

STROKE BUSH

SLIDE ROTARY

BUSH

ストロークブッシュ

NBストロークブッシュは直線運動に加え、回転運動ができ、コンパクトで、かつ大きな荷重に耐えることが可能です。耐摩耗性のいい保持器は軽合金で作られており、高速運動、高加減速運動に対してもスムーズに追従します。

直線運動方向は限定ストロークとなりますが、極めて小さな摩擦抵抗で動作し、回転と直線の複合運動に対しても滑らかで、各種装置に便利に利用できます。

構造と特長

NBストロークブッシュは、精密に研削仕上げされた外輪内部に、ボールが千鳥に配置されるよう加工された保持器を挿入し、その保持器のもみぬき穴内のボールが円滑に回転を行う構造となっています。ボールはそれぞれ分離された穴に入っているため、外輪の回転運動、直線往復運動にかかわらずスムーズな運動が行えます。但し直線運動では保持器もその運動長さの1/2だけ移動することになります。従って直線方向移動ストロークは、保持器が外筒内を移動できる範囲の2倍までに限定されることになります。

●高精度

外輪は高炭素クロム軸受鋼を使用し、焼入れ、研削加工により十分な剛性と高精度な仕上りを保証しています。

●取付け交換が容易

NBストロークブッシュは十分な精度管理により寸法が均一に仕上がっており、ハウジングへの取付、部品の交換が容易です。

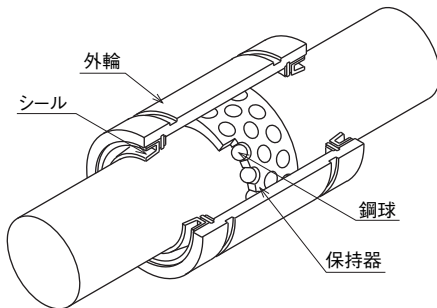
●軽量、省スペース

保持器にアルミニウム合金を使用し、薄肉の外輪を使用しているため、軽量で省スペースの製品となっています。

●潤滑

外輪外径の油溝には各1ヶずつの油穴があけてあり給油設計が容易です。

図E-1 SR形の構造



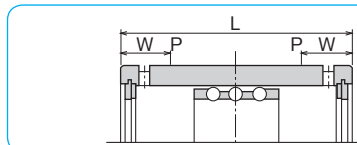
精度

NBストロークブッシュの精度は、寸法表中に記載されています。なお、外輪は止め輪の張力により変形しますので、次式により求めた点における平均直径値となります。

$$W = 4 + L/8$$

W：端面から測定点Pまでの距離 L：外筒の長さ

図E-2 SR形の構造



E-2

はめあい

NBストロークブッシュは使用する条件により、軸とハウジングの寸法は表E-1を参考にしてください。高精度な運動やガタツキを抑える場合にラジアルすきまをマイナスにすることが有効です。その際サイズによりNBが推奨するラジアルすきまのマイナス限界が違います。(表E-2参照) 軸方向往復運動が高速の場合、慣性によるスリップ等で保持器の位置が移動してしまうことが考えられますのでご注意ください。

また軸を選定する際は、以下の点にご注意ください。

- 硬さ58HRC以上(弊社推奨値)
- 表面粗さRa0.4以下(弊社推奨値)

表E-1

通常の使用条件		立軸または高精度の場合	
軸	ハウジング	軸	ハウジング
k5,m5	H6,H7	n5,p6	J6,J7

表E-2 ラジアルすきまマイナス限界値

呼び番号	限界値 (μm)
6	- 2
8~10	- 3
12~16	- 4
20~30	- 5
35~50	- 6
60~80	- 8
100	-10

定格荷重と寿命

ストロークブッシュの荷重と寿命の間には次のような関係が成立します。

$$L = \left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C \cdot C}{f_W \cdot P} \right)^3$$

L：定格寿命 (10⁶回転) f_H：硬さ係数 f_T：温度係数
f_C：接触係数 f_W：荷重係数 C：基本動定格荷重 (N)
P：作用荷重 (N)
※各係数はP.技-5を参照してください。

●回転と往復の複合運動の場合

$$L_h = \frac{10^6 \cdot L}{60 \sqrt{(dm \cdot n)^2 + (10 \cdot S \cdot n)^2} / dm}$$

●往復運動の場合

$$L_h = \frac{10^6 \cdot L}{600 \cdot S \cdot n / (\pi \cdot dm)}$$

L_h：寿命時間 (h) S：ストローク長さ (mm) n：毎分回転数 (rpm)
n_i：毎分ストローク数 (cpm)
dm：ボールのピッチ円径 (mm) ≒ 1.15dr

回転と往復運動の許容値

回転と往復運動を同時に行う時の速度許容値は、次式により求められます。

$$DN \geq dm \cdot n + 10 \cdot S \cdot n_i$$

DNの値については、潤滑方式により次の値となります。

油潤滑の場合	DN=600,000
グリース潤滑の場合	DN=300,000

但し、n≦5,000 S・n_i≦50,000

使用上の注意

最大ストローク

寸法表中の最大ストロークは、限界ストロークを示します。

保持器ズレ

ストロークブッシュは高速で使用した場合や立軸での使用、偏荷重や振動などがある場合には、保持器ズレが生じることがあります。通常の場合、寸法表中の最大ストロークに対して80%を移動量として使用することを推奨します。また、保持器ズレ対策として使用中に数回のフルストローク移動を行い、保持器を中央部に移動することを推奨します。

E-3

SR形

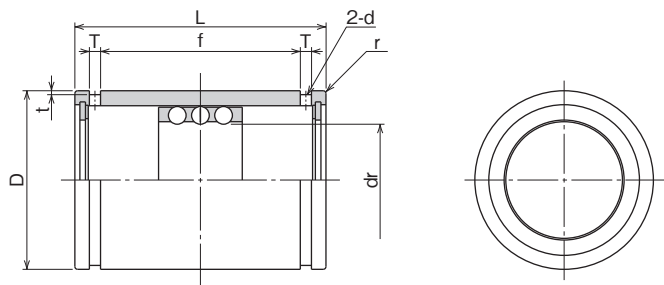


呼び番号の構成

例) SR 20

SR形

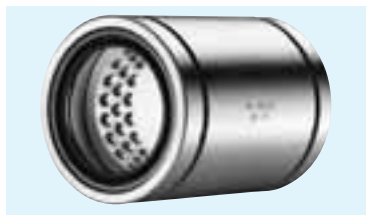
内接円径 dr



呼び番号	最大	列数	主要寸法											基本定格荷重		質量
	スローク		dr	D		L	f	T	t	d	r	動	静			
	mm			許容差 μm	許容差 μm									許容差 mm	C	
	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	N	N	g		
SR 6	19	3	6	+22 12	0	20	0	11.3	1.1	0.5	1	0.5	216	147	8.9	
SR 8	24	3	8	+13 15	-11	24		17.1	1.5	0.5	1.2	0.5	343	245	15.6	
SR 10	30	3	10	19	0	30		22.7	1.5	0.5	1.2	0.5	637	461	28.8	
SR 12	32	3	12	+27 23	-13	32		24.5	1.5	0.5	1.2	0.5	1,070	813	42	
SR 16	40	3	16	+16 28	-16	37	-0.2	29.1	1.5	0.7	1.3	0.5	1,180	990	71	
SR 20	50	3	20	+33 32		45		35.8	2	0.7	1.5	0.5	1,260	1,170	99	
SR 25	50	3	25	+20 37		45		35.8	2	0.7	1.6	1	1,330	1,330	117	
SR 30	82	3	30	45		65		53.5	2.5	1	2	1	2,990	3,140	205	
SR 35	92	3	35	52	70	0	-0.3	58.5	2.5	1	2	1.5	3,140	3,530	329	
SR 40	108	3	40	+41 60	80	68.3		2.5	1	2	1.5	4,120	4,800	516		
SR 50	138	3	50	+25 72	100	86.4		3	1	2.5	1.5	5,540	6,910	827		
SR 60	138	3	60	+49 85	0	86.4		3	1	2.5	2	5,980	8,230	1,240		
SR 80	132	3	80	+30 110	-22	100	0	86	3	1.5	2.5	2	7,840	12,200	2,050	
SR100	132	3	100	+58/+36 130	0/-25	100	-0.4	86	3	1.5	2.5	2	8,430	14,700	2,440	

1N≒0.102kgf

SR-UU形



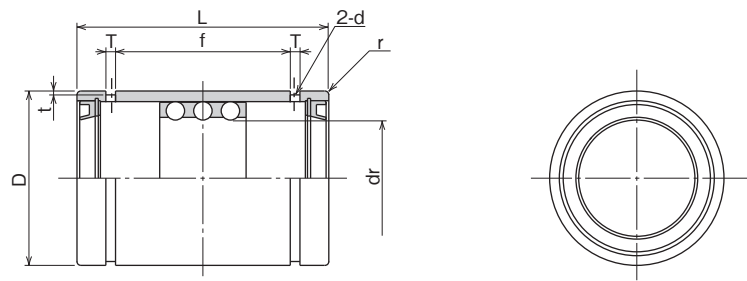
呼び番号の構成

例) SR 20 UU

SR形

内接円径 dr

両側シール付



呼び番号	最大 ストローク	列数	主要寸法											基本定格荷重		質量
			dr	D		L	f	T	t	d	r	動 C N	静 Co N			
				許容差 μm	許容差 μm									許容差 mm		
SR 8UU	14	3	8	+22	15	0/-11	24	0	12.3	1.5	0.5	1.2	0.5	343	245	15.6
SR 10UU	16	3	10	+13	19	0	30		15.5	1.5	0.5	1.2	0.5	637	461	28.8
SR 12UU	18	3	12	+27	23		-13		32	17.1	1.5	0.5	1.2	0.5	1,070	813
SR 16UU	26	3	16	+16	28		-16	37	21.1	1.5	0.7	1.3	0.5	1,180	990	71
SR 20UU	36	3	20	+33 +20	32	0		45	26.8	2	0.7	1.5	0.5	1,260	1,170	99
SR 25UU	36	3	25		37	-16		45	26.8	2	0.7	1.6	1	1,330	1,330	117
SR 30UU	68	3	30		45	65	0	45.1	2.5	1	2	1	2,990	3,140	205	
SR 35UU	76	3	35	52	70	50.1		2.5	1	2	1.5	3,140	3,530	329		
SR 40UU	91	3	40	60	80	-0.3		59.9	2.5	1	2	1.5	4,120	4,800	516	
SR 50UU	116	3	50	72	100		77.4	3	1	2.5	1.5	5,540	6,910	827		
SR 60UU	117	3	60	+49	85		0	100	77.4	3	1	2.5	2	5,980	8,230	1,240
SR 80UU	110	3	80	+30	110	-22	100	0	77	3	1.5	2.5	2	7,840	12,200	2,050
SR100UU	110	3	100	+58/+36	130	0/-25	100	-0.4	77	3	1.5	2.5	2	8,430	14,700	2,440

1N≒0.102kgf

SR-B形



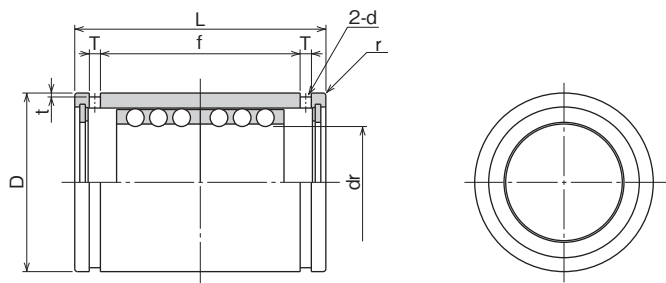
呼び番号の構成

例) SR 20 B

SR形

内接円径 dr

ダブル保持器



呼び番号	最大 ストローク		列数	主要寸法											基本定格荷重		質量
	mm			dr	D		L	f	T	t	d	r	動 C N	静 Co N			
					許容差 μm	許容差 μm									許容差 mm		
SR 8B	8	6	8	+22	15	0/-11	24	17.1	1.5	0.5	1.2	0.5	549	490	16.8		
SR 10B	8	6	10	+13	19	0	30	22.7	1.5	0.5	1.2	0.5	1,030	931	31.2		
SR 12B	8	6	12	+27	23		32	24.5	1.5	0.5	1.2	0.5	1,720	1,630	46		
SR 16B	16	6	16	+16	28	-13	37	29.1	1.5	0.7	1.3	0.5	1,910	1,980	75		
SR 20B	20	6	20	+33	32	0	45	35.8	2	0.7	1.5	0.5	2,060	2,320	106		
SR 25B	20	6	25		+20		37	45	35.8	2	0.7	1.6	1	2,170	2,670	125	
SR 30B	44	6	30	45	65	0	70	53.5	2.5	1	2	1	4,800	6,270	220		
SR 35B	54	6	35					52	70	58.5	2.5	1	2	1.5	5,050	7,060	346
SR 40B	66	6	40	+41	60	0	80	68.3	2.5	1	2	1.5	6,710	9,560	540		
SR 50B	88	6	50	+25	72		-19	100	86.4	3	1	2.5	1.5	8,970	13,800	862	
SR 60B	88	6	60	+49	85	0	100	86.4	3	1	2.5	2	9,700	16,500	1,290		
SR 80B	76	6	80	+30	110	-22	100	86	3	1.5	2.5	2	12,700	24,300	2,110		
SR100B	76	6	100	+58/+36	130	0/-25	100	86	3	1.5	2.5	2	13,700	29,400	2,520		

1N≒0.102kgf

SR-BUU形



呼び番号の構成

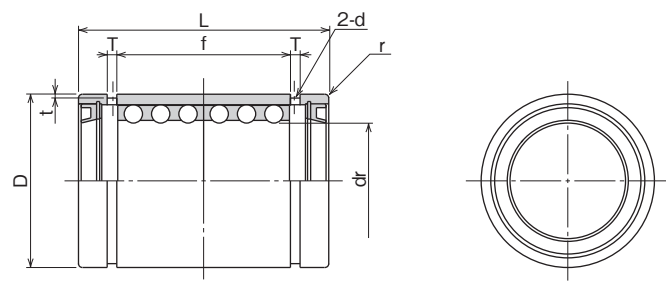
例) SR 30 B UU

SR形

内接円径 dr

両側シール付

ダブル保持器



呼び番号	最大 ストローク	列数	主要寸法										基本定格荷重		質量		
			dr 許容差 μm	D 許容差 μm	L 許容差 mm	f mm	T mm	t mm	d mm	r mm	動 C N	静 Co N					
SR 30BUU	30	6	30	+33/+20	45	0/-16	65	0	45.1	2.5	1	2	1	4,800	6,270	220	
SR 35BUU	38	6	35	+41	52	0	70		50.1	2.5	1	2	1.5	5,050	7,060	346	
SR 40BUU	49	6	40		60		80		59.9	2.5	1	2	1.5	6,710	9,560	540	
SR 50BUU	66	6	50		+25		72		100	77.4	3	1	2.5	1.5	8,970	13,800	862
SR 60BUU	67	6	60		85		0		100	77.4	3	1	2.5	2	9,700	16,500	1,290
SR 80BUU	54	6	80	+30	110	-22	100	0	77	3	1.5	2.5	2	12,700	24,300	2,110	
SR100BUU	54	6	100	+58/+36	130	0/-25	100	-0.4	77	3	1.5	2.5	2	13,700	29,400	2,520	

1N≒0.102kgf

スライドロータリーブッシュ SRE形シリーズ

NBスライドロータリーブッシュ SRE形シリーズは直線・回転という複合的運動機能が制約なく得られる構造となっており、直線運動用軸受と回転用軸受を併用する従来の方法に比較して大幅なコンパクト化が可能です。サイズはφ6～φ40mmの10サイズ。標準タイプ、角フランジ付タイプ、ユニットタイプの3シリーズを標準化して様々な取り付けにお応えします。

構造と特長

NBスライドロータリーブッシュは円筒形状のスチール外輪に保持器が組込まれ、保持器の直線案内内部はボールが滑らかに循環できるように設計、製作されています。また、保持器はラジアル方向に自由に回転できる構造となっているため円滑な直線運動と回転運動が得られます。

●円滑な作動

外輪の内面は、直線運動と回転運動にスムーズに追従でき、荷重が均等となるように形成されています。

●高負荷対応

大径のボールを使用しており、高負荷に耐えることができます。

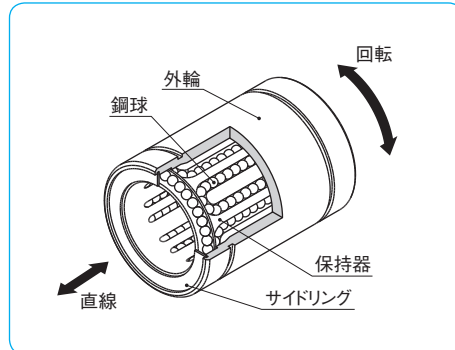
●円滑な回転

保持器の両側面には円周状にボールが配置され、取付方向にかかわらずスムーズな回転運動が得られます。

●完全互換性

スライドブッシュSM形、SMK形、スライドユニットSMA(W)形、AK(W)形、SMP形と取付互換性があります。

図E-3 SRE形の構造



定格荷重と寿命

定格寿命と定格荷重は以下の様に定義されます。

●定格寿命

一群の同じスライドロータリーブッシュを同一条件で個々に走行させたとき、そのうちの90%のスライドロータリーブッシュがフレーキングを起こすことなく到達できる回転数。

●基本動定格荷重

10⁶回転の定格寿命が得られる大きさと方向が一定の荷重。

●基本静定格荷重

最大応力を受けている転動体と軌道面の中央部に一定の接触応力を与える方向が一定の静止荷重。

スライドロータリーブッシュの作用荷重と定格寿命の間には、(1)式の関係が成立します。

$$L = \left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C}{f_W} \cdot \frac{C}{P} \right)^3 \dots\dots\dots (1)$$

L: 定格寿命 (10⁶回転) f_H: 硬さ係数 f_T: 温度係数
f_C: 接触係数 f_W: 荷重係数 C: 基本動定格荷重 (N)
P: 作用荷重 (N)
※各係数はP.技-5を参照してください。

スライドロータリーブッシュは回転と直線の複合運動となりますので、寿命時間は(2)及び(3)式で求めます。

●回転と直線の複合運動の場合

$$L_h = \frac{10^6 \cdot L}{60\sqrt{(dm \cdot n)^2 + (10 \cdot S \cdot n_1)^2} / dm} \dots\dots\dots (2)$$

●直線運動だけの場合

$$L_h = \frac{10^6 \cdot L}{600 \cdot S \cdot n_1 / (\pi \cdot dm)} \dots\dots\dots (3)$$

L_h: 寿命時間 (h) S: ストローク長さ (mm) n: 毎分回転数 (rpm)
n₁: 毎分ストローク数 (cpm)
dm: ボールのピッチ円径 (mm) ≒ 1.15dr (drはSRE形の内接円径)

計算例

SRE20を使用して以下の条件で寿命時間を求めます。

●条件

運動: 回転と直線の複合運動 荷重: P=30N ストローク: S=200 毎分回転数: n=15rpm
毎分ストローク数: n₁=10cpm シャフト表面硬さ: 58HRC以上 使用雰囲気: 常温 その他: 1軸1ブッシュ使用

●計算

SRE20の基本動定格荷重: C=647N

条件により、硬さ係数f_H=1、温度係数f_T=1、接触係数f_C=1、荷重係数f_W=1.5として計算します。

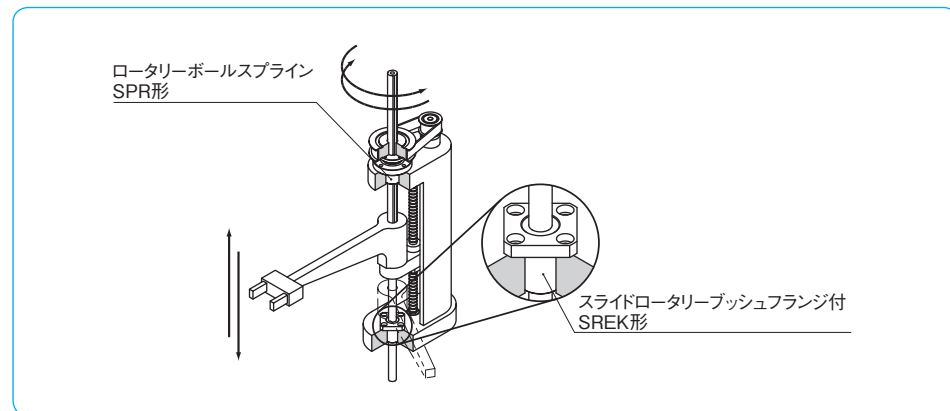
$$\begin{aligned} \text{定格寿命は } L &= \left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C}{f_W} \cdot \frac{C}{P} \right)^3 \\ &= \left(\frac{1 \times 1 \times 1}{1.5} \cdot \frac{647}{30} \right)^3 = 2,972 \text{ (10}^6 \text{ 回転)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{寿命時間は } L_h &= \frac{10^6 \cdot L}{60\sqrt{(dm \cdot n)^2 + (10 \cdot S \cdot n_1)^2} / dm} \\ &= \frac{10^6 \times 2,972}{60\sqrt{(1.15 \times 20 \times 15)^2 + (10 \times 200 \times 10)^2} / (1.15 \times 20)} \\ &= 56,900 \text{ (h)} \end{aligned}$$

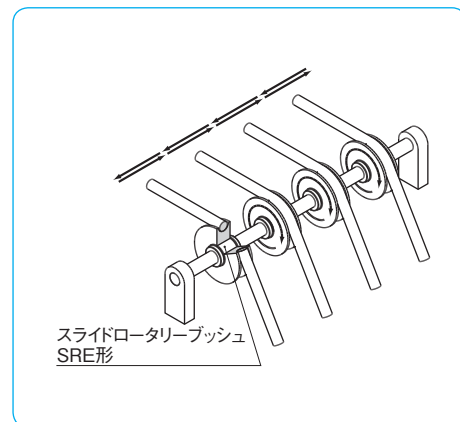
となります。

使用例

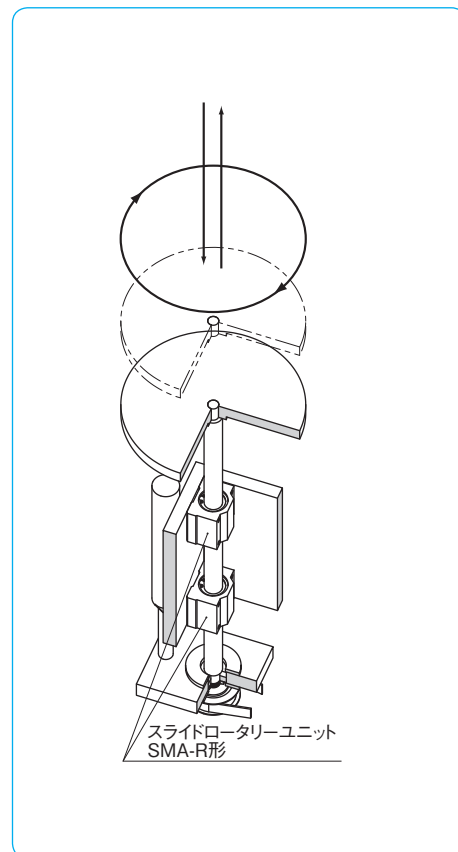
使用例1 縦軸ロボットアーム



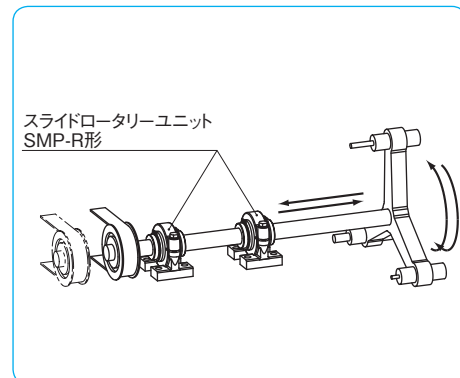
使用例2 多連式アイドラー



使用例4 ターンテーブル



使用例3 ツールチェンジャー



使用上の注意

●シャフト

スライドロータリーブッシュSRE形は、シャフト表面上を直接転送しますので、シャフトの精度や硬さが重要な要素となります。

外径許容差 円滑な運動を行うためにシャフト外径許容差はg6を推奨します。

硬さ 表面硬さは58HRC以上を推奨します。58HRC以下の場合は寿命計算に硬さ係数を加えて、補正してください。

表面粗さ Ra0.4以下を推奨します。

●ハウジング

ハウジングの内径許容差はH7を推奨します。

●潤滑

潤滑には“転動体間や転動体と軌道面の摩擦を少なくし焼付けを防止する”、“構造部品の摩擦を減らす”、“表面に油膜を形成して錆の発生を防ぐ”などの目的があり、

潤滑状態がSRE形の性能や寿命に大きな影響を与え、使用条件に合わせた潤滑の方法と最適な潤滑剤を選定する必要があります。SRE形の潤滑剤は、油潤滑の場合にタービン油ISO規格VG32～68、グリース潤滑の場合にリチウム石けん基グリース2号を推奨します。

使用条件によって適時潤滑剤を補給してください。

●防塵

SRE形の内部にごみやほこりの異物が入り込むと寿命や精度に影響を与えます。防塵対策を行った上でご使用ください。

●使用温度範囲

SRE形は-20℃～110℃の範囲でご使用ください。110℃を超える場合はNBまでお問い合わせください。

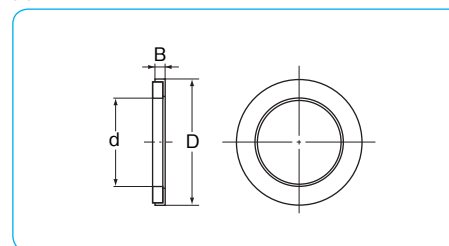
●保持器

保持器の材質は銅合金を標準としております。保持器材質変更はNBまでお問い合わせください。

フェルトシール

フェルトシールFLMは、NBスライドロータリーブッシュで潤滑剤を用いる場合、潤滑効果を高め、また給油間隔を長くすることができます。

図E-4 フェルトシール



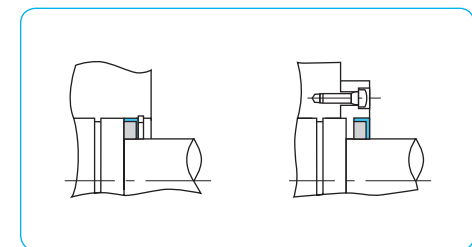
フェルトシールの取り付け

フェルトシールはNBスライドロータリーブッシュの抜け止めになりませんので図E-5のように取り付けてください。

表E-3 フェルトシール

呼び番号	主要寸法 (mm)			適用 スライドロータリーブッシュ
	d	D	B	
FLM 6	6	12	2	SRE 6
FLM 8	8	15	2	SRE 8
FLM 10	10	19	3	SRE 10
FLM 12	12	21	3	SRE 12
FLM 13	13	23	3	SRE 13
FLM 16	16	28	4	SRE 16
FLM 20	20	32	4	SRE 20
FLM 25	25	40	5	SRE 25
FLM 30	30	45	5	SRE 30
FLM 40	40	60	5	SRE 40

図E-5 フェルトシールの取付例



SRE形



呼び番号の構成

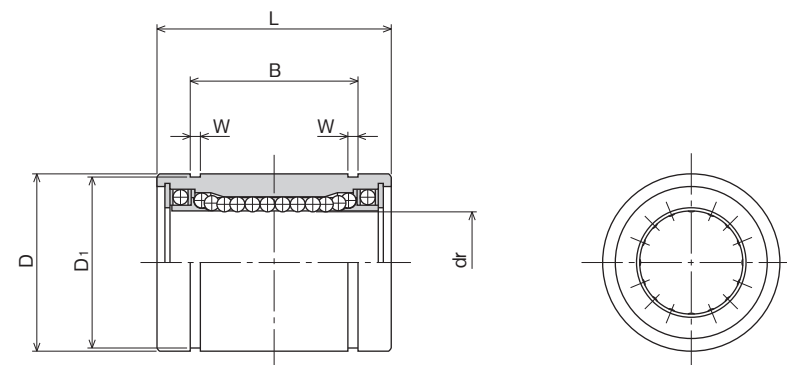
例) SRE 25

SRE形

内接円径 dr

呼び番号	主要寸法							
	dr	D	L	B				
	mm	許容差 μm	mm	許容差 μm	mm	許容差 mm	mm	許容差 mm
SRE 6	6		12	0	19		13.5	
SRE 8	8	+4	15	-11	24		17.5	
SRE10	10	-5	19		29		22	
SRE12	12		21	0	30	0	23	0
SRE13	13	+3	23	-13	32	-0.2	23	-0.2
SRE16	16	-6	28		37		26.5	
SRE20	20		32		42		30.5	
SRE25	25	+3	40	0	59	0	41	0
SRE30	30	-7	45	-16	64	-0.3	44.5	-0.3
SRE40	40	+3/-8	60	0/-19	80		60.5	

※内接円径40を超えるものについてはNBまでお問い合わせください。

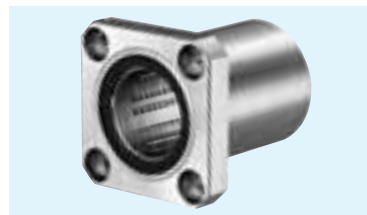


		基本定格荷重		許容 回転数	質量	呼び番号
W	D1	動 C N	静 Co N			
mm	mm			rpm	g	
1.1	11.5	78	176	300	10	SRE 6
1.1	14.3	137	314	300	20	SRE 8
1.3	18	157	372	300	39	SRE10
1.3	20	274	588	300	42	SRE12
1.3	22	323	686	300	56	SRE13
1.6	27	451	882	250	97	SRE16
1.6	30.5	647	1,180	250	133	SRE20
1.85	38	882	1,860	250	293	SRE25
1.85	43	1,180	2,650	200	371	SRE30
2.1	57	1,960	4,020	200	778	SRE40

1N≒0.102kgf

SREK形

—角フランジ形—

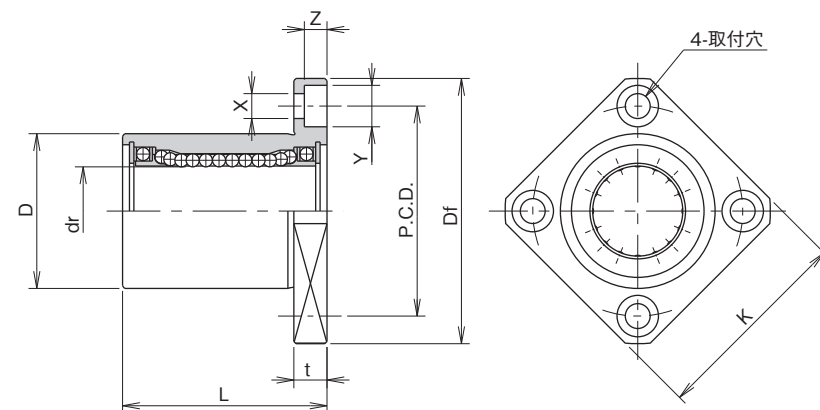


呼び番号の構成

例) SREK 25

SREK形

内接円径 dr



呼び番号	dr		D		主要寸法				フランジ部
	mm	許容差 μm	mm	許容差 μm	L ±0.3 mm	Df mm	K mm	t mm	
SREK 6	6	+4 -5	12	0	19	28	22	5	
SREK 8	8		15	-13	24	32	25	5	
SREK10	10		19		29	40	30	6	
SREK12	12	+3 -6	21	0	30	42	32	6	
SREK13	13		23	-16	32	43	34	6	
SREK16	16		28		37	48	37	6	
SREK20	20	+3 -7	32	0	42	54	42	8	
SREK25	25		40	-19	59	62	50	8	
SREK30	30		45		64	74	58	10	

P.C.D. mm	X×Y×Z mm	直角度 μm	基本定格荷重		許容 回転数 rpm	質量 g	呼び番号
			動 C N	静 Co N			
20	3.5×6×3.1	12	78	176	300	21	SREK 6
24	3.5×6×3.1		137	314	300	33	SREK 8
29	4.5×7.5×4.1		157	372	300	61	SREK10
32	4.5×7.5×4.1		274	588	300	67	SREK12
33	4.5×7.5×4.1		323	686	300	83	SREK13
38	4.5×7.5×4.1		451	882	250	126	SREK16
43	5.5×9×5.1	15	647	1,180	250	178	SREK20
51	5.5×9×5.1		882	1,860	250	355	SREK25
60	6.6×11×6.1		1,180	2,650	200	483	SREK30

1N≒0.102kgf

SMA-R形

-ブロック形-

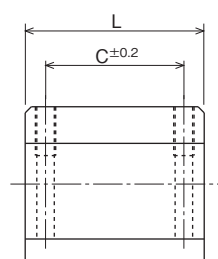
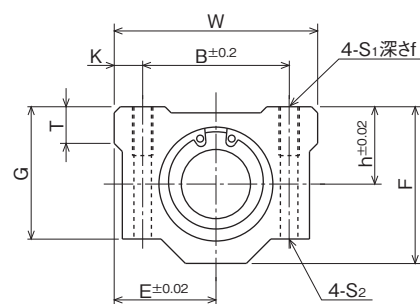


呼び番号の構成

例) SMA 25 R

SMA-R形

内接円径



呼び番号	主要寸法																基本定格荷重		許容 回転数	質量
	内接円径 許容差		外形寸法								取り付け寸法						動 C N	静 Co N		
			h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	S ₁	f	S ₂					
			mm	μm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm				
SMA 6R	6	+4	9	15	30	25	18	15	6	20	15	5	M4	8	3.4	78	176	300	33	
SMA 8R	8		-5	11	17	34	30	22	18	6	24	18	5	M4	8	3.4	137	314	300	55
SMA10R	10	+3 -6	13	20	40	35	26	21	8	28	21	6	M5	12	4.3	157	372	300	93	
SMA12R	12		15	21	42	36	28	24	8	30.5	26	5.75	M5	12	4.3	274	588	300	104	
SMA13R	13		15	22	44	39	30	24.5	8	33	26	5.5	M5	12	4.3	323	686	300	128	
SMA16R	16		19	25	50	44	38.5	32.5	9	36	34	7	M5	12	4.3	451	882	250	216	
SMA20R	20	+3 -7	21	27	54	50	41	35	11	40	40	7	M6	12	5.2	647	1,180	250	286	
SMA25R	25		26	38	76	67	51.5	42	12	54	50	11	M8	18	7	882	1,860	250	645	
SMA30R	30		30	39	78	72	59.5	49	15	58	58	10	M8	18	7	1,180	2,650	200	824	
SMA40R	40		+3/-8	40	51	102	90	78	62	20	80	60	11	M10	25	8.7	1,960	4,020	200	1,719

1N≒0.102kgf

SMA-RW形

-ブロックダブル形-



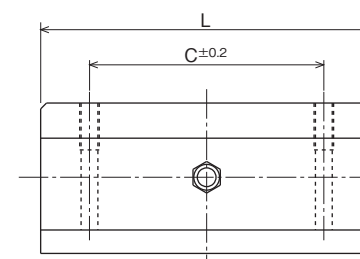
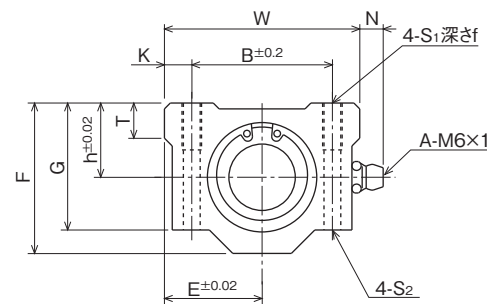
呼び番号の構成

例) SMA 25 R W

SMA-R形

ダブル形

内接円径



呼び番号	内接円径		主要寸法														基本定格荷重		許容	質量	
			外形寸法								取り付け寸法						動	静	回転数		
	mm	μm	h	E	W	L	F	G	T	N	B	C	K	S ₁	f	S ₂	C	Co	N		Co
SMA 6RW	6		9	15	30	48	18	15	6	7	20	36	5	M4	8	3.4	126	352	300		68
SMA 8RW	8	+4	11	17	34	58	22	18	6	7	24	42	5	M4	8	3.4	222	628	300		113
SMA10RW	10	-5	13	20	40	68	26	21	8	7	28	46	6	M5	12	4.3	254	744	300		188
SMA12RW	12		15	21	42	70	28	24	8	6.5	30.5	50	5.75	M5	12	4.3	444	1,180	300		210
SMA13RW	13	+3	15	22	44	75	30	24.5	8	6.5	33	50	5.5	M5	12	4.3	523	1,370	300		254
SMA16RW	16	-6	19	25	50	85	38.5	32.5	9	6	36	60	7	M5	12	4.3	731	1,760	250		431
SMA20RW	20		21	27	54	96	41	35	11	7	40	70	7	M6	12	5.2	1,050	2,360	250		568
SMA25RW	25	+3	26	38	76	130	51.5	42	12	4	54	100	11	M8	18	7	1,430	3,720	250		1,282
SMA30RW	30	-7	30	39	78	140	59.5	49	15	5	58	110	10	M8	18	7	1,910	5,300	200		1,638
SMA40RW	40	+3/-8	40	51	102	175	78	62	20	5	80	140	11	M10	25	8.7	3,180	8,040	200		3,419

1N≒0.102kgf

AK-R形

-コンパクトブロック形-

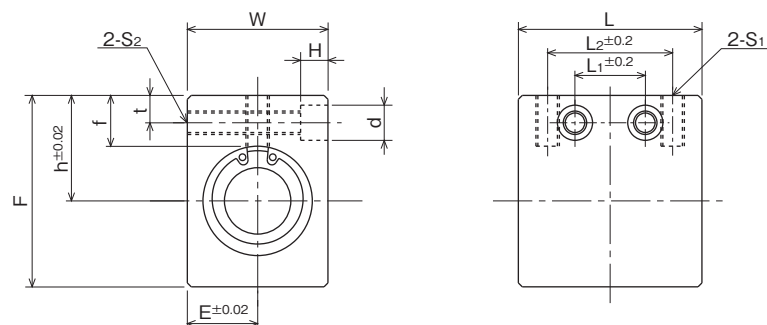


呼び番号の構成

例) **AK 25 R**

AK-R形

内接円径



呼び番号	内接円径 mm	許容差 μm	主要寸法													基本定格荷重		許容 回転数 rpm	質量 g
			h	E	W	L	F	L ₂	S ₁	f	L ₁	t	S ₂	d	H	C	Co		
AK 6R	6		14	8	16	27	22	18	M4	8	9	5	M4	6	5	78	176	300	27
AK 8R	8	+4 -5	16	10	20	32	26	20	M5	8.5	10	5	M4	6	5	137	314	300	48
AK10R	10		19	13	26	39	32	27	M6	9.5	15	6	M5	8	6	157	372	300	94
AK12R	12		20	14	28	40	34	27	M6	9.5	15	6	M5	8	6	274	588	300	105
AK13R	13	+3 -6	25	15	30	42	43	28	M6	13.5	16	7	M6	9	7	323	686	300	151
AK16R	16		27	18	36	47	49	32	M6	13	18	7	M6	9	7	451	882	250	238
AK20R	20		31	21	42	52	54	36	M8	15	18	8	M8	11	8	647	1,180	250	328
AK25R	25	+3 -7	37	26	52	69	65	42	M10	17	22	9	M10	14	10	882	1,860	250	669
AK30R	30		40	29	58	74	71	44	M10	17.5	22	9	M10	14	10	1,180	2,650	200	856

1N≒0.102kgf

AK-RW形

-コンパクトブロックダブル形-



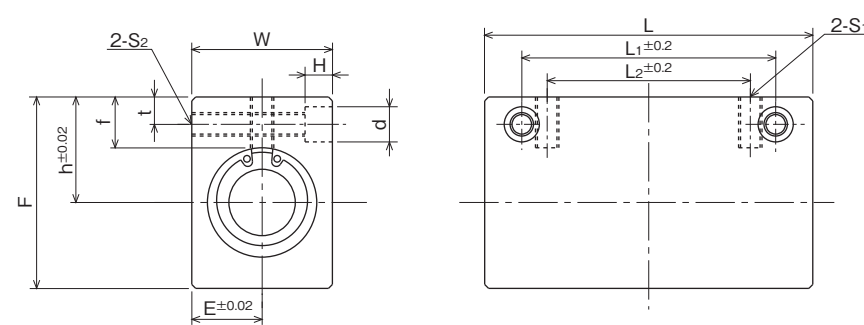
呼び番号の構成

例) **AK 25 R W**

AK-R形

ダブル形

内接円径



呼び番号	内接円径 mm	許容差 μm	主要寸法													基本定格荷重		許容 回転数 rpm	質量 g
			h	E	W	L	F	L ₂	S ₁	f	L ₁	t	S ₂	d	H	C	Co		
AK 6RW	6		14	8	16	46	22	20	M4	8	30	5	M4	6	5	126	352	300	48
AK 8RW	8	+4 -5	16	10	20	56	26	30	M5	8.5	42	5	M4	6	5	222	628	300	89
AK10RW	10		19	13	26	68	32	36	M6	9.5	50	6	M5	8	6	254	744	300	175
AK12RW	12		20	14	28	70	34	36	M6	9.5	50	6	M5	8	6	444	1,180	300	196
AK13RW	13	+3 -6	25	15	30	74	43	42	M6	13.5	55	7	M6	9	7	523	1,370	300	281
AK16RW	16		27	18	36	84	49	52	M6	13	65	7	M6	9	7	731	1,760	250	450
AK20RW	20		31	21	42	94	54	58	M8	15	70	8	M8	11	8	1,050	2,360	250	626
AK25RW	25	+3 -7	37	26	52	128	65	80	M10	17	100	9	M10	14	10	1,430	3,720	250	1,299
AK30RW	30		40	29	58	138	71	90	M10	17.5	110	9	M10	14	10	1,910	5,300	200	1,662

1N≒0.102kgf

SMP-R形

—ピロー形—



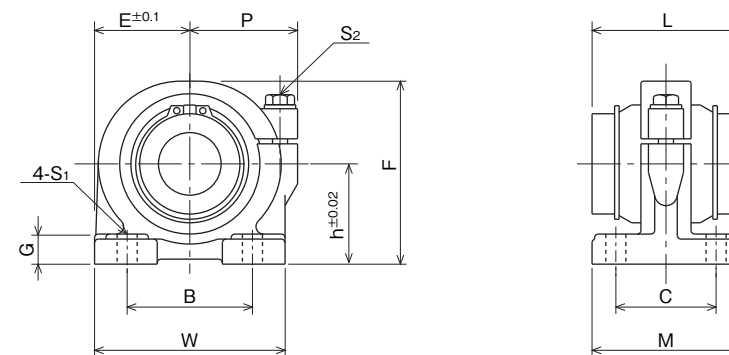
呼び番号の構成

例) SMP 25 R

SMP-R形

内接円径

呼び番号	主要寸法								
	内接円径		外形寸法						
	mm	許容差 μm	h mm	E mm	W mm	L mm	F mm	G mm	M mm
SMP13R	13	+3	25	25	50	32	46	8	36
SMP16R	16	−6	29	27.5	55	37	53	10	40
SMP20R	20	+3 −7	34	32.5	65	42	62	12	48
SMP25R	25		40	38	76	59	73	12	59
SMP30R	30		45	42.5	85	64	84	15	69
SMP40R	40	+3/−8	60	62	124	80	112	18	86



P mm	取り付け寸法				調整 ボルトの 呼び S2	基本定格荷重		許容 回転数 rpm	質量 g	呼び番号
	B mm	C mm	S1 mm			動 C N	静 Co N			
30	30	26	7 (M5用)		M5	323	686	300	266	SMP13R
32	35	29	7 (M5用)		M5	451	882	250	369	SMP16R
37	40	35	8 (M6用)		M6	647	1,180	250	690	SMP20R
43	50	40	8 (M6用)		M6	882	1,860	250	970	SMP25R
49	58	46	10 (M8用)		M8	1,180	2,650	200	1,420	SMP30R
68	76	64	12 (M10用)		M10	1,960	4,020	200	3,585	SMP40R

1N≒0.102kgf

スライドロータリーブッシュ RK形

NBスライドロータリーブッシュRK形は、スムーズでエンドレスな直線運動に加え、回転運動の機能をも具備した高精度で剛性の大きい軸受です。直線・回転という複合的運動機能が制約なく得られる構造となっており、直線運動用軸受と回転用軸受との併用による従来の方法に比較して、大幅なコンパクト化が図られています。

構造と特長

NBスライドロータリーブッシュRK形は、SR形ストロークブッシュと同形の保持器を採用し、高速回転運動に対してもスムーズに追従します。直線運動部はスライドブッシュSM形を利用して安定した直線運動を得ることができます。又、大きなボールを使用しており、高負荷に耐えることができます。

1. 円滑な無限直線運動と無限回転運動が得られます。
2. ハウジングの加工が不要。
3. 高精度を長期に維持できます。
4. 互換性があり、交換時のトラブルがありません。
5. 優れた剛性により、高負荷・偏荷重にも対応できます。

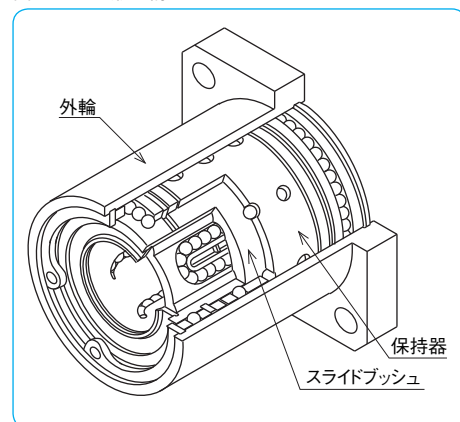
※軸はh5公差を選定してください。

寿命計算

$$L = \left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C \cdot C}{f_W \cdot P} \right)^3 \times 50$$

L: 定格寿命 (km) f_H : 硬さ係数
 f_T : 温度係数 f_C : 接触係数
 f_W : 荷重係数 C: 基本動定格荷重 (N) P: 作用荷重 (N)
 ※各係数はP.技-5を参照してください。

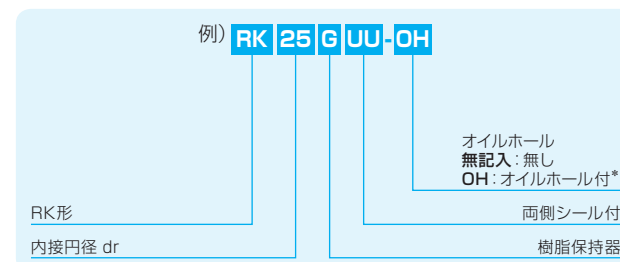
図E-6 RK形の構造



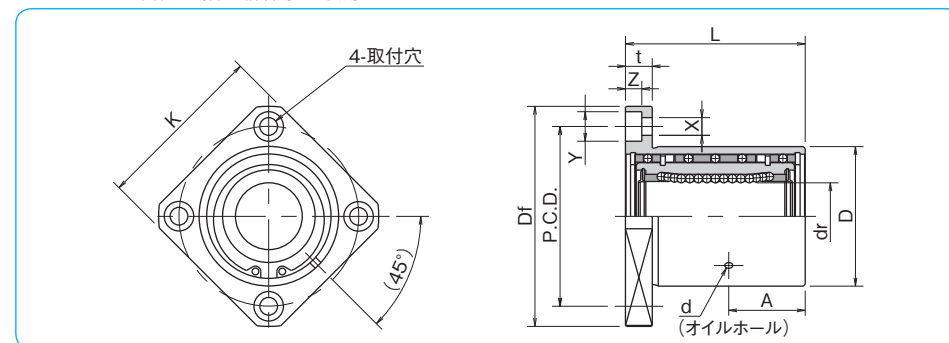
RK形



呼び番号の構成



*オイルホールは回転運動部の給油用にご使用ください。



呼び番号	主要寸法										基本定格荷重		許容回転数	質量
	dr	D	L	A	d	Df	K	t	P.C.D.	X×Y×Z	動 C	静 Co		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	N	N	rpm	g
RK12GUU	12	32	36	15	2	54	42	8	43	5.5×9×5.1	510	784	500	180
RK16GUU	16	40	45	19.5	2	62	50	8	51	5.5×9×5.1	774	1,180	500	280
RK20GUU	20	45	50	21.5	3	74	58	10	60	6.6×11×6.1	882	1,370	400	420
RK25GUU	25	52	67	28.5	3	82	64	10	67	6.6×11×6.1	980	1,570	400	680
RK30GUU	30	60	74	31	3	96	75	13	78	9×14×8.1	1,570	2,740	400	990

1N≒0.102kgf

スライドロータリーブッシュ FR/FRA形

NBスライドロータリーブッシュ FR形はストロークの制限を受けずに直線運動と回転運動の複合運動機能が得られる構造となっています。さらに従来のスライドブッシュに対し転動体である鋼球が内径全周に配置されコンパクトな主要寸法でありながら大きな負荷容量、高剛性となっています。

構造と特長

FR形は軸とブッシュのセットです。ブッシュは鋼球の負荷を受ける外筒と鋼球が循環する無負荷部が一体となった外筒と循環部のカバーから構成されており、鋼球が滑らかに循環できるように設計・製作されていますので円滑な複合運動が得られます。また、取付けやすいようにハウジングにブッシュを組み込んだFRA形も用意しています。

●高負荷容量・高剛性

負荷を受ける軸外周と外筒内面の間にはすべて鋼球が配置されており大きな負荷容量に耐え、高剛性・長寿命が得られます。

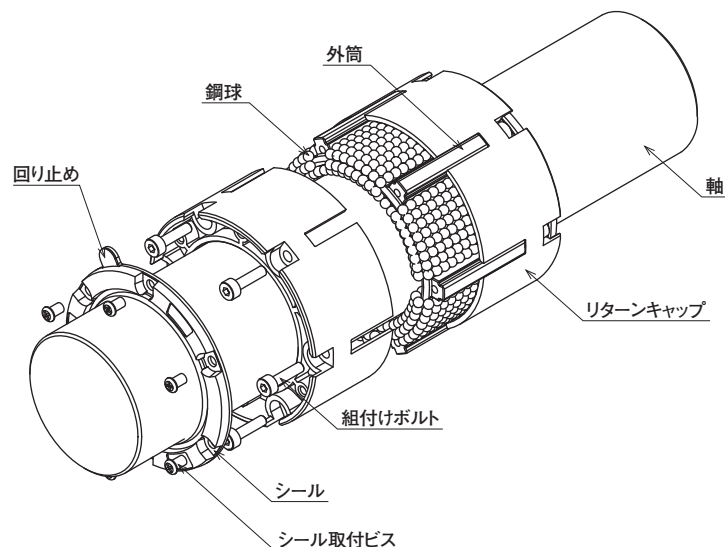
●滑らかな作動

総鋼球構造でありながら軸外周面と外筒内面の負荷部の鋼球は直線方向に整列するように設計されており直線・回転運動ともになめらかな作動が得られます。

●高精度

軸とブッシュは適切なはめあい管理されており、滑らかな作動とともに高精度な作動が得られます。

図E-7 FR形の構造



定格荷重と寿命

定格寿命と定格荷重は以下のように定義されます。

●定格寿命

一群の同じスライドロータリーブッシュを同一条件で個々に走行させたとき、そのうちの90%のスライドロータリーブッシュがフレイキングを起すことなく到達できる回転数。

●基本動定格荷重

10⁶回転の定格寿命が得られる大きさと方向が一定の荷重。

●基本静定格荷重

最大応力を受けている転動体と軌道面の中央部に一定の接触応力を与える方向が一定の静止荷重。

スライドロータリーブッシュの作用荷重と定格寿命の間には、(1) 式の関係が成立します。

$$L = \left(\frac{f_c}{f_w} \cdot \frac{C}{P} \right)^3 \dots\dots\dots (1)$$

L: 定格寿命 (10⁶回転) f_c : 接触係数 (表E-4参照)
 f_w : 荷重係数 (表E-5参照) C : 基本動定格荷重 (N)
 P : 作用荷重 (N)

表E-4 接触係数

1軸に密着して組付けられる リニアシステムの個数	接触係数 f_c
1	1.00
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61

表E-5 荷重係数

使用条件		荷重係数 f_w
荷重	速度	
衝撃・振動がない	15m/min以下	1.0~1.5
衝撃・振動が小	40m/min以下	1.5~2.0
衝撃・振動が大	40m/min以上	2.0~3.5

スライドロータリーブッシュは回転と直線の複合運動となりますので、寿命時間は(2)及び(3)式で求めます。

●回転と直線の複合運動の場合

$$L_h = \frac{10^6 \cdot L}{60 \sqrt{(dm \cdot n)^2 + (10 \cdot S \cdot n_1)^2} / dm} \dots\dots\dots (2)$$

L_h : 寿命時間 (h) S : ストローク長さ (mm) n : 毎分回転数 (rpm) n_1 : 毎分ストローク数 (cpm)
 dm : ボールのピッチ円径 (mm) $\approx 1.07dr$ (dr はFR形の内接円径)

●直線運動だけの場合

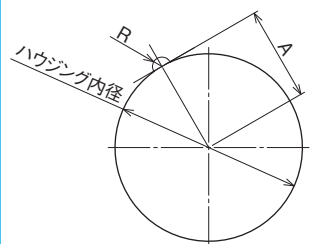
$$L_h = \frac{10^6 \cdot L}{600 \cdot S \cdot n_1 / (\pi \cdot dm)} \dots\dots\dots (3)$$

ハウジング

NBスライドロータリーブッシュFR形は、適切な隙間管理を施したブッシュまたはハウジングと軸とのセットになっておりますが、ご使用条件に合せてハウジングを製作する場合の内径許容差はH7又はH6を推奨します。

FRが回転する使用方法の場合、ハウジングとのクリープ現象を防止するため回り止めを使用することを推奨します（呼び番号Zタイプ）。

回り止めを使用する場合は推奨寸法を参考に加工願います。なおFRA形にはあらかじめ回り止めが設けてあります。



表E-6

呼び番号	回り止め用穴推奨寸法				
	ハウジング穴径		R		A
	mm	許容差 mm	mm	許容差 mm	mm
FR20	32	+0.025 0	1.75	+0.1 0	16
FR25	40		2.25		20
FR30	45				22.5
FR40	60	+0.030	2.75		30
FR50	80	0	4		40

使用上の注意

鋼球の脱落注意

NBスライドロータリーブッシュFR形は、ブッシュと軸とのセットとなっています。また鋼球の保持器を有していない構造の為、軸を抜くと鋼球が脱落しますのでご注意ください。

なお、やむを得ず軸とブッシュを分離して組付ける場合には軸径と同径の仮軸を使用してください。

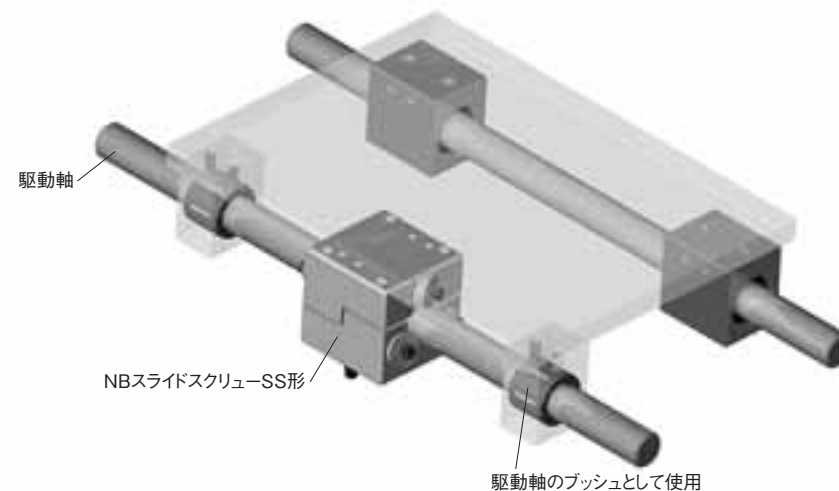
●潤滑

潤滑には“転動体間や転動体と転送面の摩擦を少なくし焼付けを防止する”、“構造部品の摩擦を減らす”、“表面に油膜を形成して錆の発生を防ぐ”などの目的があり、潤滑状態がFR形の性能や寿命に大きな影響を与えますので、使用条件に合せて潤滑の方法と最適な潤滑剤を選定する必要があります。出荷時にリチウム石けん基グリース2号が充填してありそのまま使用することが出来ます。その後は、使用条件や環境などによって同系のグリースを適時補給してください。

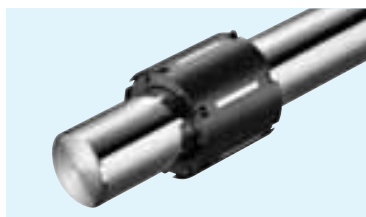
●使用温度範囲

FR形は-20℃～80℃の範囲でご使用ください。

使用例



FR形



呼び番号の構成

例) **FR 30 UU Z 2 -300**

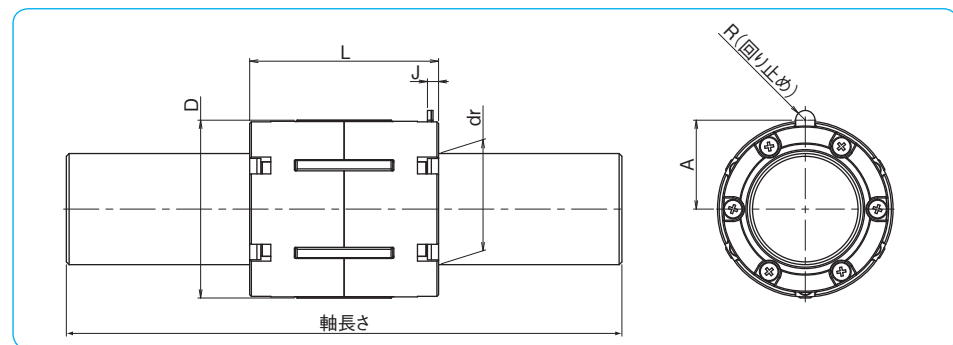
FR形

内接円径 dr

シール
無記入：シール無し
UU：両側シール

軸長さ

1軸に付くブッシュの個数

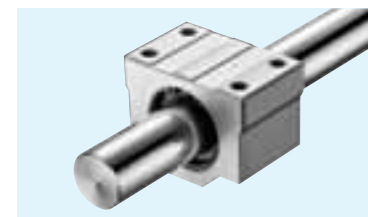
回り止め
無記入：回り止め無し
Z：回り止め付

呼び番号	内接円径 dr mm	D ^{*1} mm	主要寸法				A mm	J mm	基本定格荷重		許容 回転数 rpm	許容 速度 m/min	許容 質量 ^{*2} g
			許容差 μm	L mm	許容差 mm	R mm			動 C N	静 Co N			
FR20	20	32	0 -16	34	0	1.75	16	2	1,910	3,010	2,000	40	55
FR25	25	40		41	-0.5	2.25	20	2.4	3,130	4,780	1,500		105
FR30	30	45		42	-0.6		22.5	2.5	3,570	5,750	1,000		122
FR40	40	60	0 -19	56	0 -0.7	2.75	30	3	6,970	10,600	800		302
FR50	50	80		74	0 -1	4	40	3	13,500	18,800			885

*1：樹脂部は除く

*2：軸は除く

FRA形



呼び番号の構成

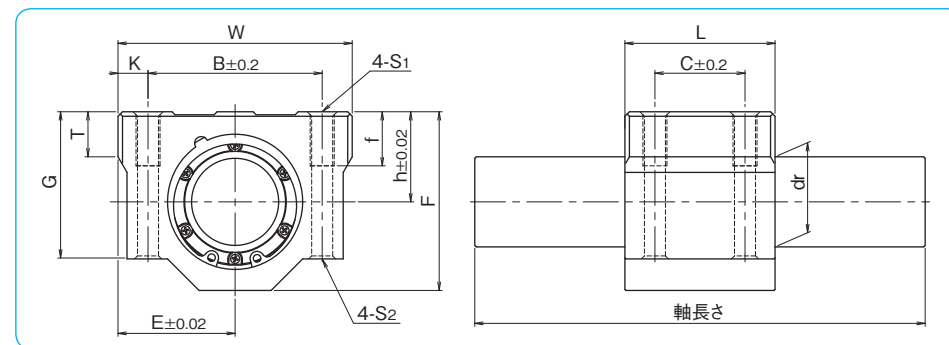
例) **FRA 30 UU 2 -300**

FRA形

内接円径 dr

軸長さ

1軸に付くブッシュの個数

シール
無記入：シール無し
UU：両側シール

呼び番号	内接円径 dr mm	h mm	E mm	W mm	L mm	F mm	G mm	T mm	B mm	C mm	K mm	S ₁ mm	f mm	S ₂ mm	基本定格荷重		許容 回転数 rpm	許容 速度 m/min	許容 質量 ^{*1} g
															動 C N	静 Co N			
FRA20	20	21	27	54	40	41	35	11	40	25	7	M6	12	5.2	1,910	3,010	2,000	40	170
FRA25	25	26	38	76	50	51.5	42	12	54	30	11	M8	18	7	3,130	4,780	1,500		360
FRA30	30	30	39	78	50	59.5	49	15	58	30	10				3,570	5,750	1,000		420
FRA40	40	40	51	102	65	78	62	20	80	40	11	M10	25	8.7	6,970	10,600	800		950
FRA50	50	52	61	122	84	102	80	25	100	50	11				13,500	18,800			2,120

*1：軸は除く