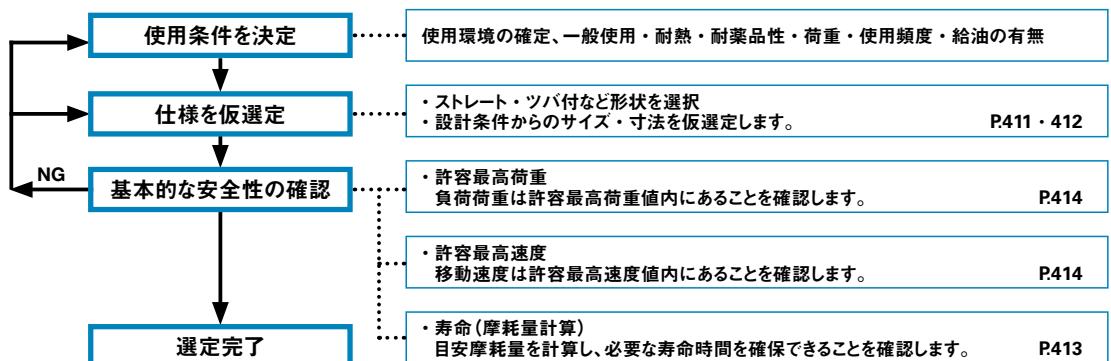


■無給油ブッシュの選定手順



■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式が使われます。選定時の目安としてお考えください。

$$\text{推定摩耗量 (mm)} W = K^{*1} \times P \times V \times T$$

比摩耗量 K : mm/(N/mm²·m/s·Hr)

設計面圧 P : N/mm²

すべり速度 V : m/s

摩擦時間 T : Hr-hr

*1 比摩耗量の目安

潤滑条件	mm/(N/mm ² ·m/s·Hr)	mm/(kgf/cm ² ·m/min·Hr)
無潤滑	$3 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-4}$	$1 \sim 5 \times 10^{-6}$
定期潤滑	$3 \times 10^{-4} \sim 6 \times 10^{-5}$	$1 \sim 5 \times 10^{-7}$
油潤滑	$3 \times 10^{-5} \sim 6 \times 10^{-6}$	$1 \sim 5 \times 10^{-8}$

計算例

内径20mm、長さ10mmの軸受、無潤滑で荷重1000N、回転数2r/min
摩擦時間100時間で使用する場合

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

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

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

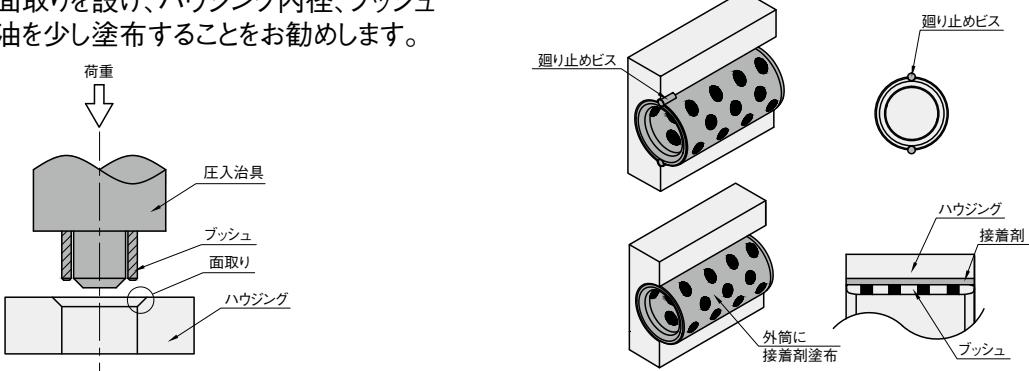
$$= 0.0028(\text{mm})$$

■無給油ブッシュの固定方法

①压入

無給油ブッシュを压入する場合、バイスまたはプレスを用いて静かに压入してください。

压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、ブッシュ外径に油を少し塗布することをお勧めします。



②回り止めビス／接着

無給油ブッシュの抜け防止及び回り止めを重視する場合には、使用条件、環境に合わせて下記の方法をお勧めします。^{※2}

■材質特性及び許容特性 (参考値)

ページ	P415~424	P425~426	P432~434	P433	P435	P431		
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 (四つ化エチレン樹脂)	鍛物タイプ	
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	青銅錫物に潤滑油を含浸させた規格	スチール・バッカメタル層、青銅焼結層、充填剤入り四つ化エチレン樹脂層の三層構成品	ジュラルミン(A2017)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	四つ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をベースにニ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	
回転	○	○	○	○	○	○	○	
振動	○	○	○	○	○	○	○	
往復	○	○	○	○	○	○	○	
使用温度範囲 (°C)	-40~200	-40~150	-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	なし	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	△	△	×	△	○	×	
許容最高荷重 (下段C-VALUE部品スペック)	29.0(98.0) 20.3(68.6) N/mm 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
許容最高速度 (下段C-VALUE部品スペック)	298(1,000) kgf/cm ²	102kgf/cm ²	500(1400) kgf/cm ²	61kgf/cm ²	179kgf/cm ²	71kgf/cm ²	82kgf/cm ²	51kgf/cm ²
許容最高P値 (下段C-VALUE部品スペック)	1.00 0.7 m/s 60 m/min 60 m/min	0.55 0.35 m/s 30 m/min 30 m/min	1.66m/s 5.0m/s	0.65m/s	3.33m/s 0.85m/s	1.65m/s 0.98m/s	0.25m/s 0.15m/s	0.15m/s 0.05m/s
許容最高PV値 (下段C-VALUE部品スペック)	3.25 2.28 N/mm ² ·m/s 1.990 1.393 kgf/cm ² ·m/min kgf/cm ² ·m/min	1.65 1.16 N/mm ² ·m/s 1.010 707 kgf/cm ² ·m/min kgf/cm ² ·m/min	3.25 3.60 N/mm ² ·m/s 2,000 2,200 kgf/cm ² ·m/min kgf/cm ² ·m/min	0.98 2,200 N/mm ² ·m/s 600 600 kgf/cm ² ·m/min kgf/cm ² ·m/min	2.45 1.500 N/mm ² ·m/s 600 600 kgf/cm ² ·m/min kgf/cm ² ·m/min	1 1,500 N/mm ² ·m/s 612 612 kgf/cm ² ·m/min kgf/cm ² ·m/min	0.8 612 N/mm ² ·m/s 490 490 kgf/cm ² ·m/min kgf/cm ² ·m/min	0.5 306 N/mm ² ·m/s 490 490 kgf/cm ² ·m/min kgf/cm ² ·m/min

環境条件△…基本的には使いませんが、使用条件によって異なります。鍛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(摺動をともなわないか、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 (四つ化エチレン樹脂)		鍛物タイプ	
		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	—	—	—	—
曲げ弹性率	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%変形応力 10%変形	N/mm ² [kgf/mm ²]	—	—	—	—	—	—	—	—	21.1 [2.2]	ASTM D 695	10.5 [1.1]	ASTM D 695	—	—
衝撃強さ	J/cm [kgfm/cm]	19 [1.9]	JIS Z 2242	—	—	—	—	—	—	81.9 [8.4]	ASTM D 695	23.0 [2.3]	ASTM D 695	—	—
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	—
継弾性係数	N/mm ² [kgf/mm ²] ×10 ³	105,000 [10,700]	JIS Z 2241	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
線膨張係数	×10 ⁻⁵ °C ⁻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°C [cal/sec°C cm]	0.009 [0.21]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
融点	°C	—	—	—	—	—	—	—	—	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	—	—	—	—