



# 정밀 리니어팩

## THK 종합 카탈로그

### A 제품해설

특징.....	A6-2
정밀 리니어팩의 특징.....	A6-2
• 구조와 특징.....	A6-2
정격하중과 정격수명.....	A6-3
정도규격.....	A6-5
레이디얼 클리어런스.....	A6-5
<b>치수도, 치수표</b>	
ER형.....	A6-6
<b>호칭형번</b> .....	A6-8
• 호칭형번의 구성에.....	A6-8
<b>취급상의 주의사항</b> .....	A6-9

### B 기술해설 (별권)

특징.....	B6-2
정밀 리니어팩의 특징.....	B6-2
• 구조와 특징.....	B6-2
정격하중과 정격수명.....	B6-3
<b>호칭형번</b> .....	B6-6
• 호칭형번의 구성에.....	B6-6
<b>취급상의 주의사항</b> .....	B6-7

## 정밀 리니어팩의 특징

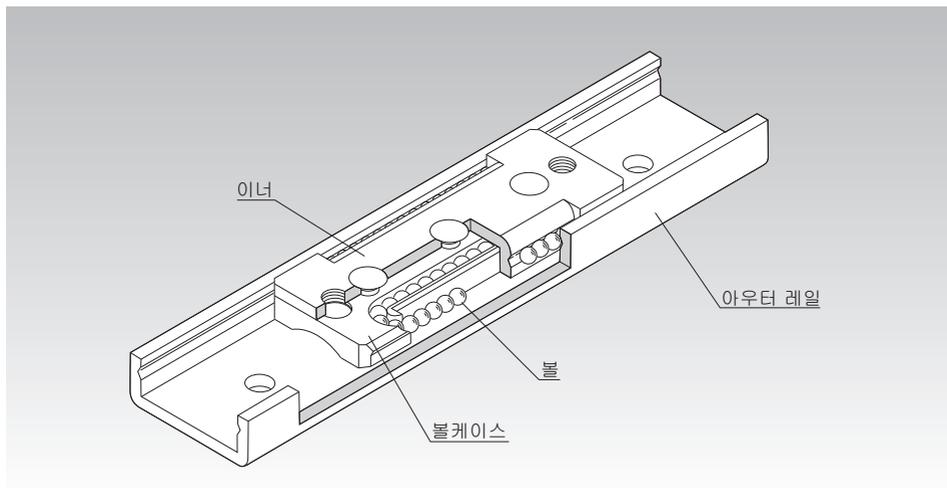


그림1 정밀 리니어팩 ER형의 구조

### 구조와 특징

정밀 리니어팩 ER형은 스테인리스 강판을 정밀성형하고 열처리한 후 연삭한 슬라이드 유니트입니다. 아우터 레일과 V홈 사이를 볼이 구름운동하여 레일을 슬라이드하는 구조로, 이 볼은 이너에 장착되어 있는 볼케이스 내부를 순환하여 무한 직선운동을 하는 극박경량 타입의 유니트입니다. 이 모델은 자기 디스크 장치, 전기장치, 반도체 제조기기, 의료기기, 측정기기, 플롯팅 기기와 복사 기기와 같은 다양한 용도에 사용됩니다.

#### 【설계와 조립 비용의 절감】

정밀 기계와 기타 기기에 사용되는 종래의 미니어처 볼 베어링보다 설계 비용이 저렴하고 설계비용과 조립공정 단계를 줄일 수 있으며, 고정도 직선안내를 얻을 수 있습니다.

#### 【장기간 안정성을 유지】

극도로 작은 마찰 계수를 가지는 볼 순환 타입 슬라이드 유니트로, 장기간 안정된 성능이 얻어집니다.

#### 【경량·컴팩트·고속 응답성】

아우터 레일과 이너는 아주 얇은 스테인리스강 플레이트로 이루어져 있습니다. 가볍기때문에, 작은 관성 모멘트를 가지며 우수한 고속성을 발휘합니다.

## 정격하중과 정격수명

### 【각 방향의 정격하중】

치수표의 기본정격하중은 그림2에서 보여지는 것과같이 레이디얼 방향에서의 정격하중을 나타냅니다. 역레이디얼과 횡방향에서의 정격하중은 아래의 표1로부터 얻어집니다.

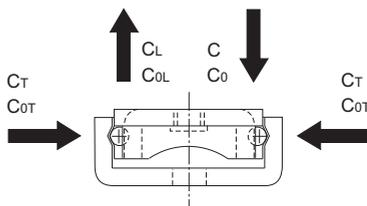


그림2 각 방향의 정격하중

표1 각 방향의 정격하중

	기본동정격하중	기본정정격하중
레이디얼 방향	C (치수표중에 기재)	C <sub>0</sub> (치수표중에 기재)
역레이디얼 방향	C <sub>L</sub> =C	C <sub>O_L</sub> =C <sub>0</sub>
횡방향	C <sub>T</sub> =1.47C	C <sub>O_T</sub> =1.73C <sub>0</sub>

### 【정적안전계수 f<sub>s</sub>】

ER형은 진동과 충격 또는 기동정지로 인한 관성의 발생으로 인하여 예상치못하게 외부로부터 힘을 받을 수 있습니다. 이러한 작용 하중에 대해서는 정적안전계수를 고려할 필요가 있습니다.

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

- f<sub>s</sub> : 정적안전계수 (표2 참조)  
 f<sub>c</sub> : 접촉계수 (A6-4의 표3 참조)  
 C<sub>0</sub> : 기본정정격하중 (N)  
 P<sub>c</sub> : 계산 하중 (N)

### ● 정적안전계수의 기준치

표2에 표시된 정적안전계수는 개별적인 조건에서의 기준치의 최저한계입니다.

표2 정적안전계수의 기준값 (f<sub>s</sub>)

사용기계	사용조건	f <sub>s</sub> 의 하한
일반 산업기계	진동이나 충격이 없는 경우	1 ~ 1.3
	진동이나 충격이 있는 경우	2 ~ 7

## 【정격수명의 산출】

THK에서 정밀 리니어 팩은 50km 정격 수명으로 정의하고 있으며, 정격 수명( $L_{10}$ )은 기본 동정격 하중(C)과 정밀 리니어 팩에 부하되는 하중( $P_c$ )을 이용하여 다음 식으로 구할 수 있습니다.

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

$L_{10}$  : 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 정밀 리니어 팩에 대한 작용 하중의 변동이 예상되므로 정확히 파악하는 것은 쉽지 않습니다. 또한 정밀 리니어 팩을 밀착에 가까운 상태로 사용하는 경우도 수명에 큰 영향을 미칩니다. 이러한 조건을 고려하면 다음 식 (2)를 통해 사용 조건을 고려한 정격 수명( $L_{10m}$ )을 산출할 수 있습니다.

● 사용 조건을 고려한 계수  $\alpha$

$$\alpha = \frac{f_c}{f_w}$$

$\alpha$  : 사용 조건을 고려한 계수  
 $f_c$  : 접촉계수 (표3참조)  
 $f_w$  : 하중계수 (A6-5의 표4를 참조)

● 사용 조건을 고려한 정격 수명  $L_{10m}$

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

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

## 【수명 시간의 산출】

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

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

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

### ● $f_c$ : 접촉계수

직선 안내를 하는 이너를 밀착상태에서 사용하는 경우에는, 모멘트 하중이나 장착면 정도에 영향을 받아 균일한 하중분포를 얻기가 어렵기 때문에, 복수의 이너를 밀착사용하는 경우는 표 3의 접촉계수를 기본정격하중 ( $C$ ), ( $C_0$ )에 곱해 주시기 바랍니다.

표3 접촉계수 ( $f_c$ )

밀착시의 이너수	접촉계수 $f_c$
2	0.81
3	0.72
통상 사용 1	1

## ● f<sub>w</sub>: 하중계수

일반적으로 왕복운동을 하는 기계는 운전중에 진동이나 충격 등을 동반하는 경우가 많고 특히 고속운전시에 발생하는 진동이나 상시 반복되는 기동 정지시에 충격 등을 정확히 구하는 것은 매우 어렵습니다. 따라서 실제로 ER형에 작용하는 하중이 얻어지지 않는 경우나 속도, 진동의 영향이 큰 경우는 경험적으로 얻어진 표4의 하중계수를 기본동정격하중(C)에 나누어 줍니다.

표4 하중계수 (f<sub>w</sub>)

진동/충격	속도(V)	f <sub>w</sub>
미	미속의 경우 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1 ~ 1.2
소	저속의 경우 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2 ~ 1.5

## 정도규격

ER형의 주행 진직도는 표5에 기재되어 있습니다. (그림3 참조)

표5 주행 진직도 단위: mm

스트로크 길이		이너의 상하방향 의 주행진직도 Δ1	이너의 좌우방향 의 주행진직도 Δ2
초과	이하		
—	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

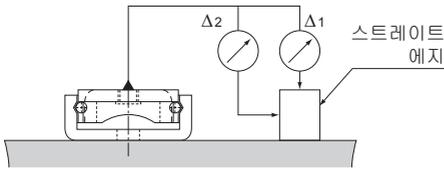


그림3 주행 진직도 측정방법

## 레이디얼 클리어런스

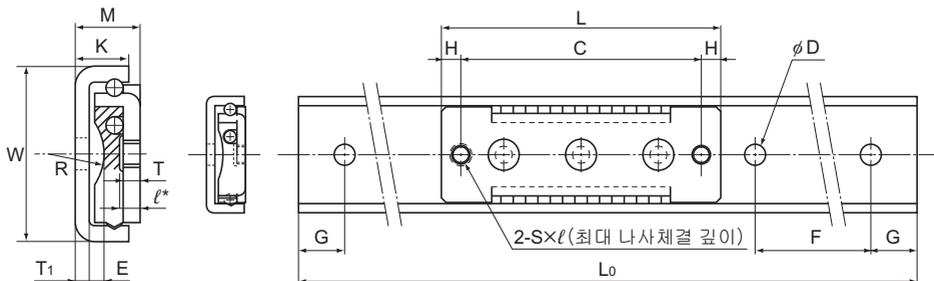
ER형에 있어서 레이디얼 클리어런스라는 것은 아우터 레일을 고정하고 아우터 레일의 길이방향의 중앙부에서 이너를 상하로 일정한 힘으로 가압해 움직였을 때 이너 중앙부의 움직임의 수치를 말합니다. 이 수치가 마이너스인 것은 각각의 모델이 조립된 때에 예압을 가지며 이너와 아우터 레일 사이에 클리어런스가 없다는 것을 가리킵니다.

표6 레이디얼 클리어런스 단위: μm

호칭번호	레이디얼 클리어런스	
	보통	C1
ER 513	±2	-2 ~ 0
ER 616	±2	-3 ~ 0
ER 920	±2	-4 ~ 0
ER 1025	±3	-6 ~ 0

주) 보통 클리어런스를 원하는 경우에는, 기호를 붙이지 마십시오. C1 클리어런스를 원하는 경우에는, 호칭형번에 "C1"을 표기하여 주십시오. (A6-8의 "호칭형번의 구성에" 참조)

## ER형



확대도

호칭형번	내부 블록 치수									
	폭 W	높이 M ±0.05	길이 L	C	H	E	R	S	최대 나사체결 깊이 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

## 호칭형번의 구성예

**2 ER616 C1 +95L**

호칭형번

아우터 레일 길이(mm단위)

레이디얼 클리어런스 기호(\*1)

1축에 포함되는 이너의 개수

(1개의 경우는 무기호)

(\*1) **A6-5** 참조

단위: mm

아우터 레일 치수							기본정격하중		질량	
K	T <sub>1</sub>	D	L <sub>0</sub>	F	G	C N	C <sub>0</sub> N	이너 블록 g	아우터 레일 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	

주1) ER513형 및 ER616형의 아우터 레일을 고정하는 나사는, 정밀기기용 십자홈 볼이 냄비머리작은나사 (0번 작은나사), ER920형 및 ER1025형의 아우터 레일을 고정하는 나사는, 십자홈볼이 냄비머리 작은 나사를 사용해 주십시오.

주2) 최대나사탭 깊이를 넘지 않도록 나사의 길이를 설정하여 주십시오.

호칭형번	종류	나사의 호칭 × 피치
ER 513	0번 냄비 작은나사 (1종)	M2×0.4
ER 616		M2.6×0.45
ER 920	십자구멍볼이 냄비머리 작은나사	M3×0.5
ER 1025		M4×0.7

- 일본사진기공업회 단체규격 JCS 10-70  
정밀 기기용 십자구멍볼이 작은나사(0번 작은 나사)
- 십자홈 볼이 냄비머리 작은나사 JIS B 1111

## 호칭형번의 구성예

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

### 【정밀 리니어팩】

#### ● ER형

**2 ER616 C1 +95L**

호칭형번      아우터 레일 길이(mm단위)  
레이디얼 클리어런스 기호(\*1)

1축에 조합되는 이너의 개수  
(1개의 경우는 무기호)

(\*1) **A6-5** 참조

# 취급상의 주의사항

## 정밀 리니어팩

### 【취급】

- (1) 각 부를 분해하지 마십시오. 기능 손실의 원인이 됩니다.
- (2) 정밀리니어팩을 떨어뜨리거나, 두드리지 마십시오. 손상이나 파손의 원인이됩니다. 또, 충격을 준 경우, 외관에 파손이 보이지 않아도 기능을 손실할 수 있습니다.
- (3) 정밀 리니어팩의 이너를 아우터 레일로부터 떼어내거나 오버런시키면 볼이 전동면을 이탈하는 원인이 될 수 있으므로 주의하여 주세요.
- (4) 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) 전동체가 빠진채로 사용한 경우, 조기파손의 원인이 됩니다.
- (5) 전동체가 탈락한 경우는 그대로 사용하지 말고 삼익THK로 문의하여 주십시오.
- (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 플래팅이 발생할 수 있으므로 내플래팅성에 우수한 그리스를 사용합니다. 또, 정기적으로 풀 스트로크로 이동시켜 전동면과 전동체에 유막을 형성시켜 주십시오.

### 【윤활】

- (1) 제품을 사용하기 전에는 방청유를 완전히 제거하고 윤활제를 도포하시기 바랍니다. 최적의 그리스로서, 장기간동안 윤활성을 유지하는 THK AFC 그리스를 권장합니다. 클린룸에서의 윤활을 위해서는, 저발진 그리스 THK AFE-CA 및 THK AFF 그리스를 권장합니다.
- (2) 다른 윤활제를 혼합하여 사용하지 마십시오. 증주제가 같은 종류의 그리스라도 첨가제등이 달라서로 악영향을 미칠 수 있습니다.
- (3) 상시 진동이 작용하는 장소, 클린룸, 진공, 저온·고온등 특수환경에서 사용되는 경우는 사양·환경에 적합한 그리스를 사용하여 주십시오.
- (4) 제품을 윤활하는 경우에는 전동면에 직접 윤활제를 도포하고 내부에 그리스가 들어가도록 여러 번에 걸쳐 스트로크 이동을 시켜 주십시오.
- (5) 온도에 의해 그리스의 주도는 변화합니다. 주도변화에 따라서 정밀 리니어팩의 구동저항도 변화하므로 주의하여 주십시오.
- (6) 급지 후, 그리스의 교반저항에 의해 정밀리니어팩의 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】

정밀 리니어팩 ER형의 장착면은 최대의 정도로 마무리되어야합니다.

또한 ER513형, ER616형의 아우터 레일 고정에는 정밀기기용 0번 냄비머리 작은나사, ER920형, ER1025형의 아우터레일 고정에는 십자홈볼이 냄비머리 작은나사(표1참조)를 별도 구입하여 사용하여 주십시오. (ER513형, ER616형에 통상의 작은나사를 사용한 경우, 이너와 나사머리부가 접촉하는 경우가 있습니다.)

표1 아우터 레일 고정나사

호칭형번	종류	나사의 호칭 × 피치
ER 513	0번 작은 나사 (1종)	M2×0.4
ER 616		M2.6×0.45
ER 920	십자홈볼이 냄비머리 작은나사	M3×0.5
ER 1025		M4×0.7

- 일본사전기공업회 표준 JCIS 10-70  
정밀 기기용 십자구멍볼이 작은나사(0번 작은 나사)
- 십자홈볼이 냄비머리 작은나사 JIS B 1111

## 【보관】

정밀리니어팩은 당사의 포장상태 그대로 고온,저온, 다습한 곳을 피해 실내에 보관하여 주십시오.

## 【파기】

제품은 산업폐기물로서 적절한 폐기처리를 하여 주십시오.



# 정밀 리니어팩

## THK 종합 카탈로그

### B 기술해설

특징.....	A6-2
정밀 리니어팩의 특징.....	A6-2
• 구조와 특징.....	A6-2
정격하중과 정격수명.....	A6-3
<b>호칭형번</b> .....	A6-6
• 호칭형번의 구성예.....	A6-6
<b>취급상의 주의사항</b> .....	A6-7

### A 제품해설 (별권)

특징.....	A6-2
정밀 리니어팩의 특징.....	A6-2
• 구조와 특징.....	A6-2
정격하중과 정격수명.....	A6-3
정도규격.....	A6-5
레이디얼 클리어런스.....	A6-5
<b>치수도, 치수표</b>	
ER형.....	A6-6
<b>호칭형번</b> .....	A6-8
• 호칭형번의 구성예.....	A6-8
<b>취급상의 주의사항</b> .....	A6-9

## 정밀 리니어팩의 특징

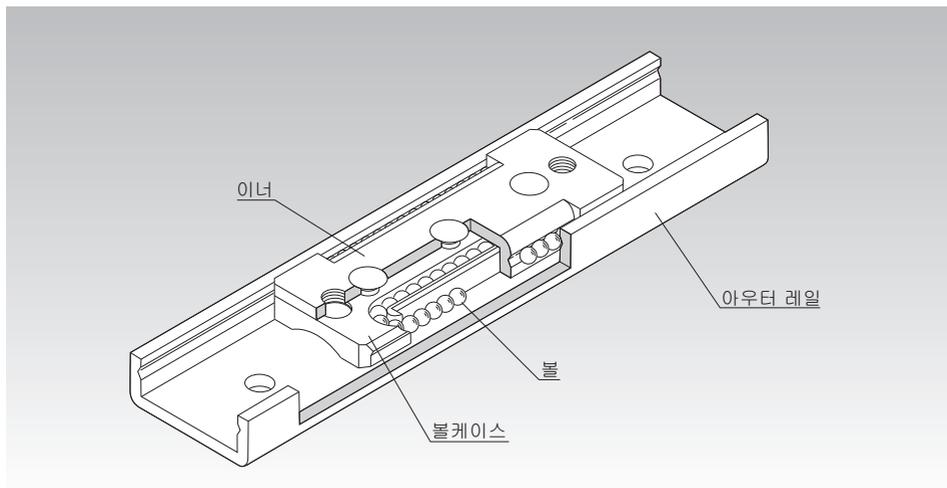


그림1 정밀 리니어팩 ER형의 구조

### 구조와 특징

정밀 리니어팩 ER형은 스테인리스 강관을 정밀성형하고 열처리한 후 연삭한 슬라이드 유니트입니다. 아우터 레일과 V홈 사이를 볼이 구름운동하여 레일을 슬라이드하는 구조로, 이 볼은 이너에 장착되어 있는 볼케이스 내부를 순환하여 무한 직선운동을 하는 극박경량 타입의 유니트입니다. 이 모델은 자기 디스크 장치, 전기장치, 반도체 제조기기, 의료기기, 측정기기, 플롯팅 기기와 복사 기기와 같은 다양한 용도에 사용됩니다.

#### 【설계와 조립 비용의 절감】

정밀 기계와 기타 기기에 사용되는 종래의 미니어처 볼 베어링보다 설계 비용이 저렴하고 설계비용과 조립공정 단계를 줄일 수 있으며, 고정도 직선안내를 얻을 수 있습니다.

#### 【장기간 안정성을 유지】

극도로 작은 마찰 계수를 가지는 볼 순환 타입 슬라이드 유니트로, 장기간 안정된 성능이 얻어집니다.

#### 【경량·컴팩트·고속 응답성】

아우터 레일과 이너는 아주 얇은 스테인리스강 플레이트로 이루어져 있습니다. 가볍기때문에, 작은 관성 모멘트를 가지며 우수한 고속성을 발휘합니다.

## 정격하중과 정격수명

### 【각 방향의 정격하중】

치수표의 기본정격하중은 그림2에서 보여지는 것과같이 레이디얼 방향에서의 정격하중을 나타냅니다. 역레이디얼과 횡방향에서의 정격하중은 아래의 표1로부터 얻어집니다.

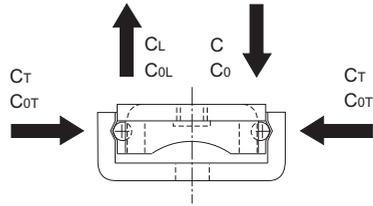


그림2 각 방향의 정격하중

표1 각 방향의 정격하중

	기본동정격하중	기본정정격하중
레이디얼 방향	C (치수표중에 기재)	C <sub>0</sub> (치수표중에 기재)
역레이디얼 방향	C <sub>L</sub> =C	C <sub>O_L</sub> =C <sub>0</sub>
횡방향	C <sub>T</sub> =1.47C	C <sub>O_T</sub> =1.73C <sub>0</sub>

### 【정적안전계수 f<sub>s</sub>】

ER형은 진동과 충격 또는 기동정지로 인한 관성의 발생으로 인하여 예상치못하게 외부로부터 힘을 받을 수 있습니다. 이러한 작용 하중에 대해서는 정적안전계수를 고려할 필요가 있습니다.

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

- f<sub>s</sub> : 정적안전계수 (표2 참조)  
 f<sub>c</sub> : 접촉계수 (B6-5의 표3 참조)  
 C<sub>0</sub> : 기본정정격하중 (N)  
 P<sub>c</sub> : 계산 하중 (N)

### ● 정적안전계수의 기준치

표2에 표시된 정적안전계수는 개별적인 조건에서의 기준치의 최저한계입니다.

표2 정적안전계수의 기준값 (f<sub>s</sub>)

사용기계	사용조건	f <sub>s</sub> 의 하한
일반 산업기계	진동이나 충격이 없는 경우	1 ~ 1.3
	진동이나 충격이 있는 경우	2 ~ 7

## 【정격수명의 산출】

THK에서 정밀 리니어 팩은 50km 정격 수명으로 정의하고 있으며, 정격 수명( $L_{10}$ )은 기본 동정격 하중(C)과 정밀 리니어 팩에 부하되는 하중( $P_c$ )을 이용하여 다음 식으로 구할 수 있습니다.

$$L_{10} = \left( \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50 \dots\dots(1)$$

$L_{10}$  : 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 충격이 동반하는 경우가 많기 때문에 정밀 리니어 팩에 대한 작용 하중의 변동이 예상되므로 정확히 파악하는 것은 쉽지 않습니다. 또한 정밀 리니어 팩을 밀착에 가까운 상태로 사용하는 경우도 수명에 큰 영향을 미칩니다. 이러한 조건을 고려하면 다음 식 (2)를 통해 사용 조건을 고려한 정격 수명( $L_{10m}$ )을 산출할 수 있습니다.

●사용 조건을 고려한 계수  $\alpha$

$$\alpha = \frac{f_c}{f_w}$$

$\alpha$  : 사용 조건을 고려한 계수  
 $f_c$  : 접촉계수 (B6-5의 표3을 참조)  
 $f_w$  : 하중계수 (B6-5의 표4를 참조)

●사용 조건을 고려한 정격 수명  $L_{10m}$

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

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

## 【수명 시간의 산출】

정격수명( $L_{10}$ )이 결정되면, 스트로크 길이와 분당왕복회수가 일정한 경우 다음 식을 사용해서 수명 시간을 얻을 수 있습니다.

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

$L_h$  : 수명시간 (h)  
 $l_s$  : 스트로크 길이 (mm)  
 $n_1$  : 분당왕복회수 ( $\text{min}^{-1}$ )

### ● $f_c$ : 접촉계수

직선 안내를 하는 이너를 밀착상태에서 사용하는 경우에는, 모멘트 하중이나 장착면 정도에 영향을 받아 균일한 하중분포를 얻기가 어렵기 때문에, 복수의 이너를 밀착사용하는 경우는 표3의 접촉계수를 기본정격하중 ( $C$ ), ( $C_0$ )에 곱해 주시기 바랍니다.

표3 접촉계수 ( $f_c$ )

밀착시의 이너수	접촉계수 $f_c$
2	0.81
3	0.72
통상 사용 1	1

### ● $f_w$ : 하중계수

일반적으로 왕복운동을 하는 기계는 운전중에 진동이나 충격을 동반하는 경우가 많고 특히 고속운전에 발생하는 진동이나 상시 반복되는 기동 정지시에 충격 등을 정확히 구하는 것은 매우 어렵습니다. 따라서 실제로 ER형에 작용하는 하중이 얻어지지 않는 경우나 속도, 진동의 영향이 큰 경우는 경험적으로 얻어진 표4의 하중계수를 기본동정격하중( $C$ )에 나누어 줍니다.

표4 하중계수 ( $f_w$ )

진동/충격	속도(V)	$f_w$
미	미속의 경우 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1 ~ 1.2
소	저속의 경우 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2 ~ 1.5

## 호칭형번의 구성예

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

### 【정밀 리니어팩】

#### ● ER형

**2 ER616 C1 +95L**

호칭형번      아우터 레일 길이(mm단위)  
레이디얼 클리어런스 기호(\*1)

1축에 조합되는 이너의 개수  
(1개의 경우는 무기호)

(\*1) **B6-5** 참조

# 취급상의 주의사항

## 정밀 리니어팩

### 【취급】

- (1) 각 부를 분해하지 마십시오. 기능 손실의 원인이 됩니다.
- (2) 정밀리니어팩을 떨어뜨리거나, 두드리지 마십시오. 손상이나 파손의 원인이됩니다. 또, 충격을 준 경우, 외관에 파손이 보이지 않아도 기능을 손실할 수 있습니다.
- (3) 정밀 리니어팩의 이너를 아우터 레일로부터 떼어내거나 오버런시키면 볼이 전동면을 이탈하는 원인이 될 수 있으므로 주의하여 주세요.
- (4) 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) 전동체가 빠진채로 사용한 경우, 조기파손의 원인이 됩니다.
- (5) 전동체가 탈락한 경우는 그대로 사용하지 말고 삼익THK로 문의하여 주십시오.
- (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 플래팅이 발생할 수 있으므로 내플래팅성에 우수한 그리스를 사용합니다. 또, 정기적으로 풀 스트로크로 이동시켜 전동면과 전동체에 유막을 형성시켜 주십시오.

### 【윤활】

- (1) 제품을 사용하기 전에는 방청유를 완전히 제거하고 윤활제를 도포하시기 바랍니다. 최적의 그리스로서, 장기간동안 윤활성을 유지하는 THK AFC 그리스를 권장합니다. 클린룸에서의 윤활을 위해서는, 저발진 그리스 THK AFE-CA 및 THK AFF 그리스를 권장합니다.
- (2) 다른 윤활제를 혼합하여 사용하지 마십시오. 증주제가 같은 종류의 그리스라도 첨가제등이 달라서 악영향을 미칠 수 있습니다.
- (3) 상시 진동이 작용하는 장소, 클린룸, 진공, 저온·고온등 특수환경에서 사용되는 경우는 사양·환경에 적합한 그리스를 사용하여 주십시오.
- (4) 제품을 윤활하는 경우에는 전동면에 직접 윤활제를 도포하고 내부에 그리스가 들어가도록 여러 번에 걸쳐 스트로크 이동을 시켜 주십시오.
- (5) 온도에 의해 그리스의 주도는 변화합니다. 주도변화에 따라서 정밀 리니어팩의 구동저항도 변화하므로 주의하여 주십시오.
- (6) 급지 후, 그리스의 교반저항에 따라 정밀리니어팩의 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】

정밀 리니어팩 ER형의 장착면은 최대의 정도로 마무리되어야합니다.

또한 ER513형, ER616형의 아우터 레일 고정에는 정밀기기용 0번 냄비머리 작은나사, ER920형, ER1025형의 아우터레일 고정에는 십자구멍볼이 냄비머리 작은나사(표1참조)를 별도 구입하여 사용하여 주십시오. (ER513형, ER616형에 통상의 작은나사를 사용한 경우, 이너와 나사머리부가 접촉하는 경우가 있습니다.)

표1 아우터 레일 고정나사

호칭형번	종류	나사의 호칭 × 피치
ER 513	0번 작은 나사 (1종)	M2×0.4
ER 616		M2.6×0.45
ER 920	십자구멍볼이 냄비머리 작은 나사	M3×0.5
ER 1025		M4×0.7

- 일본사전기공업회 표준 JCIS 10-70  
정밀 기기용 십자구멍볼이 작은나사(0번 작은 나사)
- 십자구멍볼이 냄비머리 작은나사 JIS B 1111

## 【보관】

정밀리니어팩은 당사의 포장상태 그대로 고온,저온, 다습한 곳을 피해 실내에 보관하여 주십시오.

## 【파기】

제품은 산업폐기물로서 적절한 폐기처리를 하여 주십시오.