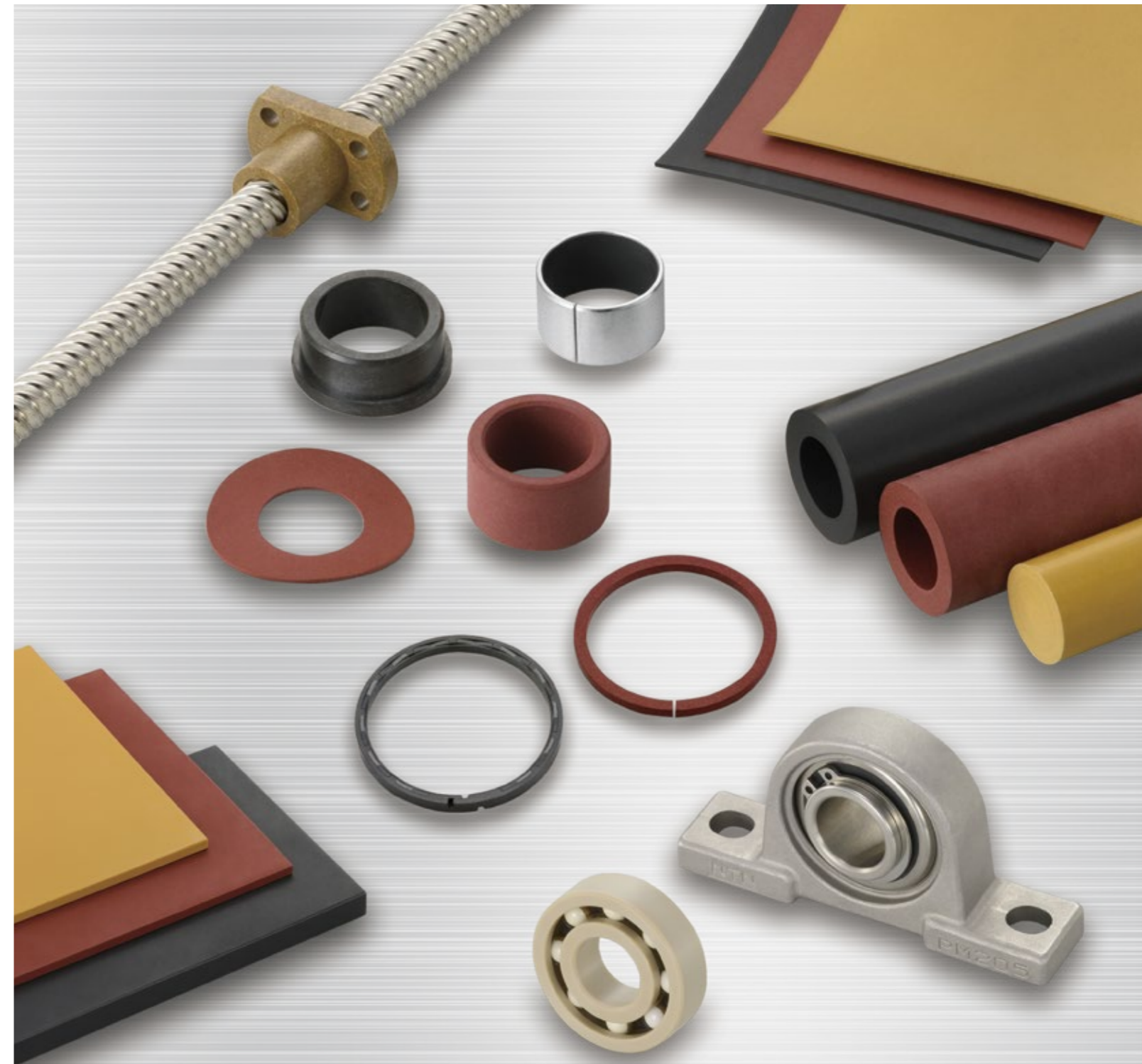




エンジニアリング・プラスチック製
しゅう動部品 ベアリー™
Engineering Plastics Sliding Parts BEAREE™

CAT.No.5100-12/JE



なめらかな未来がやってくる

Let's make the future "NAMERAKA".

ベアリー™商品はエンジニアリング・プラスチック製しゅう動部品の先駆者です。
1965年の誕生以来、オリジナルの配合技術による高機能・高性能な樹脂しゅう動部品を開発してきました。
現在まで国内外のお客様から厚いご信頼をいただいています。

BEAREE™ Product has been a pioneer in engineering plastics sliding parts.
Since the start of BEAREE™ in 1965, we have developed high performance plastics sliding parts by original compounding technics.
We have been trusted by our customers in Japan and abroad.



<h1>1</h1>	<h2>樹脂滑り軸受 (ベアリー™)</h2> <p>Plastics Sliding Bearings (BEAREE™)</p>	<p>1.1 樹脂滑り軸受の位置づけ 3 Positioning of Plastics Sliding Bearings</p>	<p>3</p>
<h1>2</h1>	<h2>樹脂滑り軸受の設計</h2> <p>Design for Plastics Sliding Bearings</p>	<p>2.1 樹脂滑り軸受の設計手順 4 Design Process for Plastics Sliding Bearings</p> <p>2.2 軸受材の選定 5 Selection of Bearing Materials</p> <p>2.3 摩耗量の推定 5 Estimation of Wear Amount</p> <p>2.4 運転すきま 6 Operating Clearance</p>	<p>4~9</p>
<h1>3</h1>	<h2>ベアリー™材料</h2> <p>Plastics Material Grades for BEAREE™</p>	<p>3.1 ベアリー™材料のベースレジンと特徴 10 Base Resins and Characteristics of Plastics Material Grades for BEAREE™</p> <p>3.2 ベアリー™材料選定 11 Selection of Plastics Material Grades for BEAREE™</p> <p>3.3 代表的なグレードの特徴と特性値 13 Representative Grades and Characteristics</p> <p style="margin-left: 20px;">機械加工用材料 Machined Materials 13</p> <p style="margin-left: 20px;">射出成形用材料 Injection Molded Materials 15</p> <p style="margin-left: 20px;">コーティング用材料 Coated Materials 17</p>	<p>10~21</p>
<h1>4</h1>	<h2>ベアリー™標準品</h2> <p>Standard Series of BEAREE™</p>	<p>4.1 ベアリー™標準品シリーズ 22 Standard Series of BEAREE™ Products</p> <p style="margin-left: 20px;">ARE形, AR形, ARF形 Type ARE, AR, ARF 23</p> <p style="margin-left: 20px;">BRF形, TW形 Type BRF, TW 24</p> <p style="margin-left: 20px;">MLE形 Type MLE 25</p> <p style="margin-left: 20px;">ML形 Type ML 27</p> <p style="margin-left: 20px;">ミニチュア樹脂すべりねじ 29 Miniature Plastics Sliding Screws</p>	<p>22~34</p>
<h1>5</h1>	<h2>用途別商品の紹介</h2> <p>Introduction of Products for Applications</p>	<p>5.1 しゅう動シール 35 Sliding Seal</p> <p>5.2 食品機械用しゅう動商品 36 Sliding Products for Food Machinery</p> <p>5.3 工作機械用しゅう動シート 37 Sliding Sheet for Machine Tool</p> <p>5.4 樹脂転がり軸受 38 Plastics Rolling Bearings</p> <p>5.5 ミニチュア樹脂すべりねじ 39 Miniature Plastics Sliding Screws</p>	<p>35~44</p>
<h1>6</h1>	<h2>使用例</h2> <p>Applications</p>	<p>6.1 自動車 45 Automotive</p> <p>6.2 食品機械 47 Food Machinery</p> <p>6.3 工作機械 47 Machine Tool</p> <p>6.4 コンプレッサ 48 Compressor</p>	<p>45~48</p>

1.1 樹脂滑り軸受の位置づけ
Positioning of Plastics Sliding Bearings

ベアリーとは、NTNがオリジナルの配合技術により生産している高機能・高性能な樹脂しゅう動部品のことです。
BEAREE mean high performance sliding parts produced with NTN's original compounding technics.

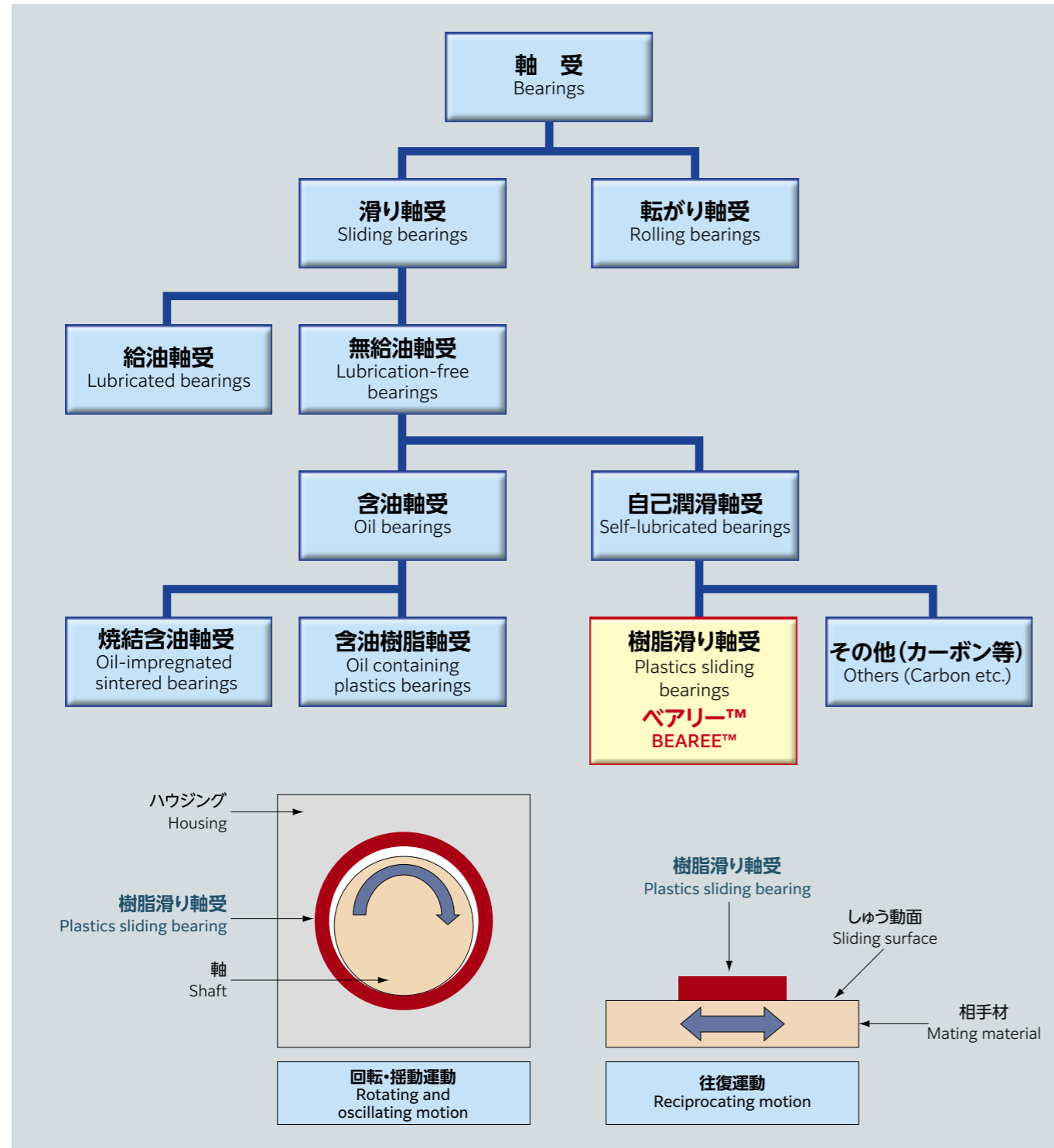


図1-1 樹脂滑り軸受の位置づけ
Fig.1-1 Positioning of plastics sliding bearings

2.1 樹脂滑り軸受の設計手順
Design Process for Plastics Sliding Bearings

樹脂滑り軸受の設計では、荷重、滑り速度、相手材、使用温度、雰囲気、運動方向、潤滑の有無などの諸条件を明確に把握しておく必要があります。

It is important to know the required specifications, such as load, sliding velocity, mating material, operating temperature, atmospheric condition, type of motion and lubrication condition, when designing with plastics sliding bearings.



図2-1 樹脂滑り軸受の設計手順
Fig.2-1 Design process for plastics sliding bearings

2.2 軸受材の選定 Selection of Bearing Materials

軸受材の選定にあたっては、軸受材の限界面圧や限界滑り速度を考慮するとともに、使用温度、相手材質、潤滑条件等の検討が必要です。(図2-1参照)

PV値は、面圧Pと滑り速度Vの積として表われ軸受材の使用可能な運転範囲を判定するためによく利用されます。ただし、面圧および滑り速度にも各限界値があるので、使用可能な範囲は図2-2のようになります。

When selecting a bearing material, it is necessary to consider the operating temperature, mating material, lubrication condition and so forth, as well as the maximum surface pressure and sliding velocity of the sliding material. (see Figure 2-1)

PV value is expressed as the product of the surface pressure "P" and the sliding velocity "V" and is often used to determine the usable operating range of the sliding material. However, since there is a limit to PV value for the surface pressure and the sliding velocity, the usable range is as shown in Figure 2-2.

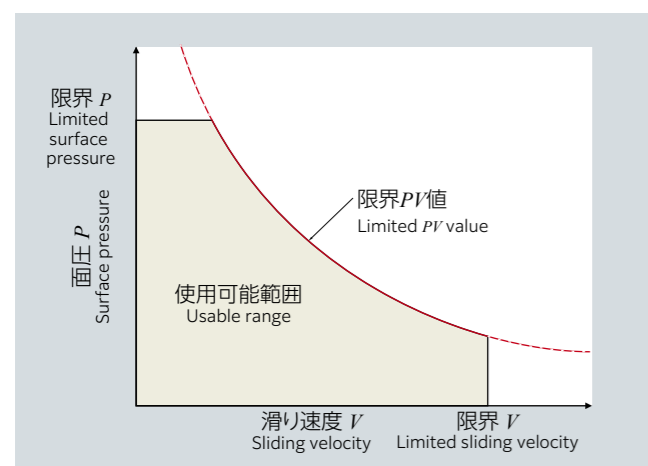


図2-2 限界PV値
Fig.2-2 Limited PV value

2.3 摩耗量の推定 Estimation of Wear Amount

滑り軸受の寿命は、軸受が使用に耐えられなくなるまでの滑り面の摩耗によって決まります。滑り軸受の摩耗量は、滑り速度、面圧、運転状態、潤滑条件、相手材の表面粗さ、使用温度など運転条件によって異なります。一般的に摩耗量の目安は、次の式によって求めます。

The life of sliding bearing is defined by the wear of the sliding surface until the bearing cannot be used. The wear amount varies with operating conditions such as sliding velocity, surface pressure, type of motion, lubrication condition, surface roughness of mating material and operating temperature. Generally, the estimation of wear amount is given by the following formula.

$$R = K \cdot P \cdot V \cdot T$$

R : 摩耗量 Wear amount mm
K : 比摩耗量 Specific wear rate mm³ / (N·m)
P : 面圧 Surface pressure MPa
V : 滑り速度 Sliding velocity m/min
T : 時間 Time min

滑り軸受の摩耗量には、相手材の表面粗さが影響するので、Ra0.1～0.8程度を推奨します。なお、軸の硬度は高いほど摩耗量を小さく抑えることができ、HRC22以上を推奨します。

The surface roughness of the mating material influences the wear amount of the sliding bearing, so the surface finish should range from Ra0.1 to 0.8. Moreover, NTN recommends the hardness of the shaft to be HRC 22 or higher since the use of harder shafts leads to reduced wear.

面圧P計算式
Surface pressure "P" is given by following formula.

$$P = W / (d \cdot L)$$

P : 面圧 Surface pressure MPa
W : ラジアル荷重 Radial load N
d : 軸外径 Shaft outer diameter mm
L : 軸受長さ Length of bearing mm

滑り速度Vの計算式
Sliding velocity "V" is given by following formula.

$$V = \pi \cdot d \cdot n \times 10^{-3}$$

V : 滑り速度 Sliding velocity m/min
n : 回転速度 Rotational speed min⁻¹

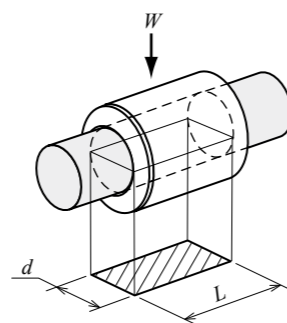


図2-3 面圧の計算
Fig.2-3 Calculation of surface pressure

2.4 運転すきま Operating Clearance

滑り軸受は、通常ハウジングに圧入して使用します。軸受の運転すきまは、軸径に合った適正なすきまが必要です。最小の運転すきまは一般的に軸外径の2/1000～7/1000を推奨します。また、使用温度の変化が大きい場合は、温度上昇により軸受が膨張し、すきまが小さくなるので、運転すきまをこの量だけ大きくしておく必要があります。すきまを小さくして精度をあげる場合は、軸受をハウジングに圧入後、旋削やリーマなどで内径を加工する方法を採ります。

ベアリー™標準品については軸受寸法表に軸およびハウジングの推奨寸法と、運転すきまが記載してありますが、アルミ合金、樹脂などの軟質材ハウジングや薄肉ハウジングのときは、実際のすきまは寸法表に記載の運転すきまより大きくなります。

Sliding bearings are usually pressed into a housing. The minimum operating clearance varies by shaft diameter, however it should have proper clearance. Minimum operating clearance is generally recommended to be from 2/1000 to 7/1000 of shaft outer diameter. When the operating temperature changes, the bearing expands by the temperature rise and the clearance decreases, so it is necessary to increase the mounting clearance considering the change. If you would like to increase the accuracy by reducing the clearance, for example, the inner diameter can be machined by turning or reamer after press-fitting the bearing to the housing.

For standard products of BEAREE™ the recommended dimensions of the shaft, housing and operating clearance after fitting are described in the bearing dimension table. However, for soft material housings such as aluminum alloy, resin and thin-walled housings, the actual operating clearance is larger than the listed dimension in the table.

2.5 樹脂滑り軸受の運転すきま計算手順 Calculation of Operating Clearance for Plastics Sliding Bearings

〈設計計算-A〉 〈Design calculation - A〉

1. 基準温度(25℃)の運転すきま計算 Operating clearance calculation at reference temperature (25℃)

1) しめしろ Interference

最大 maximum: $F_H = D_H - H_L$
最小 minimum: $F_L = D_L - H_H$

2) 圧入後の軸受内径寸法 Bearing inner diameter after press-fitting

最大 maximum: $d_H' = d_H - F_L$
最小 minimum: $d_L' = d_L - F_H$

3) 圧入後の運転すきま Operating clearance after press-fitting

最大 maximum: $C_{max} = d_H' - S_L$
最小 minimum: $C_{min} = d_L' - S_H$

F_H : 最大しめしろ	Maximum interference
F_L : 最小しめしろ	Minimum interference
d_H' : 軸受内径最大寸法 (圧入後)	Maximum inner diameter of bearing (After press-fitting)
d_L' : 軸受内径最小寸法 (圧入後)	Minimum inner diameter of bearing (After press-fitting)
C_{max} : 最大運転すきま	Maximum operating clearance
C_{min} : 最小運転すきま	Minimum operating clearance
S_H : 軸の外径最大寸法	Maximum shaft outer diameter
S_L : 軸の外径最小寸法	Minimum shaft outer diameter
H_H : ハウジングの内径最大寸法	Maximum housing inner diameter
H_L : ハウジングの内径最小寸法	Minimum housing inner diameter
d_H : 軸受内径最大寸法 (圧入前)	Maximum inner diameter of bearing (Before press-fitting)
d_L : 軸受内径最小寸法 (圧入前)	Minimum inner diameter of bearing (Before press-fitting)
D_H : 軸受外径最大寸法	Maximum outer diameter of bearing
D_L : 軸受外径最小寸法	Minimum outer diameter of bearing

〈設計計算-B〉 〈Design calculation - B〉

2. 使用時温度 (T°C) の運転すきま計算 Operating clearance calculation at the operating temperature (T°C)

1) ハウジング内径寸法 Housing inner diameter

最大 maximum : $H_H' = H_H \{1 + \alpha_1 (T - 25)\}$

最小 minimum : $H_L' = H_L \{1 + \alpha_1 (T - 25)\}$

2) 軸外径寸法 Shaft outer diameter

最大 maximum : $S_H' = S_H \{1 + \alpha_2 (T - 25)\}$

最小 minimum : $S_L' = S_L \{1 + \alpha_2 (T - 25)\}$

3) 運転すきま Operating clearance

最大 maximum : $C'_{\max} = \sqrt{H_H'^2 - (H_H'^2 - d_H'^2) \{1 - \alpha_3 (T - 25)\}^2} - S_L'$

最小 minimum : $C'_{\min} = \sqrt{H_L'^2 - (H_L'^2 - d_L'^2) \{1 - \alpha_3 (T - 25)\}^2} - S_H'$

- H_H' : 使用時温度でのハウジング内径最大寸法 Maximum housing inner diameter at operating temperature
- H_L' : 使用時温度でのハウジング内径最小寸法 Minimum housing inner diameter at operating temperature
- S_H' : 使用時温度での軸外径最大寸法 Maximum shaft outer diameter at operating temperature
- S_L' : 使用時温度での軸外径最小寸法 Minimum shaft outer diameter at operating temperature
- C'_{\max} : 使用時温度での最大運転すきま Maximum operating clearance at operating temperature
- C'_{\min} : 使用時温度での最小運転すきま Minimum operating clearance at operating temperature
- α_1 : ハウジング材の線膨張係数 Linear thermal expansion coefficient of housing
- α_2 : 軸材の線膨張係数 Linear thermal expansion coefficient of shaft
- α_3 : 軸受材の線膨張係数 Linear thermal expansion coefficient of bearing

備考: 一般に滑り軸受の最小運転すきまは、無給油で用いる場合、発熱の影響を少なくするため軸外径の2/1000~7/1000程度を設定します。
軸受内径は、圧入によってしめしろと同じ量だけ収縮するものとします。

Remarks: The minimum operating clearance for sliding bearing is required to be 2/1000 to 7/1000 of shaft diameter to reduce heat generation when used with lubrication-free. When the bearing is press-fitting, shrinkage of inner diameter is equivalent to the interference.

【例題】

ベアリーFL3000製ARE形スリーブベアリングR-ARE1010の基準温度 (25°C) の運転すきま計算を行います。

軸、ハウジング寸法は、カタログの推奨値とします。

[Example]

For type ARE of BEAREE FL3000, calculation of operating clearance at 25°C can be conducted following procedure. Dimensions of a shaft and a housing are recommended values of this catalog.

- 軸寸法 Shaft diameter : 10h6 ($\frac{0}{-0.009}$) より $S_H = 10$, $S_L = 9.991$
- ハウジング寸法 Housing diameter : 14M7 ($\frac{0}{-0.018}$) より $H_H = 14$, $H_L = 13.982$
- 軸受内径寸法 Bearing inner diameter : 10 ($\frac{+0.24}{-0.19}$) より $d_H = 10.24$, $d_L = 10.19$
- 軸受外径寸法 Bearing outer diameter : 14 ($\frac{+0.10}{-0.05}$) より $D_H = 14.10$, $D_L = 14.05$
- 最大しめしろ Maximum interference : $F_H = D_H - H_L = 14.10 - 13.982 = 0.118$
- 最小しめしろ Minimum interference : $F_L = D_L - H_H = 14.05 - 14 = 0.05$

圧入後の軸受内径寸法 Bearing inner diameter after press-fitting:

$$d_H' = d_H - F_L = 10.24 - 0.05 = 10.19$$

$$d_L' = d_L - F_H = 10.19 - 0.118 = 10.072$$

圧入後の運転すきま Operating clearance after press-fitting:

$$C_{\max} = d_H' - S_L = 10.19 - 9.991 = 0.199$$

$$C_{\min} = d_L' - S_H = 10.072 - 10 = 0.072$$

表2-1 機械加工用材料 (圧縮成形, 押出成形) の線膨張係数

Table 2-1 Linear thermal expansion coefficient of machined materials (compression and extrusion molding)

グレード Grade	線膨張係数 Linear thermal expansion coefficient $\times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$	
	MD	CD
ベアリーFL3000 BEAREE FL3000	12.6	7.9
ベアリーFL3020 BEAREE FL3020	12.4	9.8
ベアリーFL3030 BEAREE FL3030	9.8	9.0
ベアリーFL3040 BEAREE FL3040	10.5	8.5
ベアリーFL3060 BEAREE FL3060	8.8	6.8
ベアリーFL3071 BEAREE FL3071	13.0	6.1
ベアリーFL3075 BEAREE FL3075	13.0	6.7
ベアリーFL3082 BEAREE FL3082	11.5	5.6
ベアリーFL3088 BEAREE FL3088	14.3	9.3
ベアリーFL3307 BEAREE FL3307	10.4	9.9
ベアリーFL3642 BEAREE FL3642	15.2	7.0
ベアリーFL3700 BEAREE FL3700	9.9	7.7
ベアリーFL3900 BEAREE FL3900	9.8	8.7
ベアリーFL9000 BEAREE FL9000	2.4	—
ベアリーPK5030 BEAREE PK5030	—	5.7
ベアリーUH3000 BEAREE UH3000	—	20.0
ベアリーUH3954 BEAREE UH3954	—	17.0

備考: MD: 圧縮成形方向

CD: 圧縮成形方向に対し直角方向

ベアリーUH: 室温~80°Cの平均線膨張係数

その他: 室温~150°Cの平均線膨張係数

この値は代表的なテスト結果です。

Remarks: MD: Molding direction

CD: Cross direction for molding direction

BEAREE UH: The values in the table show average linear thermal expansion coefficient from room temperature to 80°C.

Others: The values in the table show average linear thermal expansion coefficient from room temperature to 150°C. Values in the above table are representative test results.

表2-3 各種相手材質の線膨張係数

Table 2-3 Linear thermal expansion coefficient of various mating materials

相手材質 Mating material	線膨張係数 Linear thermal expansion coefficient $\times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$
機械構造用炭素鋼 (S45C) Carbon steels for machine structure (S45C)	1.18
アルミニウム (A5056) Aluminum (A5056)	2.43
ステンレス鋼 (SUS304) Stainless steel (SUS304)	1.73
ステンレス鋼 (SUS430) Stainless steel (SUS430)	1.04
鑄鉄 (FC200) Cast iron (FC200)	1.15
黄銅 (C3604) Brass (C3604)	2.05

表2-2 射出成形用材料の線膨張係数

Table 2-2 Linear thermal expansion coefficient of injection molded materials

グレード Grade	線膨張係数 Linear thermal expansion coefficient $\times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$	
	MD	CD
ベアリーAI5003 BEAREE AI5003	3.1	5.5
ベアリーAS5000 BEAREE AS5000	5.2	8.0
ベアリーAS5005 BEAREE AS5005	5.2	8.1
ベアリーAS5040 BEAREE AS5040	1.8	4.0
ベアリーAS5054 BEAREE AS5054	4.2	5.8
ベアリーAS5056 BEAREE AS5056	5.1	7.4
ベアリーAS5303 BEAREE AS5303	3.1	4.7
ベアリーAS5304 BEAREE AS5304	4.9	5.6
ベアリーAS5704 BEAREE AS5704	2.0	4.5
ベアリーAS5965 BEAREE AS5965	4.6	5.5
ベアリーDM5030 BEAREE DM5030	14.8	14.2
ベアリーFE5002 BEAREE FE5002	15.1	16.7
ベアリーFE5101 BEAREE FE5101	16.0	21.1
ベアリーNY5000 BEAREE NY5000	9.8	15.4
ベアリーNY5011 BEAREE NY5011	2.0	10.9
ベアリーNY5102 BEAREE NY5102	7.4	8.4
ベアリーPI5010 BEAREE PI5010	4.4	4.5
ベアリーPK5031 BEAREE PK5031	5.0	5.7
ベアリーPK5301 BEAREE PK5301	2.2	5.7
ベアリーPK5901 BEAREE PK5901	1.3	3.1

備考: MD: 樹脂の流動方向

CD: 樹脂の流動方向に対し直角方向

ベアリーDM: 室温~80°Cの平均線膨張係数

ベアリーNY: 室温~120°Cの平均線膨張係数

その他: 室温~150°Cの平均線膨張係数

この値は代表的なテスト結果です。

Remarks: MD: Molding flow direction

CD: Cross direction for molding flow direction

BEAREE DM: The values in the table show average linear thermal expansion coefficient from room temperature to 80°C.

BEAREE NY: The values in the table show average linear thermal expansion coefficient from room temperature to 120°C.

Others: The values in the table show average linear thermal expansion coefficient from room temperature to 150°C. Values in the above table are representative test results.

2.6 取扱い
Handling

(a) 取付方法

ハウジングへの圧入は、軸受を直接ハンマなどで打込まないでください。

圧入には、図2-4のような圧入棒を用い、ハウジングの入口に十分大きい案内面を設けて、軸受とハウジング内径を芯合せした状態で、プレスを用いて圧入してください。

なお、低温でご使用いただく場合は、圧入しまりばめが緩むことがあるため、ノックピンまたはキーを用いて回り止めを行うか、接着剤を用いて軸受を固定してください。

備考: 大型樹脂軸受の圧入は、軸受を冷やすことにより容易に取付けることができます。

(b) 使用上の注意事項

- (1) 軸受に衝撃などがかった場合、変形、傷、欠けの恐れがあるので注意してください。
- (2) 相手材の表面粗さは、寿命に大きく影響するので Ra0.1~0.8を推奨します。
- (3) 滑り軸受を接着してご使用いただく場合は、軸受材によっては表面に接着可能化処理が必要です。
- (4) 滑り軸受の接着には、エポキシ系接着剤が好ましいです。
- (5) ご使用いただく雰囲気、温度により軸との運転すきまがなくなり、発熱、焼付き、作動停止に至る場合があります。使用前に、しめしろと運転すきまの関係を十分検討してください。
- (6) グリースまたは潤滑油の使用環境では、軸受材との相性を考慮してください。
- (7) 食品に直接接する用途ではご使用いただけません。

(c) 保管上の注意

- (1) 製品は直射日光、高温多湿を避け、室内で保管してください。特にベアリー-NY、PI、AIの製品は吸水により重量、寸法が変化することがあるので、ご注意ください。
- (2) 接着可能化処理した製品は紫外線に晒されないよう、紫外線防止包装袋の中に保管してください。
- (3) 製品を酸性およびアルカリ性を有する薬剤の近くには保管しないでください。

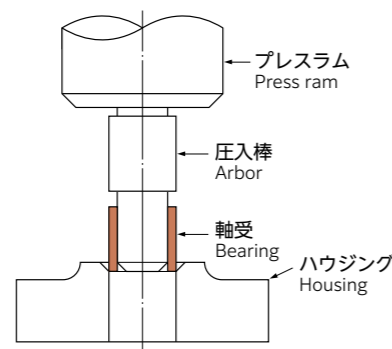


図2-4 圧入方法
Fig.2-4 Pressing method

(a) Assembling method

Avoid hammering when pressing the bearing into the housing.

Use press machine to press an arbor shown in Figure 2-4 after centering bearing and be sure that the housing chamfer is adequately large. Use a knock pin or key to prevent rotation of the bearing, or use an adhesive to fasten the bearing for a low temperature application, because the fitting might be loosened.

Remarks: Large-sized plastic bearings can be pressed into the housing easily by cooling the bearing.

(b) Notice for handling

- (1) Bearing can be deformed, scratched, cracked, or chipped by impact load.
- (2) The surface roughness of the mating material greatly affects bearing life. Surface roughness from Ra0.1 to 0.8 is recommended.
- (3) To fasten sliding bearings with adhesive, the bearing surface should be treated (etched) to make it bondable, depending on bearing materials.
- (4) When bonding sliding bearings, an epoxy type adhesive is preferred.
- (5) Under some circumstances, the operating temperature may loosen the operating clearance in the shaft and result in overheating, burning and seizing of the mechanism. It is necessary to consider a relationship between interference and operating clearance before a bearing is applied.
- (6) Bearing material must be selected considering suitability for grease or lubricant.
- (7) Bearing cannot be used to the application in direct contact with food.

(c) Storage precautions

- (1) The product should be stored avoiding direct sunlight, high temperature and humidity. BEAREE NY, PI, and AI product will have their weight and dimensions heavily changed water absorption.
- (2) The product after bondable process should be stored in a UV safe bag in order to avoid being exposed to UV ray.
- (3) The product should not be stored near acidic and alkaline chemicals.

3.1 ベアリー™材料のベースレジンと特徴

Base Resins and Characteristics of Plastics Material Grades for BEAREE™

NTNは、さまざまな使用条件や用途に合わせた樹脂材料を準備しています。各種ベアリー™材料のベースレジンと特徴を表3-1に示します。NTN prepares resin materials for various conditions and applications. Table 3-1 shows the base resins and the characteristics of various plastics material grades for BEAREE™.

表3-1 ベアリー™材料のベースレジンと特徴 Table 3-1 Base resins and characteristics of plastics material grades for BEAREE™ []: 成形方法 Molding method

グレード Grade	ベースレジン Base Resin	特徴 Characteristics
ベアリーPI BEAREE PI	ポリイミド Polyimide	最高の耐熱樹脂であるポリイミドに特殊充填材を配合し、特性を向上させた材料です。優れた耐熱性、強度特性を有します。熱可塑性、熱硬化性タイプがあり、用途に応じ使い分けます。吸水性が高いことに注意し、製品設計を行います。 [射出成形、圧縮成形] BEAREE PI has excellent heat resistance and mechanical strength. This material has special fillers to improve the properties of polyimide, which is known as the highest heat-resistant plastic. Thermoplastic and thermosetting types are available, and selected by the application. The high water absorption of this type should be taken into consideration in product design. [Injection molding and compression molding]
ベアリーPK BEAREE PK	ポリエーテルエーテルケトン Polyetheretherketone	ポリイミドに近い優れた耐熱性と、耐薬品性、耐衝撃性、耐疲労性、自己潤滑特性を有するポリエーテルエーテルケトンベースとした材料です。ベアリーPIに近い特性をもちますが、吸水性が小さい特徴を備えています。 [射出成形、押出成形] BEAREE PK is based on polyetheretherketone, which has excellent properties close to polyimide in heat, chemical, shock and fatigue resistance, and self lubrication. Therefore, the characteristics of this material is similar to BEAREE PI, however water absorption is less. [Injection molding and extrusion molding]
ベアリーFL BEAREE FL	ふっ素樹脂 (四ふっ化エチレン) Fluororesin (Polytetrafluoroethylene)	ベアリーFLのベースレジンであるふっ素樹脂は、低摩擦、非粘着性、耐熱性、耐薬品性に極めて優れた樹脂です。ベアリーFLは、この優れた特性を持つふっ素樹脂を基に種々の用途に合った充填材を配合した材料であり、耐摩耗性も改善しました。 [圧縮成形、押出成形、コーティング] The base resin of BEAREE FL is a Fluororesin with excellent characteristics such as low friction, non-stick quality, heat, chemicals, and weather. Special additives are used in BEAREE FL to ensure the best performance in sliding applications. [Compression molding, extrusion molding and coating]
ベアリーFE BEAREE FE	ふっ素樹脂 (四ふっ化エチレン以外) Fluororesin (other than Polytetrafluoroethylene)	ベアリーFEは、射出成形やコーティングができるふっ素樹脂です。低摩擦・非粘着性に優れています。 [射出成形、コーティング] BEAREE FE is fluororesin which can be injection molded and coated. It has superior low friction and non-adhesive characteristics. [Injection molding and coating]
ベアリーAS BEAREE AS	ポリフェニレンサルファイド Polyphenylensulfide	耐熱性、耐薬品性、機械的強度、成形性に優れたポリフェニレンサルファイドをベースとした材料で、広範囲にご使用いただけます。量産性、コストパフォーマンスに優れた材料です。 [射出成形] BEAREE AS is widely applicable because its base resin of polyphenylenesulfide has excellent heat and wear resistance, mechanical properties and moldability. Also, this material is suited for cost effective mass production. [Injection molding]
ベアリーDM BEAREE DM	ポリオキシメチレン (ポリアセタール) Polyoxymethylene (Polyacetal)	耐疲労性、耐クリープ性、耐摩耗性、寸法安定性に優れたポリオキシメチレンをベースとした材料です。分子中に酸素を多く含むため、難燃性の付与は困難です。スーパーエンブラに比べ経済性に優れています。 [射出成形] This material is based on polyoxymethylene that is superior in fatigue, creep and wear resistance and dimensional stability; however, because of the high levels of oxygen in the molecular structure, fire retardance is difficult. This material is much more economical than super engineering plastic. [Injection molding]
ベアリーNY BEAREE NY	ポリアミド Polyamide	代表的な汎用エンブラであるポリアミドをベースとした材料です。耐衝撃性、耐摩耗性に優れます。スーパーエンブラに比べ経済性に優れています。吸水性が高いことに注意し製品設計を行います。 [射出成形] This material is based on polyamide, one of the most popular general purpose engineering plastics, and is superior in shock and wear resistance. It is economically efficient compared with super engineering plastics. It should be noted at product design that the shrinkage factor at molding is high. [Injection molding]
ベアリーUH BEAREE UH	超高分子量ポリエチレン Ultra high molecular weight polyethylene	超高分子量ポリエチレンの優れた低摩擦・耐摩耗性、非粘着性、耐薬品性、耐衝撃性、電気的特性を活かした材料です。成形収縮率、熱膨張係数が大きく、難接着性の材料です。 [射出成形、押出成形、圧縮成形] Ultra high molecular weight polyethylene has superior characteristics such as low friction, wear resistance, non-adhesive, chemical resistance, impact resistance, and electrical properties. The shrinkage factor during molding and coefficient of thermal expansion are high, and the material is difficult to bond. [Injection molding, extrusion molding and compression molding]
ベアリーAI BEAREE AI	ポリアミドイミド Polyamidimide	耐熱性と共に、耐クリープ性、耐衝撃性、耐疲労性等機械的特性に優れたポリアミドイミドをベースとした材料です。 [射出成形] The material based on polyamidimide, which has superior heat resistance, creep, impact and fatigue characteristics. [Injection molding]

■ベアリーPIを材料とする商品は、特定の用途、形状の場合は、「外国為替および外国貿易法」等に基づく輸出規制品に該当します。NTN株式会社は、外国為替および外国貿易法等により規制されている製品・技術については、法令に違反して輸出しないことを基本方針としております。本カタログに記載されている製品の該非判定については、当社営業窓口までお問い合わせください。

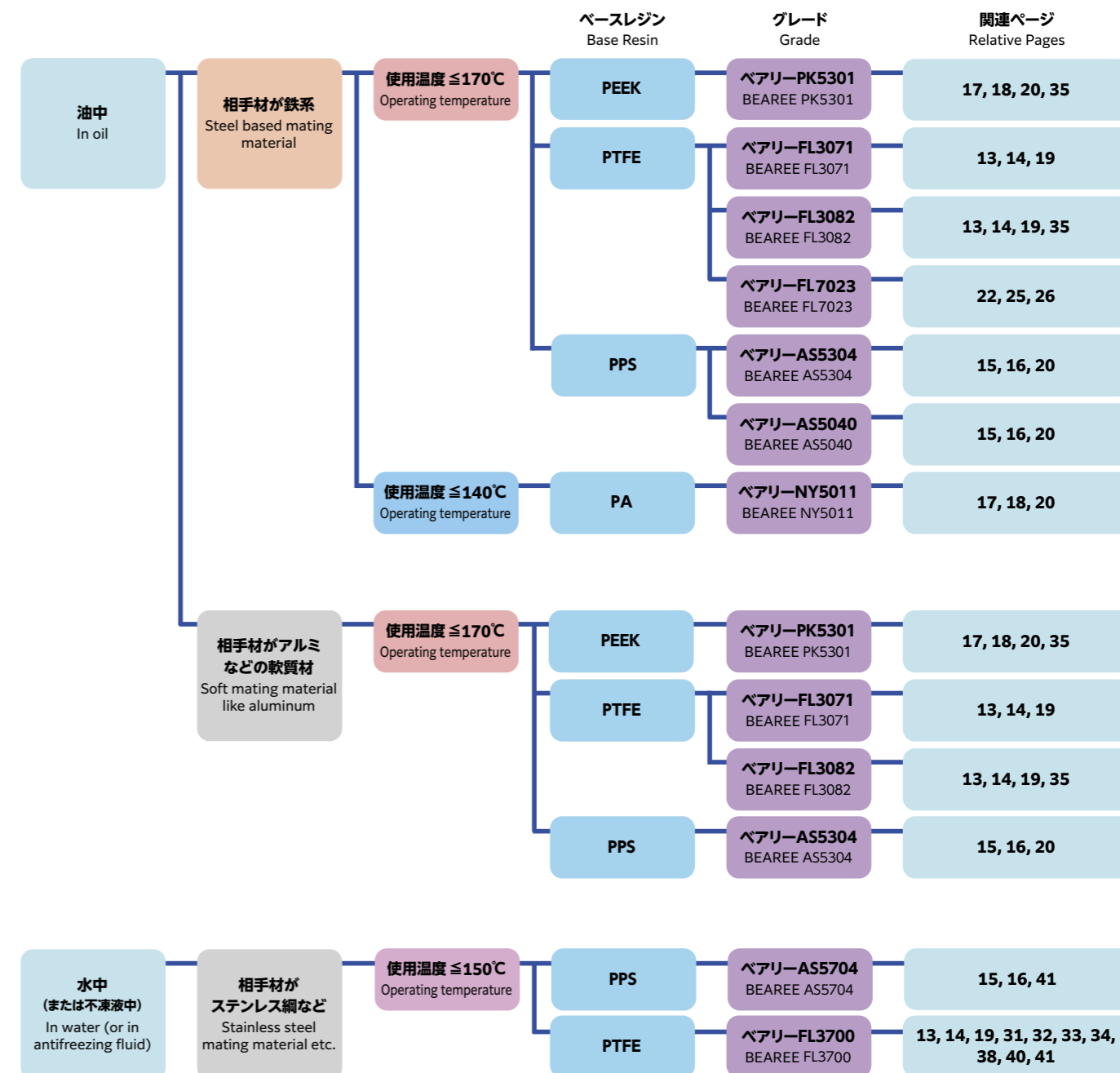
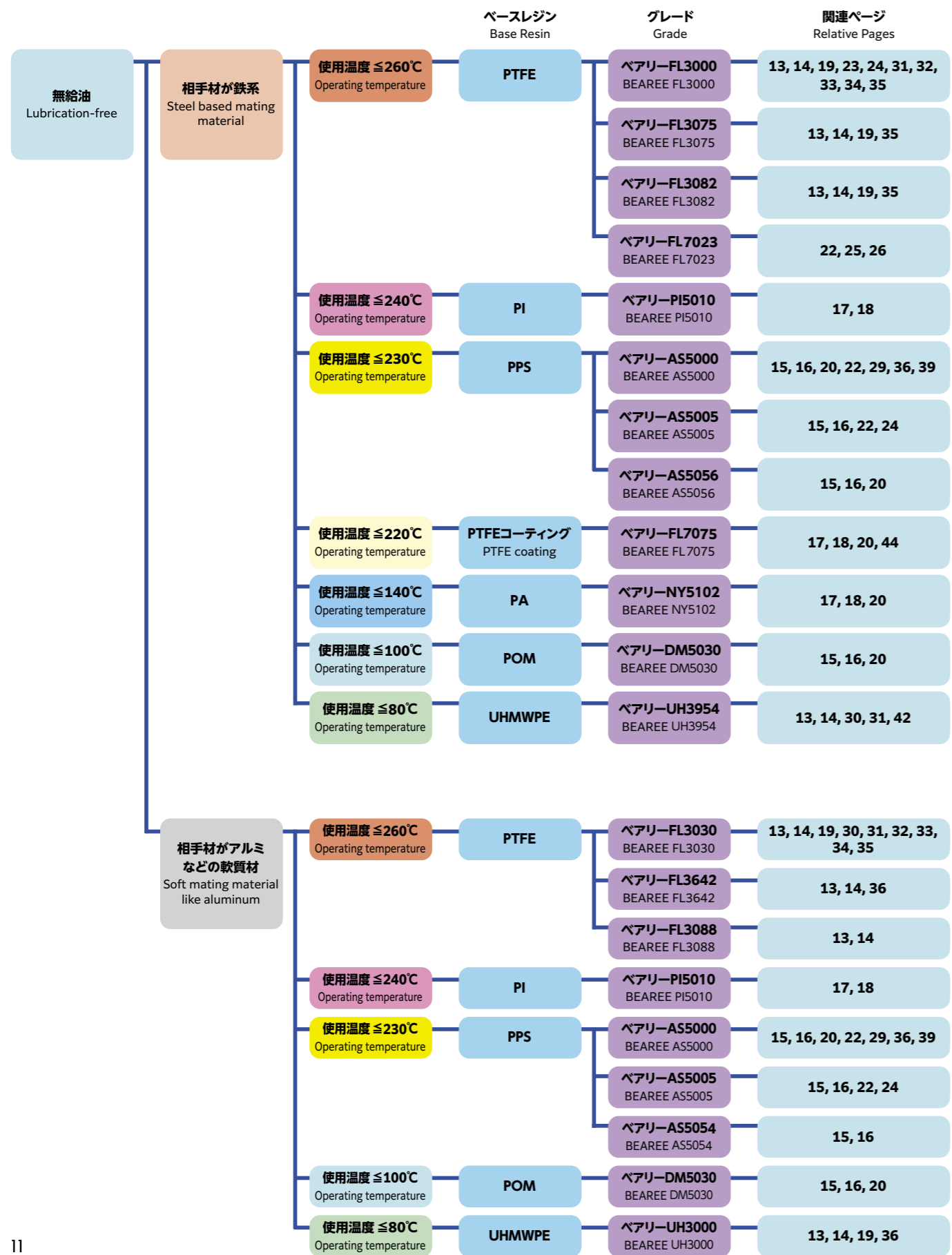
■ベアリー™材料は欧州のELVおよびRoHS指令に適合しています。

■Products using materials such as BEAREE PI are subject to export control as defined by the "Foreign Exchange and Foreign Trade Act" for specific applications and shapes of the product. NTN has adopted a basic policy never to export the regulated product and technology by violating this law. For inquiries about export control and the products listed in this catalog, please contact us for more details.

■Plastics material grades for BEAREE™ comply with the European ELV and RoHS Directive.

3.2 ベアリー™材料選定
Selection of Plastics Material Grades for BEAREE™

使用条件 (雰囲気・相手材・使用温度) に応じた代表的なベアリー™材料の選定の目安を示します。
It shows examples for selection of plastics material grades for representative BEAREE™ (atmosphere, mating material and operating temperature).



備考: ここには記載されていない様々なグレードのベアリー™材料を揃えています。
使用条件に応じて提案が可能ですので、詳細は最寄りの支社・営業所にお申し付けください (P.48)。
Remarks: There are a variety of material grades of BEAREE™ not listed here.
We can propose according to the condition.
For inquiries on technology, please contact your local sales office (P.48).

3.3 代表的なグレードの特徴と特性値
Representative Grades and Characteristics

表3-2 機械加工用材料 (圧縮成形, 押出成形) Table 3-2 Machined materials (compression and extrusion molding)

グレード Grade	ベースレジン Base resin	特徴 Characteristics	用途 Application
ベアリー-FL3000 BEAREE FL3000	PTFE	 ・優れた摩擦摩耗特性 ・ Superior friction and wear characteristics	・滑り軸受 ・標準品 (ARE, AR, ARF, TW) ・ピストンリング ・ Sliding bearings ・ Standard product (ARE, AR, ARF, TW) ・ Piston rings
ベアリー-FL3020 BEAREE FL3020	PTFE	 ・高面圧下で低摩擦 ・優れた耐候性 ・ Low friction under high pressure ・ Superior weather resistance	・すべり支承 ・エキスパンションジョイント ・ Sliding bearings ・ Expansion joints
ベアリー-FL3030 BEAREE FL3030	PTFE	 ・軟質相手材でも使用可能 ・安定した動摩擦係数 ・ Applicable to soft mating material ・ Stable friction coefficient	・滑り軸受 ・摩擦板 ・ピストンリング ・ Sliding bearings ・ Friction plates ・ Piston rings
ベアリー-FL3040 BEAREE FL3040	PTFE	 ・水中で優れた耐摩耗性 ・軟質相手材でも使用可能 ・ Superior wear resistance in water ・ Applicable to soft mating material	・テープ ・ワッシャ ・ Tapes ・ Washers
ベアリー-FL3060 BEAREE FL3060	PTFE	 ・優れた圧縮クリープ特性 ・ Superior compressive creep characteristics	・標準品 (ML) ・ Standard product (ML)
ベアリー-FL3071 BEAREE FL3071	PTFE	 ・優れた摩擦摩耗特性 ・ Superior friction and wear characteristics	・シールリング ・ピストンリング ・ Seal rings ・ Piston rings
ベアリー-FL3075 BEAREE FL3075	PTFE	 ・優れた摩擦摩耗特性 ・ Superior friction and wear characteristics	・ピストンリング ・ピストンカップシール ・ Piston rings ・ Piston cup seals
ベアリー-FL3082 BEAREE FL3082	PTFE	 ・優れた摩擦摩耗特性 ・優れた圧縮クリープ特性 ・ Superior friction and wear characteristics ・ Superior compressive creep characteristics	・ピストンリング ・ピストンカップシール ・ Piston rings ・ Piston cup seals
ベアリー-FL3088 BEAREE FL3088	PTFE	 ・高温環境で使用可能 ・優れた摩擦摩耗特性 ・ Applicable at high humidity environment ・ Superior friction and wear characteristics	・ピストンリング ・ピストンカップシール ・ Piston rings ・ Piston cup seals
ベアリー-FL3307 BEAREE FL3307	PTFE	 ・優れた圧縮クリープ特性 ・ Superior compressive creep characteristics	・工作機械用 しゅう動シート ・ Sliding sheets for machine tool
ベアリー-FL3642 BEAREE FL3642	PTFE	 ・軟質相手材でも使用可能 ・非黒色 ・ Applicable to soft mating material ・ Materials other than black colored	・食品機械用軸受 ・食品機械用シール ・ Sliding bearings for food machinery ・ Seals for food machinery
ベアリー-FL3700 BEAREE FL3700	PTFE	 ・水中で優れた耐摩耗性 ・優れた耐薬品性 ・ Superior wear resistance in water ・ Superior chemical resistance	・水中 (薬液中) 軸受 ・ Bearings for use in water (chemicals)
ベアリー-FL3900 BEAREE FL3900	PTFE	 ・導電性 (体積抵抗率: 10 Ω・cm) ・ Conductivity (Volume resistivity: 10 Ω・cm)	・アースボタン ・ブラシ ・ Grounding buttons ・ Brushes
ベアリー-PK5030 BEAREE PK5030	PEEK	 ・優れた耐摩耗性 ・シート専用材 ・ Superior wear resistance ・ Sheet material	・電装関連 ・ワッシャ ・ Electrical components ・ Washers
ベアリー-UH3000 BEAREE UH3000	UHMWPE	 ・低 PV 値で優れた摩擦摩耗特性 ・優れた耐衝撃性 ・ Superior friction and wear characteristics under low PV value ・ Superior shock resistance	・食品機械用軸受 ・ワッシャ ・ Sliding bearings for food machinery ・ Washers
ベアリー-UH3954 BEAREE UH3954	UHMWPE	 ・帯電防止特性 ・優れたざらつき摩耗特性 ・ Antistatic ・ Superior abrasive wear resistance	・発音防止ワッシャ ・導電シート ・ Sound damping washers ・ Conductive sheets

比重 Specific gravity	圧縮クリープ ³⁾ Compressive creep MD / CD %	硬さ ¹⁾ Hardness	引張強さ Tensile strength MPa	破断伸び Elongation at break %	吸水率 Water absorption %	線膨張係数 ^{2), 3)} Linear thermal expansion coefficient MD / CD × 10 ⁻⁵ /°C	連続使用温度 Continuous operating temperature °C
2.28	6.0 / 8.1	66	15	200	0.03	12.6 / 7.9	260
2.23	6.8 / 10.0	64	22	249	0.03	12.4 / 9.8	260
1.98	3.5 / 4.5	62	12	171	0.09	9.8 / 9.0	260
2.19	4.5 / 6.0	63	14	170	—	10.5 / 8.5	260
3.80	2.1 / 3.2	70	10	100	0.09	8.8 / 6.8	260
2.09	7.8 / 5.1	68	17	230	—	13.0 / 6.1	260
2.32	4.2 / 5.5	65	14	238	—	13.0 / 6.7	260
2.15	2.0 / 2.5	66	19	254	—	11.5 / 5.6	260
2.05	4.8 / 6.8	63	21	300	0.01	14.3 / 9.3	260
3.39	4.0 / 3.8	67	20	220	—	10.4 / 9.9	260
2.02	4.9 / 8.4	64	20	234	0.02	15.2 / 7.0	260
2.10	3.3 / 3.0	70	16	130	0.03	9.9 / 7.7	260
2.07	1.4 / 1.9	70	14	34	—	9.8 / 8.7	260
1.30	—	—	130	100	0.13	— / 5.7	260
0.94	—	65	20	200	0.01	— / 20.0	80
0.94	—	65	39	200	0.01	— / 17.0	80

注 1) 硬さ: デュロメータD
2) 線膨張係数 ベアリー-UH : 室温~80°Cの平均線膨張係数
その他 : 室温~150°Cの平均線膨張係数
3) MD: 圧縮成形方向, CD: 圧縮成形方向に対し直角方向
備考: 試験方法はASTMに準拠 (線膨張係数, 連続使用温度を除く)
この値は代表的なテスト結果です。

NOTE 1) Hardness: Type D durometer
2) Linear thermal expansion coefficient
BEAREE UH : The values in the table show average linear thermal expansion coefficient from room temperature to 80°C.
Others : The values in the table show average linear thermal expansion coefficient from room temperature to 150°C.
3) MD: Molding direction, CD: Cross direction for molding direction
Remarks: Testing method is based on ASTM (Except linear thermal expansion coefficient and continuous operating temperature).
Values in the above table are representative test results.

表3-3 射出成形用材料 Table 3-3 Injection molded materials

グレード Grade	ベースレジン Base resin	特徴 Characteristics	用途 Application
ベアリー-AI5003 BEAREE AI5003	PAI	 ・優れた耐熱性, 機械的強度 ・ Superior heat resistance and mechanical strength	・歯車 ・断熱スリーブ ・ Gears ・ Insulating sleeves
ベアリー-AS5000 BEAREE AS5000	PPS	 ・高い限界面圧 ・軟質相手材でも使用可能 ・ High Limited surface pressure ・ Applicable to soft mating material	・標準品 (MSS) ・滑り軸受 ・摩擦板 ・ Standard product (MSS) ・ Sliding bearings ・ Friction plates
ベアリー-AS5005 BEAREE AS5005	PPS	 ・高い限界面圧 ・軟質相手材でも使用可能 ・ High Limited surface pressure ・ Applicable to soft mating material	・標準品 (BRF) ・ Standard product (BRF)
ベアリー-AS5040 BEAREE AS5040	PPS	 ・油中で優れた摩擦摩耗特性 ・ Superior friction and wear characteristics in oil	・油中用シール ・事務機用歯車 ・ Seals for use in oil ・ Gears for office equipment
ベアリー-AS5054 BEAREE AS5054	PPS	 ・高温下で優れた摩擦摩耗特性 ・軟質相手材でも使用可能 ・ Superior friction and wear characteristics in high temperature ・ Applicable to soft mating material	・滑り軸受 ・ Sliding bearings
ベアリー-AS5056 BEAREE AS5056	PPS	 ・高温下で優れた摩擦摩耗特性 ・ Superior friction and wear characteristics in high temperature	・事務機用軸受 ・滑り軸受 ・ Bearings for office equipment ・ Sliding bearings
ベアリー-AS5303 BEAREE AS5303	PPS	 ・油中で優れた摩擦摩耗特性 ・ Superior friction and wear characteristics in oil	・スクロール コンプレッサ用 チップシール ・ Tip seals for scroll compressor
ベアリー-AS5304 BEAREE AS5304	PPS	 ・油中で優れた摩擦摩耗特性 ・高 PV で使用可能 ・ Superior friction and wear characteristics in oil ・ Applicable for high PV values	・油中用軸受 ・ワッシャ ・ Bearings for use in oil ・ Washers
ベアリー-AS5704 BEAREE AS5704	PPS	 ・水中で優れた耐摩耗性 ・優れた耐薬品性 ・ Superior wear resistance in water ・ Superior chemical resistance	・水中 (薬液中) 軸受 ・ Bearings for use in water (chemicals)
ベアリー-AS5965 BEAREE AS5965	PPS	 ・導電性 (体積抵抗率 $1 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$) ・ Conductivity (Volume resistivity $1 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$)	・事務機用軸受 ・ブラシ ・ Bearings for office equipment ・ Brushes
ベアリー-DM5030 BEAREE DM5030	POM	 ・優れた耐摩耗性, 安定した低摩擦 ・軟質相手材でも使用可能 ・ Superior wear resistance, stable friction coefficient ・ Applicable to soft mating material	・滑り軸受 ・歯車 ・ローラ ・ Sliding bearings ・ Gears ・ Rollers
ベアリー-FE5002 BEAREE FE5002	PFA	 ・優れた非粘着性 (水の接触角 111°) ・高温下で使用可能 ・ Superior anti-stick properties (Water contact angle 111°) ・ Applicable at high temperature	・ローラ ・分離爪 ・ Rollers ・ Picker fingers
ベアリー-FE5101 BEAREE FE5101	ETFE	 ・優れた非粘着性 (水の接触角 95°) ・ Superior anti-stick properties (Water contact angle 95°)	・ローラ ・ Rollers

比重 Specific gravity	硬さ ¹⁾ Hardness	引張強さ Tensile strength MPa	破断伸び Elongation at break %	曲げ強さ Flexural strength MPa	曲げ弾性率 Flexural modulus MPa	吸水率 Water absorption %	線膨張係数 ^{2), 3)} Linear thermal expansion coefficient MD / CD $\times 10^{-5}/^\circ\text{C}$	連続使用温度 Continuous operating temperature $^\circ\text{C}$
1.40	E91	190	12.0	216	4 500	0.28	3.1 / 5.5	250
1.53	R110	59	3.0	94	3 100	0.05	5.2 / 8.0	230
1.54	R110	59	3.0	94	3 100	0.05	5.2 / 8.1	230
1.66	R120	177	1.7	235	13 200	0.01	1.8 / 4.0	230
1.69	R103	42	4.3	67	5 950	—	4.2 / 5.8	230
1.58	R102	58	—	96	4 700	—	5.1 / 7.4	230
1.40	R117	93	2.2	169	5 940	—	3.1 / 4.7	230
1.46	R117	70	2.7	124	4 100	—	4.9 / 5.6	230
1.64	R112	54	0.7	103	10 000	0.04	2.0 / 4.5	230
1.62	R112	43	—	67	5 300	—	4.6 / 5.5	230
1.42	M69	49	35	78	2 600	0.3	14.8 / 14.2	100
2.15	58	29	—	—	550	—	15.1 / 16.7	260
1.74	66	35	—	—	880	—	16.0 / 21.1	150

注 1) 硬さ: デュロメータ D またはロックウェル
 2) 線膨張係数 ベアリー DM: 室温~80°Cの平均線膨張係数
 その他: 室温~150°Cの平均線膨張係数
 3) MD: 樹脂の流動方向
 CD: 樹脂の流動方向に対し直角方向
 備考: 試験方法はASTMに準拠 (線膨張係数, 連続使用温度を除く)
 この値は代表的なテスト結果です。

NOTE 1) Hardness: Type D durometer or Rockwell hardness
 2) Linear thermal expansion coefficient
 BEAREE DM: The values in the table show average linear thermal expansion coefficient from room temperature to 80°C.
 Others: The values in the table show average linear thermal expansion coefficient from room temperature to 150°C.
 3) MD: Molding flow direction
 CD: Cross direction for molding flow direction
 Remarks: Testing method is based on ASTM (Except linear thermal expansion coefficient and continuous operating temperature).
 Values in the above table are representative test results.

表 3-4 射出成形用材料 Table 3-4 Injection molded materials




グレード Grade	ベースレジン Base resin	特徴 Characteristics	用途 Application
ベアリー-NY5000 BEAREE NY5000	PA	 <ul style="list-style-type: none"> 低PIで優れた摩擦摩耗特性 Superior friction and wear characteristic at low PI values 	<ul style="list-style-type: none"> 戸車 ミッションチェンジレバー部球面受 Door wheels Transmission shift lever ball bearings
ベアリー-NY5011 BEAREE NY5011	PA	 <ul style="list-style-type: none"> 優れた耐薬品性、油中での摩擦摩耗特性 Superior chemical, friction and wear characteristics in oil 	<ul style="list-style-type: none"> ミッション用スラストワッシャ Transmission thrust washers
ベアリー-NY5102 BEAREE NY5102	PA	 <ul style="list-style-type: none"> 優れた耐摩耗性 Superior wear resistance 	<ul style="list-style-type: none"> 事務機用軸受 滑り軸受 Bearings for office equipment Sliding bearings
ベアリー-PI5010 BEAREE PI5010	PI	 <ul style="list-style-type: none"> 高温用しゅう動材料 軟質相手材でも使用可能 Sliding material for high temperature Applicable to soft mating material 	<ul style="list-style-type: none"> 滑り軸受 スラスト軸受 Sliding bearings Thrust bearings
ベアリー-PK5031 BEAREE PK5031	PEEK	 <ul style="list-style-type: none"> 優れた耐水・耐薬品性 Superior water and chemical resistance 	<ul style="list-style-type: none"> 樹脂転がり軸受 滑り軸受 Plastics rolling bearings Sliding bearings
ベアリー-PK5301 BEAREE PK5301	PEEK	 <ul style="list-style-type: none"> 優れた耐薬品性、耐熱性、油中での摩擦摩耗特性 高PIで使用可能 Superior chemical and heat resistance, friction and wear characteristics in oil Applicable for high PI value 	<ul style="list-style-type: none"> AT, CVT用シールリング Seal rings for AT, CVT
ベアリー-PK5901 BEAREE PK5901	PEEK	 <ul style="list-style-type: none"> 高温下で使用可能 高弾性率 Applicable at high temperature High elastic modulus 	<ul style="list-style-type: none"> ワッシャ 滑り軸受 Washers Sliding bearings

比重 Specific gravity	硬さ ¹⁾ Hardness	引張強さ Tensile strength MPa	破断伸び Elongation at break %	曲げ強さ Flexural strength MPa	曲げ弾性率 Flexural modulus MPa	吸水率 Water absorption %	線膨張係数 ^{2), 3)} Linear thermal expansion coefficient MD / CD ×10 ⁻⁵ /°C	連続使用温度 Continuous operating temperature °C
1.40	68	24	15	48	1 470	—	9.8 / 15.4	140
1.30	M98	157	3	235	7 350	—	2.0 / 10.9	140
1.10	R112	74	40	103	2 350	—	7.4 / 8.4	140
1.46	M70	75	6.7	114	3 630	0.30	4.4 / 4.5	240
1.30	M100	95	60	153	4 050	0.13	5.0 / 5.7	260
1.43	R117	82	3.5	153	7 800	—	2.2 / 5.7	260
1.40	M104	220	1.7	320	18 500	—	1.3 / 3.1	260

注 1) 硬さ：デュロメータ D またはロックウェル
 2) 線膨張係数 ベアリー NY：室温～120℃の平均線膨張係数
 その他：室温～150℃の平均線膨張係数
 3) MD：樹脂の流動方向
 CD：樹脂の流動方向に対し直角方向
 備考：試験方法はASTMに準拠（線膨張係数、連続使用温度を除く）
 この値は代表的なテスト結果です。

NOTE 1) Hardness: Type D durometer or Rockwell hardness
 2) Linear thermal expansion coefficient
 BEAREE NY: The values in the table show average linear thermal expansion coefficient from room temperature to 120°C.
 Others: The values in the table show average linear thermal expansion coefficient from room temperature to 150°C.
 3) MD: Molding flow direction
 CD: Cross direction for molding flow direction
 Remarks: Testing method is based on ASTM (Except linear thermal expansion coefficient and continuous operating temperature).
 Values in the above table are representative test results.

表 3-5 コーティング用材料 Table 3-5 Coated materials

グレード Grade	バインダー Binder	特徴 Characteristics	用途 Application
ベアリー-FE7031 BEAREE FE7031	PAI	 <ul style="list-style-type: none"> 優れた非粘着性 Superior anti-stick properties 	<ul style="list-style-type: none"> 分離爪 スライドガイド Picker fingers Slide guides
ベアリー-FE7092 BEAREE FE7092	PFA	 <ul style="list-style-type: none"> 優れた耐熱性、非粘着性 Superior heat resistance and anti-stick properties 	<ul style="list-style-type: none"> 分離爪 分離板 Picker fingers Separating plates
ベアリー-FL7075 BEAREE FL7075	PAI	 <ul style="list-style-type: none"> 優れた摩擦摩耗特性 Superior friction and wear characteristics 	<ul style="list-style-type: none"> ワッシャ バルブプレート ローラ Washers Valve plates Rollers

膜厚 Layer thickness μm	密着強度 ⁴⁾ Adhesive strength			連続使用温度 Continuous operating temperature °C	焼成温度 Baking temperature °C	
	クロスカット Cross cut	鉛筆硬度 Pencil hardness				描画試験 Pin scratching test
		きず発生 Causing scratches	やぶれ発生 Causing tear			
10～30	分類0 (剥れなし) Classification 0 (no peeling)	3H	5H	5	220	230
10～30	分類0 (剥れなし) Classification 0 (no peeling)	B	H	4	260	370
10～30	分類0 (剥れなし) Classification 0 (no peeling)	H	3H	5	220	230

注 4) 加工方法：スプレーコーティング
 備考：試験方法はJISに準拠（連続使用温度を除く）
 この値は代表的なテスト結果です。

NOTE 4) Processing method: Spray coating
 Remarks: Testing method is based on JIS (Except continuous operating temperature).
 Values in the above table are representative test results.

3.4 代表的なグレードの動摩擦係数・比摩耗量

Friction Coefficient and Specific Wear Rate of Representative Grades

樹脂滑り軸受の動摩擦係数・比摩耗量は、使用条件によって大きく変わります。

NTNの代表的なベアリー™材料の動摩擦係数・比摩耗量と試験条件を表3-6～表3-8に示します。

The friction coefficient and specific wear rate of plastic sliding bearings can vary widely depending on the conditions.

Table 3-6 - Table 3-8 shows the friction coefficients and specific wear rate for typical BEAREE™ materials of NTN.

機械加工用材料 (圧縮成形, 押出成形) Machined materials (compression and extrusion molding)

表 3-6 機械加工用材料の動摩擦係数・比摩耗量 Table 3-6 Friction coefficient and specific wear rate of machined materials

グレード Grade	試験条件 Test condition						動摩擦係数 Friction coefficient	比摩耗量 Specific wear rate ×10 ⁻⁸ mm ³ /(N·m)
	荷重方向 ¹⁾ Load direction	相手材 Mating material	面圧 Surface pressure MPa	滑り速度 Sliding velocity m/min	潤滑 Lubrication	雰囲気温度 Ambient temperature ℃		
ベアリーFL3000 BEAREE FL3000	アキシャル Axial	SUJ2	0.25	128	無 None	室温 Room temperature	0.24	10
	アキシャル Axial	S45C	3	120	油(ATF) Oil(ATF)	室温 Room temperature	0.10	16
ベアリーFL3020 BEAREE FL3020	ラジアル Radial	SUS304	10	0.18	無 None	室温 Room temperature	0.09	—
ベアリーFL3030 BEAREE FL3030	アキシャル Axial	SUS304	0.4	110	無 None	室温 Room temperature	0.20	10
ベアリーFL3071 BEAREE FL3071	アキシャル Axial	S45C	1	120	油 (エンジンオイル) Oil (Engine oil)	室温 Room temperature	0.07	63
ベアリーFL3075 BEAREE FL3075	アキシャル Axial	硬質アルマイト Rigid Alumite	1	128	無 None	室温 Room temperature	0.21	18
ベアリーFL3082 BEAREE FL3082	アキシャル Axial	硬質アルマイト Rigid Alumite	4	32	無 None	室温 Room temperature	0.15	35
	アキシャル Axial	ADC12	3	120	油(冷凍機油) Oil (Freezer oil)	室温 Room temperature	0.06	16
ベアリーFL3700 BEAREE FL3700	アキシャル Axial	SUS304	0.4	25	水 Water	室温 Room temperature	0.17	174
ベアリーFL3900 BEAREE FL3900	アキシャル Axial	SUS304	0.31	32	無 None	室温 Room temperature	0.24	34
ベアリーFL9000 BEAREE FL9000	ラジアル Radial	S45C	30	0.6	無 None	室温 Room temperature	0.08	44
ベアリーUH3000 BEAREE UH3000	アキシャル Axial	S45C	0.4	25	無 None	室温 Room temperature	0.23	15

注 1) アキシャル：試験片に対し、軸と同一方向に荷重を加えて回転試験を実施

ラジアル：試験片に対し、軸と垂直方向に荷重を加えて回転試験を実施

備考：この値は代表的なテスト結果です。

NOTE 1) Axial : Rotation test is performed in adding load to the same direction as an axis to the test piece.

Radial : Rotation test is performed in adding load to the vertical direction as an axis to the test piece.

Remarks: Values in the above table are representative test results.

射出成形用材料・コーティング用材料 Injection molded materials, Coated materials

表 3-7 射出成形用材料の動摩擦係数・比摩耗量 Table 3-7 Friction coefficient and specific wear rate of injection molded materials

グレード Grade	試験条件 Test condition						動摩擦係数 Friction coefficient	比摩耗量 Specific wear rate ×10 ⁻⁸ mm ³ /(N·m)
	荷重方向 Load direction	相手材 Mating material	面圧 Surface pressure MPa	滑り速度 Sliding velocity m/min	潤滑 Lubrication	雰囲気温度 Ambient temperature ℃		
ベアリーAS5000 BEAREE AS5000	アキシャル Axial	SUJ2	0.6	64	無 None	室温 Room temperature	0.18	30
ベアリーAS5040 BEAREE AS5040	アキシャル Axial	S45C	3	120	油(ATF) Oil(ATF)	室温 Room temperature	0.10	2
ベアリーAS5056 BEAREE AS5056	ラジアル Radial	ニッケルメッキ (下地SUM) Nickel coating (base material SUM)	3	4.6	無 None	150	0.07	53
ベアリーAS5303 BEAREE AS5303	アキシャル Axial	S45C	3	120	油(冷凍機油) Oil (Freezer oil)	室温 Room temperature	0.06	5
ベアリーAS5304 BEAREE AS5304	アキシャル Axial	S45C	10	15	油(冷凍機油) Oil (Freezer oil)	100	0.01	5
ベアリーDM5030 BEAREE DM5030	アキシャル Axial	S45C	0.4	25	無 None	室温 Room temperature	0.20	96
ベアリーNY5011 BEAREE NY5011	アキシャル Axial	S45C	3	120	油(ATF) Oil(ATF)	室温 Room temperature	0.10	5
ベアリーNY5102 BEAREE NY5102	アキシャル Axial	S45C	0.4	25	無 None	室温 Room temperature	0.20	33
ベアリーPK5301 BEAREE PK5301	アキシャル Axial	ADC12	3	120	油(ATF) Oil(ATF)	室温 Room temperature	0.05	1

備考：この値は代表的なテスト結果です。

Remarks: Values in the above table are representative test results.

表 3-8 コーティング用材料の動摩擦係数・比摩耗量 Table 3-8 Friction coefficient and specific wear rate of coated materials

グレード Grade	試験条件 Test condition						動摩擦係数 Friction coefficient	比摩耗量 Specific wear rate ×10 ⁻⁸ mm ³ /(N·m)
	荷重方向 Load direction	相手材 Mating material	面圧 Surface pressure MPa	滑り速度 Sliding velocity m/min	潤滑 Lubrication	雰囲気温度 Ambient temperature ℃		
ベアリーFL7075 BEAREE FL7075	アキシャル Axial	SUS304	0.5	30	無 None	室温 Room temperature	0.26	30

備考：この値は代表的なテスト結果です。

Remarks: Values in the above table are representative test results.

3.5 化学的特性
Chemical Compatibility

各種グレードの主な耐薬品性を表3-9に示します。
下記は各種ベアリー™材料のベースレジンの特性であり、配合している充填材により特性が異なりますので、選定にあたってはご相談ください。

Chemical resistance of each grade is shown in Table 3-9.

The following table shows the characteristics of base resins for each material grades for BEAREE™. They may differ according to the contained filler.

Please contact us for selection.

表 3-9 ベアリー™材料の化学的特性 Table 3-9 Chemical properties of plastics material grades for BEAREE™

	薬品名 Chemicals	PTFE	PFA/ETFE	PI	PAI	UHMWPE	PPS	PEEK	PA	POM
		ベアリー-FL BEAREE FL	ベアリー-FE BEAREE FE	ベアリー-PI BEAREE PI	ベアリー-AI BEAREE AI	ベアリー-UH BEAREE UH	ベアリー-AS BEAREE AS	ベアリー-PK BEAREE PK	ベアリー-NY BEAREE NY	ベアリー-DM BEAREE DM
酸 Acids	濃硫酸 Concentrated sulfuric acid	○	○	×	×	○	○	×	×	×
	酢酸 15% Acetic acid 15%	○	○	△	○	○	○	○	×	×
	酢酸 75% Acetic acid 75%	○	○	△	○	×	○	○	×	×
	塩酸 Hydrochloric acid	○	○	○	○	○	○	○	×	×
	硝酸 15% Nitric acid 15%	○	○	○	△	○	○	○	×	×
	硝酸 70% Nitric acid 70%	○	○	△	×	×	×	×	×	×
	ギ酸 Formic acid	○	○	△	×	○	○	△	×	×
	りん酸 85% Phosphoric acid 85%	○	○	△	○	×	○	○	×	×
	クロム酸 40% Chromic acid 40%	○	○	△	△	×	○	○	×	×
	乳酸 100% Lactic acid 100%	○	○	△	○	○	○	○	×	△
	過酸化水素 Hydrogen peroxide	○	○	△	△	○	○	○	×	○
	塩化鉄 Iron chloride	○	○	△	△	○	○	○	△	○
アルカリ Alkali	アンモニア水 30% Ammonia aqueous solution 30%	○	○	△	△	○	○	○	△	○
	塩化カルシウム Calcium chloride	○	○	△	×	○	○	○	△	○
	水酸化ナトリウム Sodium hydroxide	○	○	△	×	○	○	○	×	○
	水酸化カルシウム Calcium hydroxide	○	○	△	×	○	○	○	×	○
溶剤 Solvents	メタノール Methanol	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	アセトン Acetone	○	○	○	○	×	○	○	○	○
	ベンゼン Benzene	○	○	○	○	×	○	○	○	○
	四塩化炭素 Carbon tetrachloride	○	○	×	○	×	○	○	○	○
	エチルエーテル Ethyl-ether	○	○	○	○	×	○	○	○	○
エチレングリコール Ethylene glycol	○	○	△	○	○	○	○	○	○	
油類 Oils	エンジン油 Engine oil	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	潤滑油 (鉱油) Lubricating oil	○	○	○	○	×	○	○	○	○
	動物油, 植物油 Animal oil, Vegetable oil	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ケロシン (灯油) Kerosene	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ナフサ Naphtha	○	○	○	○	×	○	○	○	△
その他 Others	硝酸エステル Nitrate ester	○	○	△	○	○	○	○	○	○
	炭化水素燃料 Hydro-carbon fuel	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ふっ素ガス Fluorine gas	×	×	△	○	△	×	×	×	×
	フロン134a CFC (Freon) 134a	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	液体酸素 Liquid oxygen	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	二酸化炭素 Carbon dioxide	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	水 Water	○	○	○	○	○	○	○	△	○

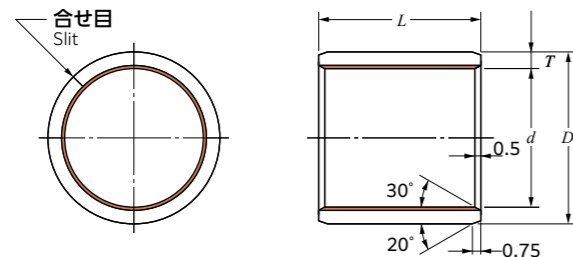
記号説明 ○:優 ○:良 △:可 ×:不適 *:高温高圧
Description of symbols ○: Excellent, ○: Good, △: Fair, ×: Inappropriate *: Under high temperature and pressure

4.1 ベアリー™標準品シリーズ
Standard Series of BEAREE™ Products

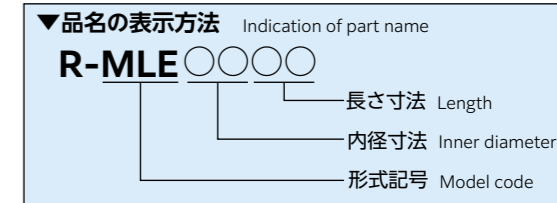
表 4-1 標準品一覧 Table 4-1 Standard series products

形式 Type	外観形状 Appearance	特徴 Characteristics
ARE, AR [スリーブベアリング] Type ARE, AR [Sleeve bearings]		AREは、ベアリー-FL3000を自動圧縮成形した商品で、内径は3mm~12mmを標準化しています。 ARは、ベアリー-FL3000素材を加工した商品で、内径は15mm~50mmを標準化しています。両者とも性能は同じで、ラジアル荷重のみ受けられます。 ARE is a product made of BEAREE FL3000 material using the auto compression molding method, with an inner diameter ranges from φ3 to φ12 mm. AR is machined from a bar or pipe made of BEAREE FL3000 material. This bearing only carries radial load and the standard inner diameter ranges from φ15 to φ50mm.
ARF [フランジ付きスリーブベアリング] Type ARF [Flanged sleeve bearings]		ARFは、ARのフランジ付きでラジアル荷重とアキシャル荷重を受けられ、内径は3mm~50mmを標準化しています。 Type ARF adds a flange to type AR and can carry radial and axial load. The standard inner diameter ranges from φ3 to φ50mm.
BRF [フランジ付きスリーブベアリング] Type BRF [Flanged sleeve bearings]		BRFは、ベアリー-AS5005を射出成形した商品で、ラジアル荷重とアキシャル荷重が受けられ、内径は3mm~25mmを標準化しています。 BRF is made by injection molding and its material is BEAREE AS5005. This bearing is flanged to carry radial and axial load. The standard inner diameter ranges from φ3 to φ25mm.
TW [スラストワッシャ] Type TW [Thrust washers]		TWは、ベアリー-FL3000のシート材から加工したスラストワッシャで、厚みは0.8mm、内径は6mm~50mmを標準化しています。 TW thrust washer is made from BEAREE FL3000 sheet, the thickness is 0.8mm and standard inner diameter ranges from φ6 to φ50mm.
MLE [MLEベアリング] Type MLE [MLE bearings]		MLEは、鋼板に青銅粉末を焼結しベアリー-FL7023を含浸させた三層構造の高面圧用軸受です。内径は3mm~60mmがあり、数種類の幅寸法を標準化しています。鋼板の表面には防錆のため錫めつきを施しています。 MLE bearing is three-layer structured bearing for high surface pressure with BEAREE FL7023 impregnated into porous sintered layer which is made by sintering bronze powder onto the backing steel plate. MLE bearing is standardized for inner diameter ranges from φ3 to φ60mm. The surface of the steel plate has tin coating for rust prevention.
ML [Mライナーベアリング] Type ML [M Liner bearings]		MLは、鋼板にベアリー-FL3060のシート材を接着した巻きブッシュで、寸法も薄肉のため、コンパクトに設計できます。内径は3mm~70mmがあり、数種類の幅寸法を標準化しています。鋼板の表面には防錆のため亜鉛めつきを施しています。 ML bearing is a roll bush consisting of BEAREE FL3060 adhered on a steel plate. It makes a compact design because of the thin wall. The standard inner diameter ranges from φ3 to φ70mm and several widths are available. The surface of the steel plate has zinc coating for rust-prevention.
MSS [ミニチュア樹脂すべりねじ] Type MSS [Miniature plastics sliding screws]		MSSは、ベアリー-AS5000製ナットとSUS304製ねじ軸との組合せで幅広い環境にて使用できる低騒音すべりねじです。ねじ軸呼び径は4mm~12mm、リードは1mm, 2mmと、呼び径の1.5倍, 3倍を標準化しています。技術データはP.39をご参照ください。 MSS is the sliding screw composed of BEAREE AS5000 nut and the screw shaft made of SUS304. It can achieve low noise. The standard shaft diameter ranges from φ4 to φ12mm. The lead has four settings which consist of fixed value (1mm, 2mm) and multiple of the shaft diameter (1.5 times, 3 times). Technical data is shown on P.39.

MLE形
MLEベアリング
Type MLE
MLE bearings



備考：外径10mm以下または長さ7mm以下のプッシュの面取り寸法は図示と違い、バリ除去程度の面取りを行います。
Remarks: The chamfering dimensions for a bush, 10mm or less in outer diameter or 7mm or less in length, should be limited to those needed for deburring, regardless of dimensioning in the drawing.



寸法測定温度25°C / 単位 mm Dimensions to be measured at 25°C / Unit: mm

内径 Inner diameter <i>d</i>	外径 Outer diameter <i>D</i>	品名 Part name																		
		長さ Length <i>L</i> (許容差 Tolerances $0_{-0.4}$)																		
		3	4	5	6	7	8	10	12	15	20									
3	5			MLE0305	MLE0306															
4	6	MLE0403	MLE0404		MLE0406			MLE0408												
5	7		MLE0504	MLE0505	MLE0506			MLE0508												
6	8			MLE0605	MLE0606	MLE0607	MLE0608	MLE0610												
7	9			MLE0705		MLE0707		MLE0710	MLE0712											
8	10			MLE0805	MLE0806	MLE0807	MLE0808	MLE0810	MLE0812											
9	11					MLE0907		MLE0910												
10	12				MLE1006	MLE1007	MLE1008	MLE1010	MLE1012	MLE1015	MLE1020									
12	14				MLE1206		MLE1208	MLE1210	MLE1212	MLE1215	MLE1220									
13	15						MLE1308	MLE1310		MLE1315										
14	16							MLE1410	MLE1412	MLE1415	MLE1420									
15	17							MLE1508	MLE1510	MLE1512	MLE1515	MLE1520								
16	18							MLE1610	MLE1612	MLE1615	MLE1620									
17	19									MLE1715	MLE1720									
18	20							MLE1810	MLE1812	MLE1815	MLE1820									
19	22							MLE1910		MLE1915										
20	23							MLE2010	MLE2012	MLE2015	MLE2020									
22	25							MLE2210	MLE2212	MLE2215	MLE2220									
24	27							MLE2410		MLE2415										
25	28							MLE2510	MLE2512	MLE2515	MLE2520									
26	30										MLE2620									
28	32							MLE2810	MLE2812		MLE2820									
30	34							MLE3010	MLE3012	MLE3015	MLE3020									
31	35									MLE3115										
32	36										MLE3220									
35	39								MLE3512	MLE3515	MLE3520									
38	42										MLE3820									
40	44								MLE4012	MLE4015	MLE4020									
45	50										MLE4520									
50	55								MLE5012	MLE5015	MLE5020									
55	60								MLE5512											
60	65										MLE6020									

品名 Part name								肉厚 <i>T</i> Wall thickness <i>T</i>	推奨寸法 Recommended dimension		運転すきま Operating clearance (H7超硬製ハウジング取付け時) (When mounted in H7 housing made of carbide)	
長さ Length <i>L</i> (許容差 Tolerances $0_{-0.4}$)									軸 Shaft	ハウジング H7 Housing H7	最小 Min.	最大 Max.
25	30	35	40	50	60	70	80					
								1.0 $0_{-0.025}$	3	5	0.025	0.097
									4	6	0.025	0.099
									5	7	0.025	0.102
									6	8	0.025	0.102
									7	9	0.025	0.105
									8	10	0.025	0.105
									9	11	0.025	0.108
									10	12	0.025	0.108
									12	14	0.025	0.111
									13	15	0.025	0.111
									14	16	0.025	0.111
									15	17	0.025	0.111
									16	18	0.025	0.111
									17	19	0.025	0.114
									18	20	0.025	0.114
									19	22	0.025	0.127
									20	23	0.025	0.127
									22	25	0.025	0.127
								24	27	0.025	0.127	
								25	28	0.025	0.127	
								26	30	0.025	0.127	
								28	32	0.025	0.131	
								30	34	0.025	0.131	
								31	35	0.025	0.135	
								32	36	0.025	0.135	
								35	39	0.025	0.135	
								38	42	0.025	0.135	
								40	44	0.025	0.135	
								45	50	0.025	0.155	
								50	55	0.025	0.160	
								55	60	0.025	0.165	
								60	65	0.025	0.165	

バックメタルの鋼板に青銅粉末を焼結した多孔質焼結層に、ベアリー-FL7023 (特殊充填材入り四ふっ化エチレン樹脂) を含浸させた三層構造の軸受です。内径は3mm~60mmを標準品として取揃えています。

MLE is a bearing with three layers of material: "BEAREE FL7023" (a polytetrafluoroethylene resin with a special filler), a porous sintered layer made of sintered bronze powder, and a steel sheet. The inner diameter is available from $\phi 3$ mm to $\phi 60$ mm.

表4-2 MLEベアリングの特性 Table 4-2 Characteristics of the MLE bearing

限界面圧 Limited surface pressure	49MPa
限界滑り速度 Limited sliding velocity	100m/min
限界PV値 Limited PV value	98MPa · m/min
使用温度範囲 Operating temperature range	-200°C~+260°C

備考：上記の値は無給油での目安です。
Remarks: The values are example in lubrication-free.

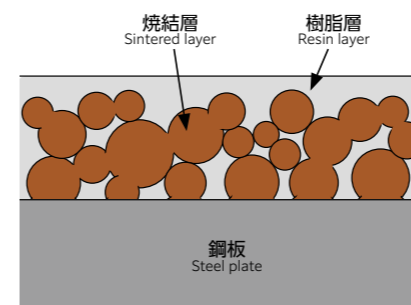
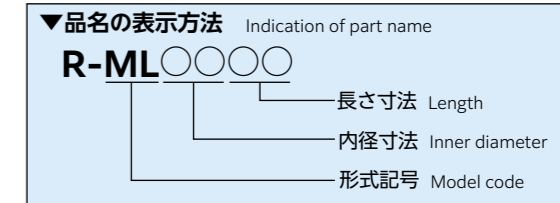
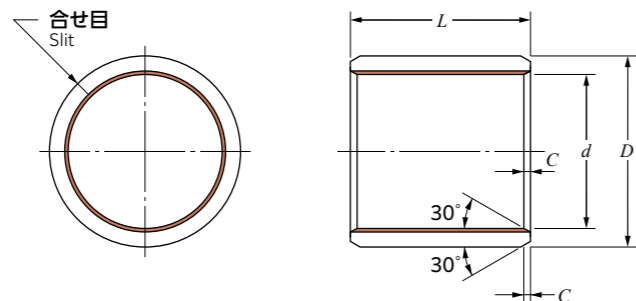


図4-1 MLEベアリングの断面構造
Fig.4-1 Cross-sectional structure of the MLE bearing

ML形
Mライナーベアリング
Type ML
M Liner bearings

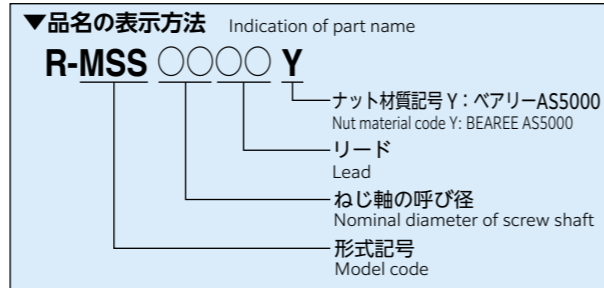
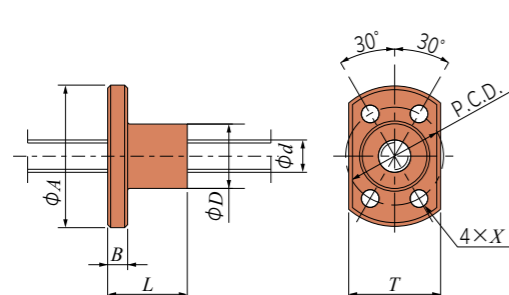


内径 Inner diameter <i>d</i>	外径 Outer diameter <i>D</i>	品名 Part name								
		長さ Length <i>L</i> (許容差 Tolerances $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.25 \end{smallmatrix}$)								
		4	5	6	7	8	10	12	15	20
3	5	ML0304	ML0305	ML0306						
4	6	ML0404		ML0406		ML0408				
5	7	ML0504	ML0505	ML0506		ML0508				
6	8		ML0605	ML0606	ML0607	ML0608	ML0610			
7	9		ML0705		ML0707		ML0710	ML0712		
8	10			ML0806		ML0808	ML0810	ML0812		
9	11						ML0910			
10	12			ML1006	ML1007	ML1008	ML1010	ML1012	ML1015	ML1020
12	14			ML1206		ML1208	ML1210	ML1212	ML1215	ML1220
13	15								ML1315	
14	16						ML1410	ML1412	ML1415	ML1420
15	17						ML1510	ML1512	ML1515	ML1520
16	18						ML1610	ML1612	ML1615	ML1620
17	19								ML1715	
18	20						ML1810	ML1812	ML1815	ML1820
19	22								ML1915	
20	23						ML2010	ML2012	ML2015	ML2020
22	25						ML2210	ML2212	ML2215	ML2220
24	27								ML2415	ML2420
25	28						ML2510	ML2512	ML2515	ML2520
26	30									ML2620
28	32							ML2812	ML2815	ML2820
30	34							ML3012	ML3015	ML3020
31	35									
32	36									ML3220
35	39							ML3512		ML3520
38	42									ML3820
40	44							ML4012		ML4020
45	50									ML4520
50	55							ML5010		ML5020
55	60									
60	65									
65	70									
70	75							ML7010		

寸法測定温度25°C/単位 mm Dimensions to be measured at 25°C / Unit: mm

品名 Part name					寸法 Dimension <i>C</i>	推奨寸法 Recommended dimension		運転すきま Operating clearance (H7超硬製ハウジング取付け時) (When mounted in H7 housing made of carbide)	
長さ Length <i>L</i> (許容差 Tolerances $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.25 \end{smallmatrix}$)						軸 h7 Shaft h7	ハウジング H7 Housing H7	最小 Min.	最大 Max.
25	30	40	50	60					
					0.3	3 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.010 \end{smallmatrix}$	5 $\begin{smallmatrix} +0.012 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.095
					0.5	4 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.012 \end{smallmatrix}$	6 $\begin{smallmatrix} +0.012 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.095
					0.5	5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.012 \end{smallmatrix}$	7 $\begin{smallmatrix} +0.015 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.095
					0.5	6 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.012 \end{smallmatrix}$	8 $\begin{smallmatrix} +0.015 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.095
					0.5	7 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.015 \end{smallmatrix}$	9 $\begin{smallmatrix} +0.015 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.100
					0.5	8 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.015 \end{smallmatrix}$	10 $\begin{smallmatrix} +0.015 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.100
					0.5	9 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.015 \end{smallmatrix}$	11 $\begin{smallmatrix} +0.018 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.100
					0.5	10 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.015 \end{smallmatrix}$	12 $\begin{smallmatrix} +0.018 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.100
					0.5	12 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.018 \end{smallmatrix}$	14 $\begin{smallmatrix} +0.018 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.115
					0.5	13 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.018 \end{smallmatrix}$	15 $\begin{smallmatrix} +0.018 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.115
					0.5	14 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.018 \end{smallmatrix}$	16 $\begin{smallmatrix} +0.018 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.115
ML1525					0.5	15 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.018 \end{smallmatrix}$	17 $\begin{smallmatrix} +0.018 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.115
ML1625					0.5	16 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.018 \end{smallmatrix}$	18 $\begin{smallmatrix} +0.018 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.115
					0.5	17 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.018 \end{smallmatrix}$	19 $\begin{smallmatrix} +0.021 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.115
ML1825					0.5	18 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.018 \end{smallmatrix}$	20 $\begin{smallmatrix} +0.021 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.115
					0.7	19 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.021 \end{smallmatrix}$	22 $\begin{smallmatrix} +0.021 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.130
ML2025	ML2030				0.7	20 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.021 \end{smallmatrix}$	23 $\begin{smallmatrix} +0.021 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.130
ML2225					0.7	22 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.021 \end{smallmatrix}$	25 $\begin{smallmatrix} +0.021 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.130
ML2425	ML2430				0.7	24 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.021 \end{smallmatrix}$	27 $\begin{smallmatrix} +0.021 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.130
ML2525	ML2530				0.7	25 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.021 \end{smallmatrix}$	28 $\begin{smallmatrix} +0.021 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.130
ML2625	ML2630				0.9	26 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.021 \end{smallmatrix}$	30 $\begin{smallmatrix} +0.021 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.130
	ML2830				0.9	28 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.021 \end{smallmatrix}$	32 $\begin{smallmatrix} +0.025 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.135
ML3025	ML3030	ML3040			0.9	30 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.021 \end{smallmatrix}$	34 $\begin{smallmatrix} +0.025 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.025	0.135
ML3125		ML3140			0.9	31 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.025 \end{smallmatrix}$	35 $\begin{smallmatrix} +0.025 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.035	0.165
ML3225	ML3230	ML3240			0.9	32 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.025 \end{smallmatrix}$	36 $\begin{smallmatrix} +0.025 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.035	0.165
ML3525	ML3530	ML3540	ML3550		0.9	35 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.025 \end{smallmatrix}$	39 $\begin{smallmatrix} +0.025 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.035	0.165
		ML3840			0.9	38 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.025 \end{smallmatrix}$	42 $\begin{smallmatrix} +0.025 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.035	0.165
ML4025	ML4030	ML4040	ML4050		0.9	40 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.025 \end{smallmatrix}$	44 $\begin{smallmatrix} +0.025 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.035	0.165
ML4525	ML4530	ML4540	ML4550		1.1	45 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.025 \end{smallmatrix}$	50 $\begin{smallmatrix} +0.025 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.035	0.165
	ML5030	ML5040	ML5050	ML5060	1.1	50 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.025 \end{smallmatrix}$	55 $\begin{smallmatrix} +0.030 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.035	0.165
	ML5530	ML5540	ML5550	ML5560	1.1	55 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.030 \end{smallmatrix}$	60 $\begin{smallmatrix} +0.030 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.045	0.195
	ML6030	ML6040		ML6060	1.1	60 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.030 \end{smallmatrix}$	65 $\begin{smallmatrix} +0.030 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.045	0.195
	ML6530	ML6540		ML6560	1.1	65 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.030 \end{smallmatrix}$	70 $\begin{smallmatrix} +0.030 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.045	0.195
		ML7040		ML7060	1.1	70 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.030 \end{smallmatrix}$	75 $\begin{smallmatrix} +0.030 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.045	0.195

ミニチュア
樹脂すべりねじ
Miniature
plastics
sliding screws



寸法測定温度 25°C / 単位 mm Dimensions to be measured at 25°C / Unit: mm

品名 Part name	ねじ軸 Screw shaft		樹脂ナット Plastic nut								標準軸長 Standard shaft length
	呼び径 Nominal diameter <i>d</i>	リード Lead	外径 Outer diameter <i>D</i> _{0-0.2}	全長 Overall length <i>L</i>	フランジ Flange <i>A</i> <i>B</i>		取付け穴 Mounting holes P.C.D. 穴径 <i>X</i> 穴数 Hole diameter <i>X</i> Number of holes		2面幅 Width across flat <i>T</i>	条数 No. of threads	
R-MSS0401Y	4	1	10	11.5	23	3.5	15	2.9	15	1	200
R-MSS0402Y		2								2	
R-MSS0601Y	6	1	12	14.5	26	18	3.4	17	17	1	300
R-MSS0602Y		2								4	
R-MSS0609Y		9								6	
R-MSS0618Y		18								4	
R-MSS0801Y	8	1	14	18	29	4	21	18	18	1	400
R-MSS0802Y		2								4	
R-MSS0812Y		12								6	
R-MSS0824Y		24								6	
R-MSS1002Y	10	2	16	22	33	5	24	21	21	1	300
R-MSS1015Y		15								4	
R-MSS1030Y		30								6	
R-MSS1202Y	12	2	18	25	35	26	4.5	22	22	1	300
R-MSS1218Y		18								6	
R-MSS1236Y		36								6	

備考: ねじ軸の軸端は加工なし(寸切)標準です。なお、軸端加工のご要求にもお応えしますのでご相談ください。
Remarks: The ends of standard screw shafts are not machined. Machining can be requested.

技術データ Technical data

品名 Part name	ねじ軸 Screw shaft		許容アキシャル荷重 Allowable axial load N	ねじ効率 Screw efficiency %	締付トルク(最大) Fastening torque (maximum) N・mm
	呼び径 Nominal diameter <i>d</i>	リード Lead			
R-MSS0401Y	4	1	50	45	180
R-MSS0402Y		2	60	70	
R-MSS0601Y	6	1	120	40	400
R-MSS0602Y		2	60	55	
R-MSS0609Y		9	90	85	
R-MSS0618Y		18	110	85	
R-MSS0801Y	8	1	200	30	400
R-MSS0802Y		2	290	45	
R-MSS0812Y		12	210	80	
R-MSS0824Y		24	210	85	
R-MSS1002Y	10	2	460	40	500
R-MSS1015Y		15	410	80	
R-MSS1030Y		30	440	85	
R-MSS1202Y	12	2	660	35	500
R-MSS1218Y		18	750	75	
R-MSS1236Y		36	540	80	

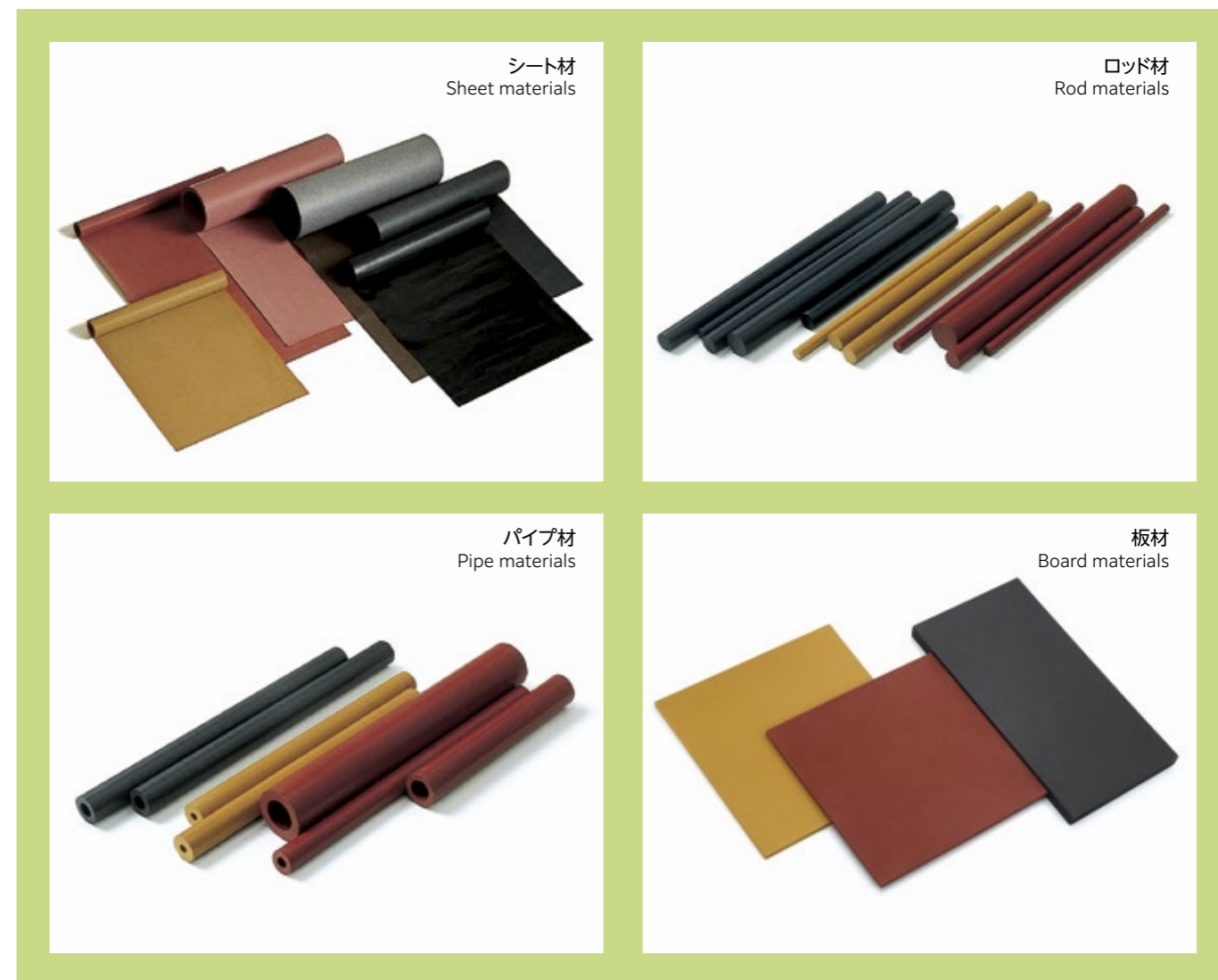
備考: 締付トルクは樹脂ナットを相手部品に固定する時の取付けねじ締付トルクです。
相手部品に固定する際は、金属ワッシャを介してねじ止めしてください。
ねじ効率は代表的なテスト結果です。

Remarks: Fastening torque indicates the torque to fix the plastic nut in mating part.
Tighten a screw with metal washer when the plastic nut is fixed on the mating part.
The values of screw efficiency are representative test results.

4.2 樹脂素材標準品シリーズ
Standard Series of Plastics Materials

NTN 商品は機械, 電気, 電子, 化学工業, その他各産業分野でご利用いただいています。
エンジニアリングプラスチック材料群の代表的なフッ素樹脂(ベアリー-FL3000, ベアリー-FL3030, ベアリー-FL3700, ベアリー-FL3307等)と超高分子量ポリエチレン樹脂(ベアリー-UH3954)のシート材, ロッド材, パイプ材, 板材があります。

NTN Products are widely used in many areas, such as the machinery, electric, and chemical industries.
Representative fluororesin (BEAREE FL3000, FL3030, FL3700, FL3307, and etc.) of engineering plastics materials and ultra high molecular weight polyethylene (BEAREE UH3954) are available for sheet, rod, pipe, and board materials.



シート材
Sheet Materials

圧縮成形で成形した大型ビレット材料をスカイブ（切削加工）して製作したものです（ベアリー-FL9000を除く）。接着してご使用いただく場合は、接着可能化処理を行う必要があります。ただし、ベアリー-UH3954は接着可能化処理はできません。ベアリー-FL3307とベアリー-FL9000は片面に接着可能化処理したものです。

Sheet material is skived (turned) from a large billet made by compression molding (this excludes BEAREE FL9000). Surface treatment (etching) is required to make the sheet bondable. In the case of using the sheet to bond with adhesives, the material should be handled through the surface treatment. BEAREE UH3954 cannot be etched. For BEAREE FL3307 and BEAREE FL9000, one side of the sheet is processed for bonding.

シート材寸法表 Sheet material dimension table

寸法 Dimension			グレード Grade									
厚さ (T) mm Thickness (T)	幅 (W) mm Width (W)	連続最大長さ (L) m Maximum continuous length (L)	ベアリー-FL3000 BEAREE FL3000	ベアリー-FL3020 BEAREE FL3020	ベアリー-FL3030 BEAREE FL3030	ベアリー-FL3040 BEAREE FL3040	ベアリー-FL3307 BEAREE FL3307	ベアリー-FL3700 BEAREE FL3700	ベアリー-UH3954 BEAREE UH3954	ベアリー-FL9000 BEAREE FL9000		
0.2 ±0.02	300 ¹⁾	10	○	○	○	○	○	○	○	○		
0.3 ±0.03			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0.4 ±0.04			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0.5 ±0.05			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0.6 ±0.06			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
0.8 ±0.06			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
1 ±0.1			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
1.2 ±0.1			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
1.5 ±0.1			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2 ±0.2			5	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2.5 ±0.2				○	○	○	○	○	○	○	○	○
3 ±0.3				○	○	○	○	○	○	○	○	○
4 ±0.3			1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5 ±0.4				○	○	○	○	○	○	○	○	○
6 ±0.5	○	○		○	○	○	○	○	○	○		
0.48 ±0.02	300 ⁺²⁰ ₀	10								○		

注 1) ベアリー-UH3954の幅公差は300⁺⁵⁰、その他材料の幅公差は300⁺³⁰
備考: ○印が適応材料です。
塑性加工による割れ等は保証出来ません。
ベアリー-FL9000の技術データはP.43をご参照ください。
* 寸法表にないサイズはご相談ください。

NOTE 1): Tolerances of width BEAREE UH3954: 300⁺⁵⁰, Others: 300⁺³⁰
Remarks: (○) is available.
We cannot guarantee the product to not cause cracks or etc. by deformation processing.
Please see P.43 for technical data of BEAREE FL9000.
* Please contact us if you need a sheet which has dimensions other than listed in the table.



シート材 Sheet materials

* ご注文の際は下記品名にてご指示ください。 * Please use the following designation of part name when making an order.

R-T □ × □ × **M** □ □ **T0**

補助記号 (接着可能化処理はT0, 処理なしは記号なし) Suffix (T0 for surface treatment on one side, no mark for without etching)

材料記号 Material code
 (記号なし: ベアリー-FL3000 F12: ベアリー-FL3307 No mark: BEAREE FL3000 F12: BEAREE FL3307)
 B : ベアリー-FL3020 W : ベアリー-FL3700 B : BEAREE FL3020 W : BEAREE FL3700
 J : ベアリー-FL3030 Q : ベアリー-UH3954 J : BEAREE FL3030 Q : BEAREE UH3954
 D : ベアリー-FL3040 S : ベアリー-FL9000 D : BEAREE FL3040 S : BEAREE FL9000

長さ記号 (1m単位) Length code (Unit length is 1 m)
 幅記号 (300:300mm) Width code (300:300mm)
 厚さ記号 (厚さ寸法) Thickness code (Thickness dimension)
 素材記号 (シート) Shape code (Sheet)

(例) R-T0.3×300×M2T0 厚さ0.3mm, 幅300mm, 長さ2mで片面接着可能化処理したベアリー-FL3000材です。
(Example) R-T0.3×300×M2T0 BEAREE FL3000 sheet, 0.3mm in thickness, 300mm in width, 2m in length and surface treatment on one side.

ロッド材
Rod Materials

丸棒状に成形した素材です。
旋削加工, フライス加工等によりご希望の形状に加工できます。
Round, rod shaped material made from molding.
You can process the ordered shape to be made by turning or milling.

ロッド材寸法表 Rod material dimension table

寸法 Dimension		グレード Grade		
外径 (φD) mm Outer diameter (φD)	長さ (L) mm Length (L)	ベアリー-FL3000 BEAREE FL3000	ベアリー-FL3030 BEAREE FL3030	ベアリー-FL3700 BEAREE FL3700
8	1000	○		○
9		○	○	○
11		○		○
12		○		○
13		○		○
15		○		○
17		○	○	○
19		○		○
20		○		○
21		○	○	○
23		○		○
28		○		○
29		○		○
33		○		○
37	○		○	
50	100	○	○	○
70		○	○	○

備考: ○印が適応材料です。素材寸法には切削加工しろが付いておりません。
塑性加工による割れ等は保証出来ません。
* 寸法表にないサイズはご相談ください。
Remarks: (○) is available.
The machining allowance should be deducted from the above shown dimensions.
Material dimensions exclude the turning surplus.
We cannot guarantee the product to not cause cracks or etc. by deformation processing.
* Please contact us if you need a rod which has dimensions other than listed in the table.



ロッド材 Rod materials

* ご注文の際は下記品名にてご指示ください。 * Please use the following designation of part name when making an order.

R-R □ × **M1** □

材料記号 Material code
 (記号なし: ベアリー-FL3000 No mark: BEAREE FL3000)
 J : ベアリー-FL3030 J : BEAREE FL3030
 W : ベアリー-FL3700 W : BEAREE FL3700

長さ記号 (M1: 1000mm, 100: 100mm) Length code (M1: 1000mm, 100: 100mm)
 外径記号 (外径寸法) O.D. Code (O.D. dimension)
 素材記号 (ロッド) Shape code (Rod)

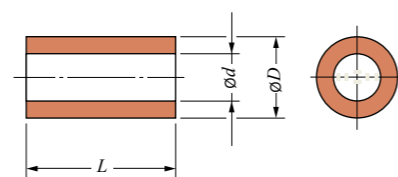
(例) R-R13×M1W 外径13mm, 長さ1mのベアリー-FL3700材です。
(Example) R-R13×M1W BEAREE FL3700 rod, 13mm in O.D. and 1m in length.

パイプ材
Pipe Materials

円筒状に成形した素材です。
旋削加工, フライス加工等によりご希望の形状に加工できます。
Pipe shaped material made from molding. You can process the ordered shape to be made by turning or milling.

パイプ材寸法表 Pipe material dimension table

寸法 Dimension			グレード Grade			
内径(φd) mm Inner diameter (φd)	外径(φD) mm Outer diameter (φD)	長さ(L) mm Length (L)	ベアリー-FL3000 BEAREE FL3000	ベアリー-FL3030 BEAREE FL3030	ベアリー-FL3700 BEAREE FL3700	
7	22	1000		○		
9	19		○		○	
12	20		○		○	
13	28		○		○	
14	23		○	○	○	
14	25		○		○	
15	20		○		○	
15	23		○		○	
15	33		○		○	
16	26		○		○	
16	28		○		○	
16	30		○		○	
17	26			○		
18	26		○		○	
19	33		○		○	
21	38		○		○	
21	42		○		○	
22	31			○		
22	32		○	○	○	
27	42		○		○	
28	37		○		○	
32	41		○		○	
34	44		○		○	
25	100		100	○	○	○

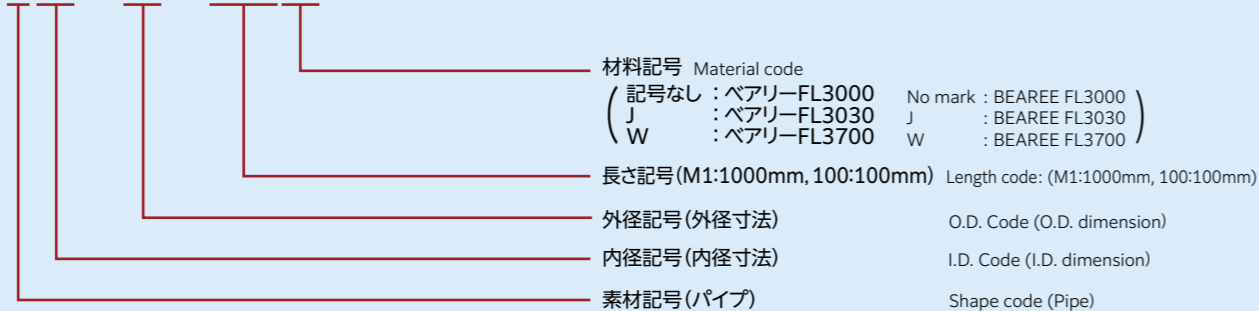


備考: ○印が適応材料です。素材寸法には切削加工しろが付いておりません。
塑性加工による割れ等は保証出来ません。

* 寸法表にないサイズはご相談ください。
Remarks: (○) is available.
The machining allowance should be deducted from the above shown dimensions.
Material dimensions exclude the turning surplus.
We cannot guarantee the product to not cause cracks or etc. by deformation processing.

* Please contact us if you need a pipe which has dimensions other than listed in the table.
* ご注文の際は下記品名にてご指示ください。 * Please use the following designation of part name when making an order.

R-U□×□×M1□



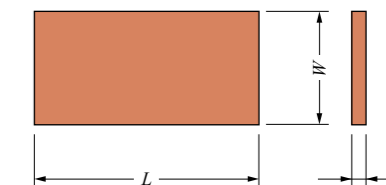
例) R-U14×23×M1J 内径14mm, 外径23mm, 長さ1mのベアリー-FL3030材です。
(Example) R-U14×23×M1J BEAREE FL3030 pipe, 14mm in I.D., 23mm in O.D. and 1m in length.

板材
Board Materials

板状に成形した素材です。
旋削加工, フライス加工等によりご希望の形状に加工できます。
Board shaped material made from molding.
You can process the ordered shape to be made by turning or milling.

板材寸法表 Board material dimension table

寸法 Dimension		グレード Grade		
厚さ(T) mm Thickness (T)	外寸(W×L) mm Outer dimension (W×L)	ベアリー-FL3000 BEAREE FL3000	ベアリー-FL3030 BEAREE FL3030	ベアリー-FL3700 BEAREE FL3700
10	215×420	○	○	○
20		○	○	○
10	300×300	○	○	○
20		○	○	○

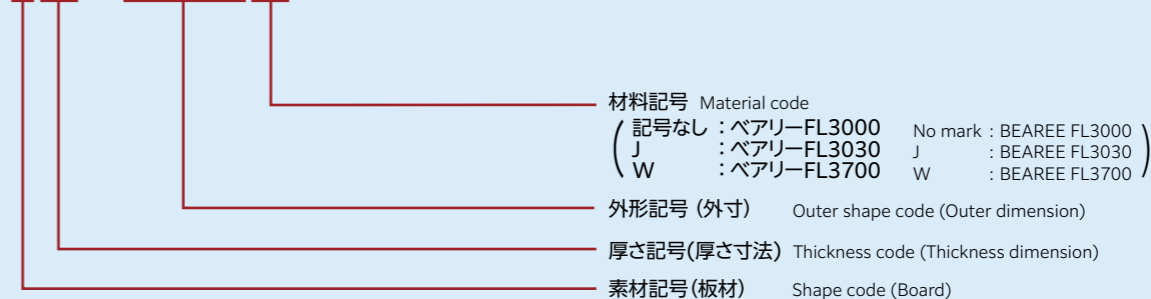


備考: ○印が適応材料です。素材寸法には切削加工しろが付いておりません。
塑性加工による割れ等は保証出来ません。

* 寸法表にない厚さにご相談ください。
Remarks: (○) is available.
The machining allowance should be deducted from the above shown dimensions.
Material dimensions exclude the turning surplus.
We cannot guarantee the product to not cause cracks or etc. by deformation processing.
* Please contact us if you need a board which has thickness other than listed in the table.

* ご注文の際は下記品名にてご指示ください。 * Please use the following designation of part name when making an order.

R-S□×□×□□



例) R-S10×215×420J 厚さ10mm, 外寸215mm×420mmのベアリー-FL3030材です。
(Example) R-S10×215×420J BEAREE FL3030 board, 10mm in thickness and 215mm×420mm in outer dimension.

5.1 しゅう動シール
Sliding Seal

ベアリー™しゅう動シールは、気体、油のシール性に優れ、耐摩耗性、低摩擦性を有します。

仕様に合わせて各種タイプを揃えています。

【特徴】

- 優れた摩擦摩耗特性
- フィット性が高く優れたシール性
- 優れた耐薬品性

BEAREE™ sliding seal has superior sealing capabilities against gas and oil, good wear resistance, and low friction characteristics.

There are various types according to specifications.

<Characteristic>

- Superior friction and wear characteristics
- Superior sealing capability due to strong fit surface of a mating material
- Superior chemical resistance

表5-1 しゅう動シール材料の使い分け Table 5-1 Selection of sliding seal materials

グレード Grade	色 Color	限界PV Limited PV MPa・m/s		連続使用温度 Continuous operating temperature ℃	相手材 Mating material		雰囲気 Atmosphere		加工方法 Manufacturing method
		無給油 In lubrication-free	油中 In oil		鋼 Steel	アルミ Aluminum	大気中 Air	油 Oil	
ベアリー-FL3000 BEAREE FL3000	赤 Red	1.5	25	260	○	×	○	○	機械加工 Machining
ベアリー-FL3030 BEAREE FL3030	黄 Yellow	1.5	25	260	○	○	○	△	機械加工 Machining
ベアリー-FL3075 BEAREE FL3075	黒 Black	1.5	25	260	○	△	○	○	機械加工 Machining
ベアリー-FL3082 BEAREE FL3082	黒 Black	2.0	30	260	○	△	○	○	機械加工 Machining
ベアリー-AS5303 BEAREE AS5303	黒 Black	—	70	230	○	△	×	○	射出成形 Injection molding
ベアリー-PK5301 BEAREE PK5301	黒 Black	—	100	260	○	○	△	○	射出成形 Injection molding

記号説明 ○:良好 △:条件により可 ×:不適 Description of symbols ○: Good △:Applicable depending on the condition ×:Inappropriate

備考: 限界PVの値は目安です。

Remarks: Limited PV value is example.

【代表的技術データ】 Representative technical data

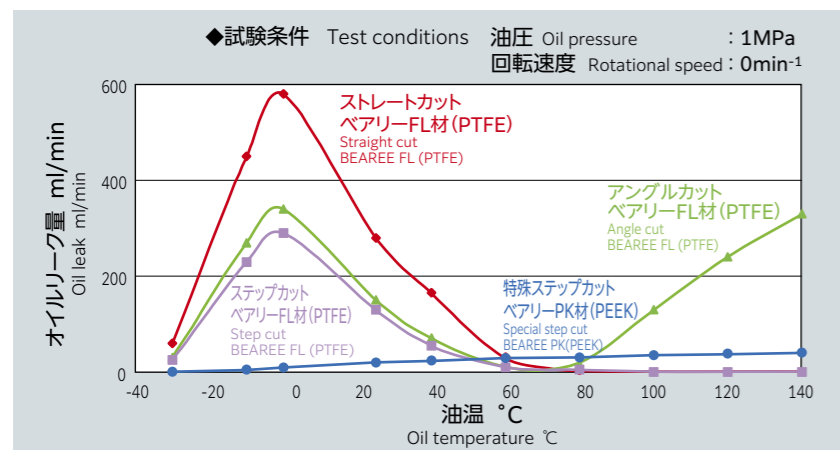


図5-1 静的試験におけるシールリングの合い口形状とオイルリーク量
Fig.5-1 The cut shape and the oil leak of seal rings in static test



図5-2 シールリングの各種合い口形状
Fig.5-2 Each cut shape of seal rings



図5-3 シールリング
Fig.5-3 Seal rings



図5-4 ウェアリング
Fig.5-4 Wear rings



図5-5 カップシール
Fig.5-5 Cup seals

5.2 食品機械用しゅう動商品
Sliding Products for Food Machinery

食品機械用として、非黒色のしゅう動材料を条件に合わせて揃えています。ただし、食品に直接接触する箇所にはご使用いただけません。

【特徴】

- 優れた摩擦摩耗特性
- 始動時および極低速時における摩擦係数が極めて低く、スティックスリップを防止可能
- 軟質相手材でも使用可能
- 優れた耐薬品性

Sliding materials other than black colored are available for food machinery according to conditions. However, it cannot be used to the application in direct contact with food.

<Characteristic>

- Superior friction and wear characteristics
- Preventing stick-slip because of an extremely low friction coefficient at start-up and during very low speed operation
- Applicable to soft mating material
- Superior chemical resistance

表5-2 食品機械用しゅう動材料の使い分け Table 5-2 Selection of sliding materials for food processing machinery

グレード Grade	色 Color	限界PV Limited PV MPa・m/min		連続使用温度 Continuous operating temperature ℃	雰囲気 Atmosphere		加工方法 Manufacturing method
		無給油 In lubrication-free	水 Water		大気中 Air	水 Water	
ベアリー-FL3642 BEAREE FL3642	薄黄 Light yellow	60		260	○	○	機械加工 Machining
ベアリー-UH3000 BEAREE UH3000	白 White	17		80	○	△	機械加工 Machining
ベアリー-AS5000 BEAREE AS5000	薄茶 Light brown	60		230	○	×	射出成形 Injection molding

記号説明 ○:良好 △:条件により可 ×:不適 Description of symbols ○: Good △:Applicable depending on the condition ×:Inappropriate

備考: 限界PVの値は目安です。

Remarks: Limited PV value is example.

【代表的技術データ】 Representative technical data

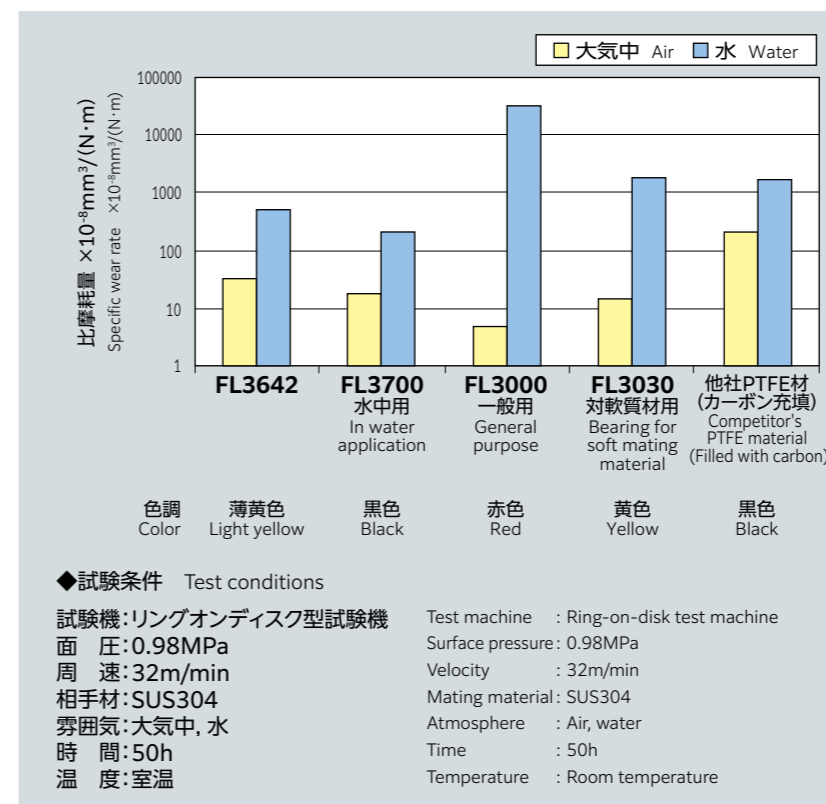


図5-6 ベアリー-FL3642と当社各材料および他社材との比摩耗量の比較
Fig.5-6 Specific wear rate of BEAREE FL3642, NTN other grades and competitor's materials



図5-7 食品機械用しゅう動商品
Fig.5-7 Sliding products for food machinery

5.3 工作機械用しゅう動シート
Sliding Sheet for Machine Tool

動摩擦係数の低いふっ素樹脂をベースに耐摩耗性、耐クリープ性の向上を図ったベアリーFL3307は、工作機械専用しゅう動材料で、油潤滑での動摩擦係数が低い材料です。専用接着剤もシートとセットで販売しています。

【特徴】

○他社工作機械用しゅう動シートと比較して

1. 圧縮変形量は1/3*
2. 摩耗寿命は2倍*
3. 低摩擦係数

*当社試験結果

BEAREE FL3307 sheet is based on fluoro resin which has low friction coefficient has improved wear and creep resistance. It is suitable for machine tools and its friction coefficient can be minimized under oil lubrication. Adhesive is also sold as a set with the sheet.

<Characteristic>

- Compared with competitor's sliding sheet for machine tools
1. The compression volume of deformation is 1/3.*
 2. The wear life is double.*
 3. Friction coefficient is low.

*NTN test result

表5-3 ベアリーFL3307の特性 Table 5-3 Characteristics of BEAREE FL3307

グレード Grade	色 Color	限界PI' Limited PI'		相手材 Mating material		雰囲気 Atmosphere			加工方法 Manufacturing method
		低速条件 Low velocity condition (2m/min)	高速条件 High velocity condition (40m/min)	鋼 Steel	アルミ Alminum	大気中 Air	油 Oil	水 Water	
ベアリーFL3307 BEAREE FL3307	茶 Brown	7MPa・m/min	60MPa・m/min	○	×	△	○	×	機械加工 Machining

記号説明 ○:良好 △:条件により可 ×:不適 Description of symbols ○: Good △:Applicable depending on the condition ×:Inappropriate

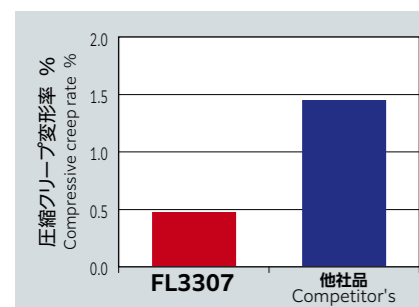
備考: 限界PI'は油塗布条件

限界PI'の値は目安です。高速条件では潤滑条件が良くなるため、低速条件に比べて限界PI'は高くなります。

Remarks: Limited PI' value is tested by applying oil to the surface of the material.

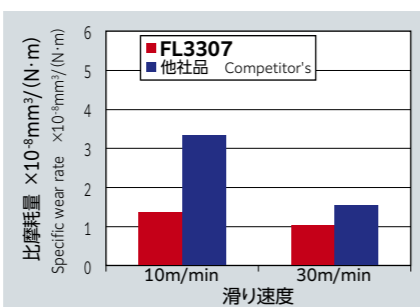
Limited PI' value is example. High velocity condition provide better lubrication, so the limited PI' is higher than low velocity condition.

【代表的技術データ】 Representative technical data



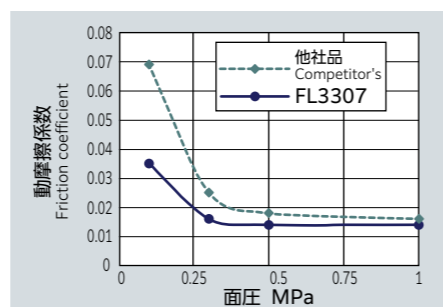
◆試験条件 Test conditions

試験機: クリープ試験機
試片寸法: 12.7×12.7×0.76mm
荷重方向: 厚さ方向
荷重時間: 24h
面圧: 13.7MPa
温度: 室温
Test machine : Creep test machine
Test piece dimension : 12.7×12.7×0.76mm
Load direction : Direction of thickness
Load duration : 24h
Surface pressure : 13.7MPa
Temperature : Room temperature



◆試験条件 Test conditions

試験機: 往復運動試験機
面圧: 0.49MPa
移動量: ±100mm
相手材: ミーハナイト鋼鉄
表面粗さ: Ra 0.25
潤滑油: トナ オイルT68
温度: 室温
Test machine : Reciprocating motion test machine
Surface pressure : 0.49MPa
Travel distance : ±100mm
Mating material : Meehanite metal
Surface roughness : Ra 0.25
Lubricating oil : Tonna oil T68
Temperature : Room temperature



◆試験条件 Test conditions

試験機: 往復運動試験機
滑り速度: 50m/min
移動量: ±100mm
相手材: ミーハナイト鋼鉄
表面粗さ: Ra 0.25
潤滑油: トナ オイルT68
温度: 室温
Test machine : Reciprocating motion test machine
Sliding velocity : 50m/min
Travel distance : ±100mm
Mating material : Meehanite metal
Surface roughness : Ra 0.25
Lubricating oil : Tonna oil T68
Temperature : Room temperature

図5-8 圧縮変形特性

Fig.5-8 Compressive creep characteristics

図5-9 摩耗特性

Fig.5-9 Wear characteristics

図5-10 摩擦特性

Fig.5-10 Friction characteristics

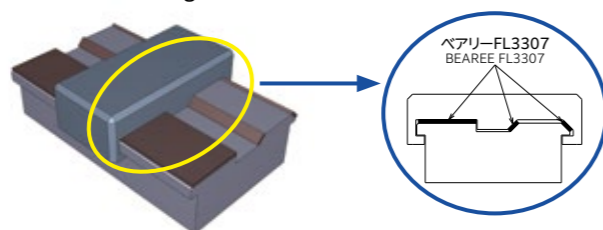


図5-11 工作機械ベッドしゅう動部

Fig.5-11 Sliding parts of machine tool bed

5.4 樹脂転がり軸受
Plastics Rolling Bearings

樹脂転がり軸受は、内・外輪、保持器に耐食性・自己潤滑性を有した材料を使用しており、一般の鋼製転がり軸受がご使用いただけない特殊環境(水中・薬液中)で使用可能な軸受です。

【特徴】

1. 優れた耐水・耐薬品性
(大気中から酸、アルカリ液中まで使用可能)
2. 防錆性
3. 無潤滑で使用が可能
4. 鋼製転がり軸受より軽量(重量比1/4)
5. 滑り軸受より低トルク

Plastics rolling bearing are comprised of materials which impart corrosion-resistance and self-lubricity to the inner and outer ring and cage. Plastics rolling bearing can be used in special environments (in water, chemical) that general steel bearings cannot use.

<Characteristic>

1. Superior to water and chemical resistance
(Applicable to air, acid and alkali liquid)
2. Rust prevention
3. Applicable with lubrication-free
4. It is lighter than a steel bearing (weight ratio 1/4).
5. Reduced torque compared to sliding bearings

表5-4 樹脂転がり軸受材料 Table 5-4 Plastics rolling bearing material

部品 Parts	材料 Materials
内・外輪 Inner and outer rings	ベアリーPK5031 (PEEK系) BEAREE PK5031 (PEEK)
ボール Ball	アルミナ Alumina
保持器 Cage	ポリアミド (PA系) またはベアリーFL3700 (PTFE系) Polyamide (PA) or BEAREE FL3700 (PTFE)

表5-5 使用材料の耐薬品性 Table 5-5 Chemical resistance of use material

薬品名 Chemicals	内・外輪 Inner and outer rings	ボール Ball	保持器 Cage	
	ベアリーPK5031 BEAREE PK5031	アルミナ Alumina	ポリアミド Polyamide	ベアリーFL3700 BEAREE FL3700
塩酸 10% Hydrochloric acid 10%	○	○	×	○
硫酸 35% Sulfuric acid 35%	×	○	×	○
硝酸 35% Nitric acid 35%	△	○	×	○
酢酸 10% Acetic acid 10%	○	○	×	○
水酸化ナトリウム 10% Sodium hydroxide 10%	○	○	×	○
水酸化カリウム 10% Potassium hydroxide 10%	○	○	×	○
アンモニア水 30% Ammonia aqueous solution 30%	○	○	△	○
エタノール Ethanol	○	○	○	○
アセトン Acetone	○	○	○	○

記号説明 ○:良好 △:条件により可 ×:不適

Description of symbols

○: Good △:Applicable depending on the condition ×:Inappropriate

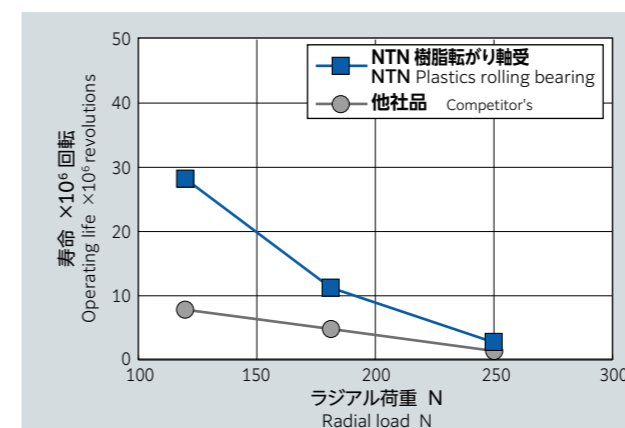
軸受標準品サイズ Bearing Standard Sizes

6000~6006	6000~6006
6200~6206	6200~6206
NTN品名: R-PB□□□□P(NまたはF)	NTN part name: R-PB□□□□P(N or F)

上記以外の特殊サイズも対応可能
Special sizes other than above are also available

N: ポリアミド Polyamide
F: ベアリーFL3700 BEAREE FL3700

【代表的技術データ】 Representative technical data



◆試験条件 Test conditions

試験サイズ: 6206 (JIS B 1521相当)
試験機: 樹脂転がり試験機
回転速度: 500min⁻¹
雰囲気: 大気中
温度: 室温
Test size : 6206 (Equivalent to JIS B 1521)
Test machine : Rolling bearing test machine
Rotational speed : 500min⁻¹
Atmosphere : Air
Temperature : Room temperature

図5-12 摩耗寿命

Fig.5-12 Wear life



図5-13 樹脂転がり軸受

Fig.5-13 Plastics rolling bearings

5.5 ミニアチュア樹脂すべりねじ
Miniature Plastics Sliding Screws

ベアリーAS5000 (PPS系) 製ナットとステンレス (SUS304) 製転造ねじ軸との組合せにより、幅広い環境でご使用いただける低騒音すべりねじです。

【特徴】

- 幅広い環境で使用可能
- ボールねじと比較して低騒音
- 低摩擦の樹脂ナットによる高いねじ効率

Miniature plastics sliding screw is the low-noise screw that is combination of a BEAREE AS5000(PPS) nut and a rolled shaft of stainless steel(SUS304), and can be applied for various environments.

<Characteristic>

- Applicable in various environments
- It is quieter than a ball screw.
- High screw efficiency is provided by a plastics nut with low friction.

表5-6 ミニアチュア樹脂すべりねじ材料と仕様
Table 5-6 Miniature plastics sliding screw materials and specifications

ナット Nut	ベアリーAS5000 (PPS系) BEAREE AS5000 (PPS)
ねじ軸 Screw shaft	SUS304 (転造) SUS304 (Rolled)
代表移動量誤差 Typical displacement error	±0.21/300mm Ct10 (JIS B 1192)

表5-7 各種送りねじの一般の特徴 Table 5-7 General characteristic of various feed screws

種類 Type	グリース Grease	耐食性 Corrosion resistance	ねじ精度 Screw precision	ねじ効率 Screw efficiency	騒音 Noise	使用温度範囲 Operating temperature range
ミニチュア樹脂すべりねじ (AS5000) Miniature plastics sliding screw (AS5000)	不要 (併用可) Not required (can be used together)	◎	○	○	◎	-40℃~+130℃
汎用すべりねじ (含油 POM) General sliding screw (oil-containing POM)	不要 (併用可) Not required (can be used together)	△	△	△	○	-20℃~+50℃
ボールねじ Ball screw	要 Required	×	◎	◎	△	-20℃~+80℃

記号説明 ◎:最良 ○:良好 △:条件により可 ×:不適
Description of symbols ◎: Excellent ○: Good △:Applicable depending on the condition ×:Inappropriate

【代表的技術データ】 Representative technical data

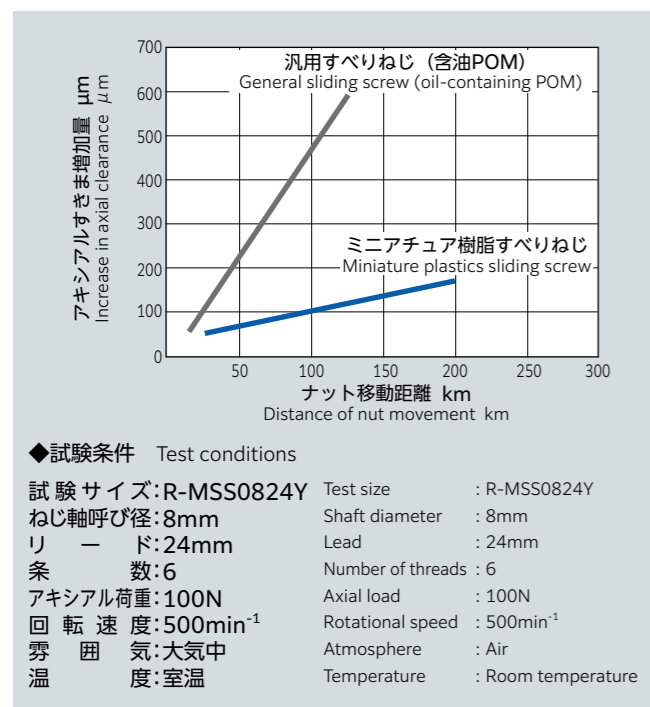


図5-14 ナット移動距離とすきま増加量の関係
Fig.5-14 Relationship between distance of nut movement and increase in axial clearance

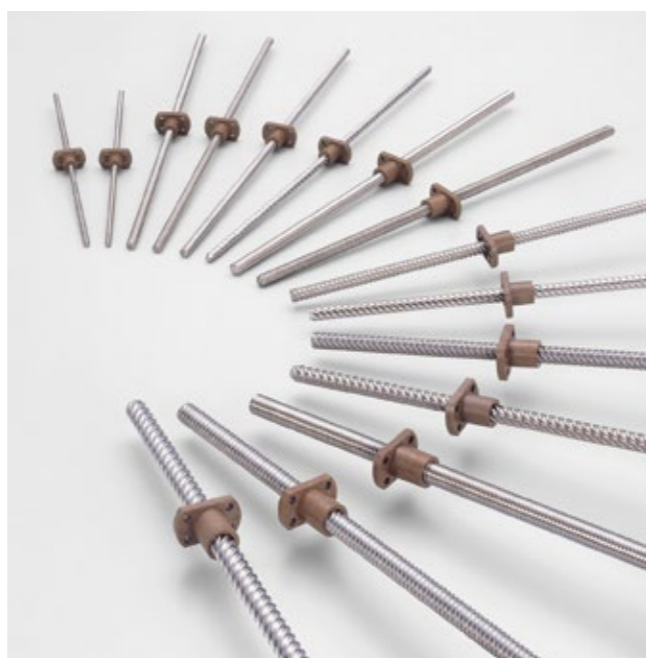


図5-15 ミニアチュア樹脂すべりねじ
Fig.5-15 Miniature plastics sliding screws

5.6 樹脂滑りベアリングユニット
Plastics Sliding Bearing Units

ベアリーFL3700製樹脂滑り軸受のベアリングユニットは、大気中だけでなく、水中や薬液中等の特殊環境でご使用いただけます。

【特徴】

- 幅広い環境で使用可能
- 優れた耐水・耐薬品性
- メンテナンスフリー (グリースレス) で使用可能
- 高温下で使用可能 (耐熱性260℃)
- 内外輪とハウジングはステンレス鋼製と鉄製に対応

Plastics sliding bearing unit of BEAREE FL3700 is applicable in water or chemicals as well as air.

<Characteristic>

- Applicable in various environments
- Superior water and chemical resistance
- Applicable without maintenance (greaseless)
- Applicable under high temperature (heat resistance 260℃)
- Inner and outer rings and housings are made of steel and stainless steel.

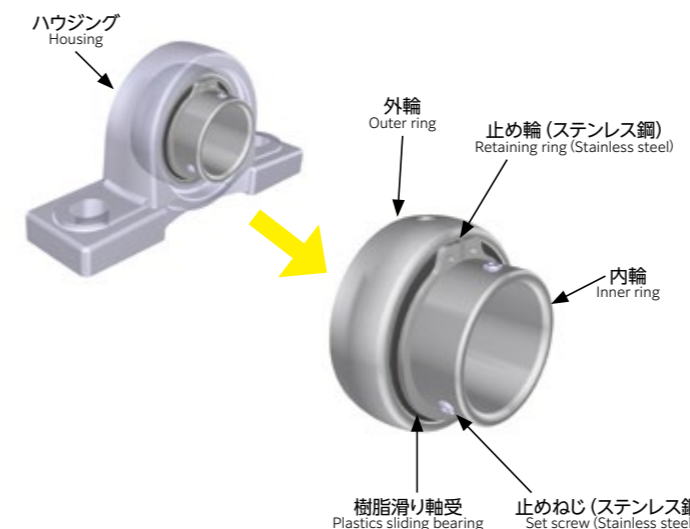


図5-16 樹脂滑りベアリングユニットの構造
Fig.5-16 Structure of plastics sliding bearing unit

表5-8 樹脂滑り軸受と転がり軸受の比較
Table 5-8 Comparison with plastics sliding bearing and rolling bearing

種類 Type	グリース Grease	耐食性 Corrosion resistance	耐荷重性 Load bearing	静粛性 Silence property	耐熱性 Heat resistance
樹脂滑り軸受 Plastics sliding bearings	不要 Not required	◎	△	○	◎
転がり軸受 Rolling bearings	要 Required	△	◎	△	○

記号説明 ◎:最良 ○:良好 △:条件により可
Description of symbols ◎: Excellent ○: Good △:Applicable depending on the condition

表5-9 樹脂滑り軸受 ベアリーFL3700の特性 Table 5-9 Characteristics for plastics sliding bearing of BEAREE FL3700

グレード Grade	色 Color	限界面圧 Limited surface pressure MPa	限界滑り速度 Limited sliding velocity m/min	連続使用温度 Continuous operating temperature ℃	雰囲気 Atmosphere		
					大気中 Air	水 Water	油 Oil
ベアリーFL3700 BEAREE FL3700	黒 Black	3	150	260	◎	◎	◎

記号説明 ○:良好 Description of symbol ○: Good
備考: 限界面圧, 限界滑り速度の値は無給油での目安です。
Remarks: The values of limited surface pressure and sliding velocity are example in lubrication-free.

表5-10 ハウジングの種類 Table 5-10 Type of housing

材料 Materials	形状 Shape	呼び番号 Bearing number
SCS13	ピロー形 Pillow shape	204~210
	角フランジ形 Square flange shape	
	ひしフランジ形 Rhombus flange shape	
FC200	ピロー形 Pillow shape	NTN ベアリングユニット カタログ参照 Please see NTN bearing unit catalog
	角フランジ形 Square flange shape	
	ひしフランジ形 Rhombus flange shape	
	丸フランジ形 Round flange shape	
	テークアップ形 Take-up shape	

備考: ハウジングの詳細はNTNベアリングユニットカタログをご参照ください。
Remarks: Please see NTN bearing unit catalog for detail of housing.

5.7 水中(薬液中)用しゅう動商品
Sliding Products for Use in Water (Chemicals)

大気中で優れた特性を発揮する材料であっても、水中や薬液中で使用すると摩耗が大きく、相手材を傷つける場合があります。そのため、水中や薬液中で使用可能な材料を条件に合わせて揃えています。車載用電動ウォーターポンプ等での使用実績があります。

【特徴】

1. 液中で優れた耐摩耗性
2. 優れた耐薬品性
3. 相手材の摩耗小

Even materials with excellent sliding performance in air may suffer from significant wear and cause damage to mating material when used in water or chemicals. To resolve this problem, we have a lineup of materials that can be used in water or chemicals to meet the requirements. There are the use results with electric water pump for automobile and other applications.

<Characteristic>

1. Superior wear resistance in liquid
2. Superior chemical resistance
3. Little wear of mating material

表5-11 水中(薬液中)用しゅう動材料の使い分け Table 5-11 Selection of sliding materials in water (chemicals) applications

グレード Grade	色 Color	限界PIV Limited PIV MPa・m/min 不凍液中 In antifreezing fluid	連続使用温度 Continuous operating temperature °C	雰囲気 Atmosphere			加工方法 Manufacturing method
				大気中 Air	水 Water	不凍液 Antifreezing fluid	
ベアリーFL3700 BEAREE FL3700	黒 Black	400	260	○	○	○	機械加工 Machining
ベアリーAS5704 BEAREE AS5704	黒 Black	700	230	×	○	○	射出成形 Injection molding

記号説明 ○:良好 ×:不適 Description of symbols ○: Good ×:Inappropriate

備考:限界PIVの値は目安です。

Remarks: Limited PIV value is example.

【代表的技術データ】 Representative technical data

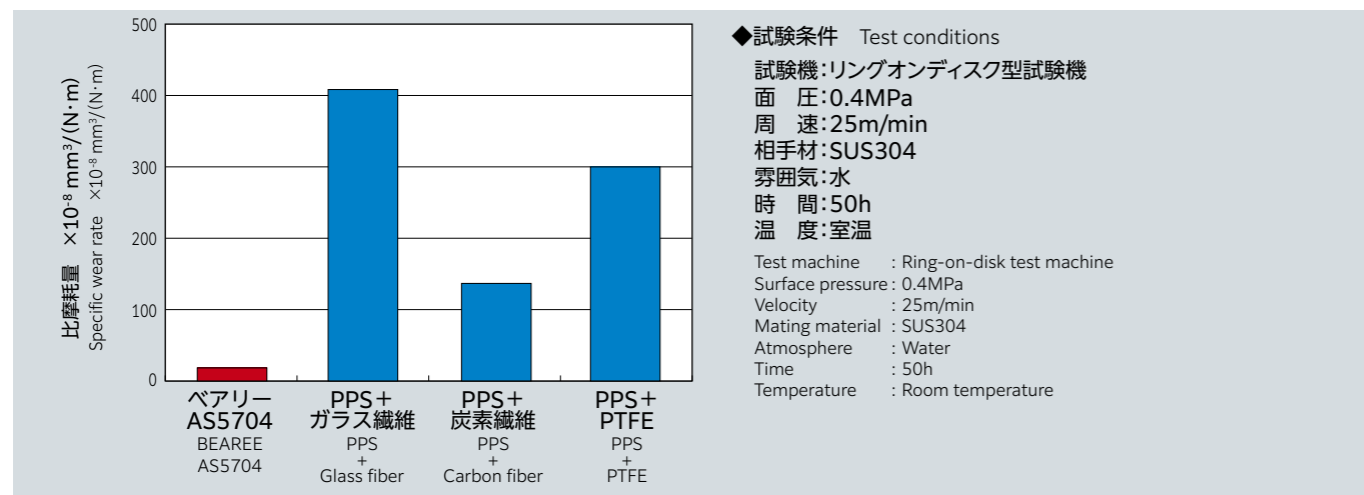


図5-17 ベアリーAS5704と他PPS軸受の比摩耗量比較

Fig.5-17 Comparison of specific wear rate between BEAREE AS5704 and other PPS bearings

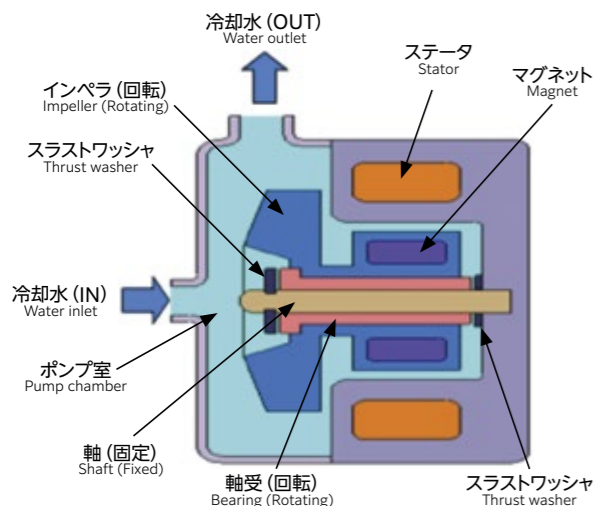


図5-18 電動ウォーターポンプの構造

Fig.5-18 Structure of electric water pump



図5-19 水中(薬液中)用しゅう動商品

Fig.5-19 Sliding products for use in water (chemicals)

5.8 導電性(帯電防止)しゅう動商品
Conductive (Antistatic) Sliding Products

優れた摩擦摩耗特性に加え、導電性も併せ持つ材料です。帯電防止を要求される箇所の軸受材として用いることにより、アース装置を不要とすることも可能です。

また、従来のカーボン系ブラシ材に比べ、欠けたり割れたりすることが少なく、しゅう動音も静かです。

【特徴】

1. 低摩擦低摩耗性とともに導電性を兼ね備えた樹脂軸受
2. 金属製除電部材と比較して相手材の摩耗小
3. 条件により導電グリースが不要
4. カーボン製軸受と比較して、クラックやカケ発生を抑制可能
5. 射出成形可能なベアリーAS5965は設計形状について高い自由度

This material is conductive and has excellent friction/wear properties.

It is possible to eliminate grounding by using it as the bearing material at the locations where an antistatic property is required.

Compared to the conventional carbon-based brush materials, it is less likely to crack or chip and is quiet in sliding motion.

<Characteristic>

1. Plastics bearing which has conductivity with low friction and low wear characteristics
2. Little wear of mating material compared with metal discharging material
3. Conductive grease is not required depending on conditions.
4. Hard to cause crack or chip compared with carbon bearing
5. BEAREE AS5965, which can be molded by injection, has high flexibility of product shapes.

表5-12 導電性(帯電防止)しゅう動材料の使い分け Table 5-12 Selection of conductive(antistatic) sliding materials

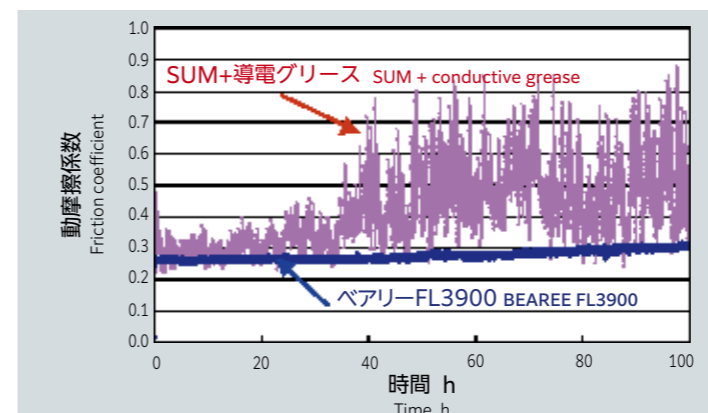
グレード Grade	色 Color	体積抵抗率 Volume resistivity Ω・cm	特性 Characteristics		連続使用温度 Continuous operating temperature °C	相手材 Mating material		加工方法 Manufacturing method
			限界面圧 Limited surface pressure MPa	限界滑り速度 Limited sliding velocity m/min		鋼 Steel	アルミ Aluminum	
ベアリーFL3900 BEAREE FL3900	黒 Black	10	3	150	260	○	○	機械加工 Machining
ベアリーUH3954 BEAREE UH3954	黒 Black	3×10 ⁷	1	30	80	○	○	機械加工 Machining
ベアリーAS5965 BEAREE AS5965	黒 Black	1×10 ³	5	150	230	○	△	射出成形 Injection molding

記号説明 ○:良好 △:条件により可 Description of symbols ○: Good △:Applicable depending on the condition

備考:限界面圧, 限界滑り速度の値は無給油での目安です。

Remarks: The values of limited surface pressure and sliding velocity are example in lubrication-free.

【代表的技術データ】 Representative technical data



◆試験条件 Test conditions

試験機:ピンオンディスク試験機 Test machine : Pin-on-disk test machine
試験片:φ0.8ピン Test piece size : φ0.8 pin
相手材:リン青銅 Mating material : Phosphor bronze
荷重:1N (2MPa) Load : 1N (2MPa)
周速:10.8m/min Velocity : 10.8m/min
温度:室温 Temperature : Room temperature

図5-20 ベアリーFL3900とSUM+導電グリースの動摩擦係数

Fig.5-20 Friction coefficient between BEAREE FL3900 and Free-cutting steel (SUM) + Conductive grease

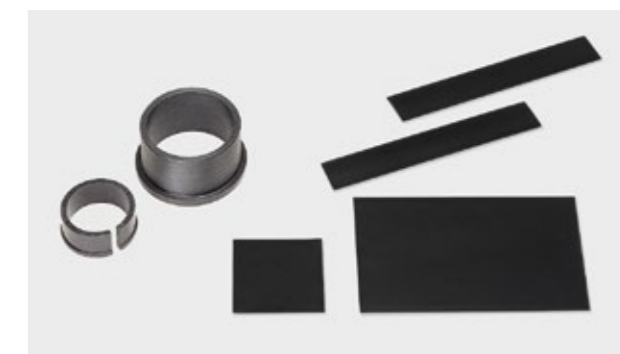


図5-21 導電性しゅう動商品
Fig.5-21 Conductive sliding products

5.9 高面圧用しゅう動シート
Sliding Sheet for High Surface Pressure

ベアリーFL9000は金属メッシュに特殊配合のふっ素樹脂を被覆した、自己潤滑性を有する高性能複合しゅう動材料です。金属等に接着し、低速高面圧の運転、揺動や断続的な運転、給油が困難な箇所にご使用いただけます。

【特徴】

1. 高面圧下で使用可能
2. 優れた摩擦摩耗特性
3. 優れた圧縮クリープ特性
4. 厚さ0.48mmと薄いため、コンパクトな設計が可能
5. 無給油で低温から高温まで使用可能
6. 片面に接着可能化処理を施しているため、他材との接着が可能(接着には別途、接着剤が必要)

【サイズ】

厚さ0.48mm×幅300mm×長さ10m

表5-13 ベアリーFL9000の特性
Table 5-13 Characteristic of BEAREE FL9000

項目 Items	特性値 Characteristic value
限界面圧 Limited surface pressure	100MPa
限界滑り速度 Limited sliding velocity	2m/s
使用温度範囲 Operating temperature range	-200℃~+260℃

備考：ベアリーFL9000単体の特性であり、接着などにより変動する可能性があります。限界面圧、限界滑り速度の値は無給油での目安です。

Remarks: Above values can be changed by adhesion. They indicate the characteristics of BEAREE FL9000 itself. The values of limited surface pressure and sliding velocity are example in lubrication-free.

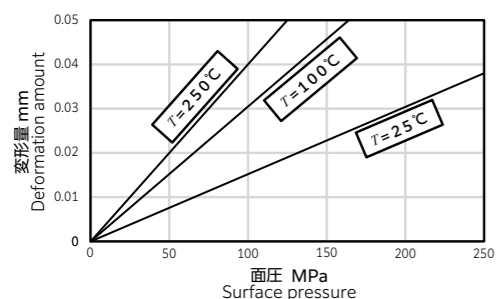


図5-23 面圧と変形量の関係

Fig.5-23 Relationship between surface pressure and deformation amount

BEAREE FL9000, which has metal mesh coated with special compounded fluororesin, is a high performance composite sliding material and has self-lubricity. It is applicable for operating with low velocity and high surface pressure, oscillation or intermittent operation, and can be used at point for hard to lubrication.

<Characteristic>

1. Applicable under high surface pressure
2. Superior friction and wear characteristics
3. Superior compressive creep characteristics
4. Compact design because of the thickness of 0.48mm
5. Applicable from low to high temperature in lubrication-free.
6. It is bondable to other materials due to surface treatment on one side. Adhesive is required separately.

<Size>

Thickness0.48mm×Width300mm×Length10m

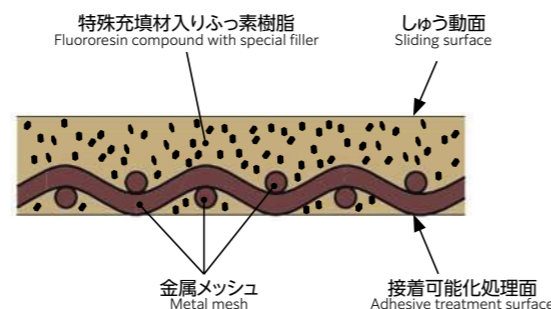


図5-22 ベアリーFL9000の断面構造

Fig.5-22 Cross-sectional structure of BEAREE FL9000

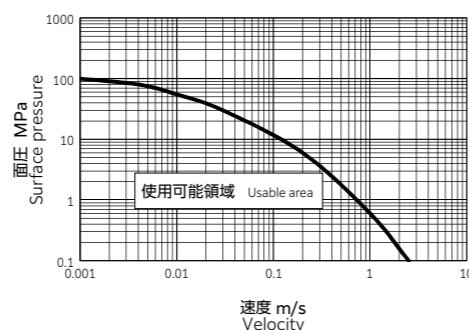


図5-24 ベアリーFL9000の限界P/V値

Fig.5-24 Limited P/V value of BEAREE FL9000

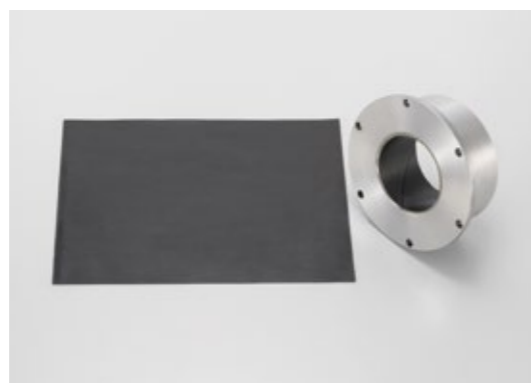


図5-25 高面圧用しゅう動商品

Fig.5-25 Sliding products for high surface pressure

5.10 コーティング
Coating

コーティング用の材料は、強固な被膜を形成し、その被膜は薄くて均一であるため、熱膨張が問題となる箇所や、高精度が要求される箇所にご使用いただけます。耐摩耗性、非粘着性の特徴を活かした使い方ができます。

【特徴】

1. 優れた摩擦摩耗特性
2. 優れた非粘着性
3. 優れた耐熱性
4. 優れた耐薬品性

Coated material forms a solid film, and because it is thin and uniform, it can be used in places where thermal expansion may become an issue or high accuracy is required. It can be used taking advantage of its high wear resistance and anti-stick.

<Characteristic>

1. Superior friction and wear characteristics
2. Superior anti-stick properties
3. Superior heat resistance
4. Superior chemical resistance

表5-14 コーティング用材料と特徴 Table 5-14 Coated materials and characteristic

グレード Grade	色 Color	膜厚 Layer thickness μm	密着強度 Adhesive strength			焼成温度 Baking temperature ℃	連続使用温度 Continuous operating temperature ℃	コーティングを施す下地材 Coated base material		
			鉛筆硬度 Pencil hardness きず発生 Causing scratches	やぶれ発生 Causing tear	クロスカット Cross cut			鋼 Steel	アルミ Aluminum	樹脂 Resin
ベアリーFL7075 BEAREE FL7075	あずき色 Maroon	10~30	H	3H	分類0(剥れなし) Classification 0 (no peeling)	230	220	○	△	注1) NOTE 1)
ベアリーFE7031 BEAREE FE7031	黒 Black	10~30	3H	5H	分類0(剥れなし) Classification 0 (no peeling)	230	220	○	△	
ベアリーFE7092 BEAREE FE7092	深緑 Dark green	10~30	B	H	分類0(剥れなし) Classification 0 (no peeling)	370	260	○	×	

記号説明 ○:良好 △:条件により可 ×:不適 Description of symbols ○: Good △:Applicable depending on the condition ×:Inappropriate

注1) コーティングを施す下地材を樹脂にする場合、コーティングの焼成温度以上の耐熱性を有する材料を使用する必要があります。別途ご相談ください。

備考:密着強度:JISに準拠

加工方法:スプレーコーティング

NOTE 1) In case that coating is applied to a resin base material, the material must be selected from materials which withstand baking temperature. Please contact us for the selection.

Remarks:Adhesive strength:Based on JIS

Processing method:Spray coating

【代表的技術データ】 Representative technical data

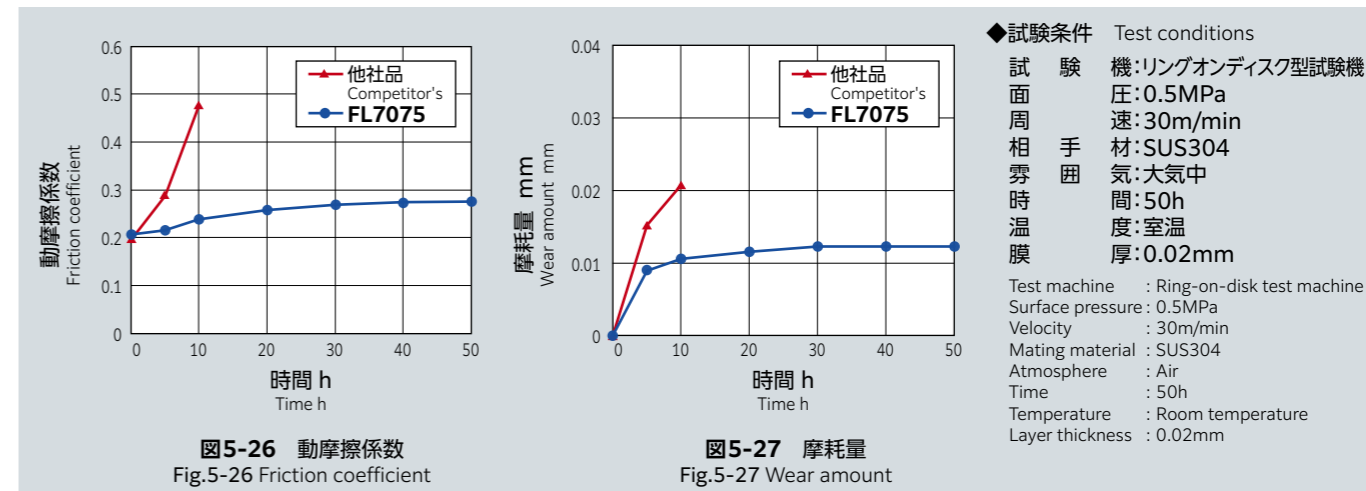


図5-26 動摩擦係数
Fig.5-26 Friction coefficient

図5-27 摩耗量
Fig.5-27 Wear amount



図5-28 コーティング商品

Fig.5-28 Coated products

6.1 自動車
Automotive

可変バルブ装置
Variable valve device



シールリング
Seal rings

オイルシール
Oil seals

冷却水流量制御バルブ装置
Cooling water valve controller





冷却水流量制御バルブ装置
Cooling water valve controller

樹脂滑り軸受
Plastic sliding bearings




水中用滑り軸受
Sliding bearings for use in water

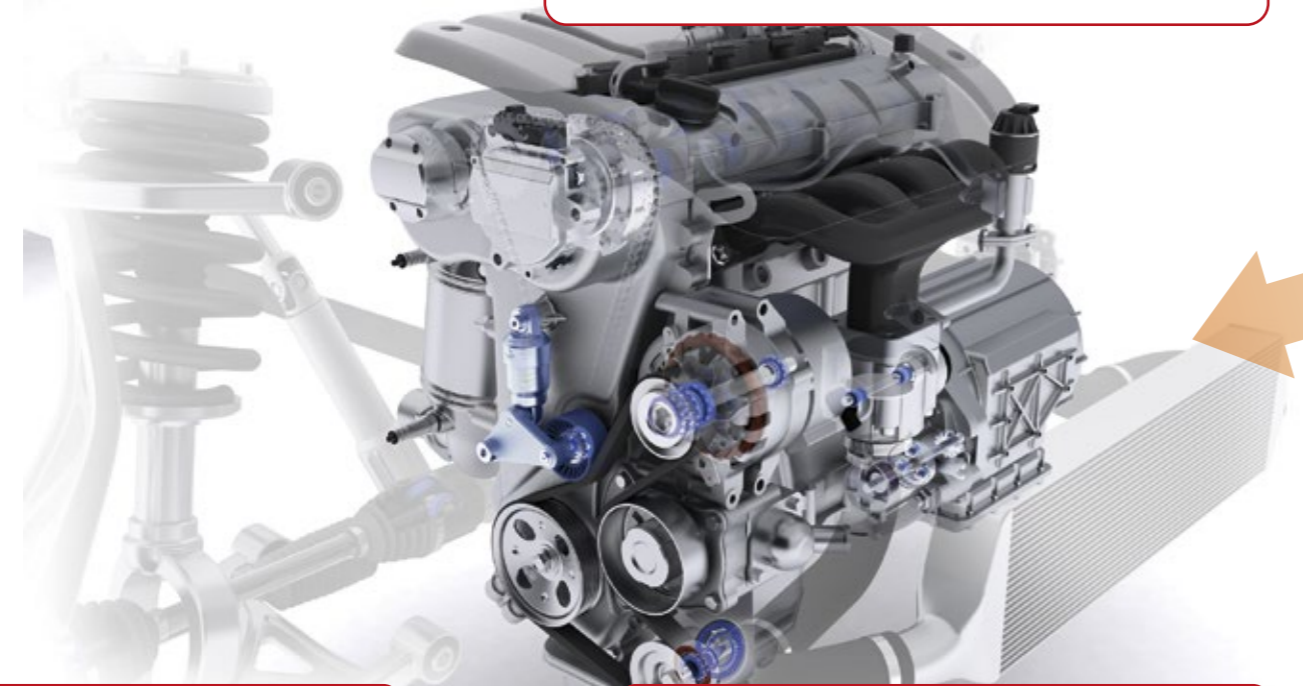
電動パワーシート
Electric power seat

リクライニングシート支持用 MLE 軸受
MLE Bearings for reclining seats



シートリフタ用スラストワッシャ
Thrust washers for seat lifter



サスペンション
Suspension



ピストンリング
Piston rings

エアコン用電動コンプレッサ
Electric compressor for air conditioner



各種シール
Seals

電動ウォーターポンプ
Electric water pump



回転体支持用樹脂滑り軸受
Plastics sliding bearings for rotor

トランスミッション (AT/CVT)
Transmission (AT/CVT)



低トルクシールリング
Low torque seal rings



スラストワッシャ
Thrust washers

6.2 食品機械 Food Machinery

*食品に直接触れる箇所にはご使用いただけません。 *It cannot be used to the application in direct contact with food.

回転体支持用樹脂滑り軸受ユニット
Plastics sliding bearing units for rotor

回転体支持用樹脂滑り軸受
Plastics sliding bearings for rotor

回転台支持用樹脂保持器
Plastics cage for rotating table

回転体支持用樹脂転がり軸受
Plastics rolling bearings for rotor

昇降部用樹脂すべりねじ
Plastics sliding screws for lifting unit

6.3 工作機械 Machine Tool

工作機械ベッド用しゅう動材
Sliding sheets for machine tool bed

工作機械ベッドしゅう動部
Sliding parts of machine tool bed

6.4 コンプレッサ Compressor

チップシール / Tip seals

ウェアリング / Wear rings

シールリング / Seal rings

カップシール / Cup seals

6.5 事務機器 Office Equipment

定着部用滑り軸受
Sliding bearings for fuser unit

6.6 航空宇宙 Aerospace

ターボポンプ用転がり軸受保持器
Cages of rolling bearing for turbo pump

お問い合わせ Inquiry

技術相談・価格・納期のご照会・相談等は、最寄りの支社・営業所にお申し付けください。
For inquiries and consultations on technology, prices and delivery dates, please contact your local sales office.

営業拠点情報は
こちら



Sales Network



●カタログの内容については、技術的進歩および改良に対応するため製品の外観や仕様などは予告なしに変更することがあります。また、内容の正確さを維持するため、細心の注意を払っておりますが、万が一、誤記および製本上の落丁を起因とする損害が発生した場合の保証責任については負いかねます。

NOTE : The appearance and specifications may be changed without prior notice if required to improve performance. Although care has been taken to assure the accuracy of the data compiled in this catalog, NTN does not assume any liability to any company or person for errors or omissions.