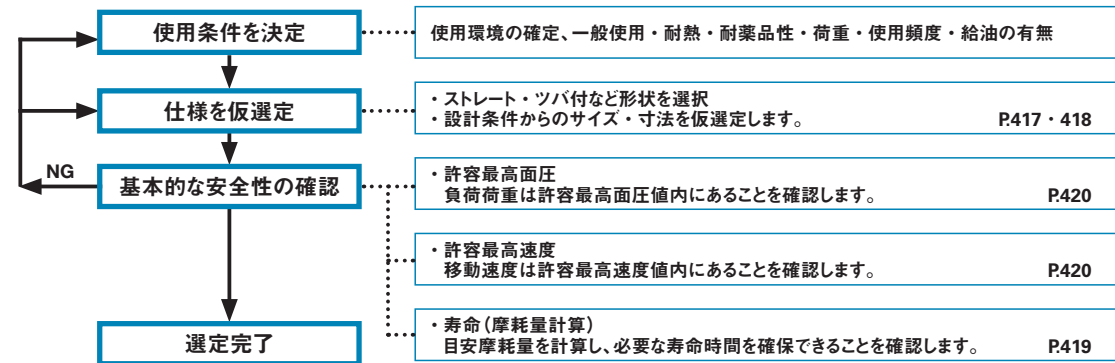


■無給油ブッシュの選定手順



■無給油ブッシュの寿命(摩耗)計算

無給油ブッシュの寿命は摩耗量で決定されます。摩耗量計算は、面圧、すべり速度、運動形態、潤滑条件、相手軸の面粗さなどの条件によって大きく異なります。摩耗量は荷重、すべり距離に比例するという観点から、一般的に摩耗量計算は下記の式が使われます。選定時の目安としてお考えください。

■推定摩耗量 (mm) $W = K \times P \times V \times T$

比摩耗量 K : mm/(N/mm²・m/s・hr) ※1比摩耗量

設計面圧 P : N/mm²

すべり速度 V : m/s

摩擦時間 T : Hr-hr

潤滑条件	mm/(N/mm ² ・m/s・hr)
無潤滑	$6 \times 10^{-4} \sim 3 \times 10^{-3}$
定期潤滑	$6 \times 10^{-5} \sim 3 \times 10^{-4}$
油潤滑	$6 \times 10^{-6} \sim 3 \times 10^{-5}$

■摩耗量計算例(往復運動)

内径20mm、長さ10mmの軸受、定期潤滑で荷重1000N、ストローク距離40mm
往復サイクル速度2cS⁻¹、摩擦時間100時間を使用する場合

$$W = K \times P \times V \times T$$

$$= \text{比摩耗量} \times \frac{\text{荷重}}{\text{内径} \times \text{長さ}} \times \frac{2 \times \text{速度} \times \text{ストローク}}{1000} \times \text{使用時間}$$

$$= \frac{3}{10000} \times \frac{1000}{20 \times 10} \times \frac{2 \times 2 \times 40}{1000} \times 100$$

$$= 0.024 (\text{mm})$$

■摩耗量計算例(回転運動)

内径20mm、長さ10mmの軸受、無潤滑で荷重1000N、回転数2S⁻¹
摩擦時間100時間を使用する場合

$$W = K \times P \times V \times T$$

$$= \text{比摩耗量} \times \frac{\text{荷重}}{\text{内径} \times \text{長さ}} \times \frac{\pi \times \text{内径} \times \text{回転数}}{1000} \times \text{使用時間}$$

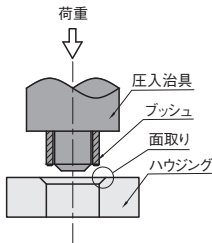
$$= \frac{3}{1000} \times \frac{1000}{20 \times 10} \times \frac{\pi \times 20 \times 2}{1000} \times 100$$

$$= 0.1885 (\text{mm})$$

■無給油ブッシュの固定方法

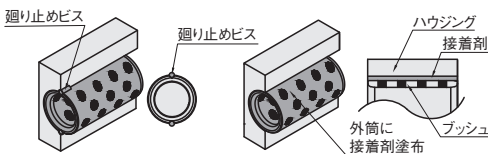
①圧入

ブッシュを圧入する場合、バイスまたはプレスを用い静かに圧入してください。圧入を容易にするためにハウジング内径の端部に面取りを設け、ハウジング内径とブッシュ外径に油を少量塗布してください。



②廻り止めビス/接着

ブッシュの抜け防止及び廻り止めを重視する場合、使用条件、環境に合わせて固定方法(廻り止めビス/接着)を選択してください。



※2高荷重、高温の場合は廻り止めビスの使用をお勧めします。

■材質特性及び許容特性 (参考値)

ページ	P421~430	P431・432	P438	P439	P441		P437	
タイプ	銅合金タイプ	青銅タイプ	ドライタイプ	高精度タイプ	樹脂タイプ (ポリアセタール樹脂)	樹脂タイプ (四ふっ化エチレン樹脂)	鋳物タイプ	
形状								
材質特性	高力黄銅をベースに 固体潤滑剤を埋め込 んだ複合品	青銅鋳物に潤滑油を 含浸させた規格	スチールバックメタル 層、青銅焼結層、充填 剤入り四ふっ化エチレ ン樹脂層の三層構成 品	2000系アルミ合金に ふっ素樹脂を接着し た規格	ポリアセタール樹脂に 潤滑油および特殊充填 剤を樹脂内に含有させ た材質	四ふっ化エチレン樹脂 をベース材料として、耐 摩耗充填剤・固体潤 滑剤を添加した材質	FC250をベースに二硫 化モリブデンをらせん 状に埋設した規格	
潤滑条件	定期潤滑 無潤滑	定期潤滑 油潤滑	無潤滑	無潤滑	無潤滑	無潤滑	定期潤滑 無潤滑	定期潤滑 無潤滑
回転	○	○	○	○	○	○	○	○
揺動	○	○	○	○	○	○	○	○
往復	○	○	○	○	○	○	○	○
使用温度範囲(℃)	-40~150	-40~200	-40~150	-195~280	-50~140	-40~80	-200~200	-40~150
導電性	あり	あり	あり	なし	なし	体積抵抗率: 3×10 ¹⁰ Ω・cm ²	あり	あり
環境条件	大気中	○	○	○	○	○	○	○
	油中	○	○	○	×	○	○	○
	水中	—	×	×	×	△	○	×
	海水中	—	×	×	×	△	○	×
	薬液中	—	×	×	×	△	○	×
	腐食雰囲気中	△	△	×	△	○	○	×
許容最高面圧 (下段C-VALUE部品スベック)	29.0(98.0) 20.3(68.6) 207(700) kgf/cm ²	10N/mm ²	49.0(137)N/mm ²	6N/mm ²	17.5N/mm ²	7N/mm ²	8N/mm ²	5N/mm ²
	100m/min	300m/min	39m/min	200m/min	51m/min	99m/min	15m/min	9m/min
許容最高速度 (下段C-VALUE部品スベック)	1.90 0.7 60 m/min	0.35 0.3 20 m/min	1.66m/s	5.0m/s	0.65m/s	3.33m/s	0.85m/s	0.25m/s
	3.25 2.58 1.90 N/mm ² ・m/s	1.65 1.16 0.85 N/mm ² ・m/s	1.65 3.25 N/mm ² ・m/s	3.60 N/mm ² ・m/s	0.98 N/mm ² ・m/s	2.45 N/mm ² ・m/s	1 N/mm ² ・m/s	0.8 N/mm ² ・m/s
許容最高PV値 (下段C-VALUE部品スベック)	1,990 1,393 kgf/cm ² ・m/min	1,010 707 kgf/cm ² ・m/min	1,000 2,000 kgf/cm ² ・m/min	2,200 kgf/cm ² ・m/min	600 kgf/cm ² ・m/min	1,500 kgf/cm ² ・m/min	612 kgf/cm ² ・m/min	490 kgf/cm ² ・m/min

環境条件△…基本的には使えませんが、使用条件によって異なります。鋳物タイプは、一部参考値です。高精度タイプは、摺動材の特性です。

()内は静的許容面圧(摺動をとまわれないか、あるいはきわめて低い速度で摺動する時の許容面圧)を示します。 ◎表の数値は参考値であり、規格値ではありません。

■機械的性質 (参考値)

性質	単位	銅合金タイプ		青銅タイプ		ドライタイプ		高精度タイプ		樹脂タイプ (ポリアセタール樹脂)		樹脂タイプ (四ふっ化エチレン樹脂)		鋳物タイプ	
		値	試験方法	値	試験方法	値	試験方法	値	試験方法	値	試験方法	値	試験方法	値	試験方法
密度	g/cm ³	7.8	—	8.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
引張強さ	N/mm ² [kgf/mm ²]	755 [77.0]	JIS Z 2241	150 [15.0]	JIS Z 2241	380 [38.7]	JIS Z 2241	12 [1.2]	ASTM D 638	51.0 [5.2]	ASTM D 638	13.1 [1.3]	ASTM D 638	245 (25.0)	—
引張破断伸び	%	12	JIS Z 2241	—	—	—	—	—	—	60	ASTM D 638	150	ASTM D 638	—	—
伸び	%	—	—	—	—	27	JIS Z 2241	171	ASTM D 638	—	—	—	—	—	—
曲げ強さ	N/mm ² [kgf/mm ²]	—	—	—	—	—	—	—	—	76.5[7.8]	ASTM D 790	—	—	—	—
曲げ弾性率	N/mm ² [kgf/mm ²]	—	—	—	—	—	—	—	—	2,650[270.2]	ASTM D 790	—	—	—	—
圧縮強度	N/mm ² [kgf/mm ²]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
圧縮耐力	N/mm ² [kgf/mm ²]	345 [35.0]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1%変形 10%変形	N/mm ² [kgf/mm ²]	—	—	—	—	—	—	—	—	21.1 [2.2] 81.9 [8.4]	ASTM D 695	10.5 [1.1] 23.0 [2.3]	ASTM D 695	—	—
衝撃強さ	J/cm [kgf/m/cm]	19[1.9]	JIS Z 2242	—	—	—	—	—	—	58.8 [6.0]	ASTM D 256	—	—	—	—
硬さ	—	HB210	JIS Z 2243, 2245	HB 60	JIS Z 2243	—	—	HDD62	ASTM D 2240	HRM72	ASTM D 785	HRR25	ASTM D 785	HB240	—
縦弾性係数	N/mm ² [kgf/mm ²]	105,000 [10,700]	JIS Z 2241	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
線膨張係数	×10 ⁻⁶ ℃ ⁻¹	2.2	—	—	—	—	—	9~9.75	ASTM D 696	8~13	ASTM D 696	9~11	ASTM D 696	0.92~1.18	—
熱伝導率	W/m℃ [cal/sec℃ cm]	90 [0.21]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
融点	℃	—	—	—	—	—	—	—	—	165	DSC	327	DSC	—	—
比重	—	—	—	—	—	—	—	1.98	ASTM D 792	1.39	ASTM D 792	2.25	ASTM D 792	7.1	—
UL難燃性	—	—	—	—	—	—	—	—	—	HB	UL94	—	—	—	—