



SPIETH

Adjustable Guide Bushings

Series FAK-FAL

**Round guiding and clamping
elements with adjustable play**



SPIETH Adjustable Guide Bushings Series FAK - FAL

■ 滑り方式の環状リニアガイド機能とクランプ機能を兼用します

■ スライド時に適切なダンピング作用をもたらし、制振効果が期待できます

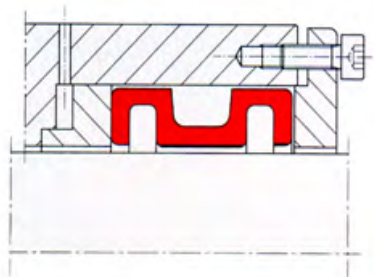
■ 構造もシンプルで相手部材の加工公差は標準的なH6/h5を選択します

■ スライド面のガイド遊びを自由に調整できます

■ クランプ時に大きな耐ラジアル荷重を実現できます

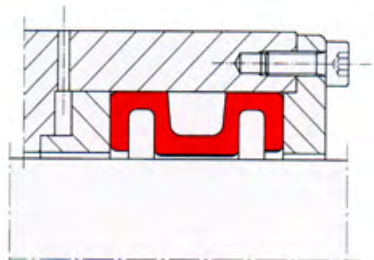
■ 任意の位置でスライド機能からクランプ機能へ切り替えることができます

動作原理



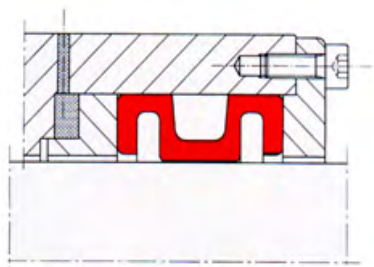
加圧前

ガイドブッシュがハウジングとスリーブ所定の位置にマウントされた状態



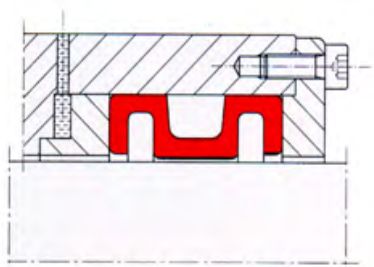
遊びの調整

ハウジング側にガイドブッシュがまず固定され、その後にスリーブに対して所定のガイド遊びに調整します



スリーブの固定

ガイドブッシュをさらに緊張させることにより、スリーブとハウジングのガイド遊びを除去しクランプします



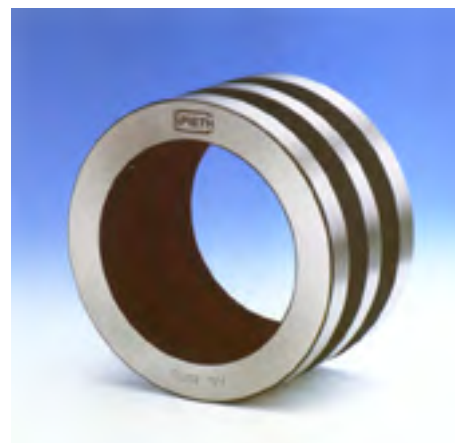
自由な動きのためにスリーブを解放する

ガイドブッシュをあらかじめ設定された所定のガイド遊びまで緩めてスリーブを解放します

理解を深めるためにこれらの図のガイド遊びは単純化し、さらに拡大して表現されています



SPIETHガイドブッシュFAK



SPIETHガイドブッシュFAL

適用範囲

FAK - FALシリーズのガイドブッシュはリニアガイド機能と高精度な固定機能を有し、スリーブあるいはコラムの超精密なスライドが要求され、さらにスリーブ / コラムがいかなる位置に置いても高精度に固定するメカニズムに適用

されます。例えば工作機械のスリーブにおいて、スライドメカニズムの動作が完了した後、停止時にガイド遊びがないことが要求されます。そしてこのメカニズムは想定より頻繁にクランプとアンクランプ行程は繰り返されます。

特徴

相手部材の仕上げ加工は標準的なISO公差を設定することができます。ジョイント部のガイド遊びは大きなサイズでも組み込みを容易にします。要求されるスリーブ/コラムのガイド遊び調整は非常に簡単です。ガイドブッシュを圧縮

するだけでスリーブとハウジングの遊びは限りなくゼロに近い隙間を形成します。ガイドブッシュでサポートされたスリーブとハウジングは理想的なラジアル剛性を発生させます。

ガイドブッシュの製作精度

ガイドブッシュは焼き入れ硬化されたばね鋼で製造されています。内周面にはプラスチックがコーティングされています。

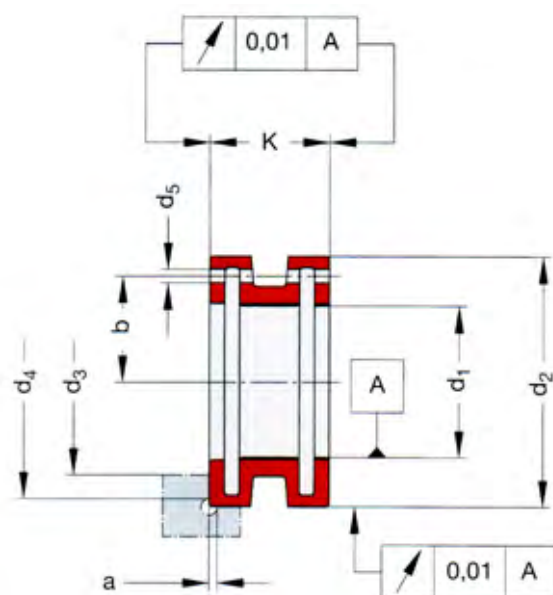
外径はISO h5、内径はISO G6で製作され、内外径の最大加工誤差は0.01mmで仕上がっています。

相手部材の加工精度

ガイドブッシュの外周全長は相手部材によって完全にカバーされなくてはなりません。ハウジングの内径加工公差はH6、同じく同芯度、円筒度はIT3以内、表面粗さはRz max 6.3 μ m。相手部材のすべての機能端面は軸芯に対して直角に加工されなければなりません。

シャフトの加工公差: h5 同じく同芯度、円筒度はIT3以内、表面粗さはRz max 6.3 μ m。ハウジングの最小肉厚は下記の経験値を推奨します。

C 45 (S45C) = 0.4(D-d)
GG22(FC220) = 0.7(D-d)



SPIETH Guide bushings Series FAK

ご注文方法：

内径 $d_1 = 50\text{mm}$ 、 $K = 26\text{mm}$ をご選定のときは次の書式でご注文ください。

ガイドブッシュ FAK 50.72

下記仕様書以外の寸法を製造することは可能です。もし特殊サイズをご希望のときは、かならず周辺取り合い寸法図を添えて当社へご相談ください。

Code	各部寸法 mm					初期加圧		伝達能力		相手部材の加工寸法		
FAK	d_1	d_2	K	回転止め用穴		$F_{\max}$	s	M	F_a	d_3	d_4	a
	G6	h5		d_5	b	N	mm	Nm	N	max.	min.	max.
35・52	35	52	21	3.8	22	22900	0.4	100	5710	43	50	2.2
40・56	40	56	21	3.8	24	25900	0.4	131	6550	48	54	2.2
45・68	45	68	26	3.8	28	29800	0.4	180	8000	58	65	3
50・72	50	72	26	3.8	30	32900	0.4	221	8840	62	69	3
55・80	55	80	31	3.8	33	39300	0.5	295	10730	70	77	3
60・85	60	85	31	4.8	36	42200	0.5	352	11730	75	82	3
65・90	65	90	31	4.8	38	45100	0.5	421	12950	80	87	3
70・100	70	100	38	4.8	42	52500	0.5	546	15600	88	96	4
75・105	75	105	38	4.8	44	55600	0.5	619	16510	93	101	4
80・110	80	110	38	4.8	46	58700	0.5	709	17730	98	106	4
85・115	85	115	38	4.8	50	61800	0.6	793	18660	103	111	4
90・120	90	120	38	4.8	53	64800	0.6	909	20200	108	116	4
100・130	100	130	38	5.8	58	71000	0.6	1123	22460	118	126	4
110・140	110	140	38	5.8	63	77100	0.6	1342	24400	128	136	4
120・150	120	150	38	5.8	68	83300	0.6	1606	26770	138	146	4
130・160	130	160	38	5.8	73	89500	0.6	1869	30290	148	156	4
140・170	140	170	38	5.8	78	95700	0.6	2185	31210	158	166	4
150・180	150	180	38	5.8	83	101900	0.6	2491	33210	168	176	4

伝達能力

潤滑も関係して、ガイドブッシュのプラスチック皮膜は容易な滑りと耐摩耗性を向上します。しかし、良好な滑り（低摩擦係数）性能は締結力の低下を招きます。仕様書上の締結力は保証値ではなくガイドラインとしてご理解ください。

F: 最大許容軸方向締結力

s: ガイドブッシュの $F_{\max}$ 時の軸方向変位量（ガイドライン値）。最大許容加圧力 $F_{\max}$ が有効にガイドブッシュに作用し、スリーブをクランプしたときの軸方向の変位量で設計理論値です。この数値を測定しながら加圧力を徐々に増加させ仕様書の $F_{\max}$ 以上の加圧力を求めることはしないでください。

M: $F_a = 0$ のときの伝達可能トルク

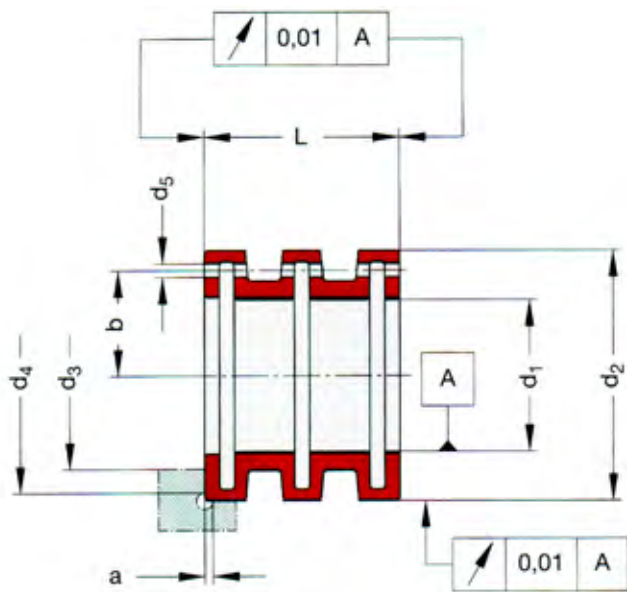
F_a : $M = 0$ のときの伝達可能軸方向力
 F_a 値は次式で求めてください。

$$F_a = 2 M \cdot d_1^{-1}$$

M and F_a : もしトルクと軸方向力が同時に負荷されるメカニズムときは次式で算出した合成値 M_r が伝達可能トルク値 M を超過しない範囲で使用可能です。

$$M \quad M_r = \sqrt{M^2 + (F_a \cdot d / 2000)^2} \quad [\text{Nm}]$$

SPIETH
Guide bushings
Series FAL



ご注文方法：
内径 $d_1 = 80\text{mm}$ 、 $L = 62\text{mm}$ をご選定のときは次の書式でご注文ください。
ガイドブッシュ FAK 80.110

下記仕様書以外の寸法を製造することは可能です。もし特殊サイズをご希望のときは、かならず周辺取り合い寸法図を添えて当社へご相談ください。

Code	各部寸法 mm					初期加圧		伝達能力		相手部材の加工寸法		
FAL	d_1	d_2	L	回転止め用穴		$F_{\max}$	s	M	F_a	d_3	d_4	a
	G6	h5		d_5	b	N	mm	Nm	N	max.	min.	max.
35 · 52	35	52	35	3.8	22	22900	0.6	149	8510	43	50	2.2
40 · 56	40	56	35	3.8	24	25900	0.6	195	9750	48	54	2.2
45 · 68	45	68	42	3.8	28	29800	0.6	261	11600	58	65	3
50 · 72	50	72	42	3.8	30	32900	0.6	321	12840	62	69	3
55 · 80	55	80	52	3.8	33	39300	0.8	427	15530	70	77	3
60 · 85	60	85	52	4.8	36	42200	0.8	506	16870	75	82	3
65 · 90	65	90	52	4.8	38	45100	0.8	600	18460	80	87	3
70 · 100	70	100	62	4.8	42	52500	0.8	770	22000	88	96	4
75 · 105	75	105	62	4.8	44	55600	0.8	874	23310	93	101	4
80 · 110	80	110	62	4.8	46	58700	0.8	995	24880	98	106	4
85 · 115	85	115	62	4.8	50	61800	0.9	1113	26190	103	111	4
90 · 120	90	120	62	4.8	53	64800	0.9	1234	27420	108	116	4
100 · 130	100	130	62	5.8	58	71000	0.9	1521	30420	118	126	4
110 · 140	110	140	62	5.8	63	77100	0.9	1817	33040	128	136	4
120 · 150	120	150	62	5.8	68	83300	0.9	2165	36080	138	146	4
130 · 160	130	160	62	5.8	73	89500	0.9	2520	38770	148	156	4
140 · 170	140	170	62	5.8	78	95700	0.9	2935	41930	158	166	4
150 · 180	150	180	62	5.8	83	101900	0.9	3349	44650	168	176	4

もし構造上仕様書の加圧力 F を順守できないときは次式で加圧可能能力 F_{geg} から伝達可能概略値 M_{red} を求めてください。但し、 $F_{\text{geg}} < F$ でなければなりません。

$$M_{\text{red}} = M(F_{\text{geg}} - 0.05F)/0.95F$$

もし伝達必要トルクが $M_{\text{red}} < M$ の関係において、必要加圧力 F_{erf} を求めたいときは次式で概略値を求めてください。

$$F_{\text{erf}} = (M_{\text{red}} \cdot 0.95F / M) + 0.05F$$

- M = 伝達可能トルク (表)[Nm]
- M_e = 必要トルク[Nm]
- M_r = 合成トルク値[Nm]
- M_{red} = 伝達可能概略値[Nm]
- F = 最大許容加圧力(表)[N]
- F_{ae} = 必要軸方向クランプ力[N]
- F_{erf} = 必要加圧力[N]
- F_{geg} = 加圧可能力($< F$)[N]
- d = 軸径[mm]

適用

ガイドブッシュが加圧されるとき、かならず所定のはめあい公差で加工された相手部材（スリーブ・ハウジングなど）がガイドブッシュの全長にわたってカバーしていなければなりません。もし一部でもガイドブッシュが露出（相手部材がない）していると塑性変形し、二度と使用できなくなります。組み込み前にはかならずすべてのコンポーネントを清掃した上、低粘度のオイルを塗布してください。

装着と調整

1. ハウジングの所定位置へガイドブッシュを挿入してください。その際、軽い力で挿入できればなりません。
2. シム（肉厚調整用）リングを取り付けずにフランジカバーを装着してください。
3. スリーブを挿入してください。
4. スリーブとのガイド遊びが除去され、滑りが堅くなるまでクランプ用ねじを対角的に徐々に締め付けてください。
5. シムリング用の隙間を正確に測定し、フランジカバーを外してください。
6. 5. で測定した数値に +0.02mm 加えてシムリングの厚みを再調整してください。
7. シムリングをセットしフランジカバーを装着してクランプ用ねじを締めてください。
8. 滑り用の遊びが適切かどうか確認してください。遊びが不適切の場合はシムリングの肉厚を再調整してください。

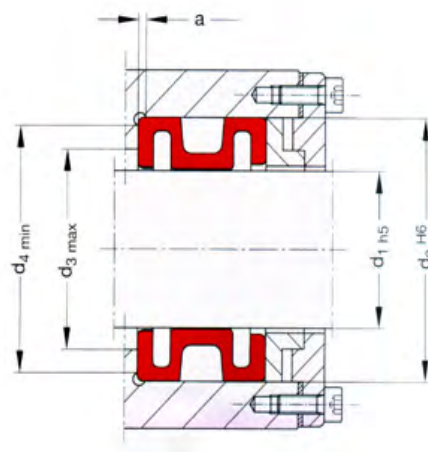


Fig. 1
相手部材の構造例

加圧方法

スリーブとハウジングの遊びを完全に除去するために、油圧力を使用し、リングピストンで加圧することもできます。

このメカニズムの詳細は7頁をご参照ください。

ご注意

ガイドブッシュの軸方向の長さは締め付け途中において10分の数mm収縮します。（ガイドブッシュのサイズ、加圧力そして相手部材の仕上げに依存します）また締め付け途中において被締結体（相手部材）も締め付け方向へ共動します。もしガイドブッシュを2組ベア（例 Fig. 2）で使用しますと理論的にはその共動きは相殺されます。しかしながら局所的な加工精度のバラツキや摩擦係数の違いによって100分の数mm程度の位置のズレが生じることもあります。またそのズレの方向性は特定できません。

この現象はユニットごとの固有のものですが、再現性は可能です。

ガイドブッシュの特注品として、ズレのより低位な特殊品を供給することもできますが、それらの加圧力や伝達可能トルクは一般仕様品の約1/2となります。

組み込み例

Fig. 2 :

用途はリニアガイドとクランプキル方式の工作機械のスリーブのリニアガイドとクランプにガイドブッシュFAKが2個使用されています。スリーブのクランプ（ガイド遊びの除去）は油圧力で実行し、その停止時のラジアル方向の剛性は非常に高くなります。

組み込み方法：

シムリングの厚みはガイドブッシュ内径と主軸（スリーブ）の間の遊び量と直結します。図面の上半分は油圧力がなく主軸が自由にスライドできる状態で、下半分は油圧力が作動してスリーブが固定されている状態です。

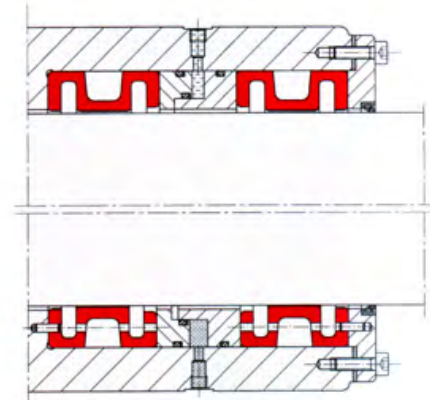


Fig. 3

安全上の要求など（油圧力の低下）あるいは経済上の理由（長時間のクランプで短時間あるいはまれな開放回数）の場合はメカニカルな力でクランプします。この場合のガイドブッシュのクランプはメカニカルな力（皿パネ）で行います。（下半分の図）そして開放は油圧力となります。（上半分の図）

組み込み方法：

皿パネを組み込まず仮組立をします。シムリングの肉厚の調整はフランジを徐々に締め付け要求するガイドの遊び量になったときの寸法で決定します。皿パネを作動させるときは、かならずスリーブを挿入することを忘れないください。さもなければガイドブッシュが塑性変形し二度と使用できなくなります。

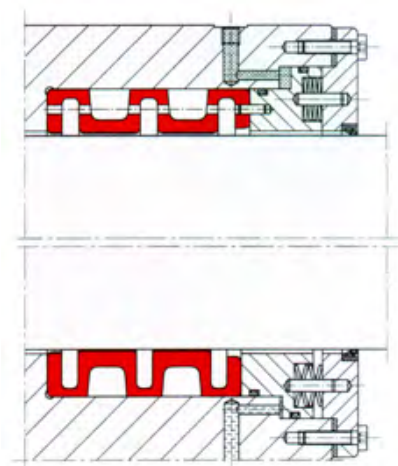
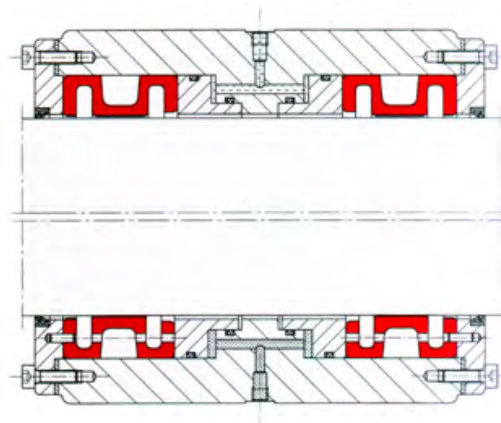


Fig. 4:

この図では2個のFAKが対向して配置され、ガイドの遊び調整も個々に独立しています。このメカニズムの場合ガイドブッシュや相手部材の製作精度の個体差による影響を最小限にとどめることができます。ある特殊の使用条件などで、それぞれ違ったガイドの遊び量を設ける場合はこのメカニズムは非常に好都合です。



その他の注意書きは Fig. 2 を参照してください。



竹田商事株式会社

大阪本社：

530-6106大阪市北区中之島3-3-23
TEL 06-6441-1503
FAX 06-6441-1916

東京営業所：

113-0033東京都文京区本郷3-5-2
TEL 03-3815-6501
FAX 03-3816-4522

名古屋営業所：

460-0008名古屋市中区栄1-22-16
TEL 052-203-1103
FAX 052-203-1104

<http://www.takeda-trade.co.jp>

カタログ内容については、予告無く変更する場合がありますので、ご了承下さい。

本製品をご使用する場合は、予め設計打ち合わせを必要とします。
本製品の取り扱い方法を遵守されなかった場合に発生したトラブルによる損害は一切責任を負いません。