



精密リニアパック

THK 総合カタログ

A 製品解説

特長.....	A6-2
精密リニアパックの特長.....	A6-2
・ 構造と特長.....	A6-2
定格荷重と定格寿命.....	A6-3
精度規格.....	A6-5
ラジアルすきま.....	A6-5
寸法図・寸法表	
ER形.....	A6-6
呼び形番.....	A6-8
・ 呼び形番の構成例.....	A6-8
取扱い上の注意事項.....	A6-9

B サポートブック(別冊)

特長.....	B6-2
精密リニアパックの特長.....	B6-2
・ 構造と特長.....	B6-2
定格荷重と定格寿命.....	B6-3
呼び形番.....	B6-6
・ 呼び形番の構成例.....	B6-6
取扱い上の注意事項.....	B6-7

精密リニアパックの特長

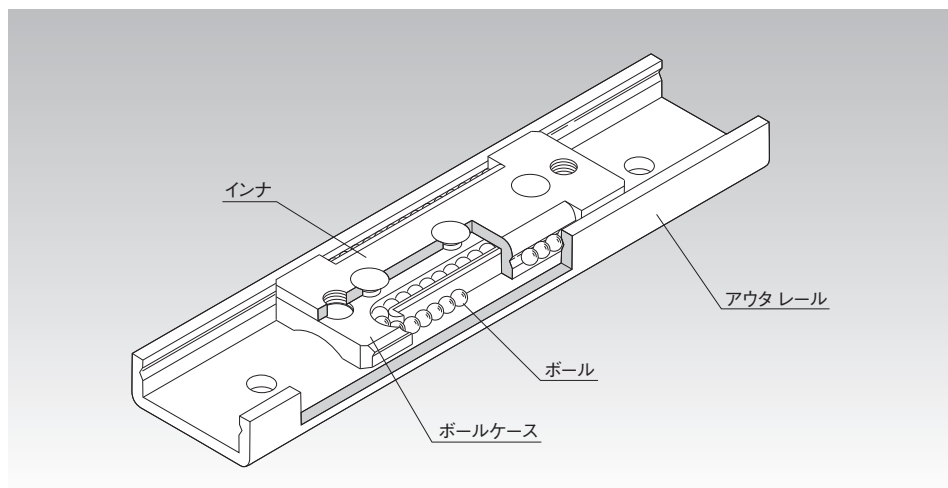


図1 精密リニアパックER形の構造

構造と特長

ER形は、ステンレス鋼板を精密成形し、熱処理したあとで研削仕上げされたスライドユニットです。アウトラールとインナのV溝間を、ボールが転がり運動してスライドする構造で、そのボールがインナに取付けられているボールケースの中を循環し、無限直線運動を行う極薄軽量タイプのユニットです。

磁気ディスク装置、電子機器、半導体製造装置、医療機器、測定機器、プロッタ装置、複写機など広範囲に使用されています。

【設計・組立コストの削減】

精密機器等に使用されている従来のミニチュアボールベアリングに比べ、設計コストや組立工数が削減でき、高精度な直線案内が得られます。

【長期間の安定性を維持】

摩擦係数が極めて小さいボール循環タイプのスライドユニットで、長期間安定した性能が得られます。

【軽量・コンパクト・高速応答性】

アウトラールとインナは、ステンレス鋼板の最小肉厚で構成されています。軽量のため、慣性モーメントが小さくなり、優れた高速応答性を発揮します。

定格荷重と定格寿命

【各方向の定格荷重】

寸法表中に記載されている基本定格荷重は図2のラジアル方向の値を示し、その値はER寸法表中に記載されています。逆ラジアル方向および横方向の定格荷重は表1より求められます。

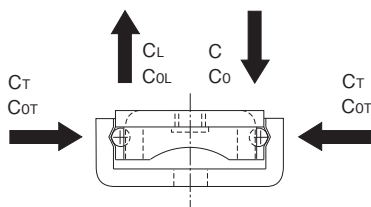


図2 各方向の定格荷重

表1 各方向の定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
ラジアル方向	C (寸法表中に記載)	C ₀ (寸法表中に記載)
逆ラジアル方向	C _i =C	C _{0i} =C ₀
横方向	C _r =1.47C	C _{0r} =1.73C ₀

【静的安全係数 f_s】

ER形が、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 (表2参照)
 f_c : 接触係数 (A6-4 表3参照)
 C₀ : 基本静定格荷重 (N)
 P_c : 計算荷重 (N)

● 静的安全係数の基準値

表2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2 静的安全係数(f_s)の基準値

使用機械	使用条件	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	2~7

【定格寿命】

ER形の定格寿命は次式により求められます。

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

- L : 定格寿命 (km)
 (一群の同じER形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着できる総走行距離)
- C : 基本動定格荷重 (N)
- P_c : 計算荷重 (N)
- f_c : 接触係数 (表3参照)
- f_w : 荷重係数 (A6-5 表4参照)

【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_c: 接触係数

直線案内をするインナを密着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、複数のインナを密着使用する場合は、表3の接触係数を基本定格荷重(C)、(C₀)に乗じてください。

表3 接触係数(f_c)

密着時のインナ数	接触係数f _c
2	0.81
3	0.72
通常使用1	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ER形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4の荷重係数を基本動定格荷重(C)に除してください。

表4 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

精度規格

ER形の走り真直度は表5の通りです。(図3参照)

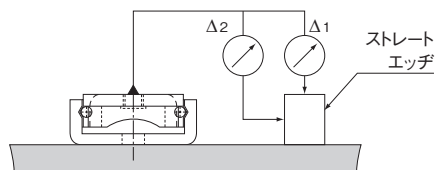


図3 走り真直度の測定方法

表5 走り真直度 単位:mm

ストローク長さ こえる	以下	インナの上下方向 の走り真直度 $\Delta 1$	インナの左右方向 の走り真直度 $\Delta 2$
—	20	0.002	0.004
20	40	0.003	0.006
40	60	0.004	0.008
60	80	0.005	0.010
80	100	0.006	0.012
100	120	0.008	0.016

ラジアルすきま

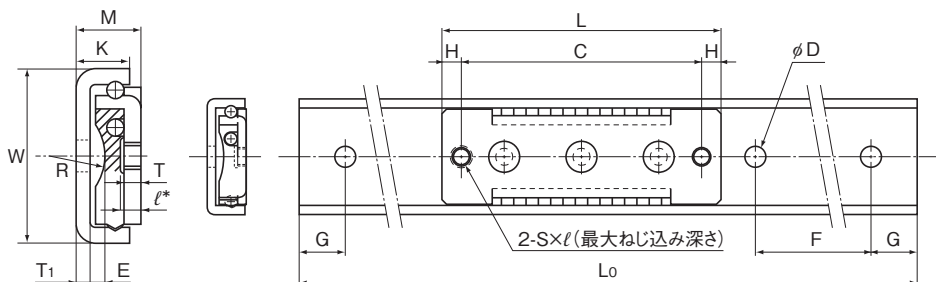
ER形におけるラジアルすきまとは、アウトレルを固定して、アウトレルの長さ方向の中央部で、インナを上下一定の力で軽く動かしたときのインナ中央部の動きの数値をいいます。この数値がマイナスのものは予圧が与えられた状態で組まれており、インナとアウトレルの間にすきまはありません。

表6 ラジアルすきま 単位: μm

呼び形番	ラジアルすきま	
	普通	C1
ER 513	± 2	-2~0
ER 616	± 2	-3~0
ER 920	± 2	-4~0
ER 1025	± 3	-6~0

注) 普通すきまの場合は記号を付けず、C1すきまは呼び形番に表示してください。(呼び形番の構成例 [図6-8](#)参照)

ER形



拡大図

呼び形番	インナ寸法									
	幅 W	高さ M ± 0.05	長さ L	C	H	E	R	S	最大ねじ込み深さ ℓ^*	T
ER 513	13	4.5	22	7	7.5	1.1	4.2	M2	1.3	0.9
ER 616	15.6	6	36	29	3.5	1.7	9.2	M3	1.8	1.1
ER 920	20	8.5	46	40	3	2.3	7.3	M3	2.5	1.9
ER 1025	25	10	56	48	4	2.9	9.3	M4	2.8	2.2

呼び形番の構成例

2 ER616 C1 +95L

呼び形番

アウトレーン長さ(mm表示)

ラジアルすきま記号(※1)

1軸に組合わせるインナの個数
(1個の場合は表示しない)

(※1) **A6-5** 参照

単位:mm

アウトラール寸法							基本定格荷重		質 量	
K	T ₁	D	L ₀	F	G	C N	C ₀ N	インナ g	アウトラール g/m	
4	1.1	2.4	40、60、80	20	10	54.9	72.5	2.4	166	
5.5	1.4	2.9	45、70、95	25	10	71.6	125	5.6	268	
7.5	1.9	3.5	50、80、110	30	10	144	201	14.4	474	
9	2.2	4.5	60、100、140	40	10	215	315	27	677	

注1) ER513形およびER616形のアウトラールを固定するねじは、精密機器用十字穴付きなべ小ねじ(0番小ねじ)、ER920形およびER1025形のアウトラールを固定するねじは、十字穴付きなべ小ねじを使用してください。

注2) *最大ねじ込み深さ l を超えないようにねじの長さを設定してください。

呼び形番	種類	ねじの呼び×ピッチ
ER 513	0番なべ小ねじ (1種)	M2×0.4
ER 616		M2.6×0.45
ER 920	十字穴付き なべ小ねじ	M3×0.5
ER 1025		M4×0.7

- ・ 日本写真機工業会団体規格 JCS 10-70
精密機器用十字穴付き小ねじ(0番小ねじ)
- ・ 十字穴付きなべ小ねじ JIS B 1111

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。

【精密リニアパック】

●ER形

2 ER616 C1 +95L

呼び形番 アウトレール長さ(mm表示)
ラジアルすきま記号^(※1)

1軸に組合わせるインナの個数
(1個の場合は表示しない)

(※1) **A6-5** 参照

取扱い上の注意事項

精密リニアパック

【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) 精密リニアパックを落下させたり、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) 精密リニアパックのインナをアウトレールからはずしたり、オーバーランさせるとボールが脱落しますので、ご注意ください。
- (4) 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。
- (3) 80℃を超えての使用は避けてください。
- (4) 転動体が抜けたままで使用した場合、早期破損の要因となります。
- (5) 転動体が脱落した場合は、そのまま使用せずTHKまでお問い合わせください。
- (6) 取付部材の剛性および精度が不足すると、軸受の荷重が局部的に集中し、軸受性能が著しく低下します。したがって、ハウジングやベースの剛性・精度、固定用ボルトの強度について十分検討ください。
- (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、定期的にフル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。

【潤滑】

- (1) 防錆油を洗浄液で充分洗浄した後、潤滑剤を塗布してからお使いください。なお、使用グリースは長時間潤滑性を維持するTHK AFCグリースを推奨します。また、クリーンルームでの潤滑は、低発塵グリースTHK AFE-CAおよび、THK AFFグリースを推奨します。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 製品を潤滑する場合には、転動面に直接潤滑剤を塗布し、内部にグリースが入るよう慣らしストロークを数度おこなってください。
- (5) 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精密リニアパックの摺動抵抗も変化しますのでご注意ください。
- (6) 給脂後はグリースの攪拌抵抗により精密リニアパック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。
- (7) 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。

- (8) 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。
- (9) 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。

【取付け】

精密リニアパックER形の取付面は、極力高い精度に上げてください。

またER513形、ER613形のアウトレール固定には精密機器用0番なべ小ねじ、ER920形、ER1025形のアウトレール固定には十字穴付きなべ小ねじ(表1 参照)を別途ご購入の上使用してください。(ER513形、ER613形に通常の小ねじを使用した場合、インナとねじ頭部が接触することがあります。)

表1 アウトレール固定ねじ

呼び形番	種類	ねじの呼び×ピッチ
ER 513	0番なべ小ねじ (1種)	M2×0.4
ER 616		M2.6×0.45
ER 920	十字穴付き なべ小ねじ	M3×0.5
ER 1025		M4×0.7

- ・ 日本写真機工業会団体規格 JCS 10-70
精密機器用十字穴付き小ねじ(0番小ねじ)
- ・ 十字穴付きなべ小ねじ JIS B 1111

【保管】

精密リニアパックは、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。



精密リニアパック

THK 総合カタログ

B サポートブック

特長.....	B6-2
精密リニアパックの特長.....	B6-2
・ 構造と特長.....	B6-2
定格荷重と定格寿命.....	B6-3
呼び形番.....	B6-6
・ 呼び形番の構成例.....	B6-6
取扱い上の注意事項.....	B6-7

A 製品解説(別冊)

特長.....	A6-2
精密リニアパックの特長.....	A6-2
・ 構造と特長.....	A6-2
定格荷重と定格寿命.....	A6-3
精度規格.....	A6-5
ラジアルすきま.....	A6-5
寸法図・寸法表	
ER形.....	A6-6
呼び形番.....	A6-8
・ 呼び形番の構成例.....	A6-8
取扱い上の注意事項.....	A6-9

精密リニアパックの特長

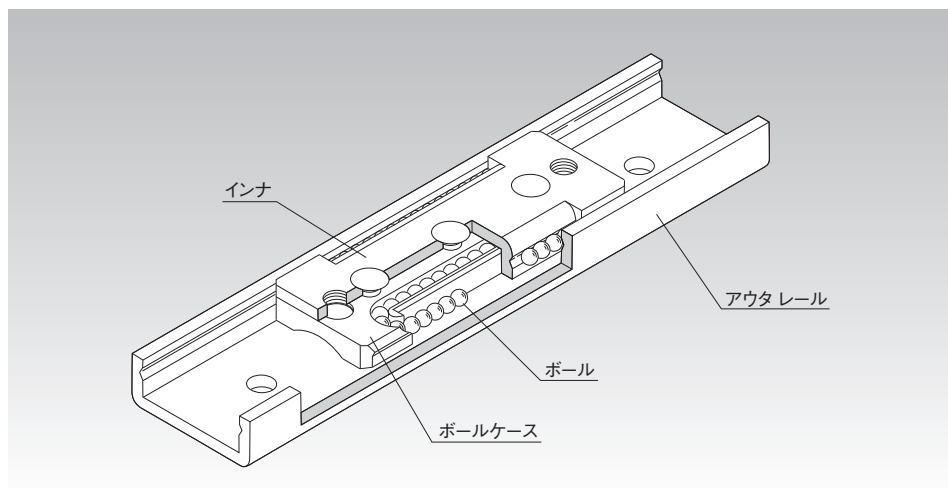


図1 精密リニアパックER形の構造

構造と特長

ER形は、ステンレス鋼板を精密成形し、熱処理したあとで研削仕上げされたスライドユニットです。アウトラールとインナのV溝間を、ボールが転がり運動してスライドする構造で、そのボールがインナに取付けられているボールケースの中を循環し、無限直線運動を行う極薄軽量タイプのユニットです。

磁気ディスク装置、電子機器、半導体製造装置、医療機器、測定機器、プロッタ装置、複写機など広範囲に使用されています。

【設計・組立コストの削減】

精密機器等に使用されている従来のミニチュアボールベアリングに比べ、設計コストや組立工数が削減でき、高精度な直線案内が得られます。

【長期間の安定性を維持】

摩擦係数が極めて小さいボール循環タイプのスライドユニットで、長期間安定した性能が得られます。

【軽量・コンパクト・高速応答性】

アウトラールとインナは、ステンレス鋼板の最小肉厚で構成されています。軽量のため、慣性モーメントが小さくなり、優れた高速応答性を発揮します。

定格荷重と定格寿命

【各方向の定格荷重】

寸法表中に記載されている基本定格荷重は図2のラジアル方向の値を示し、その値はER寸法表中に記載されています。逆ラジアル方向および横方向の定格荷重は表1より求められます。

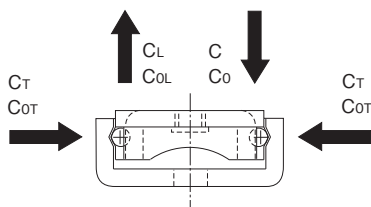


図2 各方向の定格荷重

表1 各方向の定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
ラジアル方向	C (寸法表中に記載)	C ₀ (寸法表中に記載)
逆ラジアル方向	C _i =C	C _{OL} =C _O
横方向	C _r =1.47C	C _{OT} =1.73C ₀

【静的安全係数 f_s】

ER形が、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 (表2参照)
 f_c : 接触係数 (B6-4 表3参照)
 C₀ : 基本静定格荷重 (N)
 P_c : 計算荷重 (N)

● 静的安全係数の基準値

表2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2 静的安全係数(f_s)の基準値

使用機械	使用条件	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	2~7

【定格寿命】

ER形の定格寿命は次式により求められます。

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

- L : 定格寿命 (km)
 (一群の同じER形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着できる総走行距離)
- C : 基本動定格荷重 (N)
- P_c : 計算荷重 (N)
- f_c : 接触係数 (表3参照)
- f_w : 荷重係数 (B6-5 表4参照)

【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_c:接触係数

直線案内をするインナを密着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、複数のインナを密着使用する場合は、表3の接触係数を基本定格荷重(C)、(C₀)に乗じてください。

表3 接触係数(f_c)

密着時のインナ数	接触係数f _c
2	0.81
3	0.72
通常使用1	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ER形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4の荷重係数を基本動定格荷重(C)に除してください。

表4 荷重係数(f_w)

振動・衝撃	速度(V)	f_w
微	低速の場合 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速の場合 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5

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。

【精密リニアパック】

●ER形

2	ER616	C1	+95L
	呼び形番		アウトレール長さ(mm表示) ラジアルすきま記号 ^(※1)
1軸に組合わせるインナの個数 (1個の場合は表示しない)			

(※1) **図6-5** 参照

取扱い上の注意事項

精密リニアパック

【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) 精密リニアパックを落下させたり、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) 精密リニアパックのインナをアウトレールからはずしたり、オーバーランさせるとボールが脱落しますので、ご注意ください。
- (4) 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。
- (3) 80℃を超えての使用は避けてください。
- (4) 転動体が抜けたままで使用した場合、早期破損の要因となります。
- (5) 転動体が脱落した場合は、そのまま使用せずTHKまでお問い合わせください。
- (6) 取付部材の剛性および精度が不足すると、軸受の荷重が局部的に集中し、軸受性能が著しく低下します。したがって、ハウジングやベースの剛性・精度、固定用ボルトの強度について十分検討ください。
- (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、定期的にフル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。

【潤滑】

- (1) 防錆油を洗浄液で充分洗浄した後、潤滑剤を塗布してからお使いください。なお、使用グリースは長時間潤滑性を維持するTHK AFCグリースを推奨します。また、クリーンルームでの潤滑は、低発塵グリースTHK AFE-CAおよび、THK AFFグリースを推奨します。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 製品を潤滑する場合には、転動面に直接潤滑剤を塗布し、内部にグリースが入るよう慣らしストロークを数度おこなってください。
- (5) 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精密リニアパックの摺動抵抗も変化しますのでご注意ください。
- (6) 給脂後はグリースの攪拌抵抗により精密リニアパック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。
- (7) 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。

- (8) 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。
- (9) 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。

【取付け】

精密リニアパックER形の取付面は、極力高い精度に上げてください。

またER513形、ER613形のアウタレール固定には精密機器用0番なべ小ねじ、ER920形、ER1025形のアウタレール固定には十字穴付きなべ小ねじ(表1 参照)を別途ご購入の上使用してください。(ER513形、ER613形に通常の小ねじを使用した場合、インナとねじ頭部が接触することがあります。)

表1 アウタレール固定ねじ

呼び形番	種類	ねじの呼び×ピッチ
ER 513	0番なべ小ねじ (1種)	M2×0.4
ER 616		M2.6×0.45
ER 920	十字穴付き なべ小ねじ	M3×0.5
ER 1025		M4×0.7

- ・ 日本写真機工業会団体規格 JCS 10-70
精密機器用十字穴付き小ねじ(0番小ねじ)
- ・ 十字穴付きなべ小ねじ JIS B 1111

【保管】

精密リニアパックは、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。