇所にLMローラーとスプリングパッドを取付け、LMローラーに分担させる荷重分だけ調整ボルトを締付けます。

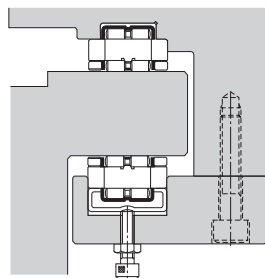


図1

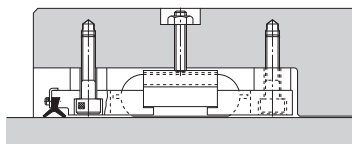


図2

●組付方法

スプリングパッドPA形をLMローラーの下部に組付けてすきま調整および予圧をかける場合の組付例を図3に示します。

このときの関係寸法はスプリングパッドPA形の寸法表中に記載されています。

組付手順をつぎに示します。

- (1) 組付金具とスペーサを固定します。このときLMローラーが上下方向に動くように調整します。
- (2) つぎにLMローラーが相手転動面にあたるまで調整ボルトを回します。
- (3) 調整ボルトをトルクレンチで回し、設定したトルクに達するまで締付けるとスプリングパッドPA形を介して予圧が与えられます。

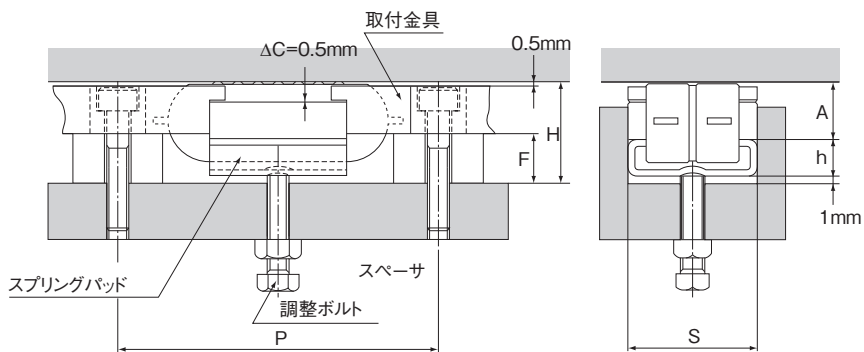
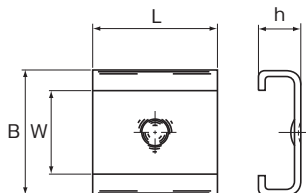


図3

オプション

スプリングパッド PA形



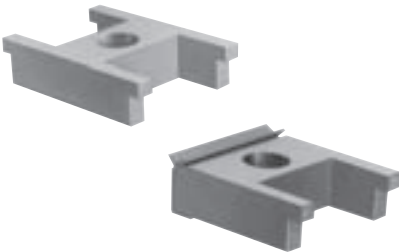
単位:mm

呼び形番	主要寸法				取付関係寸法(▲10-20参照)					最大許容荷重 kN	バネ定数 kN/mm	適用 LMローラー
	W	B	L	h	H	S +0.15 +0.05	F	P	調整 ボルト			
PA 15	15	22.2	20	9	21	22.2	11.5	65	M5	1.02	5.4	LRA 1547Z
PA 20	20	30	30	9.5	22.5	30	12	75	M6	2.74	7.5	LRA 2055Z
PA 25	25	38.1	35	12	27	38.1	14.5	90	M8	4.11	9.1	LRA 2565Z
PA 32	32	45	45	12.5	28.5	45	15	100	M8	4.11	11.2	LRA 3275Z
PA 40	40	55	55	16	38	55	18.5	126	M10	4.8	15.3	LRA 4095
PA 50	50	76.2	78	21	52	76.2	23.5	170	M12	6.86	15.5	LRA 50130

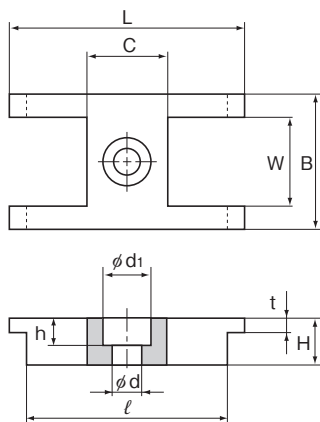
LMローラー(オプション)

取付金具 SM形、SMB形、SE形、SEB形

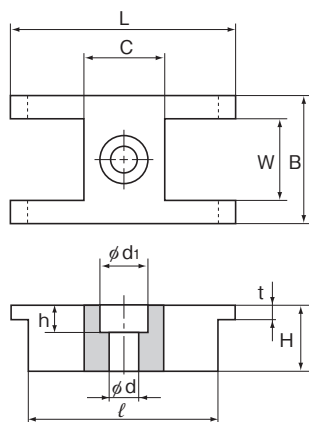
●詳細寸法は、**A10-23**をご参照ください。

品名	略図・取付箇所	使用目的・使用箇所
取付金具 SM形、SMB形、 SE形、SEB形		<p>取付金具SM形、SE形を使用すれば、LMローラーを取付けるための細いタップ加工は不要となり、LMローラーをしっかりと固定できます。またSE形、SEB形には、ダブルリップを持った特殊ゴムのワイバがセットされているので高い防塵効果が得られます。</p>

取付金具 SM形、SMB形



SM形

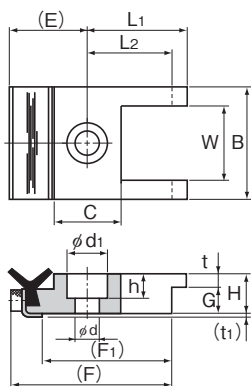


SMB形

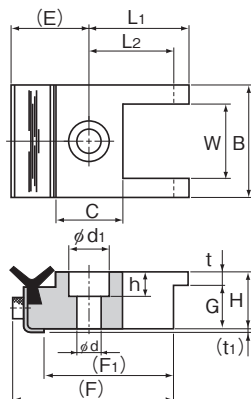
単位:mm

呼び形番	主要寸法										質量 g
	W	B	L	C	ℓ	H	t	d	d ₁	h	
SM 15	15	22.2	53	16	45	9	3	5.5	9.5	5.4	38
SMB 15	15	22.2	53	16	45	15	3	5.5	9.5	5.4	60
SM 20	20.2	30	53	18	45	10	3	6.6	11	6.5	60
SMB 20	20.2	30	53	18	45	16	3	6.6	11	6.5	95
SM 25	25.5	38.1	65	23	55	12	4	9	14	8.6	115
SMB 25	25.5	38.1	65	23	55	19	4	9	14	8.6	120
SM 32	32.5	45	65	23	55	13	4	9	14	8.6	135
SMB 32	32.5	45	65	23	55	20	4	9	14	8.6	215
SM 40	40.5	55	81	28	71	19	6	11	17.5	10.8	290
SMB 40	40.5	55	81	28	71	29	6	11	17.5	10.8	455
SM 50	50.5	76.2	102	38	92	28	9	14	20	13	890
SMB 50	50.5	76.2	102	38	92	41	9	14	20	13	1320

取付金具 SE形、SEB形



SE形



SEB形

単位:mm

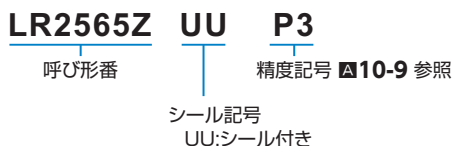
呼び番号	主要寸法															質量
	W	B	L ₁	L ₂	E	F	F ₁	C	H	G	t	t ₁	d	d ₁	h	
SE 15	15	22.2	26.5	22.5	19	40.5	32.5	16	9	6	3	1	5.5	9.5	5.4	35
SEB 15	15	22.2	26.5	22.5	19	40.5	32.5	16	15	12	3	1	5.5	9.5	5.4	64
SE 20	20.2	30	26.5	22.5	20	41.5	32.5	18	10	7	3	1	6.6	11	6.5	60
SEB 20	20.2	30	26.5	22.5	20	41.5	32.5	18	16	13	3	1	6.6	11	6.5	105
SE 25	25.5	38.1	32.5	27.5	23	49	39	23	12	8	4	1	9	14	8.6	110
SEB 25	25.5	38.1	32.5	27.5	23	49	39	23	19	15	4	1	9	14	8.6	175
SE 32	32.5	45	32.5	27.5	23	49	38	23	13	9	4	1	9	14	8.6	140
SEB 32	32.5	45	32.5	27.5	23	49	38	23	20	16	4	1	9	14	8.6	220
SE 40	40.5	55	40.5	35.5	25	60.5	47.5	28	19	13	6	1	11	17.5	10.8	295
SEB 40	40.5	55	40.5	35.5	25	60.5	47.5	28	29	23	6	1	11	17.5	10.8	415
SE 50	50.5	76.2	51	46	30	76	63	38	28	19	9	1	14	20	13	840
SEB 50	50.5	76.2	51	46	30	76	63	38	41	32	9	1	14	20	13	1245

呼び形番の構成例

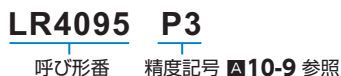
呼び形番は各形番の特長により構成が異なりますので、対応の呼び形番の構成例をご参照ください。

【LMローラー】

●LR-Z形, LRA-Z形, LRB-Z形



●LR形, LRA形, LRB形, LRU形



注)記号Zが付かないLR, LRA, LRB, LRUにはUUシール付きタイプはありません。

【オプション】

●PA形, SM形, SMB形, SE形, SEB形



ご注文時の注意点

同一平面上にLMローラーを複数個配列する場合、均一な荷重分布を得るために各LMローラーの取付高さをそろえる必要があります。詳しくは**A10-9**をご参照ください。

取扱い上の注意事項

LMローラー

【取扱い】

- (1) 各部を分解しないでください。機能が損失する原因となります。
- (2) LMローラーを落下させたり、叩いたりしないでください。けがや破損の原因となります。また、衝撃を与えた場合、外観に破損が見られなくとも機能を損失する可能性があります。
- (3) 製品を扱う場合は、必要に応じて保護手袋、安全靴等を着用して安全を確保してください。

【使用上の注意】

- (1) 切り粉やクーラントなどの異物の侵入のないようご注意ください。破損の原因となります。
- (2) 切り粉、クーラント、腐食性のある溶剤、水などが製品内部に浸入するような環境下で使用される場合は、ジャバラまたはカバー等により製品への浸入を避けてください。
- (3) 切り粉などの異物が付着した場合は、洗浄した後、潤滑剤を再封入してください。
- (4) 80℃を超えての使用は避けてください。
- (5) 製品に位置決め部品（ピン、キー等）を無理に打ち込まないでください。転動面に圧痕が生じ機能を損失する原因となります。

【防塵と潤滑】

- (1) LMローラーは、防塵が不完全で転動面に異物を噛み込むと排除されにくくなっています。転動面やLMローラーを著しく損傷する場合がありますので、防塵には特に注意してください。
- (2) LMローラーの取付金具SE形、SEB形には、特殊ゴムのワイパがセットされていますので防塵効果を高めます。なお取付時に図1のようにダブルリップの間にグリースを封入するとより効果的です。
- (3) 切削粉や溶接スパッタなどがかかる箇所には、ジャバラ、テレスコピックなどの防塵カバーを使用するか、図2のような金属板で補強されたワイパの検討が必要です。

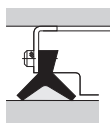


図1 SE形、SEB形のワイパ

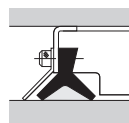


図2 補強ワイパ

- (4) 側面の防塵対策には図3に示すような方法があります。

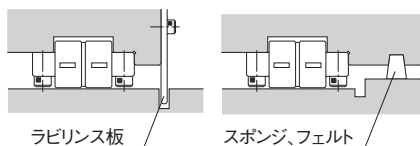


図3

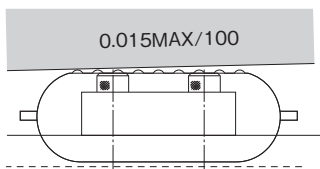
- (5) 給脂量はすべり案内に比べ極めて少量で良く、潤滑管理は容易です。
潤滑剤は一般ベアリングと同様のグリースあるいは潤滑油で充分ですが、潤滑剤の保持の面から、グリースの場合はリチウム石けん基グリース1号あるいは2号、油の場合はやや粘性の高い摺動面用油やタービン油が適しています。
LMローラーへの給脂方法はリテーナの裏側にあいている給脂穴から適時滴下するか、相手転動面にじかに滴下あるいは塗布します。使用頻度の少ない場合は、LMローラーのローラー部にグリースを塗布する方法もあります。
- (6) 異なる潤滑剤を混合しての使用は避けてください。増ちょう剤が同種類のグリースでも、添加剤などが異なることにより、お互いに悪影響を及ぼす恐れがあります。
- (7) 微小ストロークの場合は、転動面と転動体の接触面に油膜が形成されにくく、フレッチングを生じることがありますので耐フレッチング性に優れたグリースをご使用ください。また、定期的にLMローラー長さ程度のストローク移動を加えることにより転動面と転動体に油膜を形成させることを推奨します。
- (8) 常に振動が作用する箇所、クリーンルーム、真空、低温・高温などの特殊環境下で使用される場合は、仕様・環境に適したグリースをご使用ください。
- (9) 温度によりグリースのちょう度は変化します。ちょう度の変化によってLMローラーの摺動抵抗も変化しますのでご注意ください。
- (10) 給脂後はグリースの攪拌抵抗によりLMローラーの摺動抵抗が増大する可能性があります。必ず慣らし運転をおこない、グリースを十分なじませてから、機械の運転をおこなってください。
- (11) 給脂直後は余分なグリースが周囲に飛び散る可能性がありますので、必要に応じて拭き取ってご使用ください。
- (12) グリースは使用時間とともに性状は劣化し潤滑性能は低下しますので、使用頻度に応じたグリース点検と補給が必要です。
- (13) 使用条件や使用環境により給脂間隔が異なります。最終的な給脂間隔・量は実機にて設定願います。

【取付基準面】

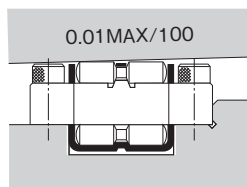
進行方向に正しく取付けるために、LMローラーには軌道台側面に取付基準面が設けてあります。その面はTHKマークの反対側になります。

【取付精度】

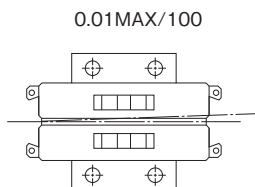
LMローラーの性能を十分発揮させるには、ローラーに対して、できるだけ均等な荷重が分布するように注意して取付ける必要があります。図4に示すローラーと転動面の平行度は、100mmに対し0.015mm以下を推奨します。また、ローラーの長手方向の許容傾斜量は、100mmに対し0.01mm以下を推奨します。



(a) LMローラーと転動面の平行度



(b) ローラーの長手方向の許容傾斜量



(c) LMローラーと転動面の左右方向平行度

図4 LMローラーと取付精度

【保管】

LMローラーは、弊社の梱包および荷姿で、高温、低温、多湿を避け、水平な状態で室内に保管してください。

【破棄】

製品は産業廃棄物として適切な廃棄処置をおこなってください。



LMローラー

THK 総合カタログ

B サポートブック

特長と分類	A10-2
LMローラーの特長	A10-2
・ 構造と特長	A10-2
LMローラーの分類	A10-4
・ 種類と特長	A10-4
選定のポイント	A10-6
定格寿命	A10-6
取付手順	A10-9
LMローラーの取付け	A10-9
LMローラーの取付例	A10-10
呼び形番	A10-11
・ 呼び形番の構成例	A10-11
・ ご発注時の注意点	A10-11
取扱い上の注意事項	A10-12

A 製品解説(別冊)

特長と分類	A10-2
LMローラーの特長	A10-2
・ 構造と特長	A10-2
LMローラーの分類	A10-4
・ 種類と特長	A10-4
選定のポイント	A10-6
定格寿命	A10-6
精度規格	A10-9
寸法図・寸法表	
LR形、LR-Z形	A10-10
LRA形、LRA-Z形	A10-11
LRB形、LRB-Z形	A10-12
LRU形	A10-13
設計のポイント	A10-14
転動面	A10-14
LMローラーの取付け	A10-15
すきま調整方法	A10-16
LMローラーの配置例	A10-17
LMローラーの取付例	A10-18
オプション	A10-19
スプリングパッド PA形	A10-19
取付金具 SM形、SMB形、SE形、SEB形 ..	A10-22
・ 取付金具 SM形、SMB形	A10-23
・ 取付金具 SE形、SEB形	A10-24
呼び形番	A10-25
・ 呼び形番の構成例	A10-25
・ ご発注時の注意点	A10-25
取扱い上の注意事項	A10-26

LMローラーの特長

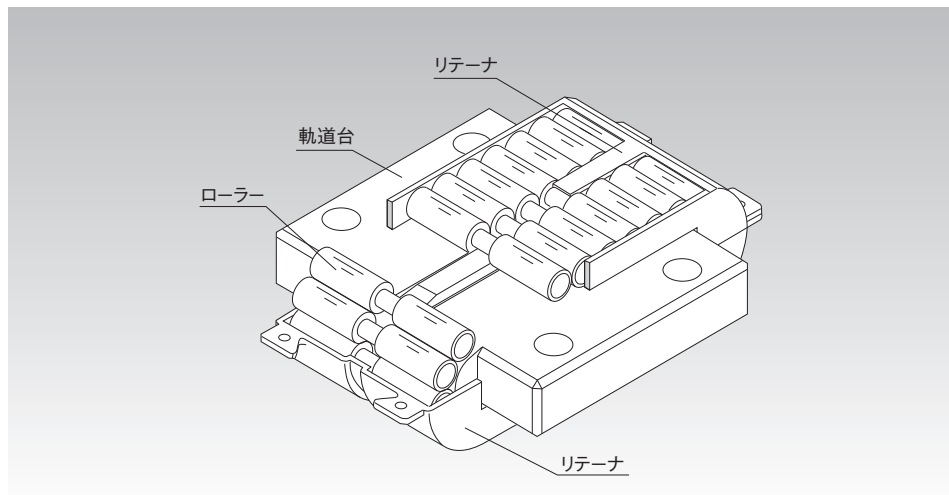


図1 LMローラーLR形の構造

構造と特長

LMローラーは、精密研削された剛性のある軌道台の外周に組込まれた杵形ローラーがリテーナで保持され、無限循環運動をします。軌道台の負荷域の中央部に軌道台と一体加工されたセンタガイドが設けてあり、ローラーのスキュー（たおれ）を常時矯正する独特な構造のため、なめらかな転がり運動が得られます。各種NC工作機械のXYZのガイド部、精密プレスラムガイド部、プレス金型交換装置、各種重量物搬送装置等に使用されています。

【極重荷重を支持し円滑な運動】

コンパクトで耐荷重性能が高いLMローラーは、LR50130形(長さ130mm、幅82mm、高さ42mm)の場合、1個で255kNの荷重を受けることができます。しかも、転がり運動のため摩擦係数は $\mu=0.005\sim 0.01$ と小さく、スティックスリップがないため、高精度な直線運動が得られます。

【高い組み合わせ精度】

一般的に1つの平面を支持する場合、同一平面下に数個のLMローラーが組合わされるので、各LMローラーの高さの相互差が、機械精度、寿命に大きく影響します。高さの相互差は $2\mu\text{m}$ まで選択して使用できます。

【合理的なスキュー防止構造】

ローラーを使用した直動システムは、ローラーのスキュー(たおれ)が生ずると摩擦抵抗が増加したり、走り精度が低下したりします。

LMローラーはスキューを防止するために、リテーナの中央部全周および軌道台負荷域部中央にローラーガイドを設けています。そのために取付精度誤差などでスキューが発生しても、自動的に矯正するようにローラーが整列運動を行う構造となっています。また斜面取付けや側面取付けでもそのまま使用でき、高性能を発揮します。

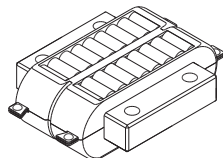
LMローラーの分類

種類と特長

LR形

寸法表⇒[A10-10](#)

取付面に溝加工し、はめ込んで使用します。軌道台に加工された4ヶ所の穴をボルトで固定し取付けます。(取付金具SM形、SE形も使用できます。)

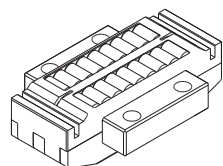


LR形

LR-Z形

寸法表⇒[A10-10](#)

樹脂リテーナを採用し、軽量化したタイプで、取付方法はLR形と同一です。また、シール取付溝を設けてあるため、耐摩耗性に優れ、防塵効果の高い特殊ゴム製シールを簡単に取付けることができます。さらに1m/sの高速走行が可能です。

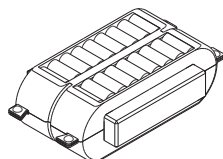


LR-Z形

LRA形

寸法表⇒[A10-11](#)

LR形と同じように溝にはめ込んで使用します。取付けは取付金具SM形、SE形を用い、ボルトで固定できるコンパクトなタイプです。

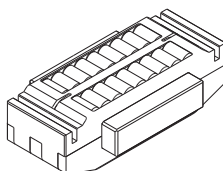


LRA形

LRA-Z形

寸法表⇒[A10-11](#)

樹脂リテーナを採用し、軽量化したタイプで、取付方法はLRA形と同一です。また、シール取付溝を設けてあるため、耐摩耗性に優れ、防塵効果の高い特殊ゴム製シールを簡単に取付けることができます。さらに1m/sの高速走行が可能です。

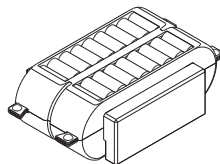


LRA-Z形

LRB形

寸法表→ [A10-12](#)

取付面に溝加工が不要のため、加工工数を削減できます。取付金具SMB形、SE形を使用し、ボルトで固定できます。

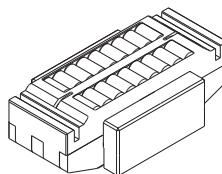


LRB形

LRB-Z形

寸法表→ [A10-12](#)

樹脂リテーナを採用し、軽量化したタイプで、取付方法はLRB形と同一です。また、シール取付溝を設けてあるため、耐摩耗性に優れ、防塵効果の高い特殊ゴム製シールを簡単に取付けることができます。さらに1m/sの高速走行が可能です。

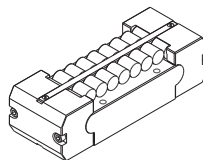


LRB-Z形

LRU形

寸法表→ [A10-13](#)

取付面に溝加工が不要のため、加工工数を削減できます。軌道台に加工された4ヶ所の穴をボルトで固定し取付けます。



LRU形

定格寿命

【静的安全係数 f_s 】

LMローラーが静止あるいは運動中に、振動・衝撃や起動停止による慣性力の発生などにより、思わぬ外力が作用することが考えられます。こうした作用荷重に対して静的安全係数を考慮する必要があります。

$$f_s = \frac{f_c \cdot C_0}{P_c}$$

- f_s : 静的安全係数
 f_c : 接触係数 (回10-8 表2参照)
 C_0 : 基本静定格荷重 (kN)
 P_c : 計算荷重 (kN)

● 静的安全係数の基準値

表1に示す静的安全係数を使用条件における下限の基準値としてください。

表1 静的安全係数(f_s)の基準値

使用機械	基本動定格荷重	f_s の下限
一般産業機械	振動・衝撃のない場合	1～1.3
	振動・衝撃が作用する場合	2～3
工作機械	振動・衝撃のない場合	1～1.5
	振動・衝撃が作用する場合	2.5～7

【定格寿命】

LMローラーの定格寿命は、寸法表中に記載されている基本動定格荷重(C)を使用して、次式により求められます。

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

- L : 定格寿命 (km)
 (一群の同じLMローラーを同じ条件で個々に運動させたうち、90%がフレーキングをおこすことなく到達できる総走行距離)
- C : 基本動定格荷重 (kN)
- P_C : 計算ラジアル荷重 (kN)
- f_H : 硬さ係数 (図1参照)
- f_T : 温度係数 (B10-8 図2参照)
- f_C : 接触係数 (B10-8 表2参照)
- f_W : 荷重係数 (B10-8 表3参照)

【寿命時間の算出】

定格寿命(L)が求められると、ストローク長さと毎分往復回数が一定の場合、寿命時間は次式により求められます。

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

- L_h : 寿命時間 (h)
- l_s : ストローク長さ (mm)
- n₁ : 毎分往復回数 (min⁻¹)

● f_H: 硬さ係数

直動システムの負荷能力を十分発揮させるためには、転動面の硬さをHRC58~64とする必要があります。この硬さより低い場合、基本動定格荷重および基本静定格荷重が低下しますので、それぞれに硬さ係数(f_H)を乗じます。

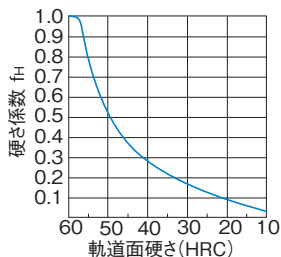


図1 硬さ係数(f_H)

● f_T :温度係数

LMローラーを使用する使用環境が100℃をこえるような高温の場合は、高温による悪影響を考慮して図2の温度係数を乗じます。

注) LMローラーの通常使用温度は80℃以下です。80℃以上になる場合はTHKにお問い合わせください。

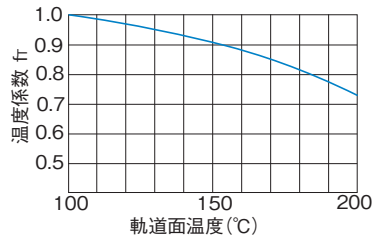


図2 温度係数(f_T)

● f_c :接触係数

複数のLMローラーを密着に近い状態で使用する場合は、モーメント荷重や取付面精度が影響し均一な荷重分布を得ることが難しいため、表2の接触係数を基本定格荷重(C)、(C₀)に乗じてください。

注) 大型の装置に不均一な荷重分布が予想される場合は表2の接触係数を考慮してください。

表2 接触係数(f_c)

密着時のLMローラー数	接触係数 f_c
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61
通常使用	1

● f_w :荷重係数

一般的に往復運動をする機械は運転中に振動や衝撃を伴うものが多く、特に高速運転時に発生する振動や、常時繰返される起動停止時の衝撃などのすべてを正確に求めることは困難です。従って、実際にLMローラーに作用する荷重が得られない場合や、速度・振動の影響が大きい場合は、経験的に得られた表3の荷重係数を基本定格荷重(C)、(C₀)に除してください。

表3 荷重係数(f_w)

振動・衝撃	速度(V)	f_w
微	微速の場合 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速の場合 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5
中	中速の場合 $1 < V \leq 2\text{m/s}$	1.5~2
大	高速の場合 $V > 2\text{m/s}$	2~3.5

取付手順

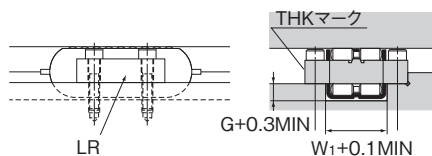
LMローラー

LMローラーの取付け

LMローラーの取付例を形番別に示します。進行方向に対するLMローラーの傾きをおさえるために、取付面に基準面を設けて押しあてます。LMローラーの取付基準面は軌道台に刻印されたTHKマークの反対側です。

(a) LR形、LR-Z形の取付け

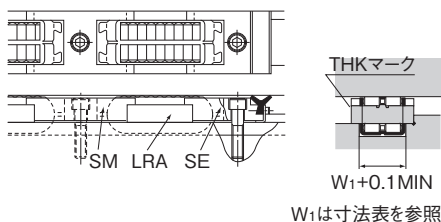
軌道台に設けられた4本の取付ボルト穴を利用して固定します。



G、W₁は寸法表を参照

(b) LRA形、LRA-Z形の取付け

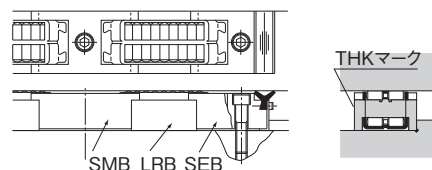
LMローラーの固定は、取付金具SM形、SE形を使用すると簡単です。SE形にはワイパがセットされているので、防塵効果を高めます。



W₁は寸法表を参照

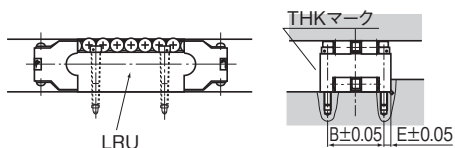
(c) LRB形、LRB-Z形の取付け

LMローラーの固定は、取付金具SMB形、SEB形を使用すると簡単です。SEB形にはワイパがセットされているので、防塵効果を高めます。



(d) LRU形の取付け

軌道台に設けられた4本の取付ボルト穴を利用して固定します。取付穴公差は右図をご参照ください。



B、Eは寸法表をご参照ください

LRU形の固定には表1に示すねじを推奨します。

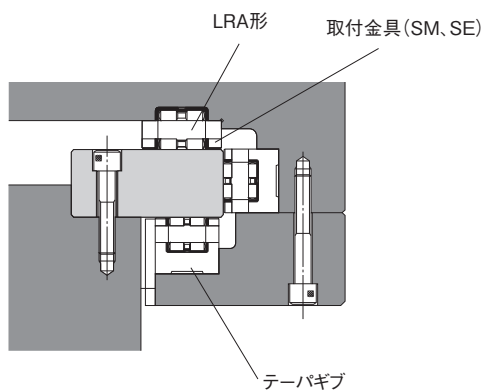
表1 LRU形固定ねじ

呼び形番	六角穴付きボルト	
	メートルねじ	インチねじ
LRU22.2	M2.6	—
LRU25.4	—注)	4 UNC
LRU38.1	—注)	8 UNC
LRU50.8	M5	10 UNC
LRU76.2	M6	1/4 UNC

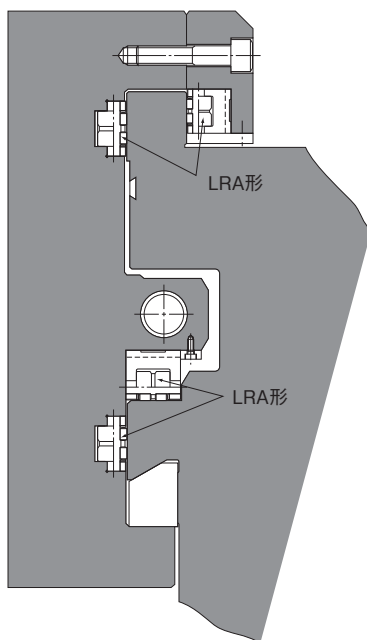
注)メートルねじはボルト頭部とローラーが干渉しますので使用しないでください。

LMローラーの取付例

スライド部組付例



立旋盤のクロスレール

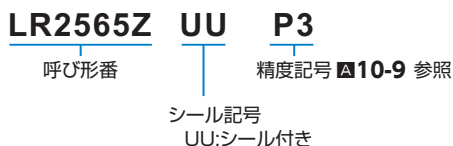


呼び形番の構成例

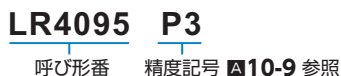
呼び形番は各形番の特長により構成が異なりますので、対応の呼び形番の構成例をご参照ください。

【LMローラー】

●LR-Z形, LRA-Z形, LRB-Z形



●LR形, LRA形, LRB形, LRU形



注)記号Zが付かないLR、LRA、LRB、LRUにはUUシール付きタイプはありません。

【オプション】

●PA形, SM形, SMB形, SE形, SEB形



ご注文時の注意点

同一平面上にLMローラーを複数個配列する場合、均一な荷重分布を得るために各LMローラーの取付高さをそろえる必要があります。詳しくは**▲10-9**をご参照ください。

取扱い上の注意事項

LMローラー

【取扱い】

- (1) 各部を分解しないでください。機能が損失する原因となります。
- (2) LMローラーを落下させたり、叩いたりしないでください。けがや破損の原因となります。また、衝撃を与えた場合、外観に破損が見られなくとも機能を損失する可能性があります。
- (3) 製品を扱う場合は、必要に応じて保護手袋、安全靴等を着用して安全を確保してください。

【使用上の注意】

- (1) 切り粉やクーラントなどの異物の侵入のないようご注意ください。破損の原因となります。
- (2) 切り粉、クーラント、腐食性のある溶剤、水などが製品内部に浸入するような環境下で使用される場合は、ジャバラまたはカバー等により製品への浸入を避けてください。
- (3) 切り粉などの異物が付着した場合は、洗浄した後、潤滑剤を再封入してください。
- (4) 80℃を超えての使用は避けてください。
- (5) 製品に位置決め部品（ピン、キー等）を無理に打ち込まないでください。転動面に圧痕が生じ機能を損失する原因となります。

【防塵と潤滑】

- (1) LMローラーは、防塵が不完全で転動面に異物を噛み込みむと排除されにくくなっています。転動面やLMローラーを著しく損傷する場合がありますので、防塵には特に注意してください。
- (2) LMローラーの取付金具SE形、SEB形には、特殊ゴムのワイパがセットされていますので防塵効果を高めます。なお取付時に図1のようにダブルリップの間にグリースを封入するとより効果的です。
- (3) 切削粉や溶接スパッタなどがかかる箇所には、ジャバラ、テレスコピックなどの防塵カバーを使用するか、図2のような金属板で補強されたワイパの検討が必要です。

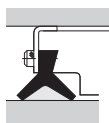


図1 SE形、SEB形のワイパ

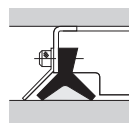


図2 補強ワイパ

- (4) 側面の防塵対策には図3に示すような方法があります。

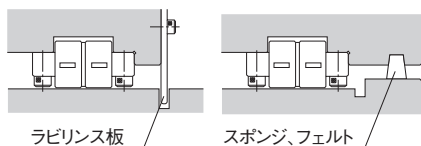


図3

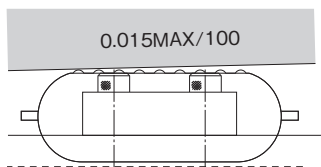
- (5) 給脂量はすべり案内に比べ極めて少量で良く、潤滑管理は容易です。
潤滑剤は一般ベアリングと同様のグリースあるいは潤滑油で充分ですが、潤滑剤の保持の面から、グリースの場合はリチウム石けん基グリース1号あるいは2号、油の場合はやや粘性の高い摺動面用油やタービン油が適しています。
LMローラーへの給脂方法はリテーナの裏側にあいている給脂穴から適時滴下するか、相手転動面にじかに滴下あるいは塗布します。使用頻度の少ない場合は、LMローラーのローラー部にグリースを塗布する方法もあります。
- (6) 異なる潤滑剤を混合しての使用は避けてください。増ちょう剤が同種類のグリースでも、添加剤などが異なることにより、お互いに悪影響を及ぼす恐れがあります。
- (7) 微小ストロークの場合は、転動面と転動体の接触面に油膜が形成されにくく、フレッチングを生じることがありますので耐フレッチング性に優れたグリースをご使用ください。また、定期的にLMローラー長さ程度のストローク移動を加えることにより転動面と転動体に油膜を形成させることを推奨します。
- (8) 常に振動が作用する箇所、クリーンルーム、真空、低温・高温などの特殊環境下で使用される場合は、仕様・環境に適したグリースをご使用ください。
- (9) 温度によりグリースのちょう度は変化します。ちょう度の変化によってLMローラーの摺動抵抗も変化しますのでご注意ください。
- (10) 給脂後はグリースの攪拌抵抗によりLMローラーの摺動抵抗が増大する可能性があります。必ず慣らし運転をおこない、グリースを十分なじませてから、機械の運転をおこなってください。
- (11) 給脂直後は余分なグリースが周囲に飛び散る可能性がありますので、必要に応じて拭き取ってご使用ください。
- (12) グリースは使用時間とともに性状は劣化し潤滑性能は低下しますので、使用頻度に応じたグリース点検と補給が必要です。
- (13) 使用条件や使用環境により給脂間隔が異なります。最終的な給脂間隔・量は実機にて設定願います。

【取付基準面】

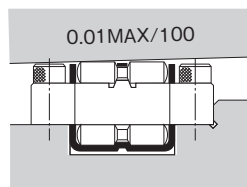
進行方向に正しく取付けるために、LMローラーには軌道台側面に取付基準面が設けてあります。その面はTHKマークの反対側になります。

【取付精度】

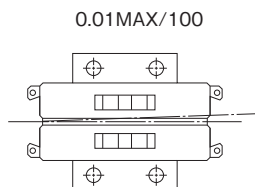
LMローラーの性能を十分発揮させるには、ローラーに対して、できるだけ均等な荷重が分布するように注意して取付ける必要があります。図4に示すローラーと転動面の平行度は、100mmに対し0.015mm以下を推奨します。また、ローラーの長手方向の許容傾斜量は、100mmに対し0.01mm以下を推奨します。



(a) LMローラーと転動面の平行度



(b) ローラーの長手方向の許容傾斜量



(c) LMローラーと転動面の左右方向平行度

図4 LMローラーと取付精度

【保管】

LMローラーは、弊社の梱包および荷姿で、高温、低温、多湿を避け、水平な状態で室内に保管してください。

【破棄】

製品は産業廃棄物として適切な廃棄処置をおこなってください。