

精密転がり軸受

目次

技術解説

| | | | |
|--------------|-----|--|----|
| 1.軸受形式の選定 | 1-1 | 軸受選定の手順 | 5 |
| | 1-2 | 軸受形式の検討 | 6 |
| 2.軸受の寿命 | 2-1 | 基本動定格荷重と定格寿命 | 7 |
| | 2-2 | 動等価荷重 | 7 |
| | 2-3 | アンギュラ玉軸受の荷重 | 8 |
| | 2-4 | 基本静定格荷重と静等価荷重 | 9 |
| 3.軸受の精度 | 3-1 | ラジアル軸受の許容差および許容値 | 10 |
| | 3-2 | スラスト荷重用アンギュラ玉軸受(TAH/TBHシリーズ)の許容差および許容値 | 12 |
| | 3-3 | クロステーパードロローラ軸受の許容差および許容値 | 12 |
| | 3-4 | ボールねじサポート用軸受(TAB/TAUシリーズ)の許容差および許容値 | 13 |
| | 3-5 | ボールねじサポート用軸受(TAF-Xシリーズ)の許容差および許容値 | 14 |
| | 3-6 | 円筒ころ軸受のテーパ穴の精度 | 14 |
| 4.組合せ | 4-1 | 組合せ軸受の特長 | 15 |
| | 4-2 | 組合せ方式と組合せ記号 | 16 |
| | 4-3 | フラッシュグラウンドアンギュラ玉軸受 | 16 |
| 5.予圧と剛性 | 5-1 | 予圧の目的 | 17 |
| | 5-2 | 予圧の方法 | 17 |
| | 5-3 | 予圧量の測定 | 17 |
| | 5-4 | 予圧効果 | 18 |
| | 5-5 | 標準予圧量とアキシアル剛性 | 19 |
| 6.潤滑 | 6-1 | 潤滑の目的 | 27 |
| | 6-2 | 潤滑方法 | 27 |
| 7.許容回転速度 | 7-1 | 許容回転速度の補正 | 31 |
| 8.軸・ハウジングの設計 | 8-1 | 軸およびハウジングとのはめあい | 32 |
| | 8-2 | 軸およびハウジングの推奨精度 | 33 |
| | 8-3 | 面取寸法の許容限界値 | 34 |
| 9.軸受の取扱い | 9-1 | 軸受の保管と運搬 | 35 |
| | 9-2 | 軸受の組付け | 35 |
| | 9-3 | 運転検査 | 39 |
| | 9-4 | 取外し | 39 |

寸法表

| 精密転がり軸受の種類と形式 | | 42 | |
|---|-----------------|------------------|----|
|  | アンギュラ玉軸受 標準タイプ | 7900C/7900ACシリーズ | 45 |
| | | 7000C/7000ACシリーズ | 47 |
| | | 7200C/7200ACシリーズ | 49 |
|  | 高速用アンギュラ玉軸受 | BNHシリーズ | 53 |
|  | スラスト荷重用アンギュラ玉軸受 | TAHシリーズ | 57 |
| | | TBHシリーズ | 59 |
|  | 複列円筒ころ軸受 | NN3000シリーズ | 63 |
| | | NNU4900シリーズ | 65 |
|  | クロスステーパーローラ軸受 | XRNシリーズ | 69 |
| | | XRGシリーズ | 69 |
|  | ボールねじサポート用軸受 | TABシリーズ | 73 |
| | | TAUシリーズ | 77 |
| | | TAF-Xシリーズ | 81 |
| | | XYS1シリーズ | 85 |
| | | W1シリーズ | 89 |

技術解説

技術解説

軸受形式の選定

軸受の寿命

軸受の精度

組合せ

予圧と剛性

潤滑

許容回転速度

軸ハウジングの設計

軸受の取扱い

1.軸受形式の選定

1-1 軸受選定の手順

最適な軸受の種類、組合せを選択することは容易ではありませんが、設計時に目標とした性能・寿命を発揮できるか否かは、軸受の選定にかかっているといても過言ではありません。
軸受の選定手順として、どれにでも通用するルールはありません

が、設計者がその都度、軸受に要求される特性として最も重要なものを優先させ検討し、決定します。
設計時の参考として、軸受選定手順の一例を図1-1に示します。

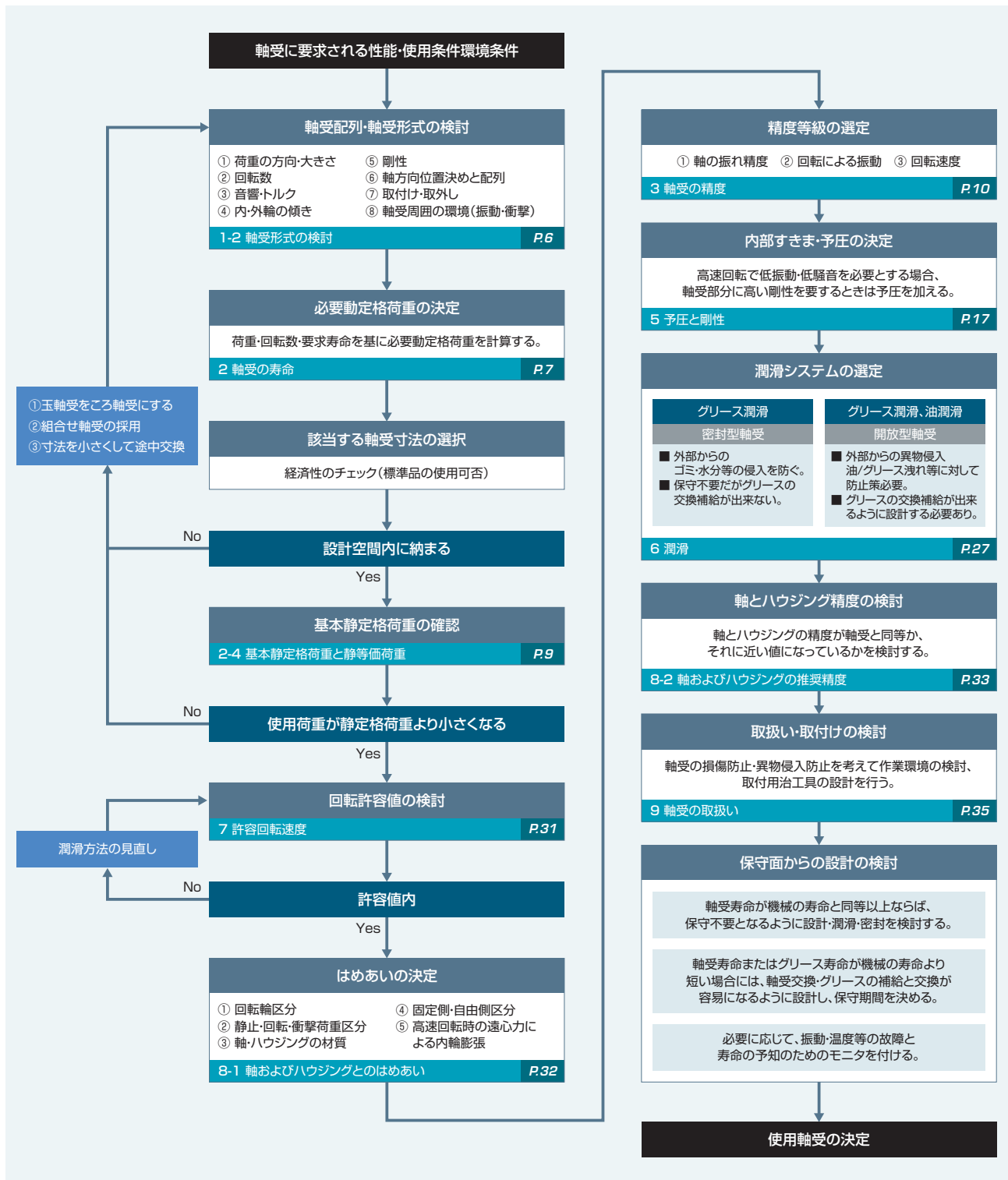


図1-1 軸受選定の手順

1-2 軸受形式の検討

| 検討項目 | 選定指針 |
|---------------|--|
| 軸受のために許容される空間 | <ul style="list-style-type: none"> ●軸系を設計するときは、軸の剛性と強度が重視されますので、まず最初に軸径、すなわち軸受内径が決定されます。 ●図1-2に工作機械に使用される主な精密転がり軸受の形式とサイズの目安を示します。 |
| 荷重の方向・大きさ | <ul style="list-style-type: none"> ●ラジアル荷重およびアキシャル荷重の大きさ、荷重の方向(一方あるいは両方向)、性質(振動や衝撃)によって最適な形式を選定します。 ●一般に、荷重負荷能力は、玉軸受よりころ軸受のほうが大きくなります。 |
| 回転速度 | <ul style="list-style-type: none"> ●組み込まれる機械のスペック上の最高回転速度に応じて軸受形式を選択します。 ●軸受の許容回転数は、荷重の大きさ、潤滑方法、軸受の精度、保持器の材質、保持器の形状などに大きく影響されますので、十分な検討が必要です。 ●一般に、高速回転用途には昇温の少ないアンギュラ玉軸受あるいは円筒ころ軸受が使用されます。 |
| 剛性 | <ul style="list-style-type: none"> ●回転軸の剛性を高めるには、軸およびハウジングの剛性ととも軸受の剛性も重要となってきます。 ●一般に、剛性は玉軸受よりころ軸受のほうが大きくなります。 ●組合せアンギュラ玉軸受では、予圧を負荷することにより、剛性を高めることができます。 |
| 取付け・取外し | <ul style="list-style-type: none"> ●分離形の軸受を選択することにより、定期点検等の取付け・取外し時の作業性が向上します。 |

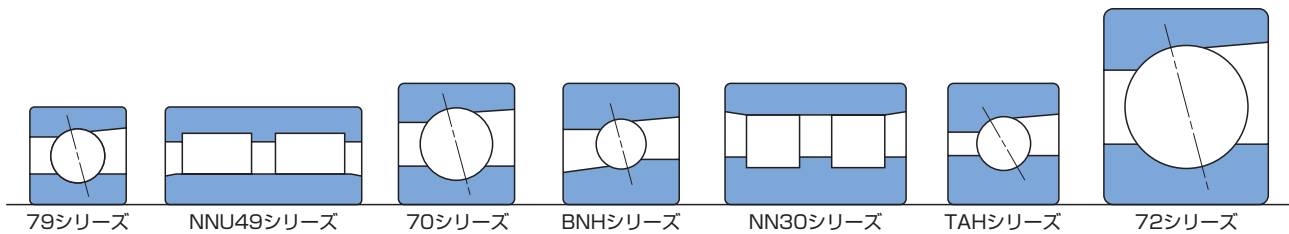


図1-2 工作機械に使われる主な転がり軸受

2.軸受の寿命

2-1 基本動定格荷重と定格寿命

転がり軸受に要求される機能は、それぞれ用途により異なっており、

- 負荷能力が大きいこと
- 摩擦が小さいこと
- 回転が滑らかで、静かなこと
- 精度が高いこと
- 剛性が大きいこと

などがありますが、これらの諸機能は、同時に持続させなければなりません。これらの機能は、軸受の耐久性—広義の寿命(グリース寿命、音響寿命、疲れ寿命など)と呼ばれます。しかし、この耐久性は各種の損傷や劣化によりその持続性が阻まれます。

この他に、割れ、焼付きなどの損傷がありますが、それらは軸受寿命とは区別して考えます。これらの原因には、軸受選定の誤りの他に、軸受周りを含めた設計や、軸受の取扱いに起因するものもあります。

一方、荷重による繰り返し応力のために発生する転がり疲れによる材料自体の損傷は、いかに軸受を正しく使用しても、いつかは到達する狭義の寿命です。一般に疲れの形跡が現れ始めると直ちに使用不可能と考えてよく、そのときをもって軸受寿命が尽きたとし、始動以来の総回転数、あるいは回転速度が一定のときは使用時間で寿命の長さを表しています。

この寿命は同一荷重条件のもとでも、使用する軸受の大きさや形式により異なるので計算によりあらかじめ寿命を推定して軸受を選定する必要があります。

疲労寿命はもともと個々にばらつきがあり、一群の同じ軸受を同じ条件で運転すると、統計的な現象として現れます。したがって、軸受の寿命の計算には、全部の軸受の平均寿命をとることは実際の軸受選定上適切ではなく、使用軸受の大部分が到達する寿命を考えるほうが実用的です。

このため、次のように定義された定格寿命と基本動定格荷重CrまたはCaを使用します。

●基本定格寿命

一群の同じ軸受を同一条件で個々に運転したとき、そのうちの90%の軸受が、転がり疲れによる材料の損傷を起こすことなく回転できる総回転数。

●基本動定格荷重(CrまたはCa)

軸受寿命が100万回転となるような、方向と大きさが変動しない一定の軸受荷重。

軸受の基本定格寿命は、式2-1および式2-2で計算されます。

$$L = \left(\frac{C}{P} \right)^p \text{ ————— (式2-1)}$$

$$L_h = \left(\frac{C}{P} \right)^p \cdot \frac{10^6}{60n} \text{ ————— (式2-2)}$$

- L : 基本定格寿命(10⁶回転)
- L_h : 基本定格寿命(時間)
- C : 基本動定格荷重(N)
(ラジアル軸受のときはCr、スラスト軸受のときはCa)
- P : 軸受荷重(動等価荷重)(N)
(ラジアル軸受のときはPr、スラスト軸受のときはPa)
- p : 3(玉軸受)、10/3(ころ軸受)
- n : 回転速度(min⁻¹)

ラジアル玉軸受を多列組合せとした場合の基本動定格荷重は、単列軸受の定格荷重に以下の係数をかけて算出します。

| 2列組合せ | 3列組合せ | 4列組合せ |
|-------|-------|-------|
| 1.62 | 2.16 | 2.64 |

2-2 動等価荷重

式2-1および式2-2の中で、軸受荷重Pは方向と大きさの変動しない純ラジアル荷重(純アキシャル荷重)です。しかし、実際の使用条件では、ラジアル荷重とアキシャル荷重が同時に作用する 경우가多く、このような場合には動等価荷重に換算して寿命計算する必要があります。

動等価荷重は式2-3によって求めることができます。

$$Pr = XFr + YFa \text{ もしくは } Pa = XFr + YFa \text{ ————— (式2-3)}$$

- Pr : 動等価ラジアル荷重(N)
- Pa : 動等価アキシャル荷重(N)
- Fr : ラジアル荷重(N)
- Fa : アキシャル荷重(N)
- X : ラジアル荷重係数(表2-1)
- Y : アキシャル荷重係数(表2-1)

表2-1 荷重係数

| | 呼び 接触角 | iFa/ Cor | e | 単列・DT組合せ | | DB・DF組合せ | | | | | | |
|-------------|-----------|-------------|------|----------|------|----------|------|---------|------|------|------|------|
| | | | | Fa/Fr>e | | Fa/Fr≤e | | Fa/Fr>e | | | | |
| | | | | X | Y | X | Y | X | Y | | | |
| ラジアル 玉軸受 | 15° | 0.015 | 0.38 | 0.44 | 1.47 | 1 | 1.65 | 0.72 | 2.39 | | | |
| | | 0.029 | 0.40 | | | | | | | 1.40 | 1.57 | 2.28 |
| | | 0.058 | 0.43 | | | | | | | 1.30 | 1.46 | 2.11 |
| | | 0.087 | 0.46 | | | | | | | 1.23 | 1.38 | 2.00 |
| | | 0.12 | 0.47 | | | | | | | 1.19 | 1.34 | 1.93 |
| | | 0.17 | 0.50 | | | | | | | 1.12 | 1.26 | 1.82 |
| | | 0.29 | 0.55 | | | | | | | 1.02 | 1.14 | 1.66 |
| | | 0.44 | 0.56 | | | | | | | 1.00 | 1.12 | 1.63 |
| | | 0.58 | 0.56 | | | | | | | 1.00 | 1.12 | 1.63 |
| スラスト 玉軸受 | 25° | — | 0.68 | 0.41 | 0.87 | 1.37 | 0.57 | 0.73 | 1.41 | | | |
| | | — | 0.80 | 0.39 | 0.76 | 1.60 | 0.56 | 0.81 | 1.24 | | | |
| | | — | 1.14 | 0.35 | 0.57 | 1.37 | 0.57 | 0.73 | 1.41 | | | |
| | | — | 1.49 | 0.73 | 1 | 1.60 | 0.56 | 0.81 | 1 | | | |
| スラスト 玉軸受 | 55° | — | 1.79 | 0.81 | 1 | 1.60 | 0.56 | 0.81 | 1 | | | |
| | | — | 2.17 | 0.92 | 1 | 1.90 | 0.55 | 0.92 | 1 | | | |

- (注1) iはDB・DF組合せの場合は2とし、単列・DT組合せの場合は1とします。
- (注2) 単列・DT組合せの場合、Fa/Fr≤eのときはPr=Frとします。
- (注3) 呼び接触角15°の場合、表に示されていないiFa/Corに対するX,Yおよびeの値は、一次補間法によって求めます。
- (注4) 高速回転(dmn値>80万)で使用される場合、外部荷重以外に転動体に作用する遠心力も考慮する必要があります。この場合はNACHIまでご相談ください。

2-3 アンギュラ玉軸受の荷重

アンギュラ玉軸受の場合、軸受の支持点は図2-1のように軸受内部の接触線の延長と軸心との交点(作用点)を用いなければなりません。

このためアンギュラ玉軸受では、寸法表に“a”という値を記載して作用点位置を示しています。軸受系にモーメント荷重が作用する場合には、この考え方がとくに重要になります。

アンギュラ玉軸受にラジアル荷重が作用すると、軸方向の分力が発生します。その軸方向分力は式2-4によって求めることができます。

$$Fa' = \frac{Fr}{2Y} \quad \text{---(式2-4)}$$

Fa' : 軸方向分力(N)
Fr : ラジアル荷重(N)
Y : アキシアル荷重係数

この分力のために軸受に作用するアキシアル荷重および動等価ラジアル荷重は表2-2のようになります。

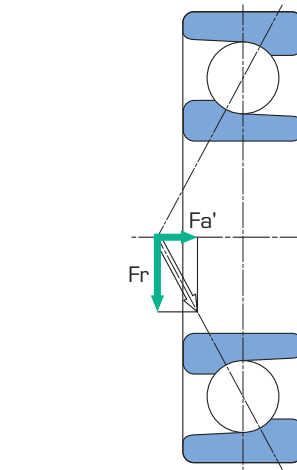


図2-1 アンギュラ玉軸受の軸方向分力

表2-2 アンギュラ玉軸受を相対させた場合のアキシアル荷重と動等価荷重

| 軸受配置 | 荷重条件 | アキシアル荷重 | 動等価ラジアル荷重 |
|------|--|---|--|
| | $Fa \geq 0.5 \left(\frac{Fr_I}{Y_I} - \frac{Fr_{II}}{Y_{II}} \right)$ | $Fa_I = Fa_{II} + Fa$ $Fa_{II} = 0.5 \frac{Fr_{II}}{Y_{II}}$ | $Pr_I = X_I Fr_I + Y_I (Fa_{II} + Fa)$ $Pr_{II} = Fr_{II}$ |
| | $Fa < 0.5 \left(\frac{Fr_I}{Y_I} - \frac{Fr_{II}}{Y_{II}} \right)$ | $Fa_I = 0.5 \frac{Fr_I}{Y_I}$ $Fa_{II} = Fa_I - Fa$ | $Pr_I = Fr_I$ $Pr_{II} = X_{II} Fr_{II} + Y_{II} (Fa_I - Fa)$ |
| | $Fa \geq 0.5 \left(\frac{Fr_{II}}{Y_{II}} - \frac{Fr_I}{Y_I} \right)$ | $Fa_I = 0.5 \frac{Fr_I}{Y_I}$ $Fa_{II} = Fa_I + Fa$ | $Pr_I = Fr_I$ $Pr_{II} = X_{II} Fr_{II} + Y_{II} (Fa_I + Fa)$ |
| | $Fa < 0.5 \left(\frac{Fr_{II}}{Y_{II}} - \frac{Fr_I}{Y_I} \right)$ | $Fa_I = Fa_{II} - Fa$ $Fa_{II} = 0.5 \frac{Fr_{II}}{Y_{II}}$ | $Pr_I = X_I Fr_I + Y_I (Fa_{II} - Fa)$ $Pr_{II} = Fr_{II}$ |

Fr_I, Fr_{II} : 軸受I, IIにかかるラジアル荷重(N)
Y_I, Y_{II} : 軸受I, IIのアキシアル荷重係数
Pr_I, Pr_{II} : 軸受I, IIの動等価ラジアル荷重(N)
Fa : 外部からのアキシアル荷重(N)
X_I, X_{II} : 軸受I, IIのラジアル荷重係数

2-4 基本静定格荷重と静等価荷重

2.4.1 基本静定格荷重

転がり面における材料の疲れ現象によって、軸受が使用不可能になる場合と違い、軸受荷重により、軌道と転動体との接触部に圧こんとして残る永久変形が生じ、回転の調子を損ない使用不可能になることがあります。

基本静定格荷重(CorまたはCoa)とは、この転動体と軌道との接触部において、最大接触応力が以下の値になるような静荷重をいいます。

- 玉軸受 —— 4200 MPa
- ころ軸受 —— 4000 MPa

この接触応力では、転動体と軌道とに生じる永久変形量の和が、転動体直径のおおよそ1/10000になります(図2-2)。

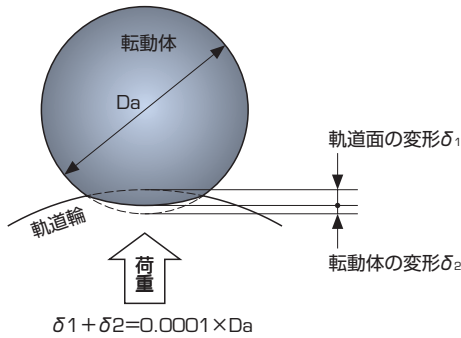


図2-2 永久変形量

2.4.2 静等価荷重

静等価荷重とは、最大応力を受ける転動体と軌道との接触部に、実際の荷重条件のもとで生ずる最大の接触応力と同じ接触応力を生じさせるような静止荷重をいいます。

ラジアル軸受では、方向と大きさが一定のラジアル荷重をとり、静等価ラジアル荷重といい、スラスト軸受では方向と大きさが一定のアキシャル荷重をとり、静等価アキシャル荷重といいます。

静等価ラジアル荷重は、式2-5、式2-6で求めた値のうち、大きい値をとります。

$$P_{or} = X_o Fr + Y_o Fa \quad \text{————— (式2-5)}$$

$$P_{or} = Fr \quad \text{————— (式2-6)}$$

静等価アキシャル荷重は式2-7によって求めます。

$$P_{oa} = X_o Fr + Y_o Fa \quad \text{————— (式2-7)}$$

- P_{or} : 静等価ラジアル荷重(N)
- P_{oa} : 静等価アキシャル荷重(N)
- Fr : ラジアル荷重(N)
- Fa : アキシャル荷重(N)
- X_o : 静ラジアル荷重係数(表2-3)
- Y_o : 静アキシャル荷重係数(表2-3)

表2-3 静荷重係数

| | 呼び接触角 | 単列、DT形 | | DB、DF組合せ | |
|---------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | X _o | Y _o | X _o | Y _o |
| ラジアル玉軸受 | 15° | 0.5 | 0.46 | 1 | 0.92 |
| | 25° | 0.5 | 0.38 | 1 | 0.76 |
| | 30° | 0.5 | 0.33 | 1 | 0.66 |
| | 40° | 0.5 | 0.26 | 1 | 0.52 |
| スラスト玉軸受 | 50° | 2.74 | 1 | 2.74 | 1 |
| | 55° | 3.28 | 1 | 3.28 | 1 |
| | 60° | 3.98 | 1 | 3.98 | 1 |

2.4.3 安全係数

一般的な用途に使用される軸受では、基本静定格荷重を許容限度荷重と考えます。

しかし、実際には使用する機械の性質や用途に応じて、安全係数(So ≥ 1)を考慮する必要があります。式2-8および表2-4にその計算式と安全係数(目安)を示します。

$$P_o \max = \frac{C_o}{S_o} \quad \text{————— (式2-8)}$$

- P_{o max} : 許容静等価荷重(N)
- C_o : 基本静定格荷重(N)
- S_o : 安全係数(表2-4)

表2-4 安全係数 S_o

| 使用条件 | S _o | |
|-----------------|----------------|------|
| | 玉軸受 | ころ軸受 |
| 高度の回転精度を必要とする場合 | 2 | 3 |
| 振動、衝撃のある場合 | 1.5 | 2 |
| 普通の運転条件の場合 | 1 | 1.5 |

2.4.4 アキシャル限界荷重

アンギュラ玉軸受のようにアキシャル荷重を負荷することのできる軸受には、限界とされるアキシャル荷重が存在します。

玉軸受では、

- ① 転動体と軌道面との接触面圧が4200MPa以下となるアキシャル荷重
 - ② 転動体と軌道面の接触面に生じる接触楕円が軌道溝の肩部にはみ出るアキシャル荷重(図2-3)
- のどちらか小さい値を限界荷重としています。

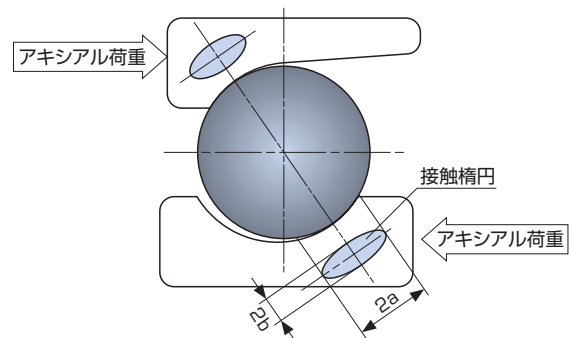


図2-3 接触楕円

3.軸受の精度

3-1 ラジアル軸受の許容差および許容値

転がり軸受の精度には、寸法精度と回転精度があります。その許容差および許容値については、ISO 492やJIS B 1514(転がり軸受-軸受の公差)などに規定されており、精密転がり軸受には

5級、4級および2級が適用されます。

ラジアル軸受の許容差、許容値を表3-1および表3-2(P.11)に示します。

表3-1 内輪の許容差および許容値(JIS 5級・4級・2級)

単位：μm

| 呼び軸受内径 <i>d</i> (mm) | | 平面内平均内径の寸法差 ^(注1) <i>A_{dmp}</i> | | | | | | 内径の寸法差 ^(注1) <i>A_{ds}</i> | | | | 平面内内径不同 ^(注1) <i>V_{dsp}</i> | | | | 平面内平均内径の不同 ^(注1) <i>V_{dmp}</i> | | | | |
|-------------------------|-----|---|-----|----|-----|----|------|---|-----|-----|------|---|----|----|-----|--|-----|-----|----|-----|
| を 超え | 以下 | 5級 | | 4級 | | 2級 | | 4級 | | 2級 | | 5級 | | 4級 | | 5級 | 4級 | 2級 | | |
| | | 上 | 下 | 上 | 下 | 上 | 下 | 直径シリーズ | | | | 直径シリーズ | | | | 最大 | 最大 | 最大 | | |
| | | | | | | | | | | 0,2 | | | | 9 | 0,2 | | | | 9 | 0,2 |
| | | | | | | | | | | 上 | 下 | 上 | 下 | 最大 | 最大 | | | | 最大 | 最大 |
| 2.5 | 10 | 0 | -5 | 0 | -4 | 0 | -2.5 | 0 | -4 | 0 | -2.5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1.5 | | |
| 10 | 18 | 0 | -5 | 0 | -4 | 0 | -2.5 | 0 | -4 | 0 | -2.5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1.5 | | |
| 18 | 30 | 0 | -6 | 0 | -5 | 0 | -2.5 | 0 | -5 | 0 | -2.5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2.5 | 1.5 | | |
| 30 | 50 | 0 | -8 | 0 | -6 | 0 | -2.5 | 0 | -6 | 0 | -2.5 | 8 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 1.5 | | |
| 50 | 80 | 0 | -9 | 0 | -7 | 0 | -4 | 0 | -7 | 0 | -4 | 9 | 7 | 7 | 5 | 5 | 3.5 | 2 | | |
| 80 | 120 | 0 | -10 | 0 | -8 | 0 | -5 | 0 | -8 | 0 | -5 | 10 | 8 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2.5 | | |
| 120 | 150 | 0 | -13 | 0 | -10 | 0 | -7 | 0 | -10 | 0 | -7 | 13 | 10 | 10 | 8 | 7 | 5 | 3.5 | | |
| 150 | 180 | 0 | -13 | 0 | -10 | 0 | -7 | 0 | -10 | 0 | -7 | 13 | 10 | 10 | 8 | 7 | 5 | 3.5 | | |
| 180 | 250 | 0 | -15 | 0 | -12 | 0 | -8 | 0 | -12 | 0 | -8 | 15 | 12 | 12 | 9 | 8 | 6 | 4 | | |

単位：μm

| 呼び軸受内径 <i>d</i> (mm) | | 内輪のラジアル振れ <i>K_{ia}</i> | | | 内径の軸線に対する 内輪側面の直角度 <i>S_d</i> | | | 内輪のアキシャル振れ ^(注2) <i>S_{ia}</i> | | | 内輪の幅の寸法差 <i>A_{Bs}</i> | | | | | | 内輪幅不同 <i>V_{Bs}</i> | | | | |
|-------------------------|-----|------------------------------------|-----|-----|---|----|-----|---|----|-----|-----------------------------------|------|---|------|-------|------|--------------------------------|-----|-----|----|----|
| を 超え | 以下 | 5級 | 4級 | 2級 | 5級 | 4級 | 2級 | 5級 | 4級 | 2級 | 5級 | | | | 4級/2級 | | 5級/4級/2級 | | 5級 | 4級 | 2級 |
| | | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 単体軸受 | | | | | | 組合せ軸受 ^(注3) | | 最大 | 最大 | 最大 |
| | | | | | | | | | | | | 上 | 下 | 上 | 下 | 上 | 下 | | | | |
| 2.5 | 10 | 4 | 2.5 | 1.5 | 7 | 3 | 1.5 | 7 | 3 | 1.5 | 0 | -40 | 0 | -40 | 0 | -250 | 5 | 2.5 | 1.5 | | |
| 10 | 18 | 4 | 2.5 | 1.5 | 7 | 3 | 1.5 | 7 | 3 | 1.5 | 0 | -80 | 0 | -80 | 0 | -250 | 5 | 2.5 | 1.5 | | |
| 18 | 30 | 4 | 3 | 2.5 | 8 | 4 | 1.5 | 8 | 4 | 2.5 | 0 | -120 | 0 | -120 | 0 | -250 | 5 | 2.5 | 1.5 | | |
| 30 | 50 | 5 | 4 | 2.5 | 8 | 4 | 1.5 | 8 | 4 | 2.5 | 0 | -120 | 0 | -120 | 0 | -250 | 5 | 3 | 1.5 | | |
| 50 | 80 | 5 | 4 | 2.5 | 8 | 5 | 1.5 | 8 | 5 | 2.5 | 0 | -150 | 0 | -150 | 0 | -250 | 6 | 4 | 1.5 | | |
| 80 | 120 | 6 | 5 | 2.5 | 9 | 5 | 2.5 | 9 | 5 | 2.5 | 0 | -200 | 0 | -200 | 0 | -380 | 7 | 4 | 2.5 | | |
| 120 | 150 | 8 | 6 | 2.5 | 10 | 6 | 2.5 | 10 | 7 | 2.5 | 0 | -250 | 0 | -250 | 0 | -380 | 8 | 5 | 2.5 | | |
| 150 | 180 | 8 | 6 | 5 | 10 | 6 | 4 | 10 | 7 | 5 | 0 | -250 | 0 | -250 | 0 | -380 | 8 | 5 | 4 | | |
| 180 | 250 | 10 | 8 | 5 | 11 | 7 | 5 | 13 | 8 | 5 | 0 | -300 | 0 | -300 | 0 | -500 | 10 | 6 | 5 | | |

(注1) 円筒穴軸受に適用します。

(注2) 玉軸受に適用します。

(注3) 組合せ軸受用として製作された個々の軌道輪に適用します。

備考:表3-1に定める円筒穴軸受の軸受内径の上の許容差は、軌道輪側面から面取寸法(最大)の1.2倍の距離以内には適用しません。

軸受の精度

表3-2 外輪の許容差および許容値(JIS 5級・4級・2級)

単位: μm

| 呼び軸受外径 D (mm) | | 平面内平均外径の寸法差 ΔD_{mp} | | | | | | 外径の寸法差 ΔD_s | | | | 平面内外径不同 ^(注1) V_{Dsp} | | | | | 平面内平均外径の不同 V_{Dmp} | | |
|--------------------|-----|--------------------------------|-----|----|-----|----|-----|------------------------|-----|----|-----|--------------------------------------|-----|----|-----|-----|-------------------------|-----|-----|
| | | 5級 | | 4級 | | 2級 | | 4級 | | 2級 | | 5級 | | 4級 | | 2級 | 5級 | 4級 | 2級 |
| | | 上 | 下 | 上 | 下 | 上 | 下 | 上 | 下 | 上 | 下 | 5級 | 0,2 | 9 | 0,2 | 9 | 0,2 | 0,2 | 最大 |
| を 超え | 以下 | | | | | | | 直径シリーズ | | | | 直径シリーズ | | | | | | | |
| | | | | | | | | 0,2 | | | | 9 | 0,2 | 9 | 0,2 | 0,2 | 最大 | 最大 | 最大 |
| | | | | | | | | 上 | 下 | 上 | 下 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | | | |
| 18 | 30 | 0 | -6 | 0 | -5 | 0 | -4 | 0 | -5 | 0 | -4 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2.5 | 2 |
| 30 | 50 | 0 | -7 | 0 | -6 | 0 | -4 | 0 | -6 | 0 | -4 | 7 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| 50 | 80 | 0 | -9 | 0 | -7 | 0 | -4 | 0 | -7 | 0 | -4 | 9 | 7 | 7 | 5 | 4 | 5 | 3.5 | 2 |
| 80 | 120 | 0 | -10 | 0 | -8 | 0 | -5 | 0 | -8 | 0 | -5 | 10 | 8 | 8 | 6 | 5 | 5 | 4 | 2.5 |
| 120 | 150 | 0 | -11 | 0 | -9 | 0 | -5 | 0 | -9 | 0 | -5 | 11 | 8 | 9 | 7 | 5 | 6 | 5 | 2.5 |
| 150 | 180 | 0 | -13 | 0 | -10 | 0 | -7 | 0 | -10 | 0 | -7 | 13 | 10 | 10 | 8 | 7 | 7 | 5 | 3.5 |
| 180 | 250 | 0 | -15 | 0 | -11 | 0 | -8 | 0 | -11 | 0 | -8 | 15 | 11 | 11 | 8 | 8 | 8 | 6 | 4 |
| 250 | 315 | 0 | -18 | 0 | -13 | 0 | -8 | 0 | -13 | 0 | -8 | 18 | 14 | 13 | 10 | 8 | 9 | 7 | 4 |
| 315 | 400 | 0 | -20 | 0 | -15 | 0 | -10 | 0 | -15 | 0 | -10 | 20 | 15 | 15 | 11 | 10 | 10 | 8 | 5 |

単位: μm

| 呼び軸受外径 D (mm) | | 外輪のラジアル振れ K_{ea} | | | 側面に対する 外輪外径面の直角度 S_D | | | 外輪のアキシャル振れ ^(注2) S_{ea} | | | 外輪の幅の寸法差 ΔC_s | 外輪の幅不同 V_{Cs} | | |
|--------------------|-----|-----------------------|----|-----|------------------------------|----|-----|--|----|-----|---|--------------------|-----|-----|
| | | 5級 | 4級 | 2級 | 5級 | 4級 | 2級 | 5級 | 4級 | 2級 | | 5級 | 4級 | 2級 |
| を 超え | 以下 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 同じ軸受の d に 対する ΔB_s の許容差 による | 最大 | 最大 | 最大 |
| 18 | 30 | 6 | 4 | 2.5 | 8 | 4 | 1.5 | 8 | 5 | 2.5 | | 5 | 2.5 | 1.5 |
| 30 | 50 | 7 | 5 | 2.5 | 8 | 4 | 1.5 | 8 | 5 | 2.5 | | 5 | 2.5 | 1.5 |
| 50 | 80 | 8 | 5 | 4 | 8 | 4 | 1.5 | 10 | 5 | 4 | | 6 | 3 | 1.5 |
| 80 | 120 | 10 | 6 | 5 | 9 | 5 | 2.5 | 11 | 6 | 5 | | 8 | 4 | 2.5 |
| 120 | 150 | 11 | 7 | 5 | 10 | 5 | 2.5 | 13 | 7 | 5 | | 8 | 5 | 2.5 |
| 150 | 180 | 13 | 8 | 5 | 10 | 5 | 2.5 | 14 | 8 | 5 | | 8 | 5 | 2.5 |
| 180 | 250 | 15 | 10 | 7 | 11 | 7 | 4 | 15 | 10 | 7 | | 10 | 7 | 4 |
| 250 | 315 | 18 | 11 | 7 | 13 | 8 | 5 | 18 | 10 | 7 | | 11 | 7 | 5 |
| 315 | 400 | 20 | 13 | 8 | 13 | 10 | 7 | 20 | 13 | 8 | 13 | 8 | 7 | |

(注1) 開放形軸受に適用します。

(注2) 玉軸受に適用します。

備考: 表3-2に定める軸受外径の下の許容差は、軌道輪側面から面取寸法 r (最大)の1.2倍の距離以内には適用しません。

3-2 スラスト荷重用アンギュラ玉軸受(TAH/TBHシリーズ)の許容差および許容値

スラスト荷重用アンギュラ玉軸受の精度は、外輪外径を除き、JIS 4級に準じています。外輪外径の精度は表3-3によります。

表3-3 外輪外径の寸法差

単位：μm

| 呼び軸受外径 D (mm) | | 外径の寸法差 ΔD_s | |
|--------------------|-----|------------------------|-----|
| を超え | 以下 | 上 | 下 |
| 50 | 80 | -30 | -49 |
| 80 | 120 | -36 | -58 |
| 120 | 180 | -43 | -68 |
| 180 | 250 | -50 | -79 |
| 250 | 315 | -56 | -88 |

3-3 クロステーパードロローラ軸受の許容差および許容値

クロステーパードロローラ軸受の主要精度を表3-4、表3-5に示します。

表3-4 XRNシリーズの内輪および外輪の許容差および許容値

単位：μm

| 呼び番号 | 平面内平均内径の寸法差 Δd_{mp} | | 平面内平均外径の寸法差 ΔD_{mp} | | 組立高さ T の許容差 | | 外輪の振れ(最大) | |
|------------|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|---------------|------|-----------|---------|
| | 上 | 下 | 上 | 下 | 上 | 下 | ラジアル振れ | アキシアル振れ |
| 150XRN23 | 0 | -13 | 0 | -15 | +350 | -250 | 7 | 7 |
| 200XRN28 | 0 | -15 | 0 | -18 | +350 | -250 | 7 | 7 |
| 250XRN33 | 0 | -15 | 0 | -18 | +350 | -250 | 7 | 7 |
| 250XRN35 | 0 | -10 | 0 | -13 | +350 | -250 | 9 | 9 |
| 300XRN40 | 0 | -13 | 0 | -15 | +350 | -250 | 7 | 7 |
| 310XRN42 | 0 | -13 | 0 | -15 | +350 | -250 | 7 | 7 |
| 0330XRN045 | +25 | 0 | +25 | 0 | +350 | -250 | 8 | 8 |
| 350XRN47 | 0 | -13 | 0 | -15 | +350 | -250 | 9 | 9 |
| 375XRN49 | 0 | -13 | 0 | -15 | +350 | -250 | 7 | 7 |
| 400XRN55 | 0 | -13 | 0 | -18 | +350 | -250 | 9 | 9 |
| 0457XRN060 | +25 | 0 | +25 | 0 | +380 | -380 | 9 | 9 |
| 580XRN76 | +25 | 0 | +38 | 0 | +406 | -406 | 10 | 10 |
| 0685XRN091 | +38 | 0 | +38 | 0 | +508 | -508 | 12 | 12 |
| 950XRN117 | 0 | -75 | 0 | -75 | +750 | -750 | 14 | 14 |

表3-5 XRG(XRGV)シリーズの内輪および外輪の許容差および許容値

単位：μm

| 呼び番号 | 平面内平均内径の寸法差 Δd_{mp} | | 平面内平均外径の寸法差 ΔD_{mp} | | 組立高さ T の許容差 | | 内輪の振れ(最大) | |
|------------|--------------------------------|-----|--------------------------------|------|---------------|------|-----------|---------|
| | 上 | 下 | 上 | 下 | 上 | 下 | ラジアル振れ | アキシアル振れ |
| 130XRG23 | 0 | -10 | 0 | -15 | +350 | -250 | 6 | 7 |
| 140XRGV20 | 0 | -13 | 0 | -15 | +350 | -350 | 5 | 5 |
| 150XRG23 | 0 | -13 | 0 | -15 | +350 | -250 | 6 | 7 |
| 200XRGV028 | 0 | -15 | 0 | -18 | +350 | -350 | 7 | 7 |
| 320XRG43 | 0 | -13 | 0 | -15 | +350 | -250 | 7 | 7 |
| 480XRGV66 | 0 | -45 | -70 | -100 | +450 | -450 | 11 | 11 |

3-4 ボールねじサポート用軸受(TAB/TAUシリーズ)の許容差および許容値

ボールねじサポート用軸受(TAB/TAUシリーズ)の精度を表3-6、表3-7に示します。

表3-6 内輪の許容差および許容値(外輪の幅、外輪のアキシャル振れを含む)

単位: μm

| 呼び軸受内径 d (mm) | | 平面内平均内径および内径寸法差 $\Delta_{dmp}, \Delta_{ds}$ | | | | 平面内内径不同 V_{dp} | | 平面内平均内径不同 V_{dmp} | | 外内輪の幅の寸法差 Δ_{Bs}, Δ_{Cs} | | 内輪の幅不同 V_{Bs} | | 内輪のラジアル振れ K_{ia} | | 内径の軸線に対する内輪側面の直角度 S_d | | 外内輪のアキシャル振れ S_{ia}, S_{ca} | |
|--------------------|----|--|----|----|----|---------------------|----|------------------------|-----|---|------|--------------------|-----|-----------------------|-----|----------------------------|----|---------------------------------|-----|
| | | 5級 | | 4級 | | 5級 | 4級 | 5級 | 4級 | 5級/4級 | | 5級 | 4級 | 5級 | 4級 | 5級 | 4級 | 5級 | 4級 |
| を 超え | 以下 | 上 | 下 | 上 | 下 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 上 | 下 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 |
| 10 | 18 | 0 | -5 | 0 | -4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 0 | -80 | 5 | 2.5 | 4 | 2.5 | 7 | 3 | 4 | 2 |
| 18 | 30 | 0 | -6 | 0 | -5 | 5 | 4 | 3 | 2.5 | 0 | -120 | 5 | 2.5 | 4 | 3 | 8 | 4 | 5 | 2.5 |
| 30 | 50 | 0 | -8 | 0 | -6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 0 | -120 | 5 | 3 | 5 | 4 | 8 | 4 | 6 | 2.5 |
| 50 | 80 | 0 | -9 | 0 | -7 | 7 | 5 | 5 | 3.5 | 0 | -150 | 6 | 4 | 5 | 4 | 8 | 5 | 7 | 2.5 |

表3-7 外輪の許容差および許容値

単位: μm

| 呼び軸受外径 D (mm) | | 平面内平均外径および外径の寸法差 $\Delta_{Dmp}, \Delta_{Ds}$ | | | | 平面内外径不同 V_{Dp} | | 平面内平均外径の不同 V_{Dmp} | | 外輪の幅不同 V_{Cs} | | 外輪のラジアル振れ K_{ca} | | 側面に対する外輪外径面の直角度 S_D | |
|--------------------|-----|---|-----|----|----|---------------------|----|-------------------------|-----|--------------------|-----|-----------------------|----|--------------------------|----|
| | | 5級 | | 4級 | | 5級 | 4級 | 5級 | 4級 | 5級 | 4級 | 5級 | 4級 | 5級 | 4級 |
| を 超え | 以下 | 上 | 下 | 上 | 下 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 | 最大 |
| 30 | 50 | 0 | -7 | 0 | -6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 2.5 | 7 | 5 | 8 | 4 |
| 50 | 80 | 0 | -9 | 0 | -7 | 7 | 5 | 5 | 3.5 | 6 | 3 | 8 | 5 | 8 | 4 |
| 80 | 120 | 0 | -10 | 0 | -8 | 8 | 6 | 5 | 4 | 8 | 4 | 10 | 6 | 9 | 5 |

TABシリーズのフラッシュグラウンドタイプについては、組み合わされる軸受の外径・内径それぞれの相互差を抑えるために、外内径の寸法差を厳しくした精度等級の設定もあります(表3-8、表3-9)。

表3-8 内輪内径の寸法差(4F級)

単位: μm

| 呼び軸受内径 d (mm) | | 平面内平均内径および内径寸法差 $\Delta_{dmp}, \Delta_{ds}$ | | | |
|--------------------|----|--|--|----|--|
| | | 4F級 | | | |
| を 超え | 以下 | 上 | | 下 | |
| 10 | 18 | 0 | | -4 | |
| 18 | 30 | 0 | | -4 | |
| 30 | 50 | 0 | | -4 | |
| 50 | 80 | 0 | | -5 | |

内径以外の精度は表3-6の4級に準じています。

表3-9 外輪外径の寸法差(4F級)

単位: μm

| 呼び軸受外径 D (mm) | | 平面内平均外径および外径の寸法差 $\Delta_{Dmp}, \Delta_{Ds}$ | | | |
|--------------------|-----|---|--|----|--|
| | | 4F級 | | | |
| を 超え | 以下 | 上 | | 下 | |
| 30 | 50 | 0 | | -4 | |
| 50 | 80 | 0 | | -5 | |
| 80 | 120 | 0 | | -6 | |

外径以外の精度は表3-7の4級に準じています。

3-5 ボールねじサポート用軸受(TAF-Xシリーズ)の許容差および許容値

ボールねじサポート用軸受(TAF-Xシリーズ)の精度を表3-10、表3-11に示します。

表3-10 内輪の許容差および許容値(外輪の幅を含む、JIS 5級相当)

単位：μm

| 呼び軸受内径 <i>d</i> (mm) | 平面内平均内径の寸法差 Δd_{mp} | | 平面内内径 不同 V_{dp} | 平面内平均 内径不同 V_{dmp} | 外内輪の幅の寸法差 $\Delta B_s, \Delta C_s$ | | 内輪の 幅不同 V_{Bs} | 内輪の ラジアル振れ K_{ia} | 内径の軸線に対する 内輪側面の直角度 S_d | 内輪の アキシャル振れ S_{ia} | |
|-------------------------|--------------------------------|----|-------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---|------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|----|
| | を超え | 以下 | | | 上 | 下 | | | | | 最大 |
| 18 | 30 | 0 | -6 | 5 | 3 | 0 | -120 | 5 | 4 | 8 | 8 |
| 30 | 50 | 0 | -8 | 6 | 4 | 0 | -120 | 5 | 5 | 8 | 8 |
| 50 | 80 | 0 | -9 | 7 | 5 | 0 | -150 | 6 | 5 | 8 | 8 |
| 80 | 120 | 0 | -10 | 8 | 5 | 0 | -200 | 7 | 6 | 9 | 9 |

表3-11 外輪の許容差および許容値(JIS 5級相当)

単位：μm

| 呼び軸受外径 <i>D</i> (mm) | 平面内平均外径の寸法差 ΔD_{mp} | | 平面内外径不同 V_{Dp} | 平面内平均外径の不同 V_{Dmp} | 外輪の幅不同 V_{Cs} | 外輪の ラジアル振れ K_{ea} | 側面に対する 外輪外径面の直角度 S_D | 外輪の アキシャル振れ S_{ea} | |
|-------------------------|--------------------------------|----|---------------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|----|
| | を超え | 以下 | | | | | | | 上 |
| 50 | 80 | 0 | -9 | 7 | 5 | 6 | 8 | 8 | 10 |
| 80 | 120 | 0 | -10 | 8 | 5 | 8 | 10 | 9 | 11 |
| 120 | 150 | 0 | -11 | 8 | 6 | 8 | 11 | 10 | 13 |
| 150 | 180 | 0 | -13 | 10 | 7 | 8 | 13 | 10 | 14 |
| 180 | 250 | 0 | -15 | 11 | 8 | 10 | 15 | 11 | 15 |
| 250 | 315 | 0 | -18 | 14 | 9 | 11 | 18 | 13 | 18 |

3-6 円筒ころ軸受のテーパ穴の精度

円筒ころ軸受のテーパ穴の精度(0級)は、JISに規定されています。しかし、許容差がかなり広いので、精密軸受用としてNACHI独自に、より狭いレンジを設定しています。

表3-12 円筒ころ軸受のテーパ穴の許容差および許容値

単位：μm

| 呼び軸受内径 <i>d</i> (mm) | 小端における平面内平均内径の寸法差 | | | | | | | | 平面内内径不同 | | |
|-------------------------|-------------------|-----|----|-----|----------------------------------|-----|----|-----|----------|----|----|
| | Δd_{mp} | | | | $\Delta d_{1mp} - \Delta d_{mp}$ | | | | V_{dp} | | |
| | 5級 | | 4級 | | 5級 | | 4級 | | 5級 | 4級 | |
| を超え | 以下 | 上 | 下 | 上 | 下 | 上 | 下 | 上 | 下 | 最大 | 最大 |
| 18 | 30 | +10 | 0 | +6 | 0 | +5 | 0 | +3 | 0 | 3 | 3 |
| 30 | 50 | +12 | 0 | +8 | 0 | +5 | 0 | +4 | 0 | 4 | 3 |
| 50 | 80 | +15 | 0 | +9 | 0 | +6 | 0 | +4 | 0 | 5 | 4 |
| 80 | 120 | +20 | 0 | +10 | 0 | +7 | 0 | +5 | 0 | 5 | 4 |
| 120 | 180 | +25 | 0 | +13 | 0 | +10 | 0 | +7 | 0 | 7 | 5 |
| 180 | 250 | +30 | 0 | +15 | 0 | +12 | 0 | +9 | 0 | 8 | 6 |
| 250 | 315 | +35 | 0 | +18 | 0 | +15 | 0 | +11 | 0 | 9 | 9 |
| 315 | 400 | +40 | 0 | +23 | 0 | +16 | 0 | +12 | 0 | 12 | 12 |

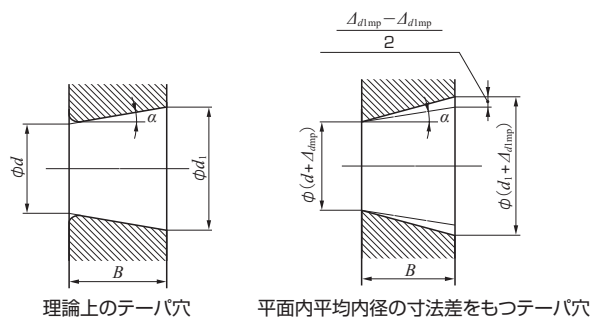


図3-1 円筒ころ軸受のテーパ穴

d : 呼び軸受内径
*d*₁ : テーパ穴の理論上の大端における基準直径

$$d_1 = d + \frac{1}{12} B$$

Δd_{mp} : テーパ穴の理論上の小端における平面内平均内径の寸法差
 Δd_{1mp} : テーパ穴の理論上の大端における平面内平均内径の寸法差
B : 呼び内輪幅
 α : テーパ穴の呼びテーパ角度の1/2

4. 組合せ

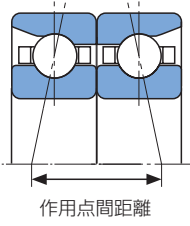

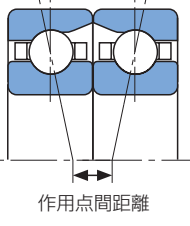
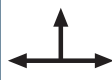
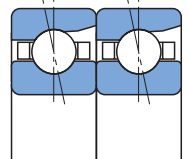

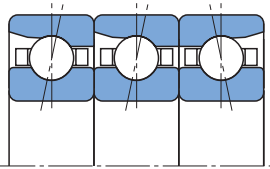
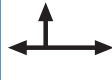
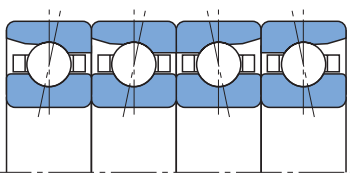

4-1 組合せ軸受の特長

精密アンギュラ玉軸受あるいはボールねじサポート用軸受では、2列組合せの他、3列、4列組合せも多用されます。これらの組合せ軸受は、一対として製造されており、所定の予圧が得られるとともに、組合せ軸受内での外径寸法相互差、内径寸法相互差が

管理されています。したがって、一対の組合せ軸受を任意に組み替えて使用することは避けてください。

表4-1に主な組合せ方式とその特長を示します。

表4-1 主な組合せ方式と特長

| 主な組合せ方式 | 図例 | 負荷能力 | モーメント剛性 | 高速性 | 特長 |
|--------------|---|---|---------|-----|--|
| 背面組合せ (DB) |  |  | ◎ | ◎ | <ul style="list-style-type: none"> ●ラジアル荷重と両方向のアクシアル荷重を負荷することができます。 ●作用点間距離が長いので、モーメント剛性が高い。 ●ミスアライメント等の取付け誤差がある場合は、内部荷重が増大し、早期はくり等の損傷が発生しやすい。 |
| 正面組合せ (DF) |  |  | ○ | ◎ | <ul style="list-style-type: none"> ●作用点間距離が短いので、モーメント剛性は劣ります。 ●モーメント剛性が低いことにより、ミスアライメント等による内部荷重の増大を抑えることができます。したがって、ミスアライメントが避けられない場合や荷重による軸たわみが大きい場合に適します。 |
| 並列組合せ (DT) |  |  | △ | ◎ | <ul style="list-style-type: none"> ●ラジアル荷重と一方方向のアクシアル荷重のみ負荷することができます。 ●アクシアル負荷能力は、単列の場合の2倍となるため、一方方向のアクシアル荷重が大きい用途に適します。 |
| 3列組合せ (FFB) |  |  | ◎ | △ | <ul style="list-style-type: none"> ●ラジアル荷重と両方向のアクシアル荷重を負荷することができます。 ●一方方向のアクシアル負荷能力は単列の2倍となりますが、予圧荷重の配分が各軸受均等にならず、単列側が2列側の2倍となります。高速回転では、この予圧不等配分により適正予圧設定が困難になることがあります。 |
| 4列組合せ (FFBB) |  |  | ◎ | ◎ | <ul style="list-style-type: none"> ●ラジアル荷重と両方向のアクシアル荷重を負荷することができます。 ●同じ予圧すきまの場合、背面組合せ (DB) に比べ予圧荷重は2倍に増加し、剛性が高くなります。 |

4-2 組合せ方式と組合せ記号

各組合せ方式に対する組合せ記号を図4-1に示します。組合せ軸受は組合せる順序と荷重荷方向が重要です。そのため、図4-1のように組合せ軸受の外輪外径面に組合せマーク『<』が表示されていますので、組合せの順序を確認することができます。軸受を正しい順序で組合せれば、各軸受の外径面に記された

マークは『<』字を描きます。

シール付きボールねじサポート用軸受の背面(DB)、正面(DF)、並列(DT)組合せについては、シール取付面を外側とすることにより組合せを確認するため、外輪外径面の組合せマークはありません。

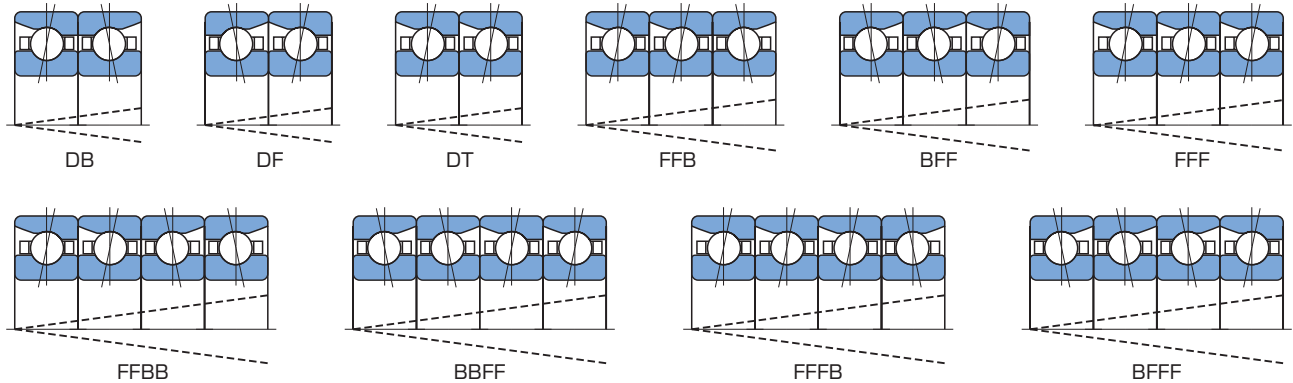


図4-1 組合せ方式と外輪組合せマーク

4-3 フラッシュグラウンドアンギュラ玉軸受

フラッシュグラウンドアンギュラ玉軸受は、正面側差幅(Af)と背面側差幅(Ab)が同じとなるようにあらかじめ調整されており、どの組合せ方式においても所定の予圧が得られるようになっています(図4-2)。

フラッシュグラウンドアンギュラ玉軸受は、単品(組合せ記号: U)での納入または2個組合せ(組合せ記号: DU)での納入となります。2個組合せでの納入の場合、内径・外径の相互差は抑えられています。単品を組合せとして使用される場合は、外内径実測寸法値の接近しているものを選択してください。

アンギュラ玉軸受およびボールねじサポート用軸受のフラッシュグラウンドタイプについては、外輪外径面に組合せマーク『<』が表示されています。組合せ方式と組合せマークの関係については、図4-3を参照願います。

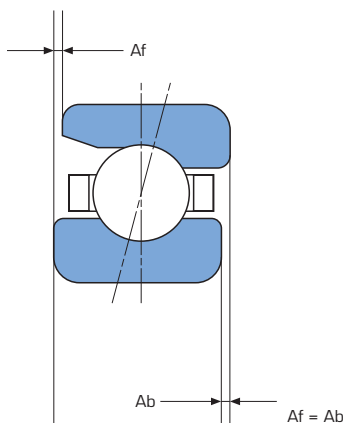


図4-2 フラッシュグラウンドアンギュラ玉軸受

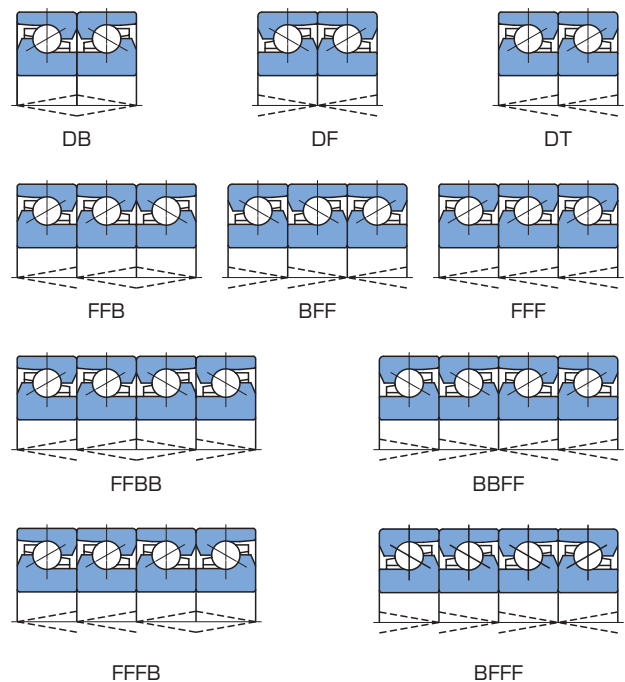


図4-3 フラッシュグラウンド軸受の組合せ方式と組合せマークの方向
(アンギュラ玉軸受およびボールねじサポート用軸受)

5. 予圧と剛性

5-1 予圧の目的

一般に、転がり軸受には運転状態でも適当な内部すきまをもたせませんが、アンギュラ玉軸受にはあらかじめ負のすきま(アキシャル荷重)を適正量加えて取付けることがあります。

これを「予圧」と呼びます。予圧の目的あるいは効果にはいろいろありますが、予圧の適正量を誤ると、摩擦トルクの増大、温度上昇、音響異常、寿命の低下などを招きますので、十分注意する必要があります。

以下に予圧の効果を列挙します。

- 外力を受けることによるアキシャル変位量が減少することから、軸剛性を大きくすることができます。
- 軸剛性が高まることにより、振動や異音が防止でき、高速性が向上します。
- 外部振動によるフレッチングの可能性が減少します。
- 転動体が円滑に回転します。
- 転動体に発生する遠心力・ジャイロモーメントによる影響を軽減し、発熱を抑えます。

ジャイロモーメント

アンギュラ玉軸受のボールは、自転軸の回りを転がりながら、公転軸(軸線)をもって回転しています。このとき自転軸と公転軸

が角度をもっているため、ボールには両軸とは異なる軸を中心に戻ろうとするモーメントが発生します。これを「ジャイロモーメント」といいます(図5-1)。

ジャイロモーメントの大きさは、自転角速度、公転角速度に比例します。低速回転では無視できるほど小さいのですが、高速回転領域ではジャイロ運動による滑りに起因する発熱が無視できないことがあります。ジャイロ運動による滑りを抑制するためにはボールと軌道面との間の摩擦力(=転動体荷重×摩擦係数)を維持する必要があります。このような意味で、最低予圧量が決められることもあります。

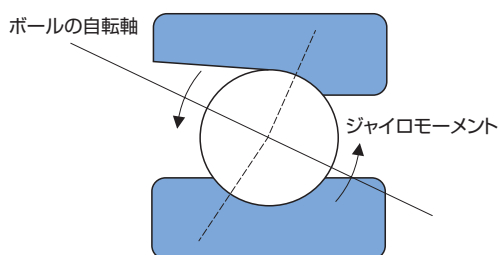


図5-1 ジャイロモーメント

5-2 予圧の方法

組合せ軸受に予圧を与える方法には、大きく分けて定位置予圧と定圧予圧の2つあります。

それぞれの図例および特長を表5-1(P.18)に示します。

テーパ穴内径をもつ円筒ころ軸受は、ラジアル予圧(マイナスのラジアルすきま)を負荷した状態で使用する場合もあります。ただし、ラジアル予圧を大きくしすぎると寿命は急激に低下するので注意が必要です(図5-2)。

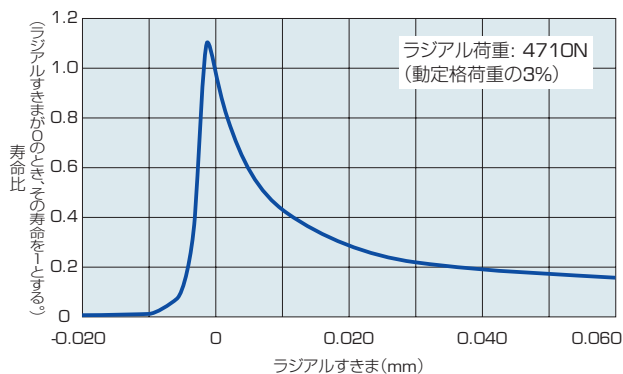


図5-2 円筒ころ軸受(NN3020)のラジアルすきまと寿命

5-3 予圧量の測定

①アキシャル荷重自体を測る方法

ばねによって予圧を与える場合(定圧予圧)、ばねの変位量を測れば予圧量を知ることができます。

締付けナットによる場合(定位置予圧)、ナットの締付けトルクと締付け力の関係から予圧量を知ることができます。ただし、ナットの締付けトルクと締付け力の関係は、ねじ部の精度、粗さによって大きくばらつくしますので、注意が必要です。

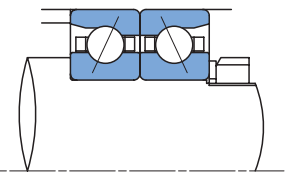
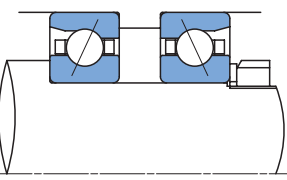
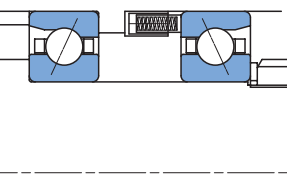
②軸方向の変位を測る方法

軸受にかかるアキシャル荷重と軸方向の変位量との関係により、予圧量を知ることができます。

③軸受の起動摩擦トルクを測る方法

測定には、あらかじめ軸受単体の荷重と起動トルクとの関係図を作成しておく必要があります。ただし、軸受の種類、潤滑状態などで差があるので、注意が必要です。

表5-1 予圧の方法

| 予圧の方法 | 図例 | 特長 |
|-------|---|---|
| 定位置予圧 |  <p>あらかじめ予圧調整された組合せ軸受、あるいは寸法調整された間座を使用する方法</p> | <ul style="list-style-type: none"> ●軸受の差幅を利用するため、ナットを締め付けるだけで所定の予圧が得られます。 ●はめあいにより、予圧量がばらつきません。 ●発熱により予圧量がばらつきません。 ●過大なアキシャル荷重が負荷されると予圧抜けする場合があります。 |
| |  <p>ナットによる締め付けで予圧を調整する方法</p> | <ul style="list-style-type: none"> ●はめあいがばらついても、一定の予圧が得られます。 ●追い締めが可能です。 ●発熱により予圧量がばらつきません。 ●過大なアキシャル荷重が負荷されると予圧抜けする場合があります。 |
| 定圧予圧 |  <p>ばねを利用する方法</p> | <ul style="list-style-type: none"> ●運転中、常に一定の予圧が得られます。 ●予圧抜けがありません。 ●高速用に適しています。 ●原則として一方向のアキシャル荷重のみ負荷できます。 ●同じ予圧量の定位置予圧に比べ、剛性は劣ります。 |

5-4 予圧効果

図5-3に示すように軸受に予圧が与えられ、しかも外部荷重が作用した場合に、2個の軸受に対する荷重配分および軸方向変位量の図式解法による求め方を以下に示します。

- ①軸受Aのアキシャル荷重 T -アキシャル変位 δa の曲線を描きます。
- ②予圧 T_p を T 軸上にとり、軸受Aの曲線との交点 P を定め、 P 点において軸受Bの T - δa 曲線を描きます。
- ③外部荷重 T_w の値に相当する長さで T 軸に平行に上記の二つの曲線を結びます。
- ④この交点に相当する荷重 T_a 、 T_b は、外部荷重を受けた状態での各軸受の荷重になります。

⑤軸の変位は軸受Bの変位 δw で与えられます。(軸受Bの変位は T_b に対する変位から T_p に対する変位を差し引いたものになります。)

この理由は、予圧されている場合、予圧が外部荷重によってゼロにならない範囲では、両軸受の変位は一定となるからです(図5-3の $O-O'$ が一定)。すなわち、軸受Bの外部荷重による変位分だけ、軸受Aが緩むということになります。

外部荷重が大きくなり、予圧がなくなった後は、軸受Bの荷重 T_b は、外部荷重 T_w と同一になり、軸受Aの荷重は無くなります。この予圧が無くなるときの外部荷重の大きさは図5-3で T_{p0} として求めることができます。

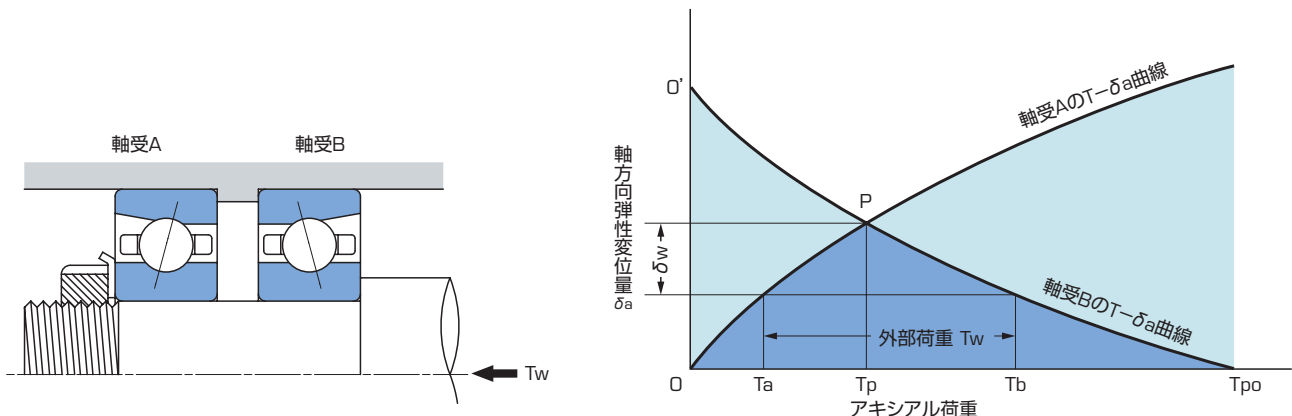


図5-3 定位置予圧の説明

5-5 標準予圧量とアキシアル剛性

5.5.1 アンギュラ玉軸受

正面または背面組合せの場合の予圧量とアキシアル剛性を表5-3の①～⑥(P.19～21)に示します。多列組合せの予圧量については、表5-2の係数を乗することにより得られます。

表5-2 多列組合せの場合の予圧係数

| 3列組合せ | 4列組合せ | |
|---------|-----------|-----------|
| FFB・BFF | FFFB・BFFF | FFBB・BBFF |
| 1.36 | 1.57 | 2 |

表5-3

①7900Cシリーズ 接触角15°

| 内径番号 | E予圧(微予圧) | | L予圧(軽予圧) | | M予圧(中予圧) | |
|------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | 予圧荷重(N) | アキシアル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシアル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシアル剛性(N/μm) |
| 00 | 5 | 10 | 15 | 15 | 30 | 20 |
| 01 | 7 | 12 | 20 | 18 | 40 | 24 |
| 02 | 8 | 13 | 25 | 21 | 50 | 28 |
| 03 | 8 | 13 | 25 | 21 | 50 | 28 |
| 04 | 15 | 19 | 40 | 27 | 80 | 36 |
| 05 | 15 | 19 | 50 | 33 | 100 | 43 |
| 06 | 15 | 21 | 50 | 36 | 100 | 48 |
| 07 | 25 | 28 | 70 | 41 | 140 | 56 |
| 08 | 25 | 28 | 80 | 44 | 155 | 60 |
| 09 | 35 | 35 | 100 | 53 | 195 | 70 |
| 10 | 35 | 35 | 100 | 56 | 195 | 72 |

②7900ACシリーズ 接触角25°

| 内径番号 | L予圧(軽予圧) | | M予圧(中予圧) | | H予圧(重予圧) | |
|------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | 予圧荷重(N) | アキシアル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシアル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシアル剛性(N/μm) |
| 00 | 20 | 33 | 88 | 59 | 196 | 82 |
| 01 | 20 | 33 | 98 | 65 | 216 | 90 |
| 02 | 29 | 42 | 108 | 67 | 235 | 94 |
| 03 | 29 | 42 | 118 | 74 | 255 | 102 |
| 04 | 59 | 65 | 235 | 107 | 490 | 149 |
| 05 | 69 | 69 | 265 | 120 | 560 | 169 |
| 06 | 78 | 78 | 294 | 134 | 628 | 190 |
| 07 | 88 | 88 | 323 | 147 | 785 | 212 |
| 08 | 88 | 98 | 412 | 165 | 1,000 | 244 |
| 09 | 98 | 109 | 470 | 188 | 1,040 | 260 |
| 10 | 118 | 118 | 520 | 208 | 1,140 | 284 |

3 7000Cシリーズ 接触角15°

| 内径番号 | E予圧(微予圧) | | L予圧(軽予圧) | | M予圧(中予圧) | | H予圧(重予圧) | |
|------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) |
| 00 | 20 | 13 | 50 | 20 | 100 | 29 | 145 | 37 |
| 01 | 20 | 14 | 50 | 21 | 100 | 31 | 145 | 39 |
| 02 | 20 | 15 | 50 | 23 | 100 | 34 | 145 | 42 |
| 03 | 20 | 16 | 50 | 25 | 100 | 35 | 145 | 43 |
| 04 | 50 | 23 | 100 | 33 | 195 | 48 | 295 | 59 |
| 05 | 50 | 26 | 100 | 36 | 195 | 50 | 295 | 63 |
| 06 | 50 | 27 | 100 | 38 | 195 | 53 | 390 | 75 |
| 07 | 70 | 33 | 145 | 46 | 295 | 64 | 390 | 75 |
| 08 | 70 | 34 | 145 | 49 | 295 | 68 | 590 | 98 |
| 09 | 70 | 34 | 145 | 49 | 295 | 68 | 590 | 98 |
| 10 | 70 | 36 | 145 | 51 | 295 | 70 | 590 | 100 |
| 11 | 100 | 43 | 195 | 56 | 390 | 78 | 785 | 112 |
| 12 | 100 | 43 | 195 | 58 | 390 | 82 | 785 | 115 |
| 13 | 100 | 47 | 195 | 61 | 390 | 85 | 785 | 123 |
| 14 | 145 | 57 | 295 | 75 | 590 | 105 | 1,170 | 149 |
| 15 | 145 | 57 | 295 | 77 | 590 | 107 | 1,170 | 153 |
| 16 | 145 | 57 | 295 | 75 | 590 | 105 | 1,170 | 149 |
| 17 | 195 | 65 | 390 | 89 | 785 | 125 | 1,470 | 171 |
| 18 | 195 | 65 | 390 | 87 | 785 | 121 | 1,470 | 165 |
| 19 | 195 | 68 | 390 | 91 | 785 | 125 | 1,470 | 171 |
| 20 | 195 | 70 | 390 | 93 | 785 | 127 | 1,470 | 173 |

4 7000ACシリーズ 接触角25°

| 内径番号 | L予圧(軽予圧) | | M予圧(中予圧) | | H予圧(重予圧) | |
|------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) |
| 00 | 39 | 39 | 118 | 62 | 314 | 95 |
| 01 | 39 | 44 | 127 | 67 | 343 | 104 |
| 02 | 49 | 49 | 157 | 83 | 353 | 118 |
| 03 | 59 | 59 | 216 | 98 | 520 | 144 |
| 04 | 59 | 59 | 274 | 110 | 608 | 152 |
| 05 | 108 | 83 | 392 | 140 | 804 | 187 |
| 06 | 118 | 91 | 441 | 158 | 892 | 208 |
| 07 | 127 | 98 | 539 | 174 | 1,156 | 236 |
| 08 | 147 | 113 | 617 | 193 | 1,176 | 256 |
| 09 | 216 | 135 | 745 | 213 | 1,646 | 300 |
| 10 | 225 | 141 | 784 | 224 | 1,744 | 317 |
| 11 | 314 | 157 | 1,040 | 254 | 2,078 | 341 |
| 12 | 333 | 167 | 1,098 | 268 | 2,205 | 362 |
| 13 | 363 | 191 | 1,225 | 299 | 2,450 | 402 |
| 14 | 392 | 196 | 1,460 | 332 | 3,010 | 443 |
| 15 | 412 | 206 | 1,530 | 348 | 3,155 | 464 |
| 16 | 529 | 230 | 1,900 | 373 | 3,880 | 504 |
| 17 | 549 | 239 | 1,990 | 390 | 4,080 | 530 |
| 18 | 676 | 260 | 2,185 | 405 | 4,600 | 555 |
| 19 | 706 | 272 | 2,300 | 427 | 4,810 | 580 |
| 20 | 745 | 287 | 2,400 | 445 | 5,050 | 608 |

予圧と剛性

5 7200Cシリーズ 接触角15°

| 内径番号 | E予圧(微予圧) | | L予圧(軽予圧) | | M予圧(中予圧) | | H予圧(重予圧) | |
|------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) |
| 00 | 30 | 16 | 70 | 24 | 145 | 36 | 195 | 42 |
| 01 | 30 | 16 | 70 | 24 | 145 | 36 | 195 | 42 |
| 02 | 30 | 17 | 70 | 25 | 145 | 38 | 195 | 44 |
| 03 | 30 | 17 | 70 | 25 | 145 | 37 | 195 | 44 |
| 04 | 70 | 25 | 145 | 37 | 295 | 53 | 490 | 71 |
| 05 | 70 | 29 | 145 | 41 | 295 | 58 | 490 | 77 |
| 06 | 70 | 29 | 145 | 41 | 295 | 58 | 590 | 83 |
| 07 | 100 | 35 | 195 | 47 | 490 | 74 | 590 | 82 |
| 08 | 100 | 36 | 195 | 49 | 490 | 77 | 785 | 98 |
| 09 | 100 | 36 | 195 | 50 | 490 | 77 | 785 | 98 |
| 10 | 100 | 39 | 195 | 52 | 490 | 80 | 785 | 102 |
| 11 | 145 | 46 | 295 | 63 | 590 | 88 | 980 | 114 |
| 12 | 145 | 46 | 295 | 61 | 590 | 84 | 980 | 109 |
| 13 | 145 | 47 | 295 | 64 | 590 | 88 | 980 | 113 |
| 14 | 195 | 54 | 390 | 73 | 785 | 102 | 1,470 | 139 |
| 15 | 195 | 56 | 390 | 75 | 785 | 105 | 1,470 | 144 |
| 16 | 195 | 58 | 390 | 77 | 785 | 105 | 1,470 | 143 |
| 17 | 295 | 68 | 490 | 85 | 980 | 117 | 1,960 | 166 |
| 18 | 295 | 67 | 490 | 83 | 980 | 114 | 1,960 | 161 |
| 19 | 295 | 68 | 490 | 85 | 980 | 114 | 1,960 | 159 |
| 20 | 295 | 68 | 490 | 85 | 980 | 115 | 1,960 | 159 |

6 7200ACシリーズ 接触角25°

| 内径番号 | L予圧(軽予圧) | | M予圧(中予圧) | | H予圧(重予圧) | |
|------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) | 予圧荷重(N) | アキシャル剛性(N/μm) |
| 00 | 39 | 44 | 186 | 78 | 412 | 108 |
| 01 | 39 | 44 | 196 | 78 | 421 | 111 |
| 02 | 69 | 57 | 265 | 95 | 530 | 129 |
| 03 | 78 | 60 | 274 | 98 | 628 | 143 |
| 04 | 118 | 74 | 420 | 120 | 853 | 164 |
| 05 | 147 | 92 | 430 | 139 | 922 | 188 |
| 06 | 157 | 92 | 628 | 165 | 1,314 | 227 |
| 07 | 225 | 119 | 853 | 194 | 1,890 | 270 |
| 08 | 255 | 127 | 950 | 216 | 1,960 | 288 |
| 09 | 333 | 145 | 1,200 | 241 | 2,470 | 321 |
| 10 | 353 | 153 | 1,295 | 259 | 2,655 | 345 |
| 11 | 460 | 177 | 1,500 | 278 | 3,145 | 379 |
| 12 | 540 | 186 | 1,600 | 280 | 3,410 | 383 |
| 13 | 600 | 206 | 2,069 | 328 | 4,175 | 440 |
| 14 | 610 | 210 | 2,108 | 335 | 4,260 | 444 |
| 15 | 650 | 223 | 2,255 | 358 | 4,310 | 464 |
| 16 | 800 | 241 | 2,725 | 389 | 5,730 | 531 |
| 17 | 940 | 262 | 2,970 | 407 | 6,090 | 549 |
| 18 | 1,200 | 285 | 3,745 | 441 | 7,620 | 591 |
| 19 | 1,235 | 294 | 3,870 | 450 | 8,140 | 612 |
| 20 | 1,588 | 324 | 4,930 | 503 | 9,950 | 677 |

5.5.2 高速用アンギュラ玉軸受

表5-4 BNH000シリーズ 接触角15°

| 内径番号 | 内径寸法 (mm) | L予圧(軽予圧) | |
|------|--------------|-------------|-------------------|
| | | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) |
| 07 | 35 | 78.5 | 44 |
| 08 | 40 | 98.1 | 49 |
| 09 | 45 | 98.1 | 52 |
| 10 | 50 | 98.1 | 54 |
| 11 | 55 | 147 | 61 |
| 12 | 60 | 147 | 64 |
| 13 | 65 | 147 | 67 |
| 14 | 70 | 245 | 88 |
| 15 | 75 | 245 | 91 |
| 16 | 80 | 294 | 98 |
| 17 | 85 | 294 | 98 |
| 18 | 90 | 392 | 115 |
| 19 | 95 | 392 | 119 |
| 20 | 100 | 392 | 123 |
| 21 | 105 | 490 | 136 |
| 22 | 110 | 588 | 144 |
| 24 | 120 | 588 | 147 |
| 26 | 130 | 785 | 163 |
| 28 | 140 | 834 | 174 |
| 30 | 150 | 1,080 | 200 |
| 32 | 160 | 1,180 | 206 |
| 34 | 170 | 1,370 | 221 |

5.5.3 スラスト荷重用アンギュラ玉軸受

表5-5

■TAHシリーズ 接触角30°

| 呼び内径寸法 (mm) | M予圧(中予圧) | |
|----------------|-------------|-------------------|
| | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) |
| 50 | 294 | 226 |
| 55 | 392 | 262 |
| 60 | 392 | 280 |
| 65 | 392 | 280 |
| 70 | 588 | 327 |
| 75 | 588 | 327 |
| 80 | 686 | 361 |
| 85 | 686 | 361 |
| 90 | 1,080 | 449 |
| 95 | 1,080 | 449 |
| 100 | 1,080 | 469 |
| 105 | 1,180 | 490 |
| 110 | 1,370 | 528 |
| 120 | 1,470 | 566 |
| 130 | 1,860 | 621 |
| 140 | 1,960 | 654 |
| 150 | 2,450 | 721 |
| 160 | 2,650 | 779 |
| 170 | 3,040 | 800 |

■TBHシリーズ 接触角40°

| 呼び内径寸法 (mm) | M予圧(中予圧) | |
|----------------|-------------|-------------------|
| | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) |
| 50 | 539 | 415 |
| 55 | 686 | 458 |
| 60 | 686 | 490 |
| 65 | 686 | 528 |
| 70 | 1,080 | 599 |
| 75 | 1,080 | 599 |
| 80 | 1,270 | 671 |
| 85 | 1,270 | 671 |
| 90 | 1,860 | 776 |
| 95 | 1,860 | 810 |
| 100 | 1,860 | 847 |
| 105 | 2,060 | 858 |
| 110 | 2,450 | 943 |
| 120 | 2,550 | 1,020 |
| 130 | 3,330 | 1,111 |
| 140 | 3,530 | 1,177 |
| 150 | 4,310 | 1,269 |
| 160 | 4,510 | 1,367 |
| 170 | 5,300 | 1,431 |

予圧と剛性

5.5.4 ボールねじサポート用軸受

表5-6

■1TABシリーズ 接触角60° L予圧(軽予圧)

| 呼び番号 | 2列組合せ | | | 3列組合せ | | | 4列組合せ | | | | | |
|---------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|
| | DB/DF | | | FFB/BFF | | | FFBB/BBFF | | | FFFBB/BBFFF | | |
| | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) |
| 15TAB04 | 1,080 | 540 | 10 | 1,470 | 800 | 11 | 2,160 | 1,080 | 16 | 1,700 | 1,020 | 12 |
| 17TAB04 | 1,080 | 540 | 10 | 1,470 | 800 | 11 | 2,160 | 1,080 | 16 | 1,700 | 1,020 | 12 |
| 20TAB04 | 1,080 | 540 | 10 | 1,470 | 800 | 11 | 2,160 | 1,080 | 16 | 1,700 | 1,020 | 12 |
| 25TAB06 | 1,665 | 757 | 15 | 2,260 | 1,130 | 20 | 3,330 | 1,510 | 30 | 2,610 | 1,430 | 23 |
| 30TAB06 | 1,665 | 757 | 15 | 2,260 | 1,130 | 20 | 3,330 | 1,510 | 30 | 2,610 | 1,430 | 23 |
| 35TAB07 | 1,960 | 933 | 20 | 2,670 | 1,390 | 27 | 3,920 | 1,870 | 40 | 3,080 | 1,760 | 31 |
| 40TAB07 | 1,960 | 933 | 20 | 2,670 | 1,390 | 27 | 3,920 | 1,870 | 40 | 3,080 | 1,760 | 31 |
| 40TAB09 | 2,600 | 1,000 | 30 | 3,540 | 1,490 | 41 | 5,200 | 2,000 | 60 | 4,080 | 1,890 | 47 |
| 45TAB07 | 2,060 | 981 | 20 | 2,800 | 1,460 | 27 | 4,120 | 1,960 | 40 | 3,230 | 1,850 | 31 |
| 45TAB10 | 2,990 | 1,107 | 35 | 4,070 | 1,650 | 47 | 5,980 | 2,210 | 70 | 4,690 | 2,090 | 54 |
| 50TAB10 | 3,140 | 1,163 | 40 | 4,270 | 1,730 | 54 | 6,280 | 2,330 | 80 | 4,930 | 2,200 | 62 |
| 55TAB10 | 3,140 | 1,163 | 40 | 4,270 | 1,730 | 54 | 6,280 | 2,330 | 80 | 4,930 | 2,200 | 62 |
| 55TAB12 | 3,530 | 1,358 | 45 | 4,800 | 2,020 | 61 | 7,060 | 2,720 | 90 | 5,540 | 2,570 | 70 |
| 60TAB12 | 3,530 | 1,358 | 45 | 4,800 | 2,020 | 61 | 7,060 | 2,720 | 90 | 5,540 | 2,570 | 70 |

■2TABシリーズ 接触角60° M予圧(中予圧)

| 呼び番号 | 2列組合せ | | | 3列組合せ | | | 4列組合せ | | | | | |
|---------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|
| | DB/DF | | | FFB/BFF | | | FFBB/BBFF | | | FFFBB/BBFFF | | |
| | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) |
| 15TAB04 | 2,160 | 735 | 15 | 2,940 | 1,080 | 20 | 4,310 | 1,470 | 30 | 3,430 | 1,320 | 25 |
| 17TAB04 | 2,160 | 735 | 15 | 2,940 | 1,080 | 20 | 4,310 | 1,470 | 30 | 3,430 | 1,320 | 25 |
| 20TAB04 | 2,160 | 735 | 15 | 2,940 | 1,080 | 20 | 4,310 | 1,470 | 30 | 3,430 | 1,320 | 25 |
| 25TAB06 | 3,330 | 981 | 20 | 4,510 | 1,470 | 27 | 6,670 | 1,960 | 40 | 5,200 | 1,910 | 30 |
| 30TAB06 | 3,330 | 981 | 20 | 4,510 | 1,470 | 27 | 6,670 | 1,960 | 40 | 5,200 | 1,910 | 30 |
| 35TAB07 | 3,920 | 1,230 | 25 | 5,300 | 1,770 | 35 | 7,840 | 2,350 | 50 | 6,180 | 2,300 | 40 |
| 40TAB07 | 3,920 | 1,230 | 25 | 5,300 | 1,770 | 35 | 7,840 | 2,350 | 50 | 6,180 | 2,300 | 40 |
| 40TAB09 | 5,200 | 1,320 | 50 | 7,060 | 1,910 | 68 | 10,400 | 2,550 | 100 | 8,140 | 2,500 | 80 |
| 45TAB07 | 4,120 | 1,270 | 30 | 5,590 | 1,910 | 40 | 8,240 | 2,550 | 60 | 6,470 | 2,500 | 45 |
| 45TAB10 | 5,980 | 1,470 | 60 | 8,140 | 2,160 | 82 | 12,000 | 2,890 | 120 | 9,410 | 2,790 | 95 |
| 50TAB10 | 6,280 | 1,520 | 65 | 8,530 | 2,260 | 88 | 12,600 | 3,040 | 130 | 9,810 | 2,940 | 100 |
| 55TAB10 | 6,280 | 1,520 | 65 | 8,530 | 2,260 | 88 | 12,600 | 3,040 | 130 | 9,810 | 2,940 | 100 |
| 55TAB12 | 7,060 | 1,770 | 70 | 9,610 | 2,550 | 95 | 14,100 | 3,480 | 140 | 11,100 | 3,380 | 110 |
| 60TAB12 | 7,060 | 1,770 | 70 | 9,610 | 2,550 | 95 | 14,100 | 3,480 | 140 | 11,100 | 3,380 | 110 |

■3TAUシリーズ 接触角60° M予圧(中予圧)

| 呼び番号 | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) |
|----------|-------------|-------------------|-----------------|
| 15TAU06F | 1,000 | 400 | 5 |
| 17TAU06F | 1,180 | 450 | 5 |
| 20TAU06F | 2,160 | 650 | 10 |
| 25TAU07F | 2,350 | 750 | 15 |
| 30TAU08F | 2,550 | 850 | 15 |
| 30TAU10F | 4,310 | 950 | 30 |
| 35TAU09F | 2,550 | 900 | 15 |
| 40TAU10F | 3,230 | 1,000 | 20 |
| 40TAU11F | 7,200 | 1,200 | 60 |
| 50TAU11F | 4,210 | 1,250 | 30 |
| 50TAU14F | 7,850 | 1,400 | 70 |
| 60TAU14F | 4,980 | 1,300 | 40 |

4 TAF-Xシリーズ 接触角55° E予圧(微予圧)

| 呼び番号 | 2列組合せ | | | 3列組合せ | | | 4列組合せ | | | | | |
|-----------|----------|----------------|--------------|----------|----------------|--------------|-----------|----------------|--------------|-----------|----------------|--------------|
| | DB/DF | | | FFB/BFF | | | FFBB/BBFF | | | FFFB/BFFF | | |
| | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) |
| 25TAF05X | 80 | 240 | 0.4 | 110 | 360 | 0.5 | 160 | 480 | 0.8 | 130 | 450 | 0.5 |
| 25TAF06X | 120 | 255 | 0.7 | 160 | 380 | 0.9 | 240 | 510 | 1.4 | 190 | 480 | 1 |
| 30TAF07X | 180 | 345 | 1 | 240 | 510 | 2 | 360 | 690 | 2 | 280 | 650 | 1.5 |
| 35TAF09X | 270 | 410 | 2 | 370 | 610 | 3 | 540 | 820 | 4 | 420 | 770 | 3 |
| 40TAF09X | 270 | 410 | 2 | 370 | 610 | 3 | 540 | 820 | 4 | 420 | 770 | 3 |
| 40TAF11X | 410 | 510 | 3 | 560 | 760 | 4 | 820 | 1,020 | 6 | 640 | 960 | 4 |
| 45TAF10X | 320 | 450 | 3 | 440 | 670 | 3 | 640 | 900 | 6 | 500 | 850 | 4 |
| 45TAF11X | 410 | 510 | 3 | 560 | 760 | 4 | 820 | 1,020 | 6 | 640 | 960 | 4 |
| 50TAF11X | 410 | 510 | 3 | 560 | 760 | 4 | 820 | 1,020 | 6 | 640 | 960 | 4 |
| 50TAF13X | 550 | 600 | 5 | 750 | 890 | 7 | 1,100 | 1,200 | 10 | 860 | 1,130 | 8 |
| 60TAF13X | 550 | 600 | 5 | 750 | 890 | 7 | 1,100 | 1,200 | 10 | 860 | 1,130 | 8 |
| 60TAF17X | 890 | 780 | 10 | 1,210 | 1,160 | 13 | 1,780 | 1,560 | 20 | 1,400 | 1,470 | 15 |
| 80TAF17X | 890 | 780 | 10 | 1,210 | 1,160 | 13 | 1,780 | 1,560 | 20 | 1,400 | 1,470 | 15 |
| 80TAF21X | 1,390 | 930 | 20 | 1,890 | 1,390 | 25 | 2,780 | 1,860 | 40 | 2,180 | 1,760 | 30 |
| 100TAF21X | 1,390 | 930 | 20 | 1,890 | 1,390 | 25 | 2,780 | 1,860 | 40 | 2,180 | 1,760 | 30 |
| 100TAF26X | 1,960 | 1,000 | 30 | 2,670 | 1,490 | 40 | 3,920 | 2,000 | 60 | 3,080 | 1,890 | 50 |
| 120TAF26X | 1,960 | 1,000 | 30 | 2,670 | 1,490 | 40 | 3,920 | 2,000 | 60 | 3,080 | 1,890 | 50 |

5 TAF-Xシリーズ 接触角55° L予圧(軽予圧)

| 呼び番号 | 2列組合せ | | | 3列組合せ | | | 4列組合せ | | | | | |
|-----------|----------|----------------|--------------|----------|----------------|--------------|-----------|----------------|--------------|-----------|----------------|--------------|
| | DB/DF | | | FFB/BFF | | | FFBB/BBFF | | | FFFB/BFFF | | |
| | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) |
| 25TAF05X | 310 | 385 | 1.5 | 420 | 570 | 2 | 620 | 770 | 3 | 490 | 730 | 2 |
| 25TAF06X | 460 | 390 | 3 | 630 | 580 | 4 | 920 | 780 | 6 | 720 | 740 | 5 |
| 30TAF07X | 660 | 490 | 5 | 900 | 730 | 6 | 1,320 | 980 | 10 | 1,040 | 930 | 7 |
| 35TAF09X | 1,000 | 495 | 10 | 1,360 | 740 | 10 | 2,000 | 990 | 20 | 1,570 | 940 | 15 |
| 40TAF09X | 1,000 | 495 | 10 | 1,360 | 740 | 10 | 2,000 | 990 | 20 | 1,570 | 940 | 15 |
| 40TAF11X | 1,550 | 795 | 15 | 2,110 | 1,180 | 20 | 3,100 | 1,590 | 30 | 2,430 | 1,500 | 25 |
| 45TAF10X | 1,200 | 680 | 10 | 1,630 | 1,010 | 15 | 2,400 | 1,360 | 20 | 1,890 | 1,290 | 15 |
| 45TAF11X | 1,550 | 795 | 15 | 2,110 | 1,180 | 20 | 3,100 | 1,590 | 30 | 2,430 | 1,500 | 25 |
| 50TAF11X | 1,550 | 795 | 15 | 2,110 | 1,180 | 20 | 3,100 | 1,590 | 30 | 2,430 | 1,500 | 25 |
| 50TAF13X | 2,070 | 920 | 25 | 2,820 | 1,370 | 30 | 4,140 | 1,840 | 50 | 3,250 | 1,740 | 35 |
| 60TAF13X | 2,070 | 920 | 25 | 2,820 | 1,370 | 30 | 4,140 | 1,840 | 50 | 3,250 | 1,740 | 35 |
| 60TAF17X | 3,350 | 1,180 | 45 | 4,560 | 1,760 | 65 | 6,700 | 2,360 | 90 | 5,260 | 2,230 | 70 |
| 80TAF17X | 3,350 | 1,180 | 45 | 4,560 | 1,760 | 65 | 6,700 | 2,360 | 90 | 5,260 | 2,230 | 70 |
| 80TAF21X | 5,200 | 1,030 | 90 | 7,070 | 1,530 | 120 | 10,400 | 2,060 | 180 | 8,160 | 1,950 | 140 |
| 100TAF21X | 5,200 | 1,030 | 90 | 7,070 | 1,530 | 120 | 10,400 | 2,060 | 180 | 8,160 | 1,950 | 140 |
| 100TAF26X | 7,500 | 1,800 | 150 | 10,200 | 2,680 | 250 | 15,000 | 3,600 | 300 | 11,800 | 3,400 | 235 |
| 120TAF26X | 7,500 | 1,800 | 150 | 10,200 | 2,680 | 250 | 15,000 | 3,600 | 300 | 11,800 | 3,400 | 235 |

6 TAF-Xシリーズ 接触角55° M予圧(中予圧)

| 呼び番号 | 2列組合せ | | | 3列組合せ | | | 4列組合せ | | | | | |
|----------|----------|----------------|--------------|----------|----------------|--------------|-----------|----------------|--------------|-----------|----------------|--------------|
| | DB/DF | | | FFB/BFF | | | FFBB/BBFF | | | FFFB/BFFF | | |
| | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) |
| 25TAF05X | 780 | 550 | 4 | 1,060 | 820 | 6 | 1,560 | 1,100 | 8 | 1,220 | 1,040 | 6 |
| 25TAF06X | 1,160 | 535 | 8 | 1,580 | 780 | 11 | 2,320 | 1,070 | 16 | 1,820 | 1,010 | 12 |
| 30TAF07X | 1,660 | 650 | 15 | 2,260 | 970 | 17 | 3,320 | 1,300 | 30 | 2,600 | 1,230 | 20 |
| 35TAF09X | 2,530 | 870 | 25 | 3,440 | 1,300 | 31 | 5,060 | 1,740 | 50 | 3,970 | 1,640 | 36 |
| 40TAF09X | 2,530 | 870 | 25 | 3,440 | 1,300 | 31 | 5,060 | 1,740 | 50 | 3,970 | 1,640 | 36 |
| 40TAF11X | 3,900 | 1,080 | 45 | 5,300 | 1,610 | 60 | 7,800 | 2,160 | 90 | 6,120 | 2,040 | 68 |
| 45TAF10X | 3,050 | 975 | 30 | 4,150 | 1,450 | 40 | 6,100 | 1,950 | 60 | 4,790 | 1,840 | 47 |
| 45TAF11X | 3,900 | 1,080 | 45 | 5,300 | 1,610 | 60 | 7,800 | 2,160 | 90 | 6,120 | 2,040 | 68 |
| 50TAF11X | 3,900 | 1,080 | 45 | 5,300 | 1,610 | 60 | 7,800 | 2,160 | 90 | 6,120 | 2,040 | 68 |
| 50TAF13X | 5,200 | 1,270 | 70 | 7,070 | 1,890 | 90 | 10,400 | 2,540 | 140 | 8,160 | 2,400 | 110 |
| 60TAF13X | 5,200 | 1,270 | 70 | 7,070 | 1,890 | 90 | 10,400 | 2,540 | 140 | 8,160 | 2,400 | 110 |
| 60TAF17X | 8,400 | 1,580 | 140 | 11,400 | 2,350 | 190 | 16,800 | 3,160 | 280 | 13,200 | 2,990 | 220 |
| 80TAF17X | 8,400 | 1,580 | 140 | 11,400 | 2,350 | 190 | 16,800 | 3,160 | 280 | 13,200 | 2,990 | 220 |

予圧と剛性

7 7000XYS1シリーズ 接触角30° M予圧(中予圧)

| 呼び番号 | 2列組合せ | | |
|----------|-------------|-------------------|-----------------|
| | DB/DF | | |
| | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) |
| 7000XYS1 | 147 | 92 | 0.6 |
| 7001XYS1 | 147 | 98 | 0.6 |
| 7002XYS1 | 147 | 98 | 0.7 |
| 7003XYS1 | 147 | 105 | 0.7 |
| 7004XYS1 | 294 | 147 | 1.8 |

8 7200XYS1シリーズ 接触角30° M予圧(中予圧)

| 呼び番号 | 2列組合せ | | |
|----------|-------------|-------------------|-----------------|
| | DB/DF | | |
| | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) |
| 7203XYS1 | 294 | 140 | 1.8 |
| 7204XYS1 | 490 | 169 | 3.9 |
| 7205XYS1 | 490 | 188 | 3.9 |
| 7206XYS1 | 490 | 196 | 4.3 |

9 7000W1シリーズ 接触角30° M予圧(中予圧)

| 呼び番号 | 2列組合せ | | |
|---------|-------------|-------------------|-----------------|
| | DF | | |
| | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) |
| 7000W1Y | 147 | 77 | 0.3 |
| 7001W1Y | 147 | 86 | 0.3 |
| 7002W1Y | 147 | 98 | 0.3 |
| 7003W1Y | 294 | 128 | 0.7 |
| 7004W1Y | 294 | 134 | 0.8 |
| 7005W1Y | 490 | 175 | 1.6 |

10 7200W1シリーズ 接触角30° M予圧(中予圧)

| 呼び番号 | 2列組合せ | | |
|---------|-------------|-------------------|-----------------|
| | DF | | |
| | 予圧荷重 (N) | アキシャル剛性 (N/μm) | 起動トルク (N・cm) |
| 7200W1Y | 147 | 82 | 0.4 |
| 7201W1Y | 147 | 82 | 0.4 |
| 7202W1Y | 294 | 118 | 0.8 |
| 7203W1Y | 294 | 118 | 0.9 |
| 7204W1Y | 490 | 153 | 1.8 |
| 7205W1Y | 490 | 169 | 1.8 |

5.5.5 複列円筒ころ軸受のラジアル内部すきま

円筒ころ軸受のラジアル内部すきまはJISに規定されていますが、回転精度のばらつきを抑えるためにレンジを狭めた規格を独自に設定しています。円筒穴軸受およびテーパ穴軸受のラジアル

内部すきまを表5-7に示します。なお、非互換性すきまを持つ軸受は、他の軸受の外輪・内輪とは互換性がないので、取扱い時、組付け時には注意が必要です。

表5-7

■円筒穴軸受の非互換性すきま

単位：μm

| 呼び軸受内径 d (mm) | | 円筒穴軸受のすきま(非互換性) | | | | | | | |
|------------------|-----|-----------------|----|------|-----|-----|-----|------|-----|
| | | C1na | | C2na | | Cna | | C3na | |
| を 超え | 以下 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 24 | 30 | 0 | 10 | 10 | 25 | 25 | 35 | 40 | 50 |
| 30 | 40 | 0 | 12 | 12 | 25 | 25 | 40 | 45 | 55 |
| 40 | 50 | 0 | 15 | 15 | 30 | 30 | 45 | 50 | 65 |
| 50 | 65 | 0 | 15 | 15 | 35 | 35 | 50 | 55 | 75 |
| 65 | 80 | 0 | 20 | 20 | 40 | 40 | 60 | 70 | 90 |
| 80 | 100 | 0 | 25 | 25 | 45 | 45 | 70 | 80 | 105 |
| 100 | 120 | 0 | 25 | 25 | 50 | 50 | 80 | 95 | 120 |
| 120 | 140 | 0 | 30 | 30 | 60 | 60 | 90 | 105 | 135 |
| 140 | 160 | 0 | 35 | 35 | 65 | 65 | 100 | 115 | 150 |
| 160 | 180 | 0 | 35 | 35 | 75 | 75 | 110 | 125 | 165 |
| 180 | 200 | 0 | 40 | 40 | 80 | 80 | 120 | 140 | 180 |
| 200 | 225 | 0 | 45 | 45 | 90 | 90 | 135 | 155 | 200 |
| 225 | 250 | 0 | 50 | 50 | 100 | 100 | 150 | 170 | 215 |
| 250 | 280 | 0 | 55 | 55 | 110 | 110 | 165 | 185 | 240 |
| 280 | 315 | 0 | 60 | 60 | 120 | 120 | 180 | 205 | 265 |
| 315 | 355 | 0 | 65 | 65 | 135 | 135 | 200 | 225 | 295 |

■テーパ穴軸受の非互換性すきま

単位：μm

| 呼び軸受内径 d (mm) | | テーパ穴軸受のすきま(非互換性) | | | | | |
|------------------|-----|------------------|----|------|-----|------|-----|
| | | C9na | | C1na | | C2na | |
| を 超え | 以下 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 24 | 30 | 5 | 10 | 15 | 25 | 25 | 35 |
| 30 | 40 | 5 | 12 | 15 | 25 | 25 | 40 |
| 40 | 50 | 5 | 15 | 17 | 30 | 30 | 45 |
| 50 | 65 | 5 | 15 | 20 | 35 | 35 | 50 |
| 65 | 80 | 10 | 20 | 25 | 40 | 40 | 60 |
| 80 | 100 | 10 | 25 | 35 | 55 | 45 | 70 |
| 100 | 120 | 10 | 25 | 40 | 60 | 50 | 80 |
| 120 | 140 | 15 | 30 | 45 | 70 | 60 | 90 |
| 140 | 160 | 15 | 35 | 50 | 75 | 65 | 100 |
| 160 | 180 | 15 | 35 | 55 | 85 | 75 | 110 |
| 180 | 200 | 20 | 40 | 60 | 90 | 80 | 120 |
| 200 | 225 | 20 | 45 | 60 | 95 | 90 | 135 |
| 225 | 250 | 25 | 50 | 65 | 100 | 100 | 150 |
| 250 | 280 | 25 | 55 | 75 | 110 | 110 | 165 |
| 280 | 315 | 30 | 60 | 80 | 120 | 120 | 180 |
| 315 | 355 | 30 | 65 | 90 | 135 | 135 | 200 |

6.潤滑

6-1 潤滑の目的

転がり軸受の潤滑の主目的は、軸受各部の摩擦と磨耗を減らし、焼付きを防止することにあります。潤滑の方法、潤滑剤の適・不適は、転がり軸受の性能や寿命などに著しい影響を及ぼします。

潤滑の目的として、次のものがあげられます。

①摩擦面の潤滑

1) 転動体と軌道面との転がり摩擦、および、ころ軸受における転動体と案内面とのすべり摩擦の軽減

2) 転動体と保持器との間のすべり摩擦の軽減

3) 保持器と軌道輪の案内面でのすべり摩擦の軽減

②摩擦によって生じる熱と、その他の機構から伝わる熱の除去

③防じん、防錆作用

④集中応力の緩和

1) 点、または線接触している転がり面の応力分布の均一化

2) 衝撃荷重に対する緩衝効果

6-2 潤滑方法

6.2.1 油潤滑

①強制潤滑(ジェット潤滑)

●強制潤滑は比較的高速回転や高温雰囲気中で冷却が必要な場合に使用されます。

●潤滑油は一般にポンプによって強制給油されます。特にジェット潤滑は大量の潤滑油をノズルにより強制噴霧しますので、大きな冷却効果が得られます。

●ハウジング内に油が滞留すると、その攪拌のために発熱や動力損失が大きくなりますので、排油口を給油口より大きくする必要があります。特にジェット潤滑の場合は、ノズルの反対側に給油口の10倍以上の排油口を設け、さらにポンプによって強制排油を行うこともあります。

●図6-1にジェット潤滑の例を示します。

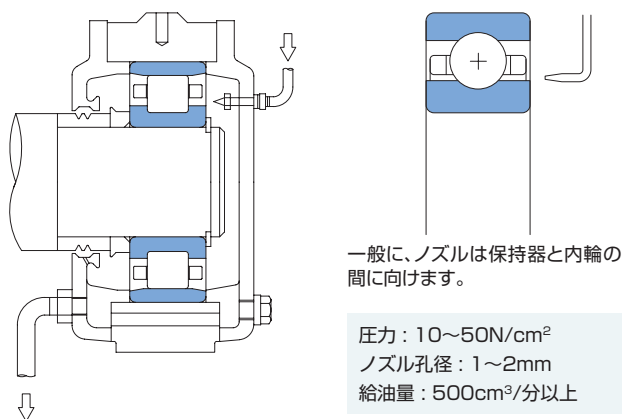


図6-1 ジェット潤滑の例

②噴霧潤滑(オイルミスト潤滑)

●軸受の冷却を空気で行い、潤滑に必要な微量の油を霧状にして軸受に吹きつける潤滑法です。図6-2にオイルミスト潤滑の例を示します。

●圧力調整弁を介してミスト発生装置に送り込まれた空気が油の霧と混合されて軸受へ吹きつけられます。

●軸受へはノズルで直接吹きつけられるか、または、軸に取付けたスリングのテーパ部の遠心力で軸受へ吹きつけられます(図6-3)。

●一般的に、ミストの圧力は5~15N/cm²、10~50ℓ/分の空気に油を1時間当たり数cc程度混合します。

●オイルミストは油量が少ないので軸受の動力損失が少なく高速に適しますが、空気の比熱が大きくないので冷却効果はあまり大きくなく、比較的低荷重に適しています。

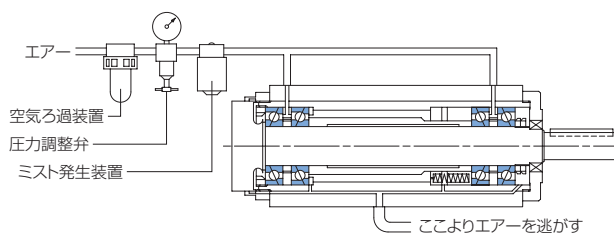


図6-2 噴霧潤滑を使用したスピンドルユニットの例

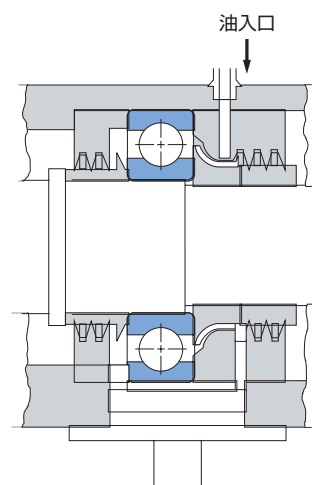


図6-3 スリングによるミストの供給例

③オイルエア潤滑

- 微量の潤滑油を定量ピストンで一定時間毎に吐出し、ミキシングバルブによって圧縮空気の中に潤滑油を供給し、軸受転動部へ連続的に供給する方法です。
- 微量の潤滑油が定量に、かつ常に新しい油を供給できるため、発熱が少なく、高速回転の用途に適しています。
- 噴霧潤滑と比べて所要油量は1/10以下と少なく、しかも霧状ではなく油滴として供給されるので環境の汚染がないなどの特長があります。
- 図6-4にオイルエア潤滑の例を示します。

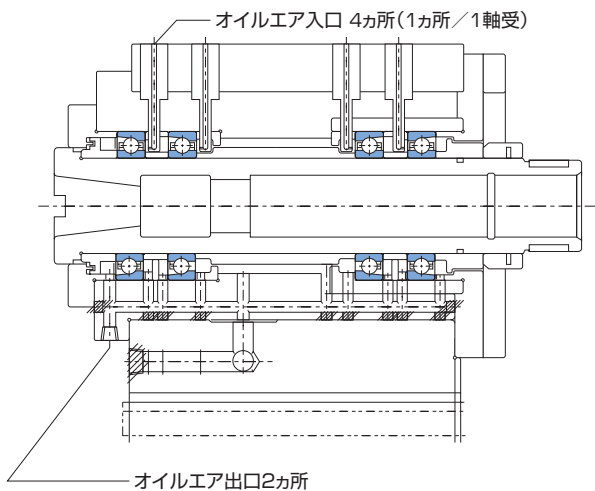


図6-4 オイルエア潤滑を使用したスピンドルユニットの例

6.2.2 グリース潤滑

グリース潤滑方法を採用するにあたっての注意事項を以下に挙げます。

- 適正なグリースを選定してください。工作機械用軸受に使用される主なグリースの例を表6-1に示します。
- グリース補給量と補給箇所を適正にしてください。高速回転される軸受のグリース封入量としては、軸受空間体積の10~20%を推奨します。ただし、ボールねじサポート用軸受(開放型)については、40~50%の封入を推奨します。
- グリース封入量が多いと攪拌により温度上昇や動力損失が大きくなります。軸受空間体積は、表6-2(P.29~30)を参照願います。
- 潤滑方法による軸受温度上昇の違いの例を図6-5に示します。

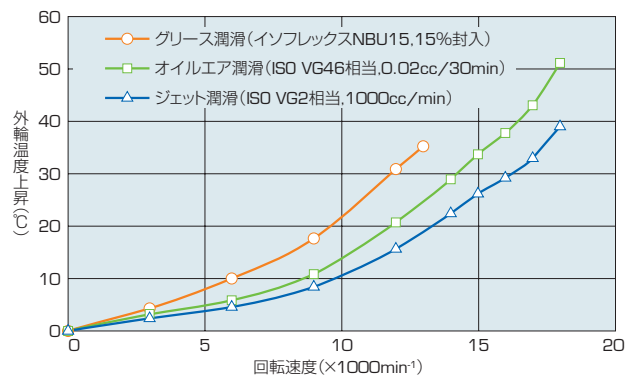


図6-5 潤滑方法の違いによる温度上昇比較

表6-1 工作機械用軸受の主なグリース

| グリース銘柄 | メーカー名 | 基油 | 増ちょう剤 | 使用温度範囲 ℃ | 主な用途 |
|---------------------|-----------|------------|--------|-------------|--------------|
| インフレックスNBU15 | NOKクリューバー | エステル油 | バリウム複合 | -40~+130 | スピンドル用軸受 |
| インフレックスLDS18 スペシャルA | NOKクリューバー | エステル油 | リチウム | -60~+130 | スピンドル用軸受 |
| レアマックススーパー | 協同油脂 | 鉱油+合成炭化水素油 | ウレア | -40~+180 | ボールねじサポート用軸受 |
| マルテンプSB-M | 協同油脂 | 合成炭化水素油 | ジウレア | -40~+200 | ボールねじサポート用軸受 |

表6-2 軸受空間体積

■アンギュラ玉軸受・円筒ころ軸受の空間体積

単位：cm³/個

| 内径番号 | 内径寸法 (mm) | シリーズ | | | | | | |
|------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|------------|--------|---------|
| | | 7900C 7900AC | 7000C 7000AC | 7200C 7200AC | BNH000 | TAH TBH | NN3000 | NNU4900 |
| 00 | 10 | 0.44 | 0.9 | 1.2 | — | — | — | — |
| 01 | 12 | 0.49 | 1.0 | 1.7 | — | — | — | — |
| 02 | 15 | 0.68 | 1.4 | 2.2 | — | — | — | — |
| 03 | 17 | 0.68 | 1.7 | 3.0 | — | — | — | — |
| 04 | 20 | 1.5 | 2.9 | 4.7 | — | — | — | — |
| 05 | 25 | 1.9 | 3.4 | 5.3 | — | — | 3.6 | — |
| 06 | 30 | 2.2 | 4.8 | 8.2 | — | — | 5.9 | — |
| 07 | 35 | 3.0 | 6.4 | 10.3 | 5.6 | — | 7.5 | — |
| 08 | 40 | 5.2 | 7.8 | 13.0 | 7.2 | — | 9.5 | — |
| 09 | 45 | 5.7 | 10.2 | 15.4 | 9.0 | — | 12.8 | — |
| 10 | 50 | 6.2 | 10.7 | 18.6 | 9.7 | 8.0 | 13.8 | — |
| 11 | 55 | — | 15.9 | 25.9 | 14.0 | 12.0 | 19.6 | — |
| 12 | 60 | — | 17.0 | 33.2 | 15.0 | 13.0 | 20.7 | — |
| 13 | 65 | — | 18.2 | 39.1 | 16.0 | 14.0 | 21.8 | — |
| 14 | 70 | — | 27.7 | 45.2 | 22.0 | 19.0 | 30.4 | — |
| 15 | 75 | — | 28.7 | 49.4 | 23.0 | 20.0 | 32.9 | — |
| 16 | 80 | — | 32.1 | 59.0 | 30.0 | 27.0 | 46.3 | — |
| 17 | 85 | — | 36.3 | 73.5 | 31.0 | 28.0 | 47.8 | — |
| 18 | 90 | — | 49.2 | 93.1 | 40.0 | 38.0 | 62.9 | — |
| 19 | 95 | — | 53.0 | 117 | 42.0 | 40.0 | 64.5 | — |
| 20 | 100 | — | 55.1 | 135 | 43.0 | 41.0 | 67.3 | 49.5 |
| 21 | 105 | — | — | — | 54.0 | 52.0 | 91.8 | 57.9 |
| 22 | 110 | — | — | — | 66.0 | 65.0 | 114 | 59.6 |
| 24 | 120 | — | — | — | 71.0 | 70.0 | 126 | 86.4 |
| 26 | 130 | — | — | — | 108 | 105 | 178 | 102 |
| 28 | 140 | — | — | — | 114 | 111 | 195 | 114 |
| 30 | 150 | — | — | — | 138 | 139 | 235 | 195 |
| 32 | 160 | — | — | — | 174 | 167 | 288 | 199 |
| 34 | 170 | — | — | — | 227 | 225 | 374 | 209 |
| 36 | 180 | — | — | — | — | — | 508 | 281 |
| 38 | 190 | — | — | — | — | — | 530 | 296 |
| 40 | 200 | — | — | — | — | — | 684 | 448 |

2 ボールねじサポート用軸受(TABシリーズ)の空間体積

| 呼び番号 | 空間体積 [cm ³ /個] |
|---------|------------------------------|
| 15TAB04 | 3.8 |
| 17TAB04 | 3.8 |
| 20TAB04 | 3.8 |
| 25TAB06 | 4.8 |
| 30TAB06 | 4.8 |
| 35TAB07 | 5.8 |
| 40TAB07 | 5.8 |
| 40TAB09 | 14 |
| 45TAB07 | 6.5 |
| 45TAB10 | 15 |
| 50TAB10 | 16 |
| 55TAB10 | 16 |
| 55TAB12 | 19 |
| 60TAB12 | 19 |

3 ボールねじサポート用軸受(TAF-Xシリーズ)の空間体積

| 呼び番号 | 空間体積 [cm ³ /個] |
|-----------|------------------------------|
| 25TAF05X | 5.3 |
| 25TAF06X | 9.4 |
| 30TAF07X | 14 |
| 35TAF09X | 26 |
| 40TAF09X | 26 |
| 40TAF11X | 44 |
| 45TAF10X | 31 |
| 45TAF11X | 44 |
| 50TAF11X | 44 |
| 50TAF13X | 70 |
| 60TAF13X | 70 |
| 60TAF17X | 149 |
| 80TAF17X | 149 |
| 80TAF21X | 285 |
| 100TAF21X | 285 |
| 100TAF26X | 488 |
| 120TAF26X | 488 |

4 ボールねじサポート用軸受(7001XYS1シリーズ)の空間体積

| 呼び番号 | 空間体積 [cm ³ /個] |
|----------|------------------------------|
| 7000XYS1 | 0.8 |
| 7001XYS1 | 0.8 |
| 7002XYS1 | 1.2 |
| 7003XYS1 | 1.7 |
| 7004XYS1 | 2.7 |

5 ボールねじサポート用軸受(7200XYS1シリーズ)の空間体積

| 呼び番号 | 空間体積 [cm ³ /個] |
|----------|------------------------------|
| 7203XYS1 | 2.6 |
| 7204XYS1 | 4.3 |
| 7205XYS1 | 5.1 |
| 7206XYS1 | 7.8 |

6.2.3 グリース寿命

グリース寿命は、使用温度、グリースの種類、回転数、荷重などにより影響を受けます。転がり軸受用として代表的なグリース寿命は式5-1からおおよそ推定することができます。

$$\log L = -2.3 + \frac{2450}{273+T} - 0.301 \times (S_G + S_N + S_W) \quad \text{— (式5-1)}$$

L : グリース寿命(時間)

T : 軸受温度(°C)

S_G : グリースの種類による寿命減少係数

| グリースの種類 | S _G |
|----------------------------|----------------|
| 長寿命の石油系グリース およびシリコングリース | 0 |
| 従来の石油系グリース | 1.0 |
| ダイエステルおよび 低温用グリース | 2.9 |

$$S_N = 0.864 \frac{d \cdot n}{(dn)_L}$$

S_N : 回転数による寿命減少係数

d : 呼び軸受内径(mm)

n : 軸受回転数(min⁻¹)

(dn)_L : 軸受の種類による速度係数

| 軸受の種類 | (dn) _L |
|----------|-------------------|
| アンギュラ玉軸受 | 400,000 |
| 円筒ころ軸受 | 200,000 |

$$S_W = 2.714 \frac{n \cdot d \cdot w}{C^2}$$

S_W : 荷重による寿命減少係数

C : 基本動定格荷重(N)

w : 軸受荷重(N)

7.許容回転速度

7-1 許容回転速度の補正

軸受をある限界を超えた高速回転で使用すると、軸受内部の摩擦熱により、軸受の性能上好ましくない温度上昇、焼き付きや破損が発生する危険があります。これらのトラブルを起こさないよう使用できる経験的な回転速度の限界を「許容回転速度」といいます。

許容回転速度は軸受の形式、寸法、潤滑方法、荷重などにより異なります。また、接触シール付き軸受の許容回転速度は、シールと軌道輪との接触部分の周速度によって制限されます。本カタログの寸法表には、グリース潤滑と油潤滑の許容回転速度を示して

ありますが、これらの値は、軽荷重、横軸使用でかつ適切な潤滑を行った場合の参考値です。

通常、アンギュラ玉軸受は、2個以上を予圧をかけて使用されますが、その場合は許容回転速度が制限されますので、寸法表の許容回転速度に表7-1に示す補正係数を乗する必要があります。

許容回転速度の75%以上で使用する場合は、グリース潤滑ではグリースの種類と封入量を、油潤滑では潤滑方法と潤滑油を正しく選定する必要があります。

表7-1 組合せによる許容回転速度の補正係数

| 組合せ列数 | E予圧(微予圧) | L予圧(軽予圧) | M予圧(中予圧) | H予圧(重予圧) |
|-------|----------|----------|----------|----------|
| 2列 | 0.83 | 0.78 | 0.63 | 0.54 |
| 3列 | 0.73 | 0.68 | 0.54 | 0.39 |
| 4列 | 0.78 | 0.73 | 0.59 | 0.44 |

8.軸・ハウジングの設計

8-1 軸およびハウジングとのはめあい

軸受の機能を十分に発揮させるためには、内輪と軸、および外輪とハウジングのはめあいが適切でなければなりません。

はめあい面にしめしろが不足していると、軌道輪は、軸またはハウジングに対して円周方向に位置ずれを起こすことがあります。この現象を「クリープ」といいます。はめあい面にクリープが発生すると、異常発熱、磨耗および磨耗粉の軸受内への侵入による早期破損や振動などの弊害を生じ、軸受は十分な機能を発揮できません。クリープを防止するためには、外内輪共にしまりばめ

にすれば良いですが、実際には取付け・取外しに便利なように外内輪どちらか一方をすきまばめとします。

しかし、条件によっては、これが許容できない場合もありますので、軸受のはめあいについては、軸およびハウジングとの関係、その他も十分に検討した上で決定する必要があります。

工作機械用として、精密軸受の一般的な使用条件(内輪回転)の場合の推奨はめあいを表8-1~8-3に示します。

表8-1 軸との推奨はめあい

単位：μm

| 軸受形式 | 軸径 (mm) | | 軸受の精度等級 | | | |
|--------------|---------|-----|---------|------|--------|------|
| | | | 5級 | | 4級/2級 | |
| | を越え | 以下 | 目標はめあい | 軸の公差 | 目標はめあい | 軸の公差 |
| アンギュラ玉軸受 | 10 | 18 | 0~2T | h4 | 0~2T | h3 |
| | 18 | 50 | 0~2.5T | h4 | 0~2.5T | h3 |
| | 50 | 80 | 0~3T | h4 | 0~3T | h3 |
| | 80 | 150 | 0~4T | js4 | 0~4T | js3 |
| | 150 | 200 | 0~5T | js4 | 0~5T | js3 |
| 円筒ころ軸受(円筒穴) | 25 | 40 | - | js4 | - | js4 |
| | 40 | 140 | - | k4 | - | k3 |
| | 140 | 200 | - | k4 | - | k3 |
| 主軸スラスト軸受 | 全軸径 | | 0~6L | h4 | 0~6L | h4 |
| ボールねじサポート用軸受 | 全軸径 | | 0~10L | h5 | 0~10L | h5 |

表8-2 ハウジングとの推奨はめあい(固定側)

単位：μm

| 軸受形式 | ハウジング内径 (mm) | | 軸受の精度等級 | | | |
|--------------|--------------|-----|---------|-----------|---------|-----------|
| | | | 5級 | | 4級/2級 | |
| | を越え | 以下 | 目標はめあい | ハウジング穴の公差 | 目標はめあい | ハウジング穴の公差 |
| アンギュラ玉軸受 | 18 | 50 | 0~3L | JS4 | 0~3L | JS3 |
| | 50 | 120 | 0~4L | JS4 | 0~4L | JS3 |
| | 120 | 180 | 0~5L | JS4 | 0~5L | JS3 |
| | 180 | 250 | 0~6L | JS4 | 0~6L | JS3 |
| 円筒ころ軸受 | 全ハウジング内径 | | ±0 | K5 | ±0 | K5 |
| 主軸スラスト軸受 | 全ハウジング内径 | | 30L~40L | K5 | 30L~40L | K5 |
| ボールねじサポート用軸受 | 全ハウジング内径 | | 10L~20L | H6 | 10L~20L | H6 |

表8-3 ハウジングとの推奨はめあい(自由側)

単位：μm

| 軸受形式 | ハウジング内径 (mm) | | 軸受の精度等級 | | | |
|--------------|--------------|-----|---------|-----------|---------|-----------|
| | | | 5級 | | 4級/2級 | |
| | を越え | 以下 | 目標はめあい | ハウジング穴の公差 | 目標はめあい | ハウジング穴の公差 |
| アンギュラ玉軸受 | 18 | 50 | 6L~10L | H4 | 6L~10L | H3 |
| | 50 | 120 | 8L~13L | H4 | 8L~13L | H3 |
| | 120 | 180 | 12L~18L | H4 | 12L~18L | H3 |
| | 180 | 250 | 15L~22L | H4 | 15L~22L | H3 |
| 円筒ころ軸受 | 全ハウジング内径 | | ±0 | K5 | ±0 | K4 |
| ボールねじサポート用軸受 | 全ハウジング内径 | | 10L~20L | H6 | 10L~20L | H6 |

注) 表8-1~8-3の数字の後ろにある“L”はすきま、“T”はしめしろを表します。

8-2 軸およびハウジングの推奨精度

工作機の主軸において、その機械の性能を維持するため、取付け部および取付け部品の精度は、軸受の精度と同等以上とする必要があります。

軸受取付け部の推奨精度および表面粗さを表8-4～8-7に示します。

表8-4 軸の精度

単位：μm

| 精度項目 | 軸径 | | 軸受精度等級 | | |
|-------------|-----|-----|--------|------|------|
| | を超え | 以下 | 5級 | 4級 | 2級 |
| 真円度 ○, a | — | 10 | 1.3 | 0.8 | 0.5 |
| | 10 | 18 | 1.5 | 1.0 | 0.6 |
| | 18 | 30 | 2.0 | 1.3 | 0.8 |
| | 30 | 50 | 2.0 | 1.3 | 0.8 |
| | 50 | 80 | 2.5 | 1.5 | 1.0 |
| | 80 | 120 | 3.0 | 2.0 | 1.3 |
| | 120 | 180 | 4.0 | 2.5 | 1.8 |
| | 180 | 250 | 5.0 | 3.5 | 2.3 |
| 円筒度 ◇, b | — | 10 | 1.3 | 0.8 | 0.5 |
| | 10 | 18 | 1.5 | 1.0 | 0.6 |
| | 18 | 30 | 2.0 | 1.3 | 0.8 |
| | 30 | 50 | 2.0 | 1.3 | 0.8 |
| | 50 | 80 | 2.5 | 1.5 | 1.0 |
| | 80 | 120 | 3.0 | 2.0 | 1.3 |
| | 120 | 180 | 4.0 | 2.5 | 1.8 |
| | 180 | 250 | 5.0 | 3.5 | 2.3 |
| 振れ ↗, c | — | 10 | 2.0 | 2.0 | 1.3 |
| | 10 | 18 | 2.5 | 2.5 | 1.5 |
| | 18 | 30 | 3.0 | 3.0 | 2.0 |
| | 30 | 50 | 3.5 | 3.5 | 2.0 |
| | 50 | 80 | 4.0 | 4.0 | 2.5 |
| | 80 | 120 | 5.0 | 5.0 | 3.0 |
| | 120 | 180 | 6.0 | 6.0 | 4.0 |
| | 180 | 250 | 7.0 | 7.0 | 5.0 |
| 同心度 ◎, d | — | 10 | 4.0 | 4.0 | 2.5 |
| | 10 | 18 | 5.0 | 5.0 | 3.0 |
| | 18 | 30 | 6.0 | 6.0 | 4.0 |
| | 30 | 50 | 7.0 | 7.0 | 4.0 |
| | 50 | 80 | 8.0 | 8.0 | 5.0 |
| | 80 | 120 | 10.0 | 10.0 | 6.0 |
| | 120 | 180 | 12.0 | 12.0 | 8.0 |
| | 180 | 250 | 14.0 | 14.0 | 10.0 |

表8-6 ハウジングの精度

単位：μm

| 精度項目 | ハウジング内径 | | 軸受精度等級 | | |
|--------------------------|---------|-----|--------|------|------|
| | を超え | 以下 | 5級 | 4級 | 2級 |
| 真円度 ○, a ₁ | — | 10 | 1.3 | 0.8 | 0.5 |
| | 10 | 18 | 1.5 | 1.0 | 0.6 |
| | 18 | 30 | 2.0 | 1.3 | 0.8 |
| | 30 | 50 | 2.0 | 1.3 | 0.8 |
| | 50 | 80 | 2.5 | 1.5 | 1.0 |
| | 80 | 120 | 3.0 | 2.0 | 1.3 |
| | 120 | 180 | 4.0 | 2.5 | 1.8 |
| | 180 | 250 | 5.0 | 3.5 | 2.3 |
| 円筒度 ◇, b ₁ | — | 10 | 1.3 | 0.8 | 0.5 |
| | 10 | 18 | 1.5 | 1.0 | 0.6 |
| | 18 | 30 | 2.0 | 1.3 | 0.8 |
| | 30 | 50 | 2.0 | 1.3 | 0.8 |
| | 50 | 80 | 2.5 | 1.5 | 1.0 |
| | 80 | 120 | 3.0 | 2.0 | 1.3 |
| | 120 | 180 | 4.0 | 2.5 | 1.8 |
| | 180 | 250 | 5.0 | 3.5 | 2.3 |
| 振れ ↗, c ₁ | — | 10 | 2.0 | 2.0 | 1.3 |
| | 10 | 18 | 2.5 | 2.5 | 1.5 |
| | 18 | 30 | 3.0 | 3.0 | 2.0 |
| | 30 | 50 | 3.5 | 3.5 | 2.0 |
| | 50 | 80 | 4.0 | 4.0 | 2.5 |
| | 80 | 120 | 5.0 | 5.0 | 3.0 |
| | 120 | 180 | 6.0 | 6.0 | 4.0 |
| | 180 | 250 | 7.0 | 7.0 | 5.0 |
| 同心度 ◎, d ₁ | — | 10 | 4.0 | 4.0 | 2.5 |
| | 10 | 18 | 5.0 | 5.0 | 3.0 |
| | 18 | 30 | 6.0 | 6.0 | 4.0 |
| | 30 | 50 | 7.0 | 7.0 | 4.0 |
| | 50 | 80 | 8.0 | 8.0 | 5.0 |
| | 80 | 120 | 10.0 | 10.0 | 6.0 |
| | 120 | 180 | 12.0 | 12.0 | 8.0 |
| | 180 | 250 | 14.0 | 14.0 | 10.0 |

表8-5 軸のはめあい面の表面粗さ(Ra)

| 軸径 d | 軸受精度等級 | | |
|----------|--------|-----|-----|
| | 5級 | 4級 | 2級 |
| d ≤ 80mm | 0.2 | 0.2 | 0.1 |
| d > 80mm | 0.4 | 0.4 | 0.2 |

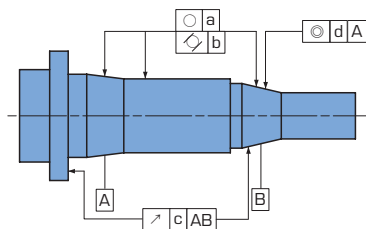
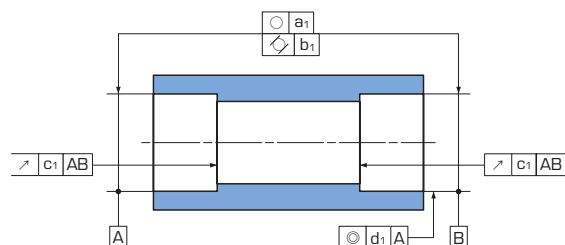


表8-7 ハウジングのはめあい面の表面粗さ(Ra)

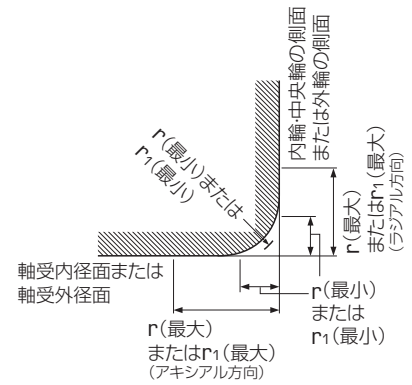
| ハウジング内径 D | 軸受精度等級 | | |
|------------------|--------|-----|-----|
| | 5級 | 4級 | 2級 |
| D ≤ 80mm | 0.4 | 0.4 | 0.2 |
| 80mm < D ≤ 250mm | 0.8 | 0.8 | 0.4 |
| D > 250mm | 1.6 | 1.6 | 0.8 |



8-3 面取寸法の許容限界値

表8-8 ラジアル軸受(円すいころ軸受を除く)の面取寸法の許容限界値 単位: mm

| 内輪・外輪の最小許容面取寸法 r(最小)またはr ₁ (最小) | 呼び軸受内径 | | 内輪・外輪の最小許容面取寸法 r(最大)またはr ₁ (最大) | | (参考) 軸またはハウジング の隅の丸みの半径r _a |
|---|--------|-----|---|---------|---|
| | を超え | 以下 | ラジアル方向 | アキシャル方向 | 最大 |
| 0.05 | - | - | 0.1 | 0.2 | 0.05 |
| 0.08 | - | - | 0.16 | 0.3 | 0.08 |
| 0.1 | - | - | 0.2 | 0.4 | 0.1 |
| 0.15 | - | - | 0.3 | 0.6 | 0.15 |
| 0.2 | - | - | 0.5 | 0.8 | 0.2 |
| 0.3 | - | 40 | 0.6 | 1 | 0.3 |
| | 40 | - | 0.8 | 1 | |
| 0.6 | - | 40 | 1 | 2 | 0.6 |
| | 40 | - | 1.3 | 2 | |
| 1 | - | 50 | 1.5 | 3 | 1 |
| | 50 | - | 1.9 | 3 | |
| 1.1 | - | 120 | 2 | 3.5 | 1 |
| | 120 | - | 2.5 | 4 | |
| 1.5 | - | 120 | 2.3 | 4 | 1.5 |
| | 120 | - | 3 | 5 | |
| 2 | - | 80 | 3 | 4.5 | 2 |
| | 80 | 220 | 3.5 | 5 | |
| | 220 | - | 3.8 | 6 | |
| 2.1 | - | 280 | 4 | 6.5 | 2 |
| | 280 | - | 4.5 | 7 | |
| 2.5 | - | 100 | 3.8 | 6 | 2 |
| | 100 | 280 | 4.5 | 6 | |
| | 280 | - | 5 | 7 | |
| 3 | - | 280 | 5 | 8 | 2.5 |
| | 280 | - | 5.5 | 8 | |
| 4 | - | - | 6.5 | 9 | 3 |
| 5 | - | - | 8 | 10 | 4 |
| 6 | - | - | 10 | 13 | 5 |
| 7.5 | - | - | 12.5 | 17 | 6 |
| 9.5 | - | - | 15 | 19 | 8 |
| 12 | - | - | 18 | 24 | 10 |
| 15 | - | - | 21 | 30 | 12 |
| 19 | - | - | 25 | 38 | 15 |



r: 内輪・外輪の面取寸法
r₁: 内輪・外輪(正面側など)またはスラスト玉軸受の中央輪の面取寸法

備考 ①面取表面の正確な形状は規定しません
が、アキシャル平面内におけるその輪
郭は、内輪または中央輪の側面と軸受
内径面、もしくは外輪の側面と軸受外
径面とに接する半径r(最小) またはr₁
(最小)の仮想的円弧の外へ出ること
はありません。
②呼び軸受幅が2mm以下の軸受のアキ
シャル方向のr(最小)の値は、ラジアル
方向の値と同じとします。

9.軸受の取扱い

9-1 軸受の保管と運搬

転がり軸受は精密部品です。衝撃を与えて傷をつけないよう、丁寧に取扱うことが大切です。また、ごみと錆も嫌いますので、保管と運搬には十分注意ください。

- 軸受の保管場所は直射日光の当たらない冷暗所で、湿気のない乾燥した場所を選びます。
- 床に直置きせず、30cm以上の高さで、ごみがかかるのを避けてください。

- 在庫管理は、先入れ・先出しが必要です。包装日付の古いものから出せるよう整理して保管ください。
- 軸受の運搬は、荷崩れをさせない、落下させないなど慎重に行い、衝撃による傷・変形の防止と、包装資材の破れによってごみを入れない注意が必要です。

9-2 軸受の組付け

軸受は取付けの良否により精度、寿命、性能などが左右されますので、十分注意する必要があります。組付け作業の手順は以下の通りです。

- ①軸、ハウジングの点検
- ②開梱および洗浄
- ③組付け
- ④組付け後の確認

9.2.1 軸・ハウジングの点検

- 軸とハウジングを十分に洗浄し、ごみや切りくずを取り除きます。また、「かえり」や「ばり」が無いことも確認しておきます。
- 軸およびハウジングは図面通りに仕上がっているか、寸法、肩の直角度、隅の丸みをチェック・記録しておきます。軸径およびハウジング内径は、図9-1に示すように、軸方向2箇所、円周方向4箇所で測定します。

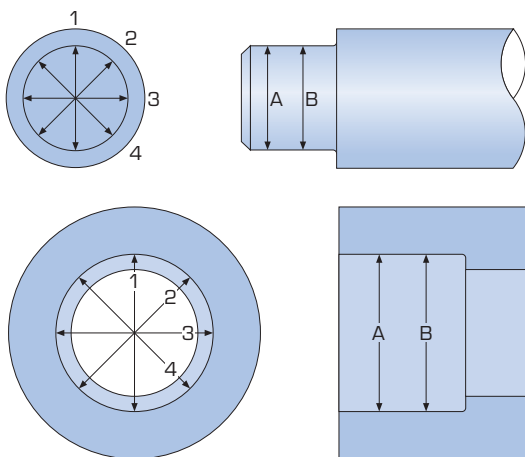


図9-1 軸径・ハウジング内径測定箇所

9.2.2 開梱および洗浄

- 軸受は使用する直前まで開包しないようにします。開包するときは必ずビニール製の手袋をしてください。素手や軍手による開包は、さびやごみ侵入の原因となります。
- 開包された軸受表面には防錆油が塗布されています。清浄なベンジンあるいは白灯油で洗浄してください。洗浄には、フィルタ付のシャワーあるいは、金網で上げ底をした粗洗浄

と仕上げ洗浄の2つの容器を用意して行ってください。

- 洗浄後の軸受は油を切って、カバーをかけておきます。脱脂後の軸受は回転させないでください。

9.2.3 組付け

一般的に工作機械に組込まれる軸受は、軸はしまりばめ、ハウジングはすきまばめで使用される場合が多い。軸受を軸に取付ける方法には、焼きばめ法、圧入による方法があります。

【焼きばめ法】

軸受の温度を上げて、軸と内輪とのしめしろ分以上に膨張させて軸に取付ける方法です。

内輪に不当な応力を与えず、消磁装置付き電磁誘導加熱機(図9-2)や加熱槽があれば作業時間も短くできる利点があります。

加熱温度は、120℃以下に抑える必要があります。120℃を超えると硬さが低下し、寿命が短くなります。

加熱した軸受を軸に取付けた後、冷却すると、軸方向にも収縮し、内輪と軸肩との間にすきまができることがありますので(図9-3)、ナットなどで密着させておきます。

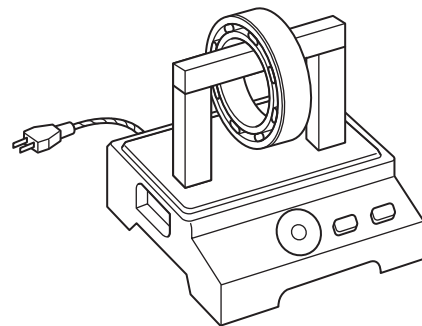


図9-2 誘導加熱装置

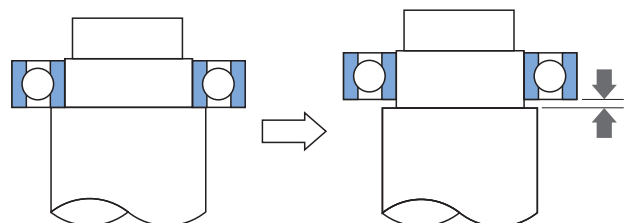


図9-3 冷却後の軸肩とのすきま

【圧入による方法】

内輪側面に治具を当て、プレスまたはジャッキで軸に圧入する方法です(図9-4)。内輪を圧入する際には、外輪や保持器に力が加わらないように注意してください。特にアンギュラ玉軸受において、接触角方向と反対方向に力を加えることは、軌道肩部およびボールに傷を発生させる原因になりますので避けてください(図9-5)。

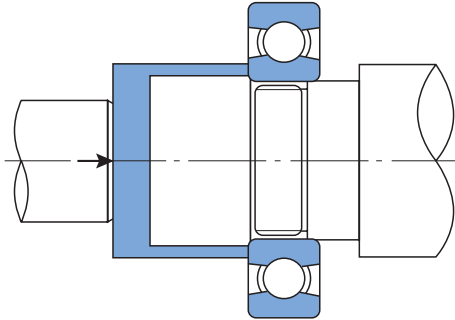


図9-4 内輪の圧入方法

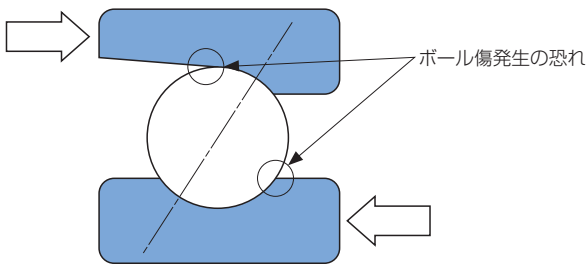


図9-5 アンギュラ玉軸受の組付け方向

参考:ラジアル振れ最大箇所

外輪、内輪それぞれのラジアル振れ最大箇所には、その端面に『○』マークを表示しています。軸のラジアル振れ最小箇所と内輪の『○』マーク部を合わせるようにすることで、軸振れを最小化することができます。外輪も同様に、ハウジングの振れ最小箇所と外輪『○』マークを合わせるように組付けるようにします。

なお、外輪において『○』マークの位置と外径面の組合せマーク『<』の位置とは相関はありません。

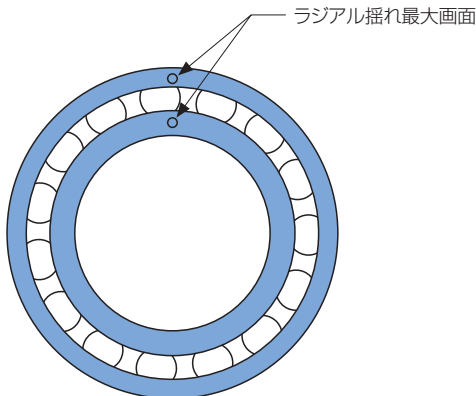


図9-6 ラジアル振れ最大箇所

参考:圧入力と引抜力

軸(中実)に軸受の内輪を圧入、または引き抜く場合に必要となる力は、しめしろおよび軸の仕上げ程度によって異なりますが、式9-1によって概略求めることができます。

$$K_a = f_k \cdot \Delta d_e \cdot B \cdot \left\{ 1 - \left(\frac{d}{d_i} \right)^2 \right\} \quad \text{————— (式9-1)}$$

- K_a : 圧入力(引抜力)(kN)
- f_k : 取付け・取外し条件による係数(表9-1)
- Δd_e : 有効しめしろ(mm)
- B : 呼び内輪幅(mm)
- d : 呼び軸受内径(mm)
- d_i : 内輪平均外径(mm)
 - 円筒ころ軸受の場合
d_i=(D+3d)/4
 - その他の軸受の場合
d_i=(3D+7d)/10
- ここに、D: 呼び軸受外径(mm)

表9-1 取付け・取外し条件による係数

| 条件 | f _k (平均値) |
|------------------|----------------------|
| 円筒中実軸に内輪を圧入する場合 | 39 |
| 円筒中実軸から内輪を引き抜く場合 | 59 |

注) 軸受内径および軸に薄く潤滑油を塗布した状態のときの値です。

軸受の取扱い

【軸への固定】

軸受の内輪を軸に固定するため、通常は軸ナットが用いられます。

軸ナットはナット側面がねじ面に対して、正しく直角になっていることが必要です。もしこの面が傾いていると、強く締めるときに軸受側面と軸ナット側面が片当たりとなり、軸の曲がりを引き起こすことがあります。

また、軸ナットと軸との噛み合い面にはすきまがあるため、片当たりとなり、軸の曲がりを引き起こすので、締め付け時には軸ナットの調整が必要となります。

軸ナットによる締め付けでは、締め付けトルクの管理により所定の締め付け力を与えることができます。軸ナットの締め付けトルクと締め付け力の関係は、ねじ各部の精度、粗さによってばらつきが生じますが、式9-2で表されます。

軸受内径寸法毎の推奨締め付け力を表9-2に示します。

$$F \doteq \frac{Mn}{\frac{d_2}{2} \tan(\beta + \rho) + \frac{d_n}{2} \cdot \mu_m} \quad \text{--- (式9-2)}$$

F : 締め付け力(N)

Mn : 締め付けトルク(N・mm)

d₂ : ねじの有効径(mm)

β : リード角

$$\tan \beta = \frac{P}{\pi d_2}$$

P : ピッチ(mm)

ρ : ねじ面の摩擦角

$$\tan \rho = \frac{\mu}{\cos \alpha}$$

α : ねじ山の半角

d_n : ナット座面の平均直径(mm)

μ_m : ナット座面の摩擦係数(≒0.15)

μ : ねじ面の摩擦係数(≒0.15)

表9-2 軸ナット締め付け力の推奨値

| 呼び軸受内径 (mm) | 軸ナット締め付け力 (N) | 呼び軸受内径 (mm) | 軸ナット締め付け力 (N) |
|-------------|---------------|-------------|---------------|
| 10 | 1,500 | 80 | 19,600 |
| 12 | 2,500 | 85 | 19,600 |
| 15 | 2,500 | 90 | 19,600 |
| 17 | 2,500 | 95 | 19,600 |
| 20 | 4,900 | 100 | 19,600 |
| 25 | 4,900 | 105 | 19,600 |
| 30 | 4,900 | 110 | 19,600 |
| 35 | 4,900 | 120 | 19,600 |
| 40 | 9,800 | 130 | 19,600 |
| 45 | 9,800 | 140 | 29,400 |
| 50 | 9,800 | 150 | 29,400 |
| 55 | 14,700 | 160 | 29,400 |
| 60 | 14,700 | 170 | 29,400 |
| 65 | 14,700 | 180 | 29,400 |
| 70 | 14,700 | 190 | 29,400 |
| 75 | 14,700 | 200 | 29,400 |

【ハウジングへの固定】

軸受の外輪をアキシャル方向に固定するため、通常は押さえ蓋とハウジングとの間にすきまを持たせ、ボルトにて締め切り固定します。この締め付け量が適切でなかったり、均一にボルト締めできていない場合、外輪に傾きや変形が生じますので注意が必要です(図9-7)。

一般には、外輪押さえ代Δは0.010mm~0.020mmを推奨します。正面組合せされるボールねじサポート用軸受(TABシリーズ、TAF-Xシリーズ)の押さえ代推奨値を表9-3~9-4に示します。

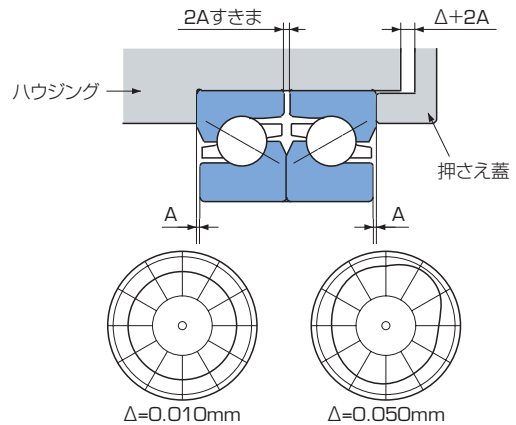


図9-7 外輪押さえ代による軌道の変形例

表9-3 ボールねじサポート用軸受(TABシリーズ)押さえ代の推奨値

| 呼び番号 | 外輪押さえ代 Δ (mm) |
|------------|---------------|
| 15TAB04 DF | 0.010 ~ 0.030 |
| 17TAB04 DF | |
| 20TAB04 DF | |
| 25TAB06 DF | 0.010 ~ 0.040 |
| 30TAB06 DF | |
| 35TAB07 DF | |
| 40TAB07 DF | |
| 40TAB09 DF | 0.020 ~ 0.050 |
| 45TAB07 DF | |
| 45TAB10 DF | |
| 50TAB10 DF | |
| 55TAB10 DF | |
| 55TAB12 DF | 0.020 ~ 0.060 |
| 60TAB12 DF | |

表9-4 ボールねじサポート用軸受(TAF-Xシリーズ)押さえ代の推奨値

| 呼び番号 | 外輪押さえ代 Δ (mm) |
|--------------|---------------|
| 25TAF06X DF | 0.020 |
| 30TAF07X DF | 0.030 |
| 35TAF09X DF | |
| 40TAF09X DF | |
| 40TAF11X DF | 0.040 |
| 45TAF11X DF | |
| 50TAF11X DF | |
| 60TAF13X DF | |
| 60TAF17X DF | |
| 80TAF17X DF | 0.050 |
| 100TAF21X DF | |
| 120TAF03X DF | |

【テーパ穴円筒ころ軸受のすきま調整】

テーパ穴の円筒ころ軸受は、スペーサの幅によって内部すきまを調整することができます。以下にその手順を示します。

- ①軸のテーパ部の確認をします。テーパ部に薄くブリユを塗り、80%以上の当たりが必要です。
- ②軸のテーパ部にころ付き内輪を軽く入れます(図9-8)。
- ③外輪を入れ、軸を水平に固定します。
- ④外輪の幅中央部にダイヤルゲージの測定子をあてます。
- ⑤外輪を上から押し、左右に数回転させてなじませ、ダイヤルゲージをゼロセットします。
- ⑥外輪を測定子の180°対称位置(真下)から押し上げ、左右に若干回転させ、最大値を読みます(図9-9)。
- ⑦軸を約30°ずつ回転させて位置を変え、ラジアルすきまを測定し、その平均値を ΔR とします。
- ⑧ブロックゲージを用いて内輪端面と軸肩部までの長さを測定します(図9-10)。
- ⑨位置を変え5~6箇所の値を平均して、 L' とします。
- ⑩使用するスペーサの幅寸法 L を式9-3により決定します。

$$L=L'-12(\Delta R-\Delta-\lambda e\cdot\delta) \quad \text{————— (式9-3)}$$

L' : 手順⑨で求めたスペーサ幅平均
 ΔR : 測定したラジアルすきま
 Δ : 組立後の目標ラジアルすきま
 λe : 外輪収縮率

$$\lambda e = \frac{D_e}{D} - \frac{1 - \left(\frac{D}{D_h}\right)^2}{1 - \left(\frac{D_e}{D_h}\right)^2}$$

D : 外輪外径(mm)
 D_e : 外輪内径(mm)
 D_h : ハウジング外径(mm)
 δ : 外輪のしめしろ

- ⑪スペーサの幅寸法を修正します。
- ⑫軸に組み込んだころ付き内輪を外します。このとき、内輪を強く叩くことは避けてください。専用の取外し治具を用いると容易に取り外すことができます。
- ⑬スペーサ、軸受を軸に組込みます。
- ⑭再度、ラジアルすきまを測定し目標のラジアルすきまとなっていることを確認します(図9-11)。

9.2.4 組付け後の確認

「5-3.予圧量の測定」(P.17)に挙げた方法で、所定の予圧が負荷されているか確認します。

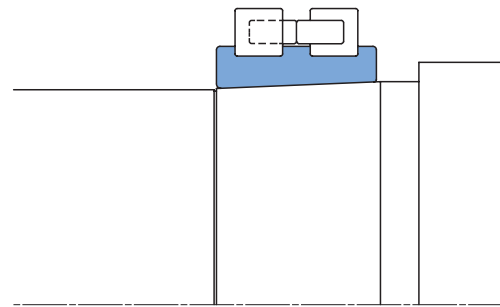


図9-8 ころ付き内輪の仮組付け

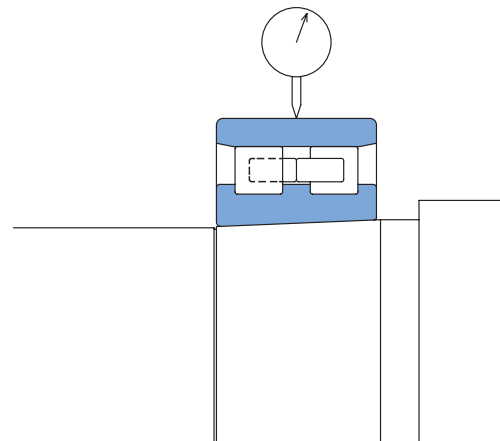


図9-9 ラジアルすきまの測定

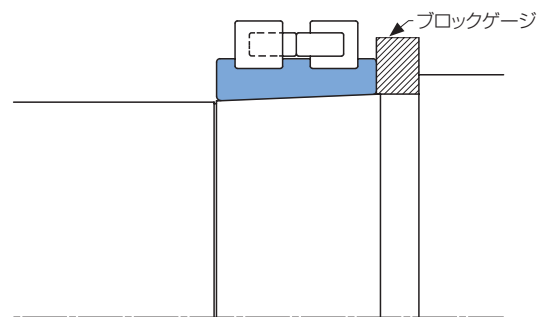


図9-10 スペーサの仮幅寸法の測定

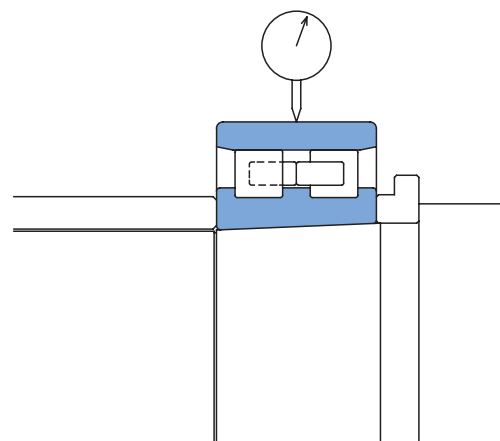


図9-11 最終組付け状態でのラジアルすきまの確認

9-3 運転検査

軸受を取付けた後は、正常な運転ができるか、試運転により確認します。特にグリース潤滑の場合は、封入グリースを軸受内部に十分に行き渡らせる必要がありますので、十分ななじみ運転をする必要があります。

一般的な運転検査手順は以下の通りです。

- ①軸とハウジング、または蓋との間で接触していないか、すきまが一樣か点検します。
- ②手回しできる機械であれば、まず手回しで異常音、ひっかかりがないか確認します。

③大型で手回しできない機械では、なるべく低速で始動し、惰走運転で上記②について点検します。

④上記の点検で異常がなければ、正規の回転数まで段階的に上げて運転し、温度上昇が定常状態に入ったかどうか確認します。

⑤さらに、長時間の試運転を行い、ボルト、ナットのゆるみ、油・グリース漏れ、異常音の有無について確認します。できれば、試運転後、潤滑剤を抜き取って異物の混入がないことを確認します。

⑥上記事項を点検した後、稼動運転に入ります。

9-4 取外し

軸受の取外しは、定期分解や機械の故障が主な理由ですが、取外しにあたって、その時の機械の状態をチェックしておき、改良などの資料になるようにしておくのが望ましい。特に、故障のときは分解したときの状態から故障を解決するキーポイントを見つけることが多いので、取外しにあたっては、次の点を調査する必要があります。

- ①軸受の取付け状態の異常の有無
- ②潤滑油およびグリースの残量、汚染の程度(サンプルを採取しておきます)

③内輪、外輪のはめあい状態

④軸受の故障状態

また、取外しの実施にあたっては、次の点について事前に検討しておきます。

①軸受の取外し方法

②はめあい条件

③取外し治具

寸法表

寸法表

種類と形式

7900/7000/7200

BNH

TAH/TBH

NN3000/NNU4900

XRN/XRG

TAB/TAU/TAFX/XYS1/W1



精密転がり軸受の種類と形式

| 種類 | 断面形状 | 軸受シリーズ | 接触角 | 特長 |
|-----------------|------|------------|-----|--|
| アンギュラ玉軸受 | | 7900C | 15° | <ul style="list-style-type: none"> ■ボールと内輪、外輪の軌道がラジアル方向に対して、ある角度(接触角)をもって接触するようになっていますので、アキシャル荷重とラジアル荷重との合成荷重を受けるのに適しています。 ■接触角をもっているために、ラジアル荷重が作用するとアキシャル分力が生じますので、軸の両側に対向させたり、組合せとして使用するのが一般的です。 ■接触角15°は高速性、25°はアキシャル方向の負荷能力に優れています。 |
| | | 7900AC | 25° | |
| | | 7000C | 15° | |
| | | 7000AC | 25° | |
| | | 7200C | 15° | |
| | | 7200AC | 25° | |
| 高速用アンギュラ玉軸受 | | BNH | 15° | <ul style="list-style-type: none"> ■高速回転時のジャイロモーメントによるボール滑りを緩和するため、標準アンギュラ玉軸受に対し、ボール径を小さくしています。 ■7000シリーズと寸法互換性があり、置き換えが可能です。 |
| スラスト荷重用アンギュラ玉軸受 | | TAH | 30° | <ul style="list-style-type: none"> ■従来のTADシリーズ(複式スラストアンギュラ玉軸受)に対し接触角が小さいため、ジャイロモーメントによるボールの滑りが小さく低昇温となっています。 ■TADシリーズとの置き換えが可能です。 |
| | | TBH | 40° | |
| NN形複列円筒ころ軸受 | | NN3000 | - | <ul style="list-style-type: none"> ■多くの転動体(円筒ころ)を持ち、高剛性となっています。 ■内径テーパ穴は内輪の軸方向締付け量により内部すきまの調整が可能です。 ■外輪幅中央に油溝・油穴を設けたタイプもあります。 |
| NNU形複列円筒ころ軸受 | | NNU4900 | - | |
| クロステーブルードローラ軸受 | | XRN XRG | - | <ul style="list-style-type: none"> ■円すいころを交互に配置し、アキシャル荷重、モーメント荷重に対し高い剛性をもっています。 ■ころは公転・自転の中心を有しているため、滑らかな回転を実現しています。 |
| ボールねじサポート用軸受 | | TAB | 60° | <ul style="list-style-type: none"> ■主に、工作機ボールねじサポート用途に使用されます。 ■開放形、シール付き形(接触タイプ・非接触タイプ)があります。 |
| | | TAU | 60° | <ul style="list-style-type: none"> ■周辺構造を取り込みハウジングと外輪を一体化させ、メンテナンス性が向上し、サイズもコンパクトになりました。 ■接触シール付きが標準となります。 |
| | | TAF-X | 55° | <ul style="list-style-type: none"> ■主に、電動射出成形機ボールねじサポート用途に使用されます。 ■大径ボールを採用し、接触角を大きくすることで高スラスト負荷容量となっています。 |
| | | XYS1 | 30° | <ul style="list-style-type: none"> ■従来の70シリーズ、72シリーズと同一寸法のまま負荷容量、アキシャル限界荷重を向上しました。 ■70シリーズ、72シリーズと置き換え可能です。 |
| | | W1Y | 30° | <ul style="list-style-type: none"> ■NACHI独自のシールを採用しており、密封性を高め、外部からの異物混入を防止します。 ■ポリアミド樹脂保持器と高性能グリースの採用により、低騒音設計となっています。 |

仕様表

種類と形式

7900/7000/7200

BNH

TAH/TBH

NN3000/NNU4900

XRN/XRG

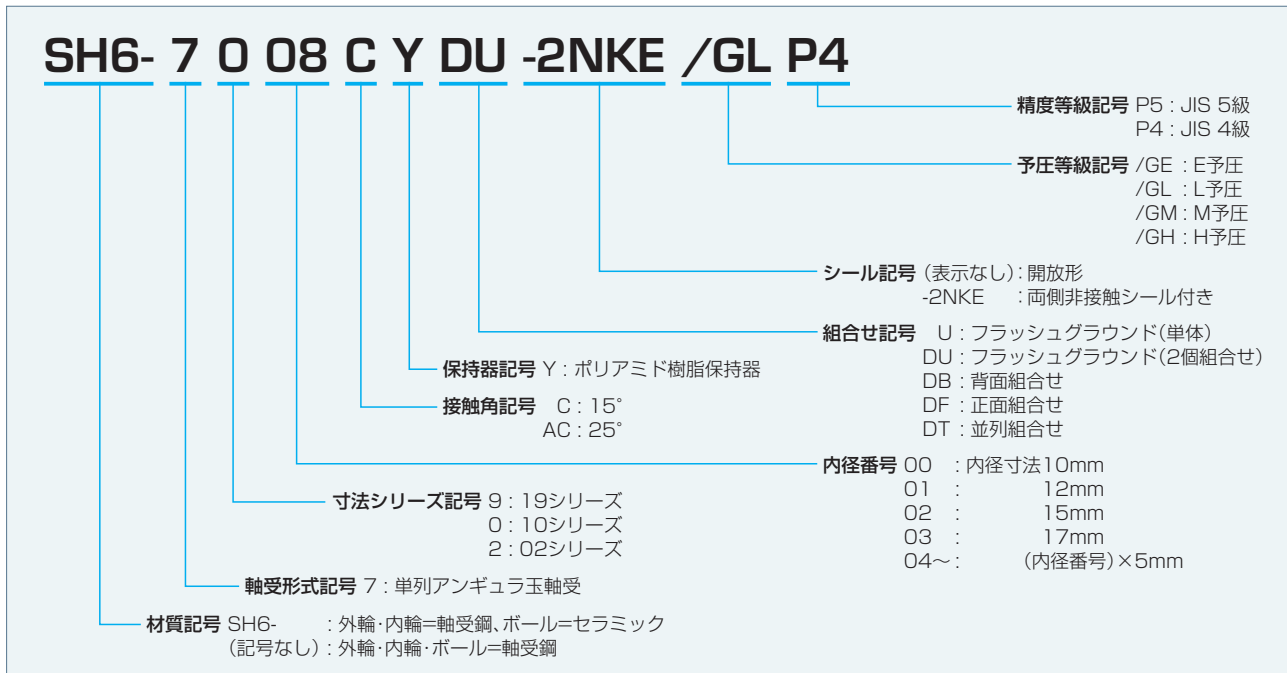
TAB/TAU/TAF-X/XYS1/W1Y

アンギュラ玉軸受

標準タイプ



呼び番号の構成



特長

- アンギュラ玉軸受は、玉と内輪、外輪の軌道がラジアル方向に対して、ある角度をもって接触するようになっています。単体で使用する場合、アキシャル荷重は一方に限定されますが、アキシャル荷重とラジアル荷重との合成荷重を受けるのに適しています。
- この軸受は接触角をもっていますので、ラジアル荷重を作用すると、アキシャル分力が生じます。そのため、軸の両側に対向させたり、組合せとして使用するのが一般的です。
- ボール材質にセラミックを使用したタイプもあります。

接触角

- 接触角は、15°と25°の二種類があります。
- 15°は高速回転用途に使用します。
- 25°は高いアキシャル剛性を要求される場合に適しています。

保持器

- ボール案内のポリアミド製保持器を標準としています。
- ポリアミド製保持器は120℃以下でご使用ください。

寸法精度・回転精度

JIS 5級あるいは4級に準拠しています。ページ10を参照ください。

予圧

- 4タイプの標準予圧量を設定しております。下の表の選択基準によりご希望の予圧を選択してください。
- シリーズ、サイズ毎の標準予圧量については、ページ19~21を参照ください。

予圧選択基準

| 予圧記号 | 選択基準 |
|------|-----------------------------|
| E予圧 | 機械の振動を防ぎ、精度を上げる |
| L予圧 | 高速(dmn値50万)稼働での剛性を生み出す |
| M予圧 | 標準速度での稼働におけるL予圧よりも高い剛性を生み出す |
| H予圧 | 低速稼働で最大の剛性を生み出す |

組合せ

多列組合せでの使用に関しては、ページ15~16を参照ください。

セラミックス球タイプ

- 高速回転におけるボールの遠心力軽減のため、軸受鋼に対し密度の低いセラミックをボール材質に使用した軸受も用意しています。
- セラミックスと軸受鋼の各特性を下表に示します。
- セラミックス球を採用した軸受の呼び番号には、先頭に「SH6-」が付きます。
- 予圧荷重およびアキシャル剛性は軸受鋼球タイプの約1.2倍となります。

セラミックスと軸受鋼の特性比較

| 特性 | 単位 | セラミックス(Si ₃ N ₄) | 軸受鋼(SUJ2) |
|--------|-------------------|---|-----------------------|
| 耐熱性 | ℃ | 800 | 180 |
| 密度 | g/cm ³ | 3.2 | 7.8 |
| 線膨張係数 | 1/℃ | 3.2×10 ⁻⁶ | 12.5×10 ⁻⁶ |
| 硬さ | Hv | 1,400~1,700 | 700~800 |
| 縦弾性係数 | GPa | 314 | 206 |
| ポアソン比 | - | 0.26 | 0.30 |
| 耐食性 | - | 良 | 不良 |
| 磁性 | - | 非磁性体 | 強磁性体 |
| 導電性 | - | 絶縁体 | 導電体 |
| 結晶結合状態 | - | 共有結合 | 金属結合 |

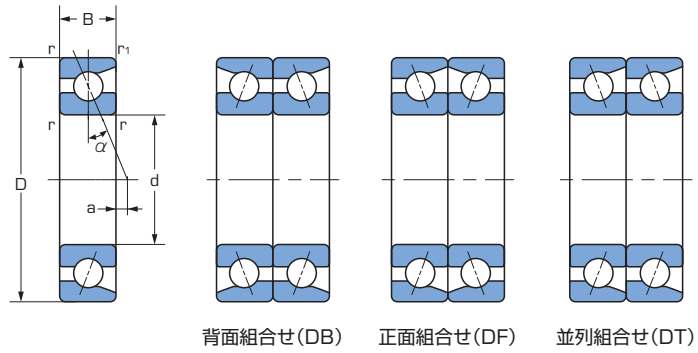
シール付きタイプ

- 70シリーズには、高速回転に適した非接触シール付軸受に対応可能なものもございます。

アンギュラ玉軸受

7900Cシリーズ 接触角 $\alpha=15^\circ$

7900ACシリーズ 接触角 $\alpha=25^\circ$

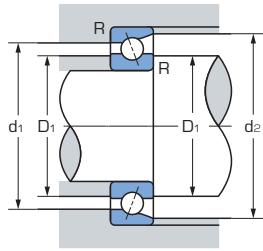


背面組合せ (DB)

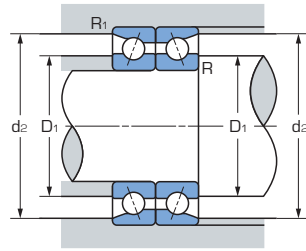
正面組合せ (DF)

並列組合せ (DT)

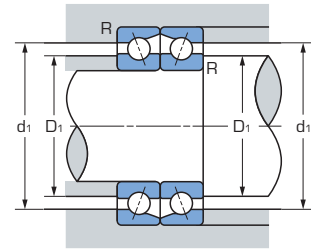
| 呼び番号 | 主要寸法 (mm) | | | | | 作用点 a (mm) | 基本動定格荷重 Cr (kN) | 基本静定格荷重 Cor (kN) | |
|--------|-----------|----|----|-----------|------------|------------------|-----------------------|------------------------|--|
| | d | D | B | r (最小) | r1 (最小) | | | | |
| 7900C | 10 | 22 | 6 | 0.3 | 0.15 | -0.9 | 3.00 | 1.52 | |
| 7900AC | 10 | 22 | 6 | 0.3 | 0.15 | 0.7 | 2.88 | 1.45 | |
| 7901C | 12 | 24 | 6 | 0.3 | 0.15 | -0.6 | 3.20 | 1.72 | |
| 7901AC | 12 | 24 | 6 | 0.3 | 0.15 | 1.2 | 3.05 | 1.63 | |
| 7902C | 15 | 28 | 7 | 0.3 | 0.15 | -0.6 | 4.75 | 2.64 | |
| 7902AC | 15 | 28 | 7 | 0.3 | 0.15 | 1.5 | 4.55 | 2.53 | |
| 7903C | 17 | 30 | 7 | 0.3 | 0.15 | -0.3 | 5.00 | 2.95 | |
| 7903AC | 17 | 30 | 7 | 0.3 | 0.15 | 2.1 | 4.75 | 2.82 | |
| 7904C | 20 | 37 | 9 | 0.3 | 0.15 | -0.7 | 7.30 | 4.55 | |
| 7904AC | 20 | 37 | 9 | 0.3 | 0.15 | 2.1 | 6.95 | 4.35 | |
| 7905C | 25 | 42 | 9 | 0.3 | 0.15 | 0.1 | 7.80 | 5.45 | |
| 7905AC | 25 | 42 | 9 | 0.3 | 0.15 | 3.5 | 7.40 | 5.15 | |
| 7906C | 30 | 47 | 9 | 0.3 | 0.15 | 0.7 | 8.30 | 6.25 | |
| 7906AC | 30 | 47 | 9 | 0.3 | 0.15 | 4.5 | 7.85 | 5.95 | |
| 7907C | 35 | 55 | 10 | 0.6 | 0.3 | 1.0 | 12.5 | 9.65 | |
| 7907AC | 35 | 55 | 10 | 0.6 | 0.3 | 5.5 | 11.9 | 9.20 | |
| 7908C | 40 | 62 | 12 | 0.6 | 0.3 | 0.8 | 15.7 | 12.4 | |
| 7908AC | 40 | 62 | 12 | 0.6 | 0.3 | 5.9 | 14.9 | 11.8 | |
| 7909C | 45 | 68 | 12 | 0.6 | 0.3 | 1.6 | 16.6 | 14.1 | |
| 7909AC | 45 | 68 | 12 | 0.6 | 0.3 | 7.2 | 15.7 | 13.3 | |
| 7910C | 50 | 72 | 12 | 0.6 | 0.3 | 2.2 | 17.7 | 15.5 | |
| 7910AC | 50 | 72 | 12 | 0.6 | 0.3 | 8.2 | 16.4 | 14.9 | |



単列



背面組合せ



正面組合せ

| | 許容回転速度 (min ⁻¹) | | 取付関係寸法 (mm) | | | | | 質量 (kg) (参考) | 呼び番号 |
|--|-----------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|---------------------|--------------|---------------|
| | グリース潤滑 | 油潤滑 | D ₁ (最小) | d ₁ (最大) | d ₂ (最大) | R (最大) | R ₁ (最大) | | |
| | 73,000 | 100,000 | 12.5 | 19.5 | 20.8 | 0.3 | 0.15 | 0.008 | 7900C |
| | 63,500 | 85,000 | 12.5 | 19.5 | 20.8 | 0.3 | 0.15 | 0.008 | 7900AC |
| | 64,800 | 88,800 | 14.5 | 21.5 | 22.8 | 0.3 | 0.15 | 0.010 | 7901C |
| | 56,400 | 75,500 | 14.5 | 21.5 | 22.8 | 0.3 | 0.15 | 0.010 | 7901AC |
| | 54,300 | 74,400 | 17.5 | 25.5 | 26.8 | 0.3 | 0.15 | 0.015 | 7902C |
| | 47,200 | 63,200 | 17.5 | 25.5 | 26.8 | 0.3 | 0.15 | 0.015 | 7902AC |
| | 49,700 | 68,000 | 19.5 | 27.5 | 28.8 | 0.3 | 0.15 | 0.016 | 7903C |
| | 43,200 | 57,800 | 19.5 | 27.5 | 28.8 | 0.3 | 0.15 | 0.016 | 7903AC |
| | 41,000 | 56,100 | 22.5 | 34.5 | 35.8 | 0.3 | 0.15 | 0.035 | 7904C |
| | 35,600 | 47,700 | 22.5 | 34.5 | 35.8 | 0.3 | 0.15 | 0.035 | 7904AC |
| | 34,800 | 47,700 | 27.5 | 39.5 | 40.8 | 0.3 | 0.15 | 0.041 | 7905C |
| | 30,300 | 40,600 | 27.5 | 39.5 | 40.8 | 0.3 | 0.15 | 0.041 | 7905AC |
| | 30,300 | 41,500 | 32.5 | 44.5 | 45.8 | 0.3 | 0.15 | 0.046 | 7906C |
| | 26,300 | 35,300 | 32.5 | 44.5 | 45.8 | 0.3 | 0.15 | 0.046 | 7906AC |
| | 25,900 | 35,500 | 39.5 | 50.5 | 52.5 | 0.6 | 0.3 | 0.074 | 7907C |
| | 22,500 | 30,200 | 39.5 | 50.5 | 52.5 | 0.6 | 0.3 | 0.074 | 7907AC |
| | 22,900 | 31,300 | 44.5 | 57.5 | 59.5 | 0.6 | 0.3 | 0.107 | 7908C |
| | 19,900 | 26,600 | 44.5 | 57.5 | 59.5 | 0.6 | 0.3 | 0.107 | 7908AC |
| | 20,600 | 28,300 | 49.5 | 63.5 | 65.5 | 0.6 | 0.3 | 0.127 | 7909C |
| | 18,000 | 24,000 | 49.5 | 63.5 | 65.5 | 0.6 | 0.3 | 0.127 | 7909AC |
| | 19,100 | 26,200 | 54.5 | 67.5 | 69.5 | 0.6 | 0.3 | 0.128 | 7910C |
| | 16,600 | 22,300 | 54.5 | 67.5 | 69.5 | 0.6 | 0.3 | 0.128 | 7910AC |

寸法表

種類と形式

7900/7000/7200

BNH

TAH/TBH

NN3000/NNU4900

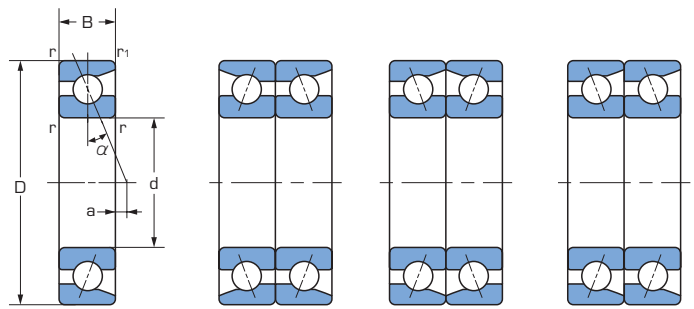
XRN/XRG

TAB/TAU/TAFX/XXS1/W1

アンギュラ玉軸受

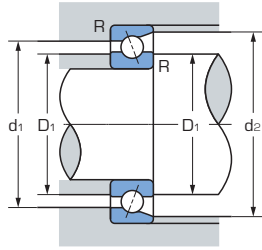
7000Cシリーズ 接触角 $\alpha=15^\circ$

7000ACシリーズ 接触角 $\alpha=25^\circ$

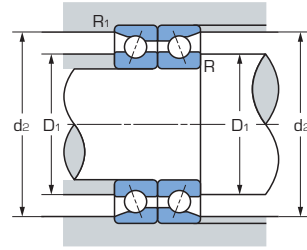


背面組合せ(DB) 正面組合せ(DF) 並列組合せ(DT)

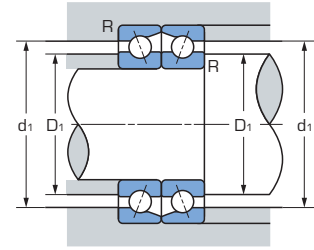
| 呼び番号 | 主要寸法(mm) | | | | | 作用点 a (mm) | 基本動定格荷重 Cr (kN) | 基本静定格荷重 Cor (kN) |
|--------|----------|-----|----|-----------|------------|------------------|-----------------------|------------------------|
| | d | D | B | r (最小) | r1 (最小) | | | |
| 7000C | 10 | 26 | 8 | 0.3 | 0.15 | -1.9 | 5.35 | 2.50 |
| 7000AC | 10 | 26 | 8 | 0.3 | 0.15 | 0.2 | 5.15 | 2.41 |
| 7001C | 12 | 28 | 8 | 0.3 | 0.15 | -1.7 | 5.80 | 2.91 |
| 7001AC | 12 | 28 | 8 | 0.3 | 0.15 | 0.7 | 5.60 | 2.79 |
| 7002C | 15 | 32 | 9 | 0.3 | 0.15 | -1.8 | 6.65 | 3.70 |
| 7002AC | 15 | 32 | 9 | 0.3 | 0.15 | 1.0 | 6.30 | 3.55 |
| 7003C | 17 | 35 | 10 | 0.3 | 0.15 | -2.0 | 7.00 | 4.15 |
| 7003AC | 17 | 35 | 10 | 0.3 | 0.15 | 1.1 | 6.65 | 3.95 |
| 7004C | 20 | 42 | 12 | 0.6 | 0.3 | -2.4 | 11.2 | 6.60 |
| 7004AC | 20 | 42 | 12 | 0.6 | 0.3 | 1.2 | 10.6 | 6.25 |
| 7005C | 25 | 47 | 12 | 0.6 | 0.3 | -1.8 | 12.9 | 8.65 |
| 7005AC | 25 | 47 | 12 | 0.6 | 0.3 | 2.4 | 11.7 | 7.60 |
| 7006C | 30 | 55 | 13 | 1 | 0.6 | -1.6 | 16.0 | 11.1 |
| 7006AC | 30 | 55 | 13 | 1 | 0.6 | 3.4 | 15.1 | 10.5 |
| 7007C | 35 | 62 | 14 | 1 | 0.6 | -1.4 | 19.3 | 13.7 |
| 7007AC | 35 | 62 | 14 | 1 | 0.6 | 4.3 | 18.2 | 13.0 |
| 7008C | 40 | 68 | 15 | 1 | 0.6 | -1.3 | 20.7 | 16.0 |
| 7008AC | 40 | 68 | 15 | 1 | 0.6 | 5.1 | 19.5 | 15.1 |
| 7009C | 45 | 75 | 16 | 1 | 0.6 | -1.1 | 24.6 | 19.4 |
| 7009AC | 45 | 75 | 16 | 1 | 0.6 | 6.0 | 23.1 | 18.3 |
| 7010C | 50 | 80 | 16 | 1 | 0.6 | -0.5 | 26.2 | 22.0 |
| 7010AC | 50 | 80 | 16 | 1 | 0.6 | 7.2 | 23.7 | 19.7 |
| 7011C | 55 | 90 | 18 | 1.1 | 0.6 | -0.6 | 34.5 | 28.8 |
| 7011AC | 55 | 90 | 18 | 1.1 | 0.6 | 7.9 | 31.0 | 25.6 |
| 7012C | 60 | 95 | 18 | 1.1 | 0.6 | -0.1 | 35.5 | 30.5 |
| 7012AC | 60 | 95 | 18 | 1.1 | 0.6 | 9.1 | 32.0 | 27.6 |
| 7013C | 65 | 100 | 18 | 1.1 | 0.6 | 0.5 | 37.5 | 34.5 |
| 7013AC | 65 | 100 | 18 | 1.1 | 0.6 | 10.2 | 34.0 | 31.0 |
| 7014C | 70 | 110 | 20 | 1.1 | 0.6 | 0.4 | 47.0 | 43.0 |
| 7014AC | 70 | 110 | 20 | 1.1 | 0.6 | 11.0 | 44.5 | 41.0 |
| 7015C | 75 | 115 | 20 | 1.1 | 0.6 | 1.0 | 48.5 | 46.0 |
| 7015AC | 75 | 115 | 20 | 1.1 | 0.6 | 12.2 | 45.5 | 43.0 |
| 7016C | 80 | 125 | 22 | 1.1 | 0.6 | 0.8 | 59.0 | 55.5 |
| 7016AC | 80 | 125 | 22 | 1.1 | 0.6 | 12.9 | 55.5 | 52.5 |
| 7017C | 85 | 130 | 22 | 1.1 | 0.6 | 1.4 | 60.5 | 59.0 |
| 7017AC | 85 | 130 | 22 | 1.1 | 0.6 | 14.1 | 57.0 | 55.5 |
| 7018C | 90 | 140 | 24 | 1.5 | 1 | 1.3 | 72.0 | 69.5 |
| 7018AC | 90 | 140 | 24 | 1.5 | 1 | 14.8 | 68.0 | 65.5 |
| 7019C | 95 | 145 | 24 | 1.5 | 1 | 1.9 | 74.0 | 73.5 |
| 7019AC | 95 | 145 | 24 | 1.5 | 1 | 16.0 | 69.5 | 69.5 |
| 7020C | 100 | 150 | 24 | 1.5 | 1 | 2.4 | 76.0 | 77.5 |
| 7020AC | 100 | 150 | 24 | 1.5 | 1 | 17.2 | 71.0 | 73.0 |



単列



背面組合せ



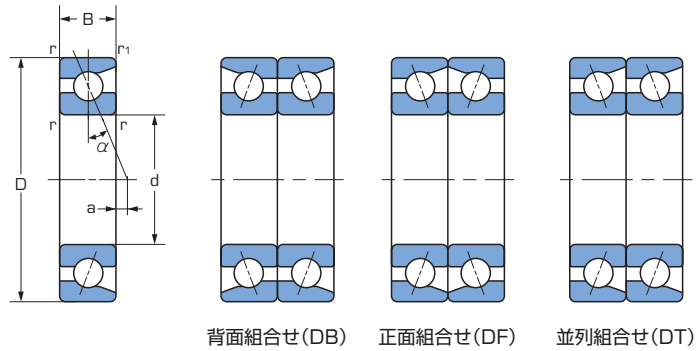
正面組合せ

| | 許容回転速度 (min ⁻¹) | | 取付関係寸法 (mm) | | | | | 質量 (kg) (参考) | 呼び番号 |
|--|-----------------------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|---------------------|--------------|--------|
| | グリース潤滑 | 油潤滑 | D ₁ (最小) | d ₁ (最大) | d ₂ (最大) | R (最大) | R ₁ (最大) | | |
| | 65,000 | 89,000 | 12 | 24 | 25 | 0.3 | 0.15 | 0.022 | 7000C |
| | 56,500 | 75,500 | 12 | 24 | 25 | 0.3 | 0.15 | 0.022 | 7000AC |
| | 58,500 | 80,000 | 14 | 26 | 27 | 0.3 | 0.15 | 0.024 | 7001C |
| | 51,000 | 68,000 | 14 | 26 | 27 | 0.3 | 0.15 | 0.026 | 7001AC |
| | 49,500 | 68,000 | 17 | 30 | 31 | 0.3 | 0.15 | 0.035 | 7002C |
| | 43,000 | 58,000 | 17 | 30 | 31 | 0.3 | 0.15 | 0.035 | 7002AC |
| | 45,000 | 61,500 | 19 | 33 | 34 | 0.3 | 0.15 | 0.045 | 7003C |
| | 39,000 | 52,500 | 19 | 33 | 34 | 0.3 | 0.15 | 0.045 | 7003AC |
| | 37,500 | 51,500 | 24 | 38 | 40 | 0.6 | 0.3 | 0.079 | 7004C |
| | 32,500 | 44,000 | 24 | 38 | 40 | 0.6 | 0.3 | 0.079 | 7004AC |
| | 32,500 | 44,500 | 29 | 43 | 45 | 0.6 | 0.3 | 0.091 | 7005C |
| | 28,200 | 37,500 | 29 | 43 | 45 | 0.6 | 0.3 | 0.091 | 7005AC |
| | 27,400 | 37,500 | 35 | 50 | 52 | 1 | 0.6 | 0.135 | 7006C |
| | 23,900 | 32,000 | 35 | 50 | 52 | 1 | 0.6 | 0.135 | 7006AC |
| | 24,100 | 33,000 | 40 | 57 | 59 | 1 | 0.6 | 0.170 | 7007C |
| | 21,000 | 28,000 | 40 | 57 | 59 | 1 | 0.6 | 0.170 | 7007AC |
| | 21,600 | 29,600 | 45 | 63 | 65 | 1 | 0.6 | 0.210 | 7008C |
| | 18,800 | 25,200 | 45 | 63 | 65 | 1 | 0.6 | 0.210 | 7008AC |
| | 19,500 | 26,700 | 50 | 70 | 72 | 1 | 0.6 | 0.265 | 7009C |
| | 16,900 | 22,700 | 50 | 70 | 72 | 1 | 0.6 | 0.265 | 7009AC |
| | 18,000 | 24,600 | 55 | 75 | 77 | 1 | 0.6 | 0.285 | 7010C |
| | 15,600 | 20,900 | 55 | 75 | 77 | 1 | 0.6 | 0.285 | 7010AC |
| | 16,100 | 22,100 | 61 | 84 | 86 | 1 | 0.6 | 0.420 | 7011C |
| | 14,000 | 18,800 | 61 | 84 | 86 | 1 | 0.6 | 0.420 | 7011AC |
| | 15,000 | 20,600 | 66 | 89 | 91 | 1 | 0.6 | 0.450 | 7012C |
| | 13,100 | 17,500 | 66 | 89 | 91 | 1 | 0.6 | 0.450 | 7012AC |
| | 14,200 | 19,400 | 71 | 94 | 96 | 1 | 0.6 | 0.470 | 7013C |
| | 12,300 | 16,500 | 71 | 94 | 96 | 1 | 0.6 | 0.470 | 7013AC |
| | 13,000 | 17,800 | 76 | 104 | 106 | 1 | 0.6 | 0.660 | 7014C |
| | 11,300 | 15,100 | 76 | 104 | 106 | 1 | 0.6 | 0.660 | 7014AC |
| | 12,300 | 16,800 | 81 | 109 | 111 | 1 | 0.6 | 0.695 | 7015C |
| | 10,700 | 14,300 | 81 | 109 | 111 | 1 | 0.6 | 0.695 | 7015AC |
| | 11,400 | 15,600 | 86 | 119 | 121 | 1 | 0.6 | 0.925 | 7016C |
| | 9,900 | 13,300 | 86 | 119 | 121 | 1 | 0.6 | 0.925 | 7016AC |
| | 10,900 | 14,900 | 91 | 124 | 126 | 1 | 0.6 | 0.960 | 7017C |
| | 9,400 | 12,700 | 91 | 124 | 126 | 1 | 0.6 | 0.960 | 7017AC |
| | 10,100 | 13,900 | 97 | 133 | 135.6 | 1.5 | 1 | 1.26 | 7018C |
| | 8,800 | 11,800 | 97 | 133 | 135.6 | 1.5 | 1 | 1.26 | 7018AC |
| | 9,700 | 13,300 | 102 | 138 | 140.6 | 1.5 | 1 | 1.36 | 7019C |
| | 8,400 | 11,300 | 102 | 138 | 140.6 | 1.5 | 1 | 1.36 | 7019AC |
| | 9,300 | 12,800 | 107 | 143 | 145.6 | 1.5 | 1 | 1.37 | 7020C |
| | 8,100 | 10,900 | 107 | 143 | 145.6 | 1.5 | 1 | 1.37 | 7020AC |

アンギュラ玉軸受

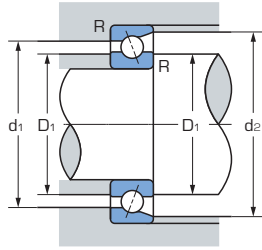
7200Cシリーズ 接触角 $\alpha=15^\circ$

7200ACシリーズ 接触角 $\alpha=25^\circ$

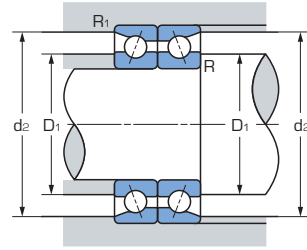


背面組合せ (DB) 正面組合せ (DF) 並列組合せ (DT)

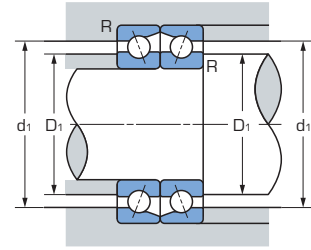
| 呼び番号 | 主要寸法(mm) | | | | | 作用点 a (mm) | 基本動定格荷重 Cr (kN) | 基本静定格荷重 Cor (kN) |
|--------|----------|-----|----|-----------|------------|------------------|-----------------------|------------------------|
| | d | D | B | r (最小) | r1 (最小) | | | |
| 7200C | 10 | 30 | 9 | 0.6 | 0.3 | -2.2 | 6.95 | 3.30 |
| 7200AC | 10 | 30 | 9 | 0.6 | 0.3 | 0.2 | 6.75 | 3.20 |
| 7201C | 12 | 32 | 10 | 0.6 | 0.3 | -2.5 | 7.95 | 3.90 |
| 7201AC | 12 | 32 | 10 | 0.6 | 0.3 | 0.2 | 7.65 | 3.75 |
| 7202C | 15 | 35 | 11 | 0.6 | 0.3 | -2.6 | 8.70 | 4.55 |
| 7202AC | 15 | 35 | 11 | 0.6 | 0.3 | 0.4 | 8.35 | 4.40 |
| 7203C | 17 | 40 | 12 | 0.6 | 0.3 | -2.7 | 10.9 | 5.90 |
| 7203AC | 17 | 40 | 12 | 0.6 | 0.3 | 0.8 | 10.5 | 5.65 |
| 7204C | 20 | 47 | 14 | 1 | 0.6 | -3.1 | 14.7 | 8.15 |
| 7204AC | 20 | 47 | 14 | 1 | 0.6 | 0.9 | 14.0 | 7.80 |
| 7205C | 25 | 52 | 15 | 1 | 0.6 | -3.1 | 16.7 | 10.3 |
| 7205AC | 25 | 52 | 15 | 1 | 0.6 | 1.6 | 15.9 | 9.80 |
| 7206C | 30 | 62 | 16 | 1 | 0.6 | -2.7 | 23.2 | 14.9 |
| 7206AC | 30 | 62 | 16 | 1 | 0.6 | 2.8 | 22.0 | 14.1 |
| 7207C | 35 | 72 | 17 | 1.1 | 0.6 | -2.3 | 30.5 | 20.1 |
| 7207AC | 35 | 72 | 17 | 1.1 | 0.6 | 4 | 29.1 | 19.1 |
| 7208C | 40 | 80 | 18 | 1.1 | 0.6 | -2.1 | 36.5 | 25.4 |
| 7208AC | 40 | 80 | 18 | 1.1 | 0.6 | 5 | 34.5 | 24.1 |
| 7209C | 45 | 85 | 19 | 1.1 | 0.6 | -2.0 | 41.0 | 29.0 |
| 7209AC | 45 | 85 | 19 | 1.1 | 0.6 | 5.7 | 39.0 | 27.5 |
| 7210C | 50 | 90 | 20 | 1.1 | 0.6 | -1.9 | 43.0 | 32.0 |
| 7210AC | 50 | 90 | 20 | 1.1 | 0.6 | 6.3 | 41.0 | 30.5 |
| 7211C | 55 | 100 | 21 | 1.5 | 1 | -1.6 | 53.0 | 40.0 |
| 7211AC | 55 | 100 | 21 | 1.5 | 1 | 7.6 | 50.5 | 38.0 |
| 7212C | 60 | 110 | 22 | 1.5 | 1 | -1.2 | 64.5 | 49.5 |
| 7212AC | 60 | 110 | 22 | 1.5 | 1 | 8.8 | 58.0 | 43.5 |
| 7213C | 65 | 120 | 23 | 1.5 | 1 | -0.8 | 73.5 | 59.0 |
| 7213AC | 65 | 120 | 23 | 1.5 | 1 | 10.1 | 66.5 | 52.0 |
| 7214C | 70 | 125 | 24 | 1.5 | 1 | -0.7 | 80.0 | 65.0 |
| 7214AC | 70 | 125 | 24 | 1.5 | 1 | 10.7 | 72.5 | 57.5 |
| 7215C | 75 | 130 | 25 | 1.5 | 1 | -0.7 | 83.5 | 70.0 |
| 7215AC | 75 | 130 | 25 | 1.5 | 1 | 11.4 | 75.5 | 62.5 |
| 7216C | 80 | 140 | 26 | 2 | 1 | -0.3 | 93.5 | 78.0 |
| 7216AC | 80 | 140 | 26 | 2 | 1 | 12.7 | 88.5 | 74.0 |
| 7217C | 85 | 150 | 28 | 2 | 1 | -0.4 | 100 | 85.0 |
| 7217AC | 85 | 150 | 28 | 2 | 1 | 13.4 | 95.0 | 81.0 |
| 7218C | 90 | 160 | 30 | 2 | 1 | -0.6 | 124 | 105 |
| 7218AC | 90 | 160 | 30 | 2 | 1 | 14.2 | 112 | 93.0 |
| 7219C | 95 | 170 | 32 | 2.1 | 1.1 | -0.7 | 133 | 115 |
| 7219AC | 95 | 170 | 32 | 2.1 | 1.1 | 14.9 | 126 | 107 |
| 7220C | 100 | 180 | 34 | 2.1 | 1.1 | -0.8 | 150 | 128 |
| 7220AC | 100 | 180 | 34 | 2.1 | 1.1 | 15.7 | 142 | 121 |



単列



背面組合せ



正面組合せ

| | 許容回転速度 (min ⁻¹) | | 取付関係寸法 (mm) | | | | | 質量 (kg) (参考) | 呼び番号 |
|--|-----------------------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|---------------------|--------------|--------|
| | グリース潤滑 | 油潤滑 | D ₁ (最小) | d ₁ (最大) | d ₂ (最大) | R (最大) | R ₁ (最大) | | |
| | 58,500 | 80,000 | 15 | 25 | 27.4 | 0.6 | 0.3 | 0.034 | 7200C |
| | 51,000 | 68,000 | 15 | 25 | 27.4 | 0.6 | 0.3 | 0.034 | 7200AC |
| | 53,000 | 72,500 | 17 | 27 | 29.4 | 0.6 | 0.3 | 0.040 | 7201C |
| | 46,000 | 62,000 | 17 | 27 | 29.4 | 0.6 | 0.3 | 0.040 | 7201AC |
| | 46,500 | 64,000 | 20 | 30 | 32.4 | 0.6 | 0.3 | 0.048 | 7202C |
| | 40,500 | 54,500 | 20 | 30 | 32.4 | 0.6 | 0.3 | 0.048 | 7202AC |
| | 41,000 | 56,000 | 22 | 35 | 37.4 | 0.6 | 0.3 | 0.070 | 7203C |
| | 35,500 | 47,500 | 22 | 35 | 37.4 | 0.6 | 0.3 | 0.070 | 7203AC |
| | 34,500 | 47,500 | 26 | 41 | 43.4 | 1 | 0.6 | 0.110 | 7204C |
| | 30,500 | 40,500 | 26 | 41 | 43.4 | 1 | 0.6 | 0.110 | 7204AC |
| | 30,000 | 41,500 | 31 | 46 | 48.4 | 1 | 0.6 | 0.135 | 7205C |
| | 26,400 | 35,500 | 31 | 46 | 48.4 | 1 | 0.6 | 0.135 | 7205AC |
| | 25,200 | 34,500 | 36 | 56 | 58.4 | 1 | 0.6 | 0.210 | 7206C |
| | 22,000 | 29,600 | 36 | 56 | 58.4 | 1 | 0.6 | 0.210 | 7206AC |
| | 21,800 | 29,900 | 42 | 65 | 67 | 1 | 0.6 | 0.295 | 7207C |
| | 19,000 | 25,400 | 42 | 65 | 67 | 1 | 0.6 | 0.295 | 7207AC |
| | 19,500 | 26,700 | 47 | 73 | 75 | 1 | 0.6 | 0.380 | 7208C |
| | 16,900 | 22,700 | 47 | 73 | 75 | 1 | 0.6 | 0.380 | 7208AC |
| | 18,000 | 24,600 | 52 | 78 | 80 | 1 | 0.6 | 0.430 | 7209C |
| | 15,600 | 20,900 | 52 | 78 | 80 | 1 | 0.6 | 0.430 | 7209AC |
| | 16,700 | 22,900 | 57 | 83 | 85 | 1 | 0.6 | 0.485 | 7210C |
| | 14,500 | 19,400 | 57 | 83 | 85 | 1 | 0.6 | 0.485 | 7210AC |
| | 15,000 | 20,600 | 64 | 91 | 94.6 | 1.5 | 1 | 0.635 | 7211C |
| | 13,100 | 17,500 | 64 | 91 | 94.6 | 1.5 | 1 | 0.635 | 7211AC |
| | 13,700 | 18,800 | 69 | 101 | 104.6 | 1.5 | 1 | 0.820 | 7212C |
| | 12,000 | 16,000 | 69 | 101 | 104.6 | 1.5 | 1 | 0.820 | 7212AC |
| | 12,600 | 17,300 | 74 | 111 | 114.6 | 1.5 | 1 | 1.02 | 7213C |
| | 11,000 | 14,700 | 74 | 111 | 114.6 | 1.5 | 1 | 1.02 | 7213AC |
| | 12,000 | 16,400 | 79 | 116 | 119.6 | 1.5 | 0.8 | 1.12 | 7214C |
| | 10,400 | 13,900 | 79 | 116 | 119.6 | 1.5 | 0.8 | 1.12 | 7214AC |
| | 11,400 | 15,600 | 84 | 121 | 124.6 | 1.5 | 1 | 1.23 | 7215C |
| | 9,900 | 13,300 | 84 | 121 | 124.6 | 1.5 | 1 | 1.23 | 7215AC |
| | 10,600 | 14,500 | 90 | 130 | 134 | 2 | 1 | 1.50 | 7216C |
| | 9,200 | 12,400 | 90 | 130 | 134 | 2 | 1 | 1.50 | 7216AC |
| | 9,900 | 13,600 | 95 | 140 | 144 | 2 | 1 | 1.87 | 7217C |
| | 8,600 | 11,600 | 95 | 140 | 144 | 2 | 1 | 1.87 | 7217AC |
| | 9,300 | 12,800 | 100 | 150 | 154 | 2 | 1 | 2.30 | 7218C |
| | 8,100 | 10,900 | 100 | 150 | 154 | 2 | 1 | 2.30 | 7218AC |
| | 8,800 | 12,100 | 107 | 158 | 163 | 2 | 1 | 2.78 | 7219C |
| | 7,700 | 10,300 | 107 | 158 | 163 | 2 | 1 | 2.78 | 7219AC |
| | 8,300 | 11,400 | 112 | 168 | 173 | 2 | 1 | 3.32 | 7220C |
| | 7,200 | 9,700 | 112 | 168 | 173 | 2 | 1 | 3.32 | 7220AC |

寸法表

種類と形式

7900/7000/7200

BNH

TAH/TBH

NN3000/NNU4900

XRN/XRG

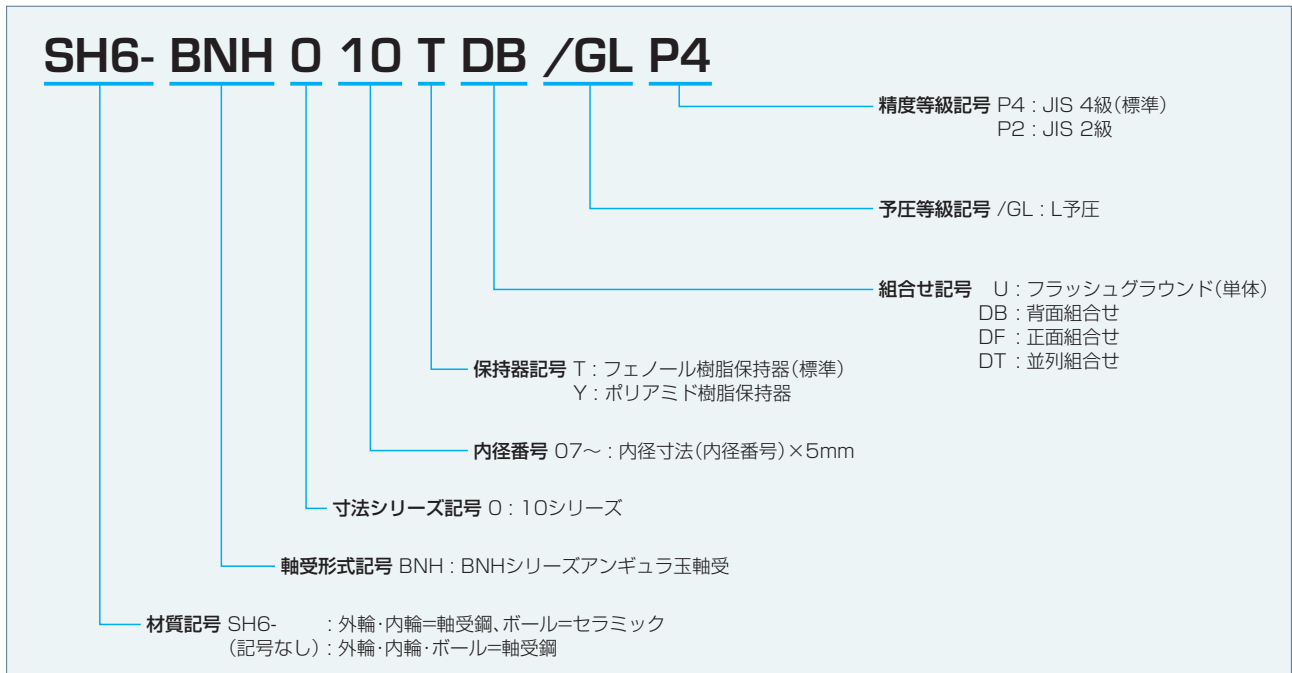
TAB/TAU/TAFX/XXS1/MV1

高速用アンギュラ玉軸受

BNHシリーズ

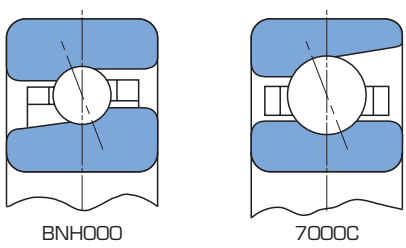


呼び番号の構成



特長

- 従来のアンギュラ玉軸受に対し、鋼球径を小さくして、さらに高速性、低昇温化したアンギュラ玉軸受です。主として高速マシニングセンタの主軸用として使用されます。
- ボール材質にセラミックスを採用したタイプも用意しています。



接触角

接触角は15°を標準としています。

保持器

外輪案内のフェノール樹脂製保持器を標準としています。ボール案内のポリアミド樹脂保持器も用意しています。

寸法精度・回転精度

JIS 4級準拠を標準としています。ページ10を参照ください。

予圧

L予圧を標準としています。予圧量についてはページ22を参照ください。

セラミックス球タイプ

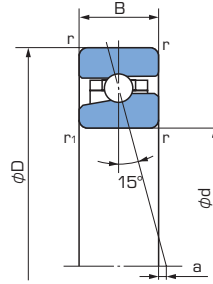
- 高速回転におけるボールの遠心力軽減のため、軸受鋼に対し密度の低いセラミックスをボール材質に使用した軸受も用意しています。
- セラミックスと軸受鋼の各特性を下表に示します。
- セラミックス玉を採用した軸受の呼び番号には、先頭に「SH6-」が付きます。
- 予圧荷重およびアキシャル剛性は軸受鋼球タイプの約1.2倍となります。

セラミックスと軸受鋼の特性比較

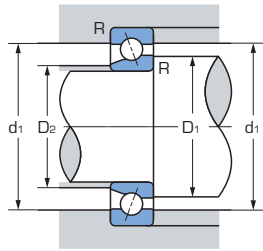
| 特性 | 単位 | セラミックス (Si ₃ N ₄) | 軸受鋼 (SUJ2) |
|--------|-------------------|--|-----------------------|
| 耐熱性 | °C | 800 | 180 |
| 密度 | g/cm ³ | 3.2 | 7.8 |
| 線膨張係数 | 1/°C | 3.2×10 ⁻⁶ | 12.5×10 ⁻⁶ |
| 硬さ | Hv | 1,400~1,700 | 700~800 |
| 縦弾性係数 | GPa | 314 | 206 |
| ポアソン比 | — | 0.26 | 0.30 |
| 耐食性 | — | 良 | 不良 |
| 磁性 | — | 非磁性体 | 強磁性体 |
| 導電性 | — | 絶縁体 | 導電体 |
| 結晶結合状態 | — | 共有結合 | 金属結合 |

高速用アンギュラ玉軸受

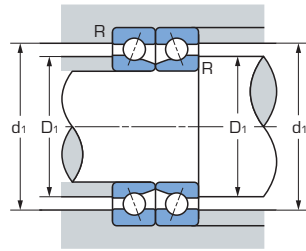
BNHシリーズ 接触角=15°



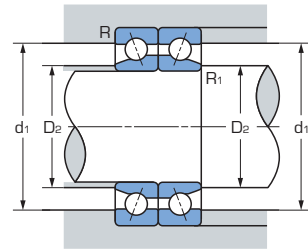
| 呼び番号 | 主要寸法(mm) | | | | | 作用点 a (mm) | 基本動定格荷重 Cr (kN) | 基本静定格荷重 Cor (kN) | |
|--------|----------|-----|----|-----------|------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|--|
| | d | D | B | r (最小) | r ₁ (最小) | | | | |
| BNH007 | 35 | 62 | 14 | 1 | 0.6 | -0.5 | 11.6 | 9.95 | |
| BNH008 | 40 | 68 | 15 | 1 | 0.6 | -0.3 | 14.8 | 12.9 | |
| BNH009 | 45 | 75 | 16 | 1 | 0.6 | 0 | 15.5 | 14.5 | |
| BNH010 | 50 | 80 | 16 | 1 | 0.6 | 0.7 | 16.1 | 15.9 | |
| BNH011 | 55 | 90 | 18 | 1.1 | 0.6 | 0.7 | 20.0 | 20.1 | |
| BNH012 | 60 | 95 | 18 | 1.1 | 0.6 | 1.4 | 20.8 | 21.9 | |
| BNH013 | 65 | 100 | 18 | 1.1 | 0.6 | 2.1 | 21.5 | 23.4 | |
| BNH014 | 70 | 110 | 20 | 1.1 | 0.6 | 2.1 | 29.4 | 31.5 | |
| BNH015 | 75 | 115 | 20 | 1.1 | 0.6 | 2.7 | 29.8 | 32.5 | |
| BNH016 | 80 | 125 | 22 | 1.1 | 0.6 | 2.7 | 35.0 | 39.0 | |
| BNH017 | 85 | 130 | 22 | 1.1 | 0.6 | 3.4 | 35.5 | 40.0 | |
| BNH018 | 90 | 140 | 24 | 1.5 | 1 | 3.4 | 46.5 | 53.0 | |
| BNH019 | 95 | 145 | 24 | 1.5 | 1 | 4.1 | 47.0 | 55.0 | |
| BNH020 | 100 | 150 | 24 | 1.5 | 1 | 4.7 | 48.0 | 56.5 | |
| BNH021 | 105 | 160 | 26 | 2 | 1 | 4.8 | 54.5 | 65.0 | |
| BNH022 | 110 | 170 | 28 | 2 | 1 | 4.8 | 61.0 | 74.0 | |
| BNH024 | 120 | 180 | 28 | 2 | 1 | 6.1 | 63.0 | 79.0 | |
| BNH026 | 130 | 200 | 33 | 2 | 1 | 5.6 | 83.5 | 105 | |
| BNH028 | 140 | 210 | 33 | 2 | 1 | 6.9 | 86.0 | 112 | |
| BNH030 | 150 | 225 | 35 | 2.1 | 1.1 | 7.6 | 102 | 132 | |
| BNH032 | 160 | 240 | 38 | 2.1 | 1.1 | 7.8 | 110 | 145 | |
| BNH034 | 170 | 260 | 42 | 2.1 | 1.1 | 7.8 | 129 | 173 | |



単列または並列組合せ



背面組合せ



正面組合せ

| | 許容回転速度 (min ⁻¹) | | 取付関係寸法 (mm) | | | | | 質量 (kg) (参考) | 呼び番号 |
|--|-----------------------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|---------------------|--------------|---------------|
| | グリース潤滑 | 油潤滑 | D ₁ (最小) | D ₂ (最小) | d ₁ (最大) | R (最大) | R ₁ (最大) | | |
| | 28,900 | 39,000 | 40 | 39 | 57 | 1 | 0.6 | 0.167 | BNH007 |
| | 26,000 | 35,000 | 45 | 44 | 63 | 1 | 0.6 | 0.200 | BNH008 |
| | 23,400 | 31,500 | 50 | 49.5 | 70 | 1 | 0.6 | 0.260 | BNH009 |
| | 21,600 | 29,200 | 55 | 54.5 | 75 | 1 | 0.6 | 0.280 | BNH010 |
| | 19,400 | 26,200 | 61 | 59.5 | 84 | 1 | 0.6 | 0.400 | BNH011 |
| | 18,100 | 24,500 | 66 | 64.5 | 89 | 1 | 0.6 | 0.433 | BNH012 |
| | 17,000 | 23,000 | 71 | 69.5 | 94 | 1 | 0.6 | 0.460 | BNH013 |
| | 15,600 | 21,100 | 76 | 74.5 | 104 | 1 | 0.6 | 0.650 | BNH014 |
| | 14,800 | 20,000 | 81 | 79.5 | 109 | 1 | 0.6 | 0.690 | BNH015 |
| | 13,700 | 18,500 | 86 | 84.5 | 119 | 1 | 0.6 | 0.930 | BNH016 |
| | 13,100 | 17,700 | 91 | 89.5 | 124 | 1 | 0.6 | 0.973 | BNH017 |
| | 12,200 | 16,500 | 97 | 95.5 | 133 | 1.5 | 1 | 1.27 | BNH018 |
| | 11,700 | 15,800 | 102 | 100.5 | 138 | 1.5 | 1 | 1.33 | BNH019 |
| | 11,200 | 15,200 | 107 | 105.5 | 143 | 1.5 | 1 | 1.39 | BNH020 |
| | 10,600 | 14,300 | 115 | 110.5 | 150 | 2 | 1 | 1.77 | BNH021 |
| | 10,000 | 13,600 | 120 | 115.5 | 160 | 2 | 1 | 2.18 | BNH022 |
| | 9,400 | 12,700 | 130 | 125.5 | 170 | 2 | 1 | 2.32 | BNH024 |
| | 8,500 | 11,500 | 140 | 135.5 | 190 | 2 | 1 | 3.46 | BNH026 |
| | 8,000 | 10,900 | 150 | 145.5 | 200 | 2 | 1 | 3.68 | BNH028 |
| | 7,500 | 10,100 | 161 | 156 | 213 | 2 | 1 | 4.55 | BNH030 |
| | 7,000 | 9,500 | 172 | 166 | 228 | 2 | 1 | 5.57 | BNH032 |
| | 6,500 | 8,800 | 182 | 176 | 248 | 2 | 1 | 7.50 | BNH034 |

寸法表

種別・形式

7900/7000/7200

BNH

TAH/TBH

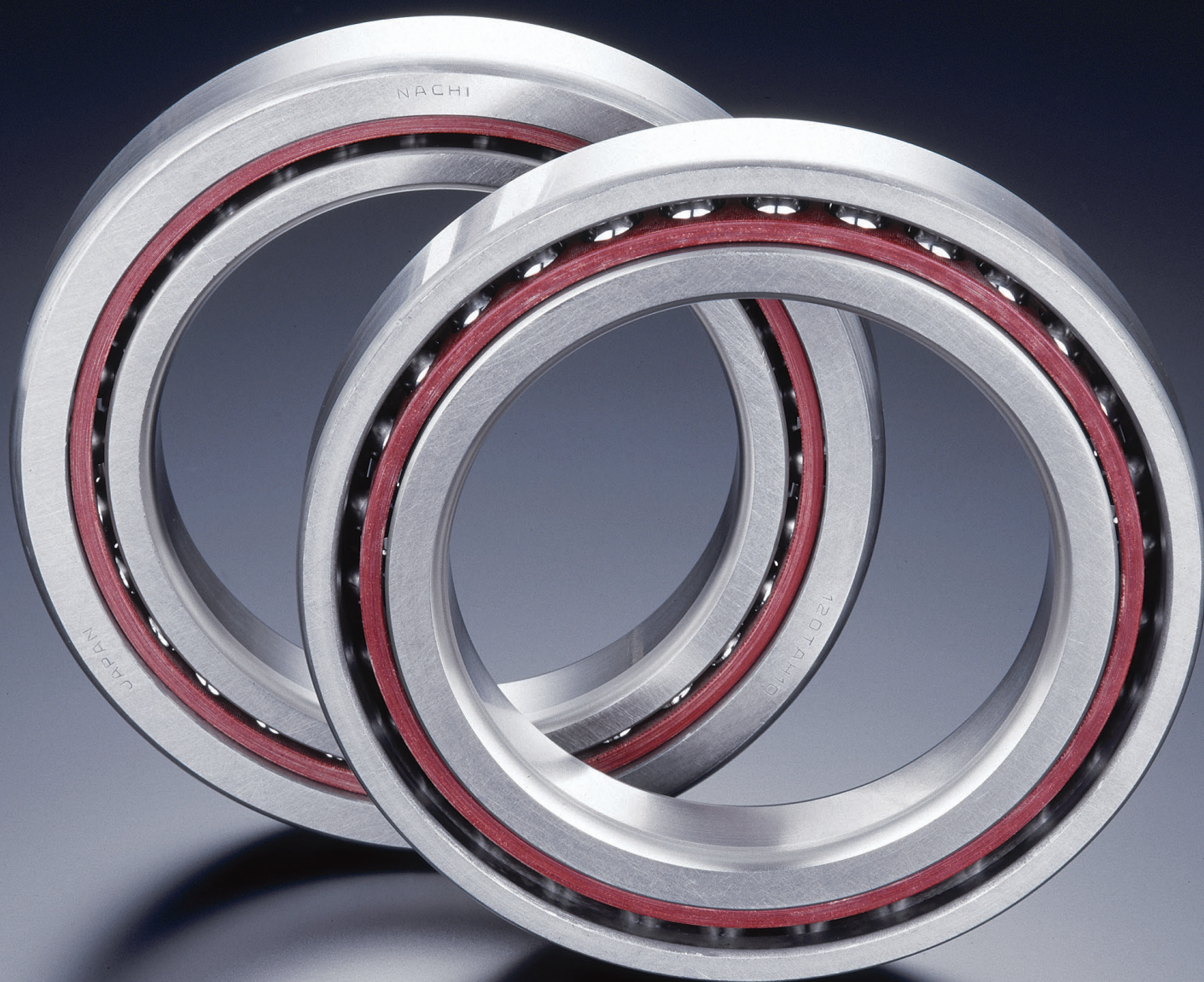
NN3000/NNU4900

XRN/XRG

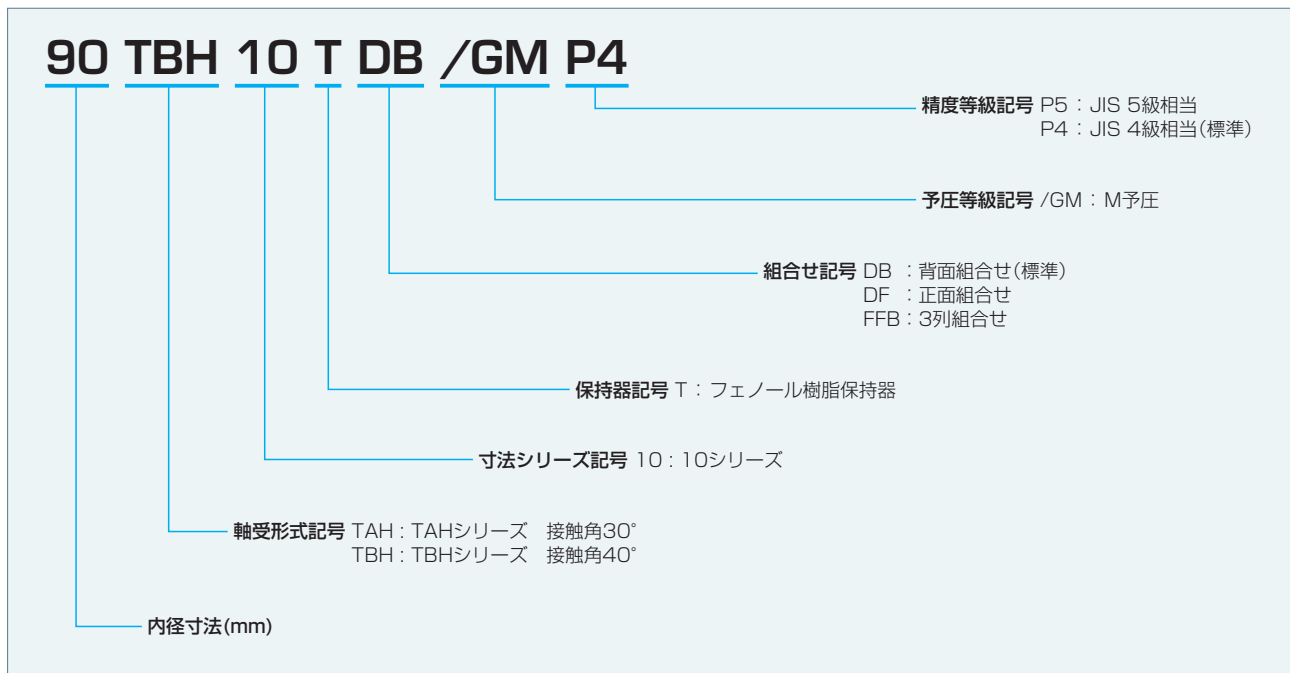
TAB/TAU/TAFX/XXS1/W1

スラスト荷重用アンギュラ玉軸受

TAH/TBHシリーズ

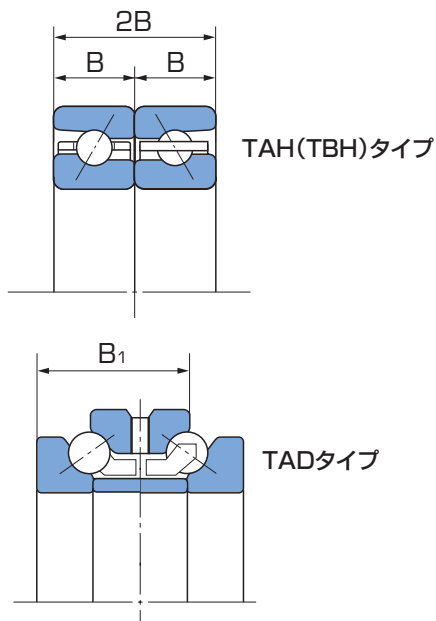


呼び番号の構成



特長

- ボール径、ボール数をTAD20タイプ複式スラストアンギュラ玉軸受と同等にし、かつ接触角を60°から30°(TAHシリーズ)と40°(TBHシリーズ)に小さくし高速性を上げ、軸受を二体化しています。
- 組合せ軸受(DB, DF)の幅寸法2Bは、TAD20タイプのB1寸法と共通になっています。軸への固定方法を変更するだけで、TAH/TBHシリーズに置き換えることが可能です。



接触角

TAHシリーズは接触角30°、TBHシリーズは接触角40°となっています。

保持器

外輪案内のフェノール樹脂製保持器を標準としています。

寸法精度・回転精度

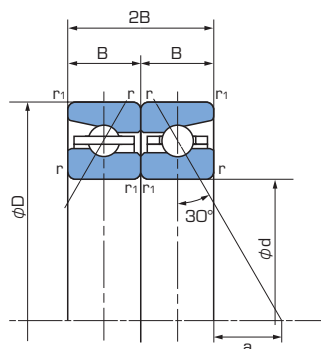
JIS 4級相当を標準としていますが、外輪外径は併用するラジアル軸受に比ベマイナス許容差としています。ページ12を参照ください。

予圧

M予圧を標準としています。予圧量についてはページ22を参照ください。

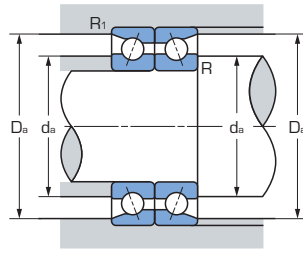
スラスト荷重用アンギュラ玉軸受

TAHシリーズ 接触角=30°



1N=0.102kgf

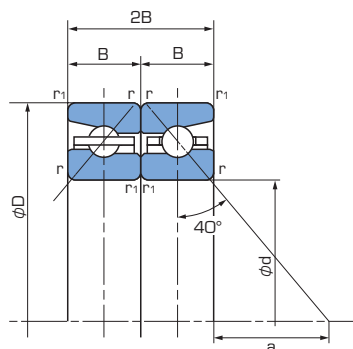
| 呼び番号 | 主要寸法(mm) | | | | | 作用点 a (mm) | 基本動定格荷重 Ca (kN) | 基本静定格荷重 Coa (kN) |
|------------|----------|-----|------|-----------|------------|------------------|-----------------------|------------------------|
| | d | D | 2B | r (最小) | r1 (最小) | | | |
| 50TAH10DB | 50 | 80 | 28.5 | 1 | 0.6 | 11.6 | 19.2 | 40.5 |
| 55TAH10DB | 55 | 90 | 33 | 1.1 | 0.6 | 12.7 | 23.8 | 51.0 |
| 60TAH10DB | 60 | 95 | 33 | 1.1 | 0.6 | 14.1 | 24.7 | 56.0 |
| 65TAH10DB | 65 | 100 | 33 | 1.1 | 0.6 | 15.6 | 25.6 | 61.0 |
| 70TAH10DB | 70 | 110 | 36 | 1.1 | 0.6 | 17.0 | 35.0 | 80.0 |
| 75TAH10DB | 75 | 115 | 36 | 1.1 | 0.6 | 18.4 | 35.5 | 83.5 |
| 80TAH10DB | 80 | 125 | 40.5 | 1.1 | 0.6 | 19.5 | 41.5 | 99.5 |
| 85TAH10DB | 85 | 130 | 40.5 | 1.1 | 0.6 | 20.9 | 42.0 | 104 |
| 90TAH10DB | 90 | 140 | 45 | 1.5 | 1 | 21.9 | 55.5 | 135 |
| 95TAH10DB | 95 | 145 | 45 | 1.5 | 1 | 23.4 | 56.0 | 141 |
| 100TAH10DB | 100 | 150 | 45 | 1.5 | 1 | 24.8 | 57.0 | 147 |
| 105TAH10DB | 105 | 160 | 49.5 | 2 | 1 | 25.9 | 64.5 | 168 |
| 110TAH10DB | 110 | 170 | 54 | 2 | 1 | 26.9 | 73.0 | 191 |
| 120TAH10DB | 120 | 180 | 54 | 2 | 1 | 29.8 | 75.0 | 207 |
| 130TAH10DB | 130 | 200 | 63 | 2 | 1 | 31.9 | 99.5 | 269 |
| 140TAH10DB | 140 | 210 | 63 | 2 | 1 | 34.8 | 103 | 291 |
| 150TAH10DB | 150 | 225 | 67.5 | 2.1 | 1.1 | 37.3 | 121 | 340 |
| 160TAH10DB | 160 | 240 | 72 | 2.1 | 1.1 | 39.7 | 131 | 375 |
| 170TAH10DB | 170 | 260 | 81 | 2.1 | 1.1 | 41.8 | 154 | 445 |



| | 許容回転速度 (min ⁻¹) | | 取付関係寸法 (mm) | | | | 質量 (kg) (参考) | 呼び番号 |
|--|-----------------------------|--------|-------------|---------|--------|---------------------|--------------|------------|
| | グリース潤滑 | 油潤滑 | da (最小) | Da (最大) | R (最小) | R ₁ (最小) | | |
| | 11,500 | 14,600 | 61 | 75 | 1 | 0.6 | 0.266 | 50TAH10DB |
| | 10,300 | 13,100 | 68 | 84 | 1 | 0.6 | 0.405 | 55TAH10DB |
| | 9,700 | 12,300 | 73 | 89 | 1 | 0.6 | 0.432 | 60TAH10DB |
| | 9,100 | 11,500 | 78 | 94 | 1 | 0.6 | 0.460 | 65TAH10DB |
| | 8,300 | 10,600 | 85 | 104 | 1 | 0.6 | 0.622 | 70TAH10DB |
| | 7,900 | 10,000 | 90 | 109 | 1 | 0.6 | 0.655 | 75TAH10DB |
| | 7,300 | 9,200 | 97 | 118 | 1 | 0.6 | 0.900 | 80TAH10DB |
| | 7,000 | 8,800 | 102 | 123 | 1 | 0.6 | 0.944 | 85TAH10DB |
| | 6,500 | 8,200 | 107.5 | 132 | 1.5 | 1 | 1.24 | 90TAH10DB |
| | 6,200 | 7,900 | 112.5 | 137 | 1.5 | 1 | 1.30 | 95TAH10DB |
| | 6,000 | 7,600 | 117.5 | 142 | 1.5 | 1 | 1.35 | 100TAH10DB |
| | 5,600 | 7,100 | 125 | 151 | 2 | 1 | 1.75 | 105TAH10DB |
| | 5,300 | 6,800 | 132 | 160 | 2 | 1 | 2.20 | 110TAH10DB |
| | 5,000 | 6,300 | 142 | 170 | 2 | 1 | 2.36 | 120TAH10DB |
| | 4,500 | 5,700 | 156 | 188 | 2 | 1 | 3.52 | 130TAH10DB |
| | 4,200 | 5,400 | 166 | 198 | 2 | 1 | 3.75 | 140TAH10DB |
| | 4,000 | 5,000 | 178 | 212 | 2 | 1 | 4.59 | 150TAH10DB |
| | 3,700 | 4,700 | 190 | 227 | 2 | 1 | 5.62 | 160TAH10DB |
| | 3,400 | 4,400 | 204 | 245 | 2 | 1 | 7.63 | 170TAH10DB |

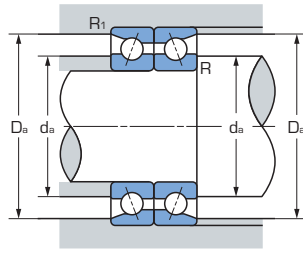
スラスト荷重用アンギュラ玉軸受

TBHシリーズ 接触角=40°



1N=0.102kgf

| 呼び番号 | 主要寸法(mm) | | | | | 作用点 a (mm) | 基本動定格荷重 Ca (kN) | 基本静定格荷重 Coa (kN) |
|------------|----------|-----|------|-----------|------------|------------------|-----------------------|------------------------|
| | d | D | 2B | r (最小) | r1 (最小) | | | |
| 50TBH10DB | 50 | 80 | 28.5 | 1 | 0.6 | 20.2 | 22.8 | 53.0 |
| 55TBH10DB | 55 | 90 | 33 | 1.1 | 0.6 | 22.2 | 28.2 | 67.0 |
| 60TBH10DB | 60 | 95 | 33 | 1.1 | 0.6 | 24.3 | 29.3 | 73.0 |
| 65TBH10DB | 65 | 100 | 33 | 1.1 | 0.6 | 26.4 | 30.0 | 79.5 |
| 70TBH10DB | 70 | 110 | 36 | 1.1 | 0.6 | 28.8 | 41.5 | 104 |
| 75TBH10DB | 75 | 115 | 36 | 1.1 | 0.6 | 30.9 | 42.0 | 109 |
| 80TBH10DB | 80 | 125 | 40.5 | 1.1 | 0.6 | 32.9 | 49.0 | 130 |
| 85TBH10DB | 85 | 130 | 40.5 | 1.1 | 0.6 | 35.0 | 50.0 | 136 |
| 90TBH10DB | 90 | 140 | 45 | 1.5 | 1 | 37.0 | 65.5 | 176 |
| 95TBH10DB | 95 | 145 | 45 | 1.5 | 1 | 39.1 | 66.5 | 184 |
| 100TBH10DB | 100 | 150 | 45 | 1.5 | 1 | 41.2 | 67.5 | 191 |
| 105TBH10DB | 105 | 160 | 49.5 | 2 | 1 | 43.2 | 76.5 | 219 |
| 110TBH10DB | 110 | 170 | 54 | 2 | 1 | 45.3 | 86.0 | 249 |
| 120TBH10DB | 120 | 180 | 54 | 2 | 1 | 49.5 | 88.5 | 269 |
| 130TBH10DB | 130 | 200 | 63 | 2 | 1 | 53.5 | 118 | 350 |
| 140TBH10DB | 140 | 210 | 63 | 2 | 1 | 57.7 | 121 | 380 |
| 150TBH10DB | 150 | 225 | 67.5 | 2.1 | 1.1 | 61.8 | 143 | 445 |
| 160TBH10DB | 160 | 240 | 72 | 2.1 | 1.1 | 65.9 | 155 | 490 |
| 170TBH10DB | 170 | 260 | 81 | 2.1 | 1.1 | 70.0 | 182 | 580 |



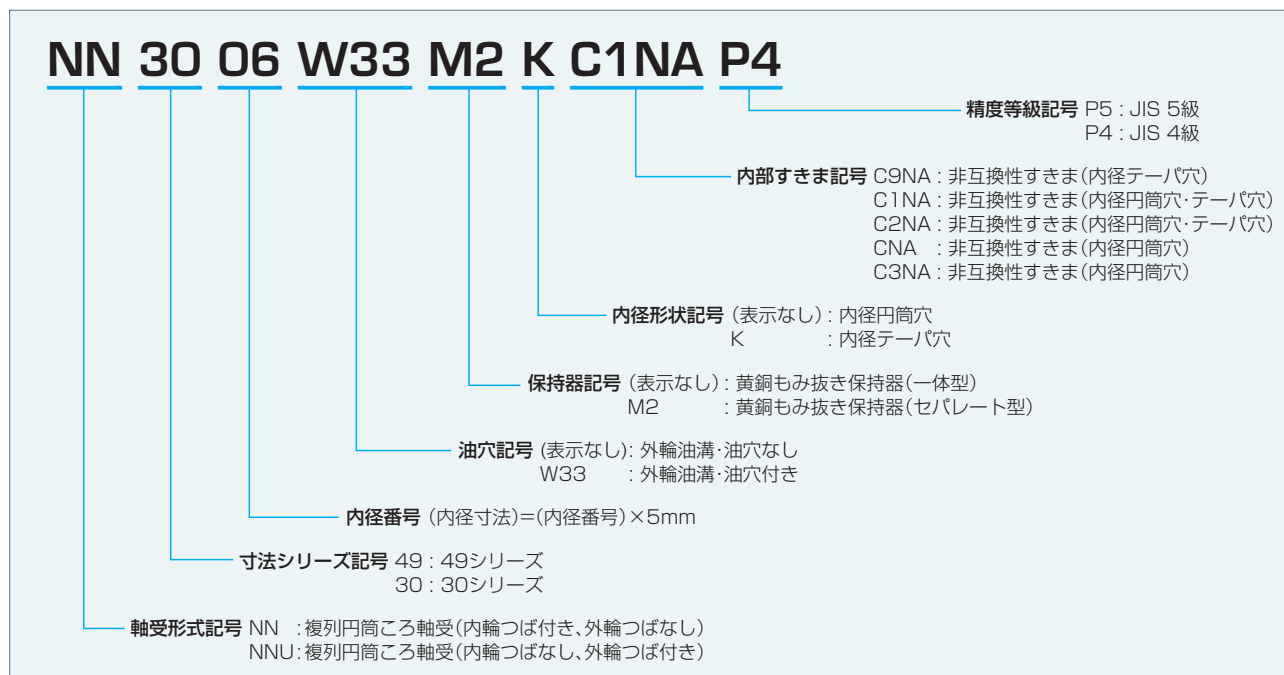
| | 許容回転速度 (min ⁻¹) | | 取付関係寸法 (mm) | | | | 質量 (kg) (参考) | 呼び番号 |
|--|-----------------------------|--------|-------------|---------|--------|---------------------|--------------|------------|
| | グリース潤滑 | 油潤滑 | da (最小) | Da (最大) | R (最小) | R ₁ (最小) | | |
| | 10,000 | 13,200 | 61 | 75 | 1 | 0.6 | 0.266 | 50TBH10DB |
| | 8,900 | 11,800 | 68 | 84 | 1 | 0.6 | 0.405 | 55TBH10DB |
| | 8,300 | 11,000 | 73 | 89 | 1 | 0.6 | 0.432 | 60TBH10DB |
| | 7,900 | 10,400 | 78 | 94 | 1 | 0.6 | 0.460 | 65TBH10DB |
| | 7,200 | 9,500 | 85 | 104 | 1 | 0.6 | 0.622 | 70TBH10DB |
| | 6,800 | 9,000 | 90 | 109 | 1 | 0.6 | 0.655 | 75TBH10DB |
| | 6,300 | 8,300 | 97 | 118 | 1 | 0.6 | 0.900 | 80TBH10DB |
| | 6,000 | 7,900 | 102 | 123 | 1 | 0.6 | 0.944 | 85TBH10DB |
| | 5,600 | 7,400 | 107.5 | 132 | 1.5 | 1 | 1.24 | 90TBH10DB |
| | 5,400 | 7,100 | 112.5 | 137 | 1.5 | 1 | 1.30 | 95TBH10DB |
| | 5,200 | 6,800 | 117.5 | 142 | 1.5 | 1 | 1.35 | 100TBH10DB |
| | 4,900 | 6,400 | 125 | 151 | 2 | 1 | 1.75 | 105TBH10DB |
| | 4,600 | 6,100 | 132 | 160 | 2 | 1 | 2.20 | 110TBH10DB |
| | 4,300 | 5,700 | 142 | 170 | 2 | 1 | 2.36 | 120TBH10DB |
| | 3,900 | 5,200 | 156 | 188 | 2 | 1 | 3.52 | 130TBH10DB |
| | 3,700 | 4,900 | 166 | 198 | 2 | 1 | 3.75 | 140TBH10DB |
| | 3,400 | 4,500 | 178 | 212 | 2 | 1 | 4.59 | 150TBH10DB |
| | 3,200 | 4,200 | 190 | 227 | 2 | 1 | 5.62 | 160TBH10DB |
| | 3,000 | 3,900 | 204 | 245 | 2 | 1 | 7.63 | 170TBH10DB |

複列円筒ころ軸受

NN3000/NNU4900シリーズ



呼び番号の構成



特長

- 構造が比較的単純なので、高精度を実現できます。またコロ数を多くすることにより、高剛性となっています。
- 円すいころ軸受に比べて、すべり部分が少ないため、発熱が比較的少ない。
- テーパ穴軸受は、組付け時の内輪締付け量を調整することにより、ラジアル内部すきまの調整が可能です。
- アキシャル荷重を負荷することができませんので、通常、ラスト軸受との組合せで使用されます。

保持器

NN3000シリーズ、NNU4900シリーズ共に黄銅合金製のころ案内保持器を標準としています。

寸法精度・回転精度

- JIS 5級あるいは4級を標準としています。ページ10を参照ください。
- 内径テーパ穴の寸法精度は、当社独自の許容値を設定しています。ページ14を参照ください。

ラジアル内部すきま

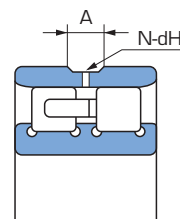
軸振れのばらつきを抑制するために、円筒穴、テーパ穴それぞれに当社独自の非互換性すきまを設定しています。ページ26を参照ください。

外輪油穴寸法

外輪油穴・油溝寸法(W33仕様)は下表の通りです。

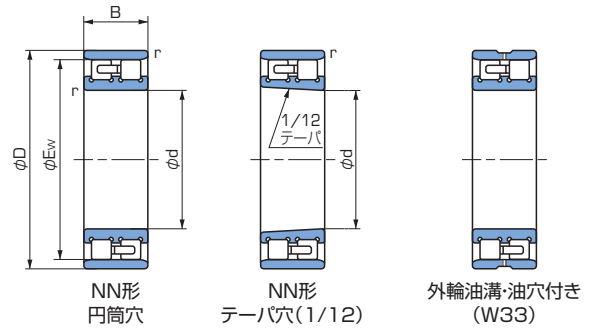
| 外輪幅寸法 B(mm) | | 油穴径 dH(mm) | 油溝の幅 A(mm) |
|-------------|----|------------|------------|
| を超え | 以下 | | |
| - | 19 | 2 | 3.5 |
| 19 | 25 | 2 | 4 |
| 25 | 35 | 3 | 6 |
| 35 | 50 | 4 | 8 |
| 50 | 80 | 6 | 10 |
| 80 | - | 8 | 12 |

| 呼び外径寸法 D(mm) | | 油穴の数 N |
|--------------|-----|--------|
| を超え | 以下 | |
| - | 250 | 4 |
| 250 | - | 6 |

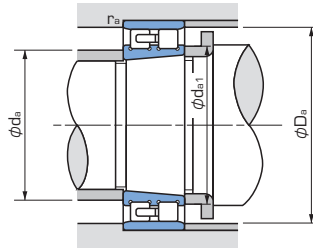


複列円筒ころ軸受

NN3000シリーズ



| 呼び番号 | | 主要寸法(mm) | | | | | 基本動定格荷重 Cr (kN) | 基本静定格荷重 Cor (kN) | |
|--------|---------|----------|-----|-----|------|-----------|-----------------------|------------------------|--|
| 円筒穴 | テーパ穴 | d | D | B | Ew | r (最小) | | | |
| NN3005 | NN3005K | 25 | 47 | 16 | 41.3 | 0.6 | 25.8 | 30.0 | |
| NN3006 | NN3006K | 30 | 55 | 19 | 48.5 | 1 | 31.0 | 37.0 | |
| NN3007 | NN3007K | 35 | 62 | 20 | 55 | 1 | 39.5 | 50.0 | |
| NN3008 | NN3008K | 40 | 68 | 21 | 61 | 1 | 43.5 | 55.5 | |
| NN3009 | NN3009K | 45 | 75 | 23 | 67.5 | 1 | 52.0 | 65.5 | |
| NN3010 | NN3010K | 50 | 80 | 23 | 72.5 | 1 | 53.0 | 72.5 | |
| NN3011 | NN3011K | 55 | 90 | 26 | 81 | 1.1 | 69.5 | 96.5 | |
| NN3012 | NN3012K | 60 | 95 | 26 | 86.1 | 1.1 | 73.5 | 106 | |
| NN3013 | NN3013K | 65 | 100 | 26 | 91 | 1.1 | 77.0 | 116 | |
| NN3014 | NN3014K | 70 | 110 | 30 | 100 | 1.1 | 97.5 | 148 | |
| NN3015 | NN3015K | 75 | 115 | 30 | 105 | 1.1 | 96.5 | 149 | |
| NN3016 | NN3016K | 80 | 125 | 34 | 113 | 1.1 | 119 | 186 | |
| NN3017 | NN3017K | 85 | 130 | 34 | 118 | 1.1 | 125 | 201 | |
| NN3018 | NN3018K | 90 | 140 | 37 | 127 | 1.5 | 143 | 228 | |
| NN3019 | NN3019K | 95 | 145 | 37 | 132 | 1.5 | 150 | 246 | |
| NN3020 | NN3020K | 100 | 150 | 37 | 137 | 1.5 | 157 | 265 | |
| NN3021 | NN3021K | 105 | 160 | 41 | 146 | 2 | 198 | 320 | |
| NN3022 | NN3022K | 110 | 170 | 45 | 155 | 2 | 229 | 375 | |
| NN3024 | NN3024K | 120 | 180 | 46 | 165 | 2 | 239 | 405 | |
| NN3026 | NN3026K | 130 | 200 | 52 | 182 | 2 | 284 | 475 | |
| NN3028 | NN3028K | 140 | 210 | 53 | 192 | 2 | 298 | 515 | |
| NN3030 | NN3030K | 150 | 225 | 56 | 206 | 2.1 | 335 | 585 | |
| NN3032 | NN3032K | 160 | 240 | 60 | 219 | 2.1 | 375 | 660 | |
| NN3034 | NN3034K | 170 | 260 | 67 | 236 | 2.1 | 450 | 805 | |
| NN3036 | NN3036K | 180 | 280 | 74 | 255 | 2.1 | 565 | 995 | |
| NN3038 | NN3038K | 190 | 290 | 75 | 265 | 2.1 | 595 | 1,080 | |
| NN3040 | NN3040K | 200 | 310 | 82 | 282 | 2.1 | 655 | 1,170 | |
| NN3044 | NN3044K | 220 | 340 | 90 | 310 | 3 | 815 | 1,480 | |
| NN3048 | NN3048K | 240 | 360 | 92 | 330 | 3 | 855 | 1,600 | |
| NN3052 | NN3052K | 260 | 400 | 104 | 364 | 4 | 1,080 | 2,070 | |
| NN3056 | NN3056K | 280 | 420 | 106 | 384 | 4 | 1,080 | 2,080 | |
| NN3060 | NN3060K | 300 | 460 | 118 | 418 | 4 | 1,430 | 2,740 | |
| NN3064 | NN3064K | 320 | 480 | 121 | 438 | 4 | 1,430 | 2,750 | |



| | 許容回転速度 (min ⁻¹) | | 取付関係寸法 (mm) | | | | | 質量 (kg) (参考) (テーパー穴) | 呼び番号 (テーパー穴) |
|--|-----------------------------|--------|-------------|-------------------------|-------|------|------------|----------------------------|-----------------|
| | グリース潤滑 | 油潤滑 | da (最小) | da ₁ (最小) | Da | | ra (最大) | | |
| | | | | | (最大) | (最小) | | | |
| | 21,300 | 25,000 | 30 | 30 | 42 | 41.8 | 0.6 | 0.123 | NN3005K |
| | 18,000 | 21,200 | 36 | 37 | 49 | 49 | 1 | 0.199 | NN3006K |
| | 15,800 | 18,600 | 41 | 42 | 56 | 56 | 1 | 0.258 | NN3007K |
| | 14,200 | 16,700 | 46 | 48 | 62 | 62 | 1 | 0.312 | NN3008K |
| | 12,800 | 15,000 | 51 | 52 | 69 | 69 | 1 | 0.405 | NN3009K |
| | 11,700 | 13,800 | 56 | 58 | 74 | 74 | 1 | 0.454 | NN3010K |
| | 10,500 | 12,400 | 62 | 64 | 83 | 82 | 1 | 0.651 | NN3011K |
| | 9,800 | 11,600 | 67 | 68 | 88 | 87 | 1 | 0.704 | NN3012K |
| | 9,200 | 10,900 | 72 | 74 | 93 | 92 | 1 | 0.758 | NN3013K |
| | 8,500 | 10,000 | 77 | 78 | 103 | 101 | 1 | 1.04 | NN3014K |
| | 8,000 | 9,400 | 82 | 84 | 108 | 106 | 1 | 1.14 | NN3015K |
| | 7,500 | 8,800 | 87 | 90 | 118 | 114 | 1 | 1.52 | NN3016K |
| | 7,100 | 8,300 | 92 | 96 | 123 | 119 | 1 | 1.61 | NN3017K |
| | 6,600 | 7,800 | 98.5 | 100 | 131.5 | 129 | 1.5 | 2.07 | NN3018K |
| | 6,300 | 7,500 | 103.5 | 106 | 136.5 | 134 | 1.5 | 2.17 | NN3019K |
| | 6,100 | 7,200 | 108.5 | 112 | 141.5 | 139 | 1.5 | 2.26 | NN3020K |
| | 5,800 | 6,800 | 115 | 116 | 150 | 148 | 2 | 2.89 | NN3021K |
| | 5,400 | 6,400 | 120 | 122 | 160 | 157 | 2 | 3.68 | NN3022K |
| | 5,100 | 6,000 | 130 | 132 | 170 | 167 | 2 | 3.98 | NN3024K |
| | 4,600 | 5,400 | 140 | 144 | 190 | 183 | 2 | 5.92 | NN3026K |
| | 4,300 | 5,100 | 150 | 154 | 200 | 194 | 2 | 6.44 | NN3028K |
| | 4,100 | 4,800 | 162 | 164 | 213 | 208 | 2 | 7.81 | NN3030K |
| | 3,800 | 4,500 | 172 | 174 | 228 | 221 | 2 | 8.92 | NN3032K |
| | 3,500 | 4,200 | 182 | 184 | 248 | 238 | 2 | 12.6 | NN3034K |
| | 3,300 | 3,900 | 192 | 196 | 268 | 257 | 2 | 16.6 | NN3036K |
| | 3,200 | 3,700 | 202 | 206 | 278 | 267 | 2 | 17.5 | NN3038K |
| | 2,900 | 3,500 | 212 | 216 | 298 | 285 | 2 | 21.6 | NN3040K |
| | 2,700 | 3,200 | 234 | 238 | 326 | 313 | 2.5 | 28.4 | NN3044K |
| | 2,500 | 3,000 | 254 | 256 | 346 | 333 | 2.5 | 31.8 | NN3048K |
| | 2,300 | 2,700 | 278 | 280 | 382 | 367 | 3 | 46.0 | NN3052K |
| | 2,100 | 2,500 | 298 | 300 | 402 | 387 | 3 | 49.6 | NN3056K |
| | 2,000 | 2,300 | 318 | 325 | 442 | 421 | 3 | 68.7 | NN3060K |
| | 1,900 | 2,200 | 338 | 345 | 462 | 442 | 3 | 74.0 | NN3064K |

ナチベ

種類

7900/7000/7200

BNH

TAH/TBH

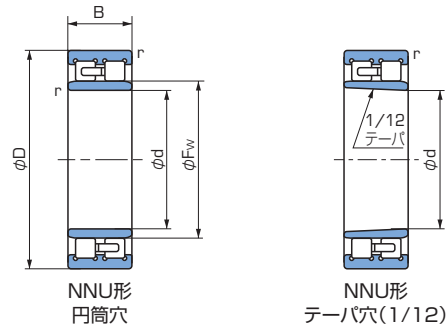
NN3000/NNU4900

XRN/XRG

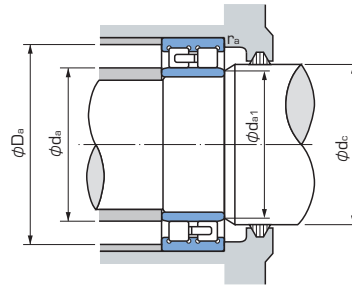
TAB/TAU/TAFX/XXS1/W1

複列円筒ころ軸受

NNU4900シリーズ



| 呼び番号 | | 主要寸法(mm) | | | | | 基本動定格荷重 Cr (kN) | 基本静定格荷重 Cor (kN) | |
|---------|----------|----------|-----|-----|-------|-----------|-----------------------|------------------------|--|
| 円筒穴 | テーパ穴 | d | D | B | Ew | r (最小) | | | |
| NNU4920 | NNU4920K | 100 | 140 | 40 | 113 | 1.1 | 155 | 305 | |
| NNU4921 | NNU4921K | 105 | 145 | 40 | 118 | 1.1 | 161 | 325 | |
| NNU4922 | NNU4922K | 110 | 150 | 40 | 123 | 1.1 | 167 | 335 | |
| NNU4924 | NNU4924K | 120 | 165 | 45 | 134.5 | 1.1 | 183 | 360 | |
| NNU4926 | NNU4926K | 130 | 180 | 50 | 146 | 1.5 | 275 | 565 | |
| NNU4928 | NNU4928K | 140 | 190 | 50 | 156 | 1.5 | 283 | 585 | |
| NNU4930 | NNU4930K | 150 | 210 | 60 | 168.5 | 2 | 350 | 715 | |
| NNU4932 | NNU4932K | 160 | 220 | 60 | 178.5 | 2 | 365 | 760 | |
| NNU4934 | NNU4934K | 170 | 230 | 60 | 188.5 | 2 | 375 | 805 | |
| NNU4936 | NNU4936K | 180 | 250 | 69 | 202 | 2 | 480 | 1,020 | |
| NNU4938 | NNU4938K | 190 | 260 | 69 | 212 | 2 | 485 | 1,060 | |
| NNU4940 | NNU4940K | 200 | 280 | 80 | 225 | 2.1 | 570 | 1,220 | |
| NNU4944 | NNU4944K | 220 | 300 | 80 | 245 | 2.1 | 600 | 1,330 | |
| NNU4948 | NNU4948K | 240 | 320 | 80 | 265 | 2.1 | 625 | 1,450 | |
| NNU4952 | NNU4952K | 260 | 360 | 100 | 292 | 2.1 | 935 | 2,100 | |
| NNU4956 | NNU4956K | 280 | 380 | 100 | 312 | 2.1 | 960 | 2,230 | |
| NNU4960 | NNU4960K | 300 | 420 | 118 | 339 | 3 | 1,230 | 2,880 | |
| NNU4964 | NNU4964K | 320 | 440 | 118 | 359 | 3 | 1,270 | 3,050 | |



| | 許容回転速度 (min ⁻¹) | | 取付関係寸法 (mm) | | | | | | 質量 (kg) (参考) (テーパ穴) | 呼び番号 (テーパ穴) |
|--|-----------------------------|-------|-------------|------|-------------------------|------------|------------|------------|---------------------------|-----------------|
| | グリース潤滑 | 油潤滑 | da | | da ₁ (最小) | dc (最小) | Da (最大) | ra (最大) | | |
| | | | (最小) | (最大) | | | | | | |
| | 6,300 | 7,500 | 106.5 | 111 | 110 | 115 | 133.5 | 1 | 1.77 | NNU4920K |
| | 6,100 | 7,200 | 111.5 | 116 | 115 | 120 | 138.5 | 1 | 1.85 | NNU4921K |
| | 5,800 | 6,900 | 116.5 | 121 | 120 | 125 | 143.5 | 1 | 1.93 | NNU4922K |
| | 5,300 | 6,300 | 126.5 | 133 | 130 | 137 | 158.5 | 1 | 2.65 | NNU4924K |
| | 4,900 | 5,800 | 138 | 144 | 142 | 148 | 172 | 1.5 | 3.55 | NNU4926K |
| | 4,600 | 5,400 | 148 | 154 | 151 | 158 | 182 | 1.5 | 3.80 | NNU4928K |
| | 4,200 | 5,000 | 159 | 166 | 162 | 171 | 201 | 2 | 5.95 | NNU4930K |
| | 4,000 | 4,700 | 169 | 176 | 172 | 182 | 211 | 2 | 6.25 | NNU4932K |
| | 3,800 | 4,500 | 179 | 186 | 182 | 192 | 221 | 2 | 6.60 | NNU4934K |
| | 3,500 | 4,200 | 189 | 199 | 194 | 205 | 241 | 2 | 9.50 | NNU4936K |
| | 3,400 | 4,000 | 199 | 209 | 204 | 215 | 251 | 2 | 10.0 | NNU4938K |
| | 3,200 | 3,700 | 211 | 222 | 214 | 228 | 269 | 2 | 10.1 | NNU4940K |
| | 2,900 | 3,400 | 231 | 242 | 234 | 248 | 289 | 2 | 15.5 | NNU4944K |
| | 2,700 | 3,200 | 251 | 262 | 254 | 269 | 309 | 2 | 17.0 | NNU4948K |
| | 2,400 | 2,900 | 271 | 288 | 276 | 296 | 349 | 2 | 28.3 | NNU4952K |
| | 2,300 | 2,700 | 291 | 308 | 296 | 316 | 369 | 2 | 30.3 | NNU4956K |
| | 2,100 | 2,500 | 313 | 335 | 320 | 343 | 407 | 2.5 | 46.7 | NNU4960K |
| | 2,000 | 2,300 | 333 | 335 | 340 | 363 | 427 | 2.5 | 49.6 | NNU4964K |

ナチベ

種類別

7900/7000/7200

BNH

TAH/TBH

NN3000/NNU4900

XRN/XRG

TAB/TAU/TAFX/XXS1/W1

クロステーパードロローラ軸受

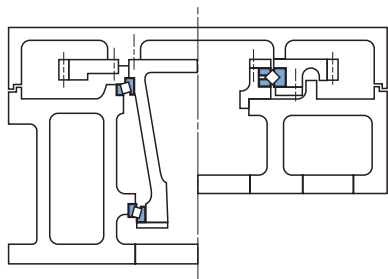
XRN/XRGシリーズ



組合せ円すいころ軸受と同等の機能を、軸受1個分のサイズで発揮できるようにした軸受です。分割した軌道輪と一体形の軌道輪の間に、転動体(円すいころ)の向きを交互に変えて配列しています。

特長

- ラジアル荷重、アキシャル荷重、モーメント荷重などのあらゆる荷重を単独で受けることができます。
- 軸受装置をシンプルにできるので、周辺部品の縮減による軽量・コンパクト化、組立工数の縮減が可能になります。
- 軸受の予圧に影響を与える軸の長さは、軸受幅寸法のみであるため、軸の熱膨張に対して安定した予圧が得られ、高い加工精度が実現します。
- 転動体に円すいころを採用しており、回転中心を持つため予圧荷重下でもスムーズな回転が得られます。
- ころところの間には、摩擦低減のためにポリアミド樹脂製のスペーサが組み込まれています(XRGVタイプを除く)。
- 接触角は約45°となっています。



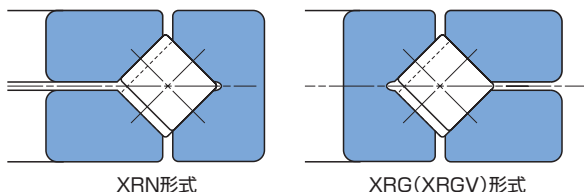
組合せ円すいころ軸受 クロステーパーローラ軸受
円すいころ軸受とクロステーパーローラ軸受の取付例

精度

当社独自の精度を設定しています。ページ12を参照ください。

構造

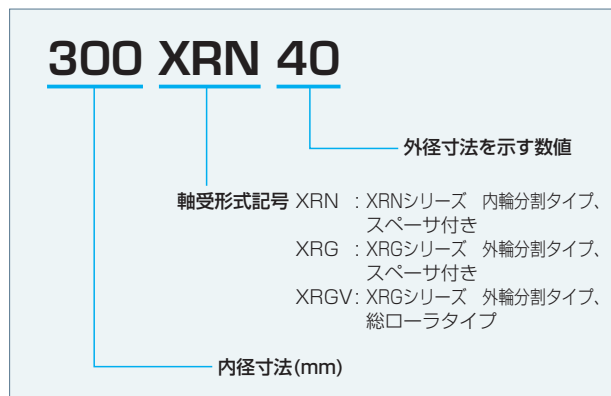
XRNシリーズは、内輪分割・外輪一体形であり、主に外輪回転で外輪の回転精度を重視する用途に向いています。一方、XRGシリーズは、主に内輪回転で内輪の回転精度を重視する部位に使用します。



主な用途

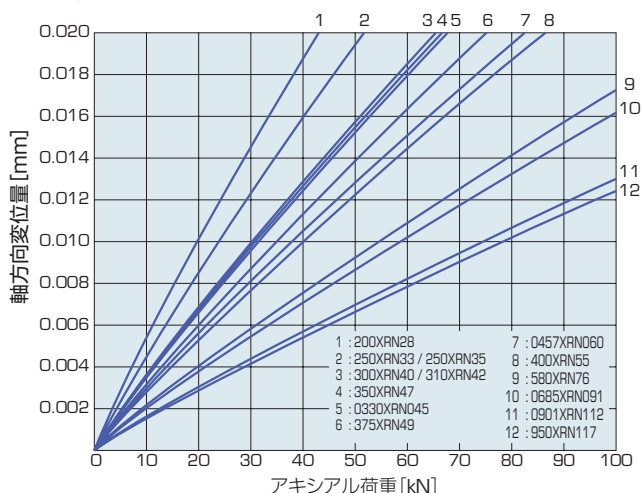
- マシニングセンタ、立形研削盤などのワークテーブル
- 旋盤、研削盤などのワークスピンドル
- 大形フライス盤、大形ボール盤などの割出し機構
- パラボラアンテナなどの旋回座

呼び番号の構成

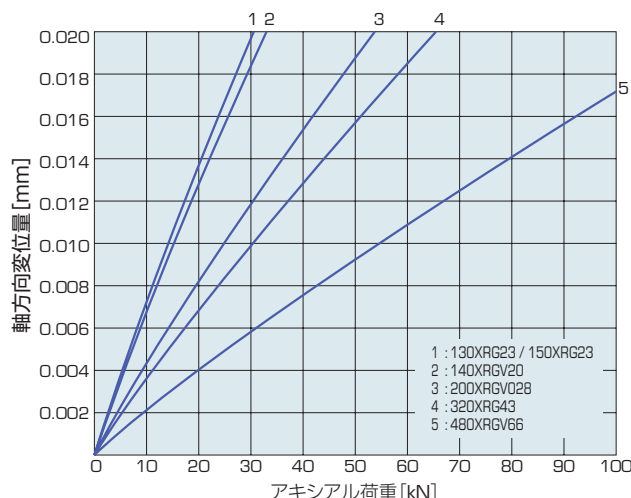


荷重・変位線図

XRNシリーズ

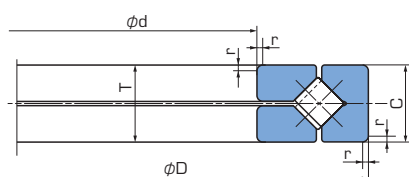


XRGシリーズ



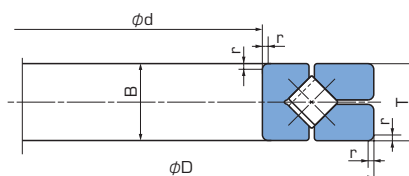
クロステーパーローラ軸受

XRNシリーズ

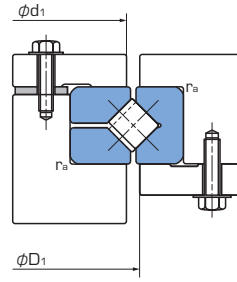


| 呼び番号 | 主要寸法(mm) | | | | | 基本動定格荷重 Ca (kN) | 基本静定格荷重 Coa (kN) |
|------------|----------|-------|--------|--------|-----|------------------------------|-------------------------------|
| | d | D | T | C | r | | |
| 150XRN23 | 150 | 230 | 30 | 30 | 1.5 | 105 | 335 |
| 200XRN28 | 200 | 280 | 30 | 30 | 1.5 | 144 | 520 |
| 250XRN33 | 250 | 330 | 30 | 30 | 1 | 164 | 650 |
| 250XRN35 | 250 | 350 | 40 | 40 | 3 | 170 | 680 |
| 300XRN40 | 300 | 400 | 38 | 38 | 3 | 268 | 985 |
| 310XRN42 | 310 | 420 | 40 | 40 | 2.5 | 260 | 1,070 |
| 0330XRNO45 | 330.2 | 457.2 | 63.5 | 63.5 | 3.3 | 400 | 1,540 |
| 350XRN47 | 350 | 470 | 50 | 50 | 3 | 284 | 1,230 |
| 375XRN49 | 375 | 490 | 45 | 45 | 2.5 | 290 | 1,280 |
| 400XRN55 | 400 | 550 | 60 | 60 | 3.5 | 365 | 1,900 |
| 0457XRNO60 | 457.2 | 609.6 | 63.5 | 63.5 | 3.3 | 370 | 1,670 |
| 580XRN76 | 580 | 760 | 80 | 80 | 6.4 | 830 | 3,800 |
| 0685XRNO91 | 685.8 | 914.4 | 79.375 | 79.375 | 3.3 | 1,090 | 5,000 |
| 950XRN117 | 950 | 1,170 | 85 | 85 | 3 | 1,440 | 7,400 |

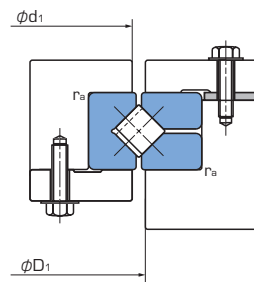
XRGシリーズ



| 呼び番号 | 主要寸法(mm) | | | | | 基本動定格荷重 Ca (kN) | 基本静定格荷重 Coa (kN) |
|------------|----------|-----|----|------|-----|------------------------------|-------------------------------|
| | d | D | T | B | r | | |
| 130XRG23 | 130 | 230 | 30 | 30 | 1.5 | 105 | 335 |
| 140XRGV20 | 140 | 200 | 25 | 25 | 1.5 | 89 | 299 |
| 150XRG23 | 150 | 230 | 30 | 30 | 1.5 | 105 | 335 |
| 200XRGV028 | 200 | 285 | 30 | 30 | 1 | 170 | 655 |
| 320XRG43 | 320 | 430 | 40 | 40 | 2.5 | 260 | 1,070 |
| 480XRGV66 | 480 | 660 | 50 | 49.5 | 4 | 405 | 2,110 |



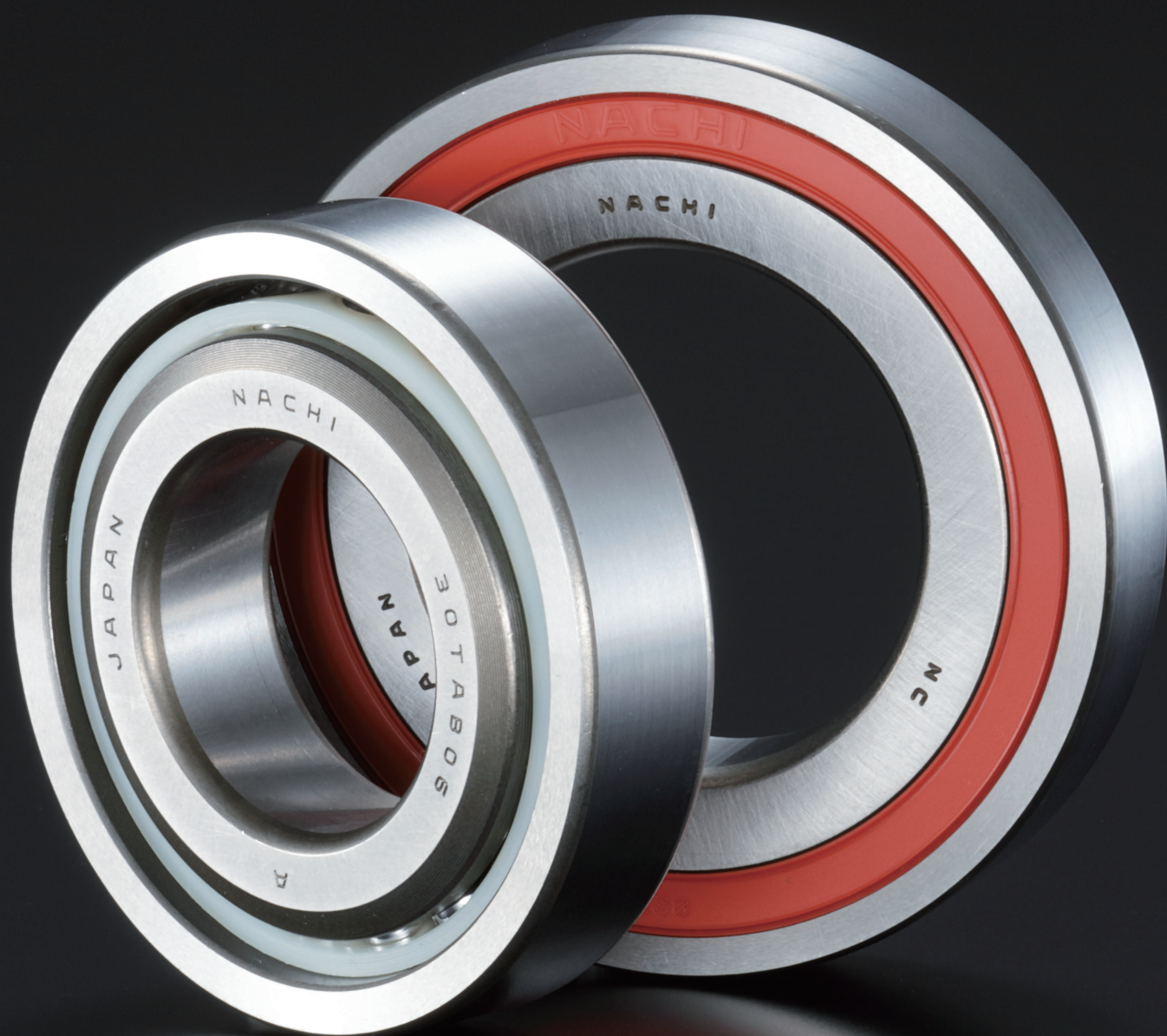
| | 許容回転速度 (min ⁻¹) | | 取付関係寸法 (mm) | | | 質量 (kg) (参考) | 呼び番号 |
|--|-----------------------------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------|-------------------|
| | グリース潤滑 | 油潤滑 | d ₁ (最小) | D ₁ (最大) | r _a (最大) | | |
| | 600 | 1,200 | 182 | 197 | 1 | 5.11 | 150XRN23 |
| | 480 | 950 | 235 | 249 | 1 | 6.43 | 200XRN28 |
| | 400 | 800 | 285 | 298 | 1 | 7.77 | 250XRN33 |
| | 400 | 800 | 302 | 312 | 1.5 | 13.6 | 250XRN35 |
| | 330 | 650 | 345 | 369 | 2.5 | 14.8 | 300XRN40 |
| | 320 | 630 | 358 | 380 | 2 | 18.1 | 310XRN42 |
| | 290 | 580 | 380 | 409 | 2 | 35.4 | 0330XRN045 |
| | 280 | 560 | 410 | 424 | 1.5 | 27.7 | 350XRN47 |
| | 260 | 530 | 430 | 445 | 1.5 | 25.5 | 375XRN49 |
| | 250 | 500 | 475 | 492 | 1.5 | 48.8 | 400XRN55 |
| | 220 | 440 | 535 | 554 | 2 | 57.1 | 0457XRN060 |
| | 170 | 340 | 667 | 691 | 4 | 108 | 580XRN76 |
| | 140 | 280 | 807 | 834 | 2 | 161 | 0685XRN091 |
| | 100 | 200 | 1,050 | 1,084 | 2.5 | 218 | 950XRN117 |



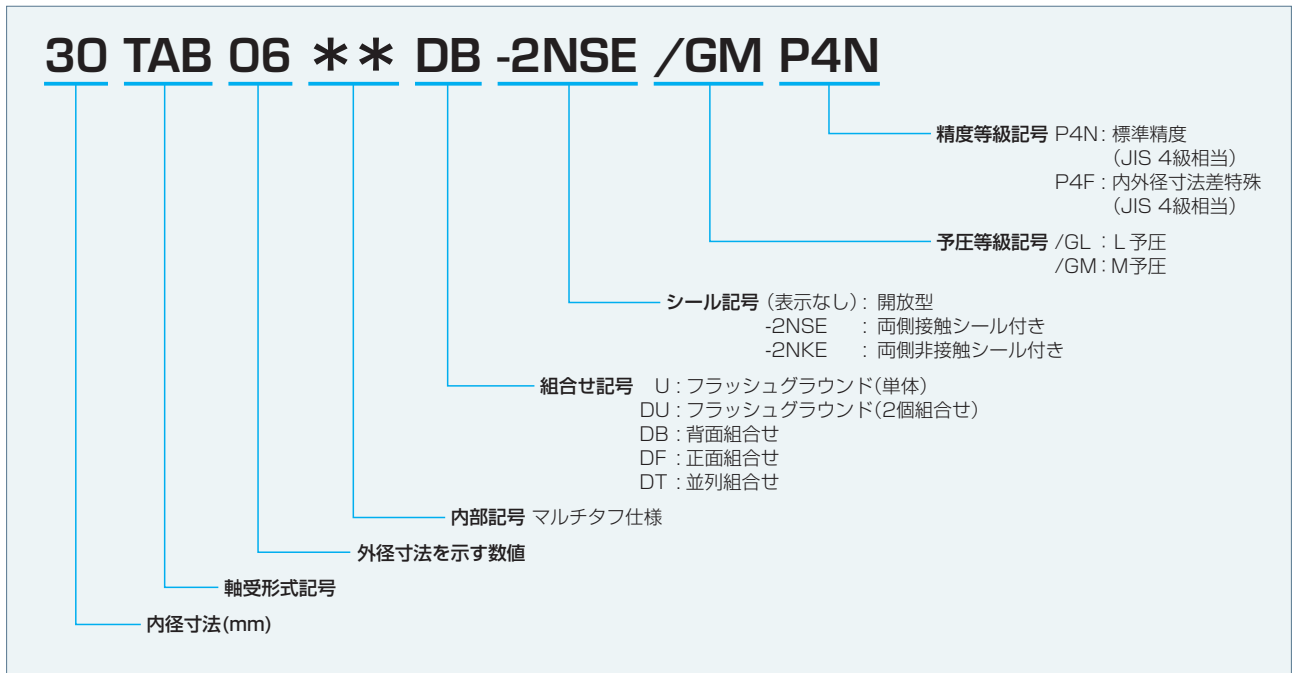
| | 許容回転速度 (min ⁻¹) | | 取付関係寸法 (mm) | | | 質量 (kg) (参考) | 呼び番号 |
|--|-----------------------------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------|-------------------|
| | グリース潤滑 | 油潤滑 | d ₁ (最小) | D ₁ (最大) | r _a (最大) | | |
| | 650 | 1,250 | 182 | 197 | 1 | 5.97 | 130XRG23 |
| | 680 | 1,350 | 162 | 176 | 1 | 2.86 | 140XRGV20 |
| | 600 | 1,200 | 182 | 197 | 1 | 5.11 | 150XRG23 |
| | 480 | 950 | 235 | 249 | 1 | 7.13 | 200XRGV028 |
| | 300 | 600 | 358 | 382 | 2 | 18.9 | 320XRG43 |
| | 200 | 400 | 550 | 572 | 3 | 61.0 | 480XRGV66 |

ボールねじサポート用軸受

TABシリーズ



呼び番号の構成



特長

- 保持器を樹脂製とし、従来のアンギュラ玉軸受より玉数を多くすることにより、剛性を高くしています。
- 組合せ軸受には、あらかじめ所定の予圧が与えられており、シムによる予圧調整、トルク測定による予圧調整など複雑な組付け調整作業が不要です。
- 接触角は60°としてあり、ラジアル荷重とアキシャル荷重を同時にしかも適切に受けることができます。そのため、軸受部がシンプルでコンパクトになります。
- シール付きタイプには、接触シールと非接触シールを用意しました。用途に合わせて適切なタイプが選べます。

接触角

接触角は60°としています。

保持器

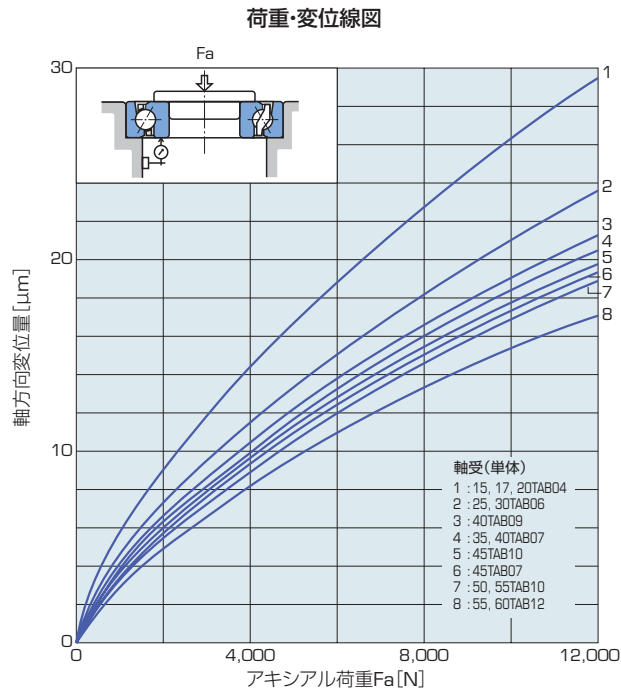
ボール案内のポリアミド樹脂製保持器を標準としています。

精度

JIS 4級相当を標準としています。詳細はページ13を参照ください。

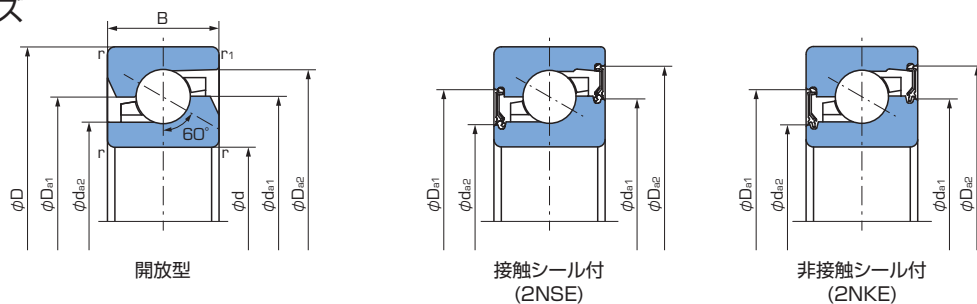
予圧

2タイプの予圧量を設定しております。ページ23を参照ください。



ボールねじサポート用軸受

TABシリーズ



| 呼び番号 | 主要寸法(mm) | | | | | 基本動定格荷重 ^(注2) Ca (kN) | | アキシャル 限界荷重 ^(注3) (kN) |
|--------------|----------|-----|----|-------------------|------------------------|------------------------------------|---------|---------------------------------------|
| | d | D | B | r (最小) | r ₁ (最小) | 標準仕様 | マルチタフ仕様 | |
| 15TAB04 | 15 | 47 | 15 | 1 ^(注1) | 0.6 | 25.9 | 32.5 | 32.0 |
| 15TAB04-2NKE | 15 | 47 | 15 | 1 ^(注1) | 0.6 | 25.9 | 32.5 | 32.0 |
| 15TAB04-2NSE | 15 | 47 | 15 | 1 ^(注1) | 0.6 | 25.9 | 32.5 | 32.0 |
| 17TAB04 | 17 | 47 | 15 | 1 | 0.6 | 25.9 | 32.5 | 32.0 |
| 17TAB04-2NKE | 17 | 47 | 15 | 1 | 0.6 | 25.9 | 32.5 | 32.0 |
| 17TAB04-2NSE | 17 | 47 | 15 | 1 | 0.6 | 25.9 | 32.5 | 32.0 |
| 20TAB04 | 20 | 47 | 15 | 1 | 0.6 | 25.9 | 32.5 | 32.0 |
| 20TAB04-2NKE | 20 | 47 | 15 | 1 | 0.6 | 25.9 | 32.5 | 32.0 |
| 20TAB04-2NSE | 20 | 47 | 15 | 1 | 0.6 | 25.9 | 32.5 | 32.0 |
| 25TAB06 | 25 | 62 | 15 | 1 | 0.6 | 29.9 | 38.0 | 46.4 |
| 25TAB06-2NKE | 25 | 62 | 15 | 1 | 0.6 | 29.9 | 38.0 | 46.4 |
| 25TAB06-2NSE | 25 | 62 | 15 | 1 | 0.6 | 29.9 | 38.0 | 46.4 |
| 30TAB06 | 30 | 62 | 15 | 1 | 0.6 | 29.9 | 38.0 | 46.4 |
| 30TAB06-2NKE | 30 | 62 | 15 | 1 | 0.6 | 29.9 | 38.0 | 46.4 |
| 30TAB06-2NSE | 30 | 62 | 15 | 1 | 0.6 | 29.9 | 38.0 | 46.4 |
| 35TAB07 | 35 | 72 | 15 | 1 | 0.6 | 32.5 | 41.0 | 54.3 |
| 35TAB07-2NKE | 35 | 72 | 15 | 1 | 0.6 | 32.5 | 41.0 | 54.3 |
| 35TAB07-2NSE | 35 | 72 | 15 | 1 | 0.6 | 32.5 | 41.0 | 54.3 |
| 40TAB07 | 40 | 72 | 15 | 1 | 0.6 | 32.5 | 41.0 | 54.3 |
| 40TAB07-2NKE | 40 | 72 | 15 | 1 | 0.6 | 32.5 | 41.0 | 54.3 |
| 40TAB07-2NSE | 40 | 72 | 15 | 1 | 0.6 | 32.5 | 41.0 | 54.3 |
| 40TAB09 | 40 | 90 | 20 | 1 | 0.6 | 65.0 | 82.0 | 101 |
| 40TAB09-2NKE | 40 | 90 | 20 | 1 | 0.6 | 65.0 | 82.0 | 101 |
| 40TAB09-2NSE | 40 | 90 | 20 | 1 | 0.6 | 65.0 | 82.0 | 101 |
| 45TAB07 | 45 | 75 | 15 | 1 | 0.6 | 33.5 | 42.5 | 59.5 |
| 45TAB07-2NKE | 45 | 75 | 15 | 1 | 0.6 | 33.5 | 42.5 | 59.5 |
| 45TAB07-2NSE | 45 | 75 | 15 | 1 | 0.6 | 33.5 | 42.5 | 59.5 |
| 45TAB10 | 45 | 100 | 20 | 1 | 0.6 | 68.0 | 86.0 | 113 |
| 45TAB10-2NKE | 45 | 100 | 20 | 1 | 0.6 | 68.0 | 86.0 | 113 |
| 45TAB10-2NSE | 45 | 100 | 20 | 1 | 0.6 | 68.0 | 86.0 | 113 |
| 50TAB10 | 50 | 100 | 20 | 1 | 0.6 | 69.5 | 88.0 | 119 |
| 50TAB10-2NKE | 50 | 100 | 20 | 1 | 0.6 | 69.5 | 88.0 | 119 |
| 50TAB10-2NSE | 50 | 100 | 20 | 1 | 0.6 | 69.5 | 88.0 | 119 |
| 55TAB10 | 55 | 100 | 20 | 1 | 0.6 | 69.5 | 88.0 | 119 |
| 55TAB10-2NKE | 55 | 100 | 20 | 1 | 0.6 | 69.5 | 88.0 | 119 |
| 55TAB10-2NSE | 55 | 100 | 20 | 1 | 0.6 | 69.5 | 88.0 | 119 |
| 55TAB12 | 55 | 120 | 20 | 1 | 0.6 | 73.0 | 92.5 | 137 |
| 55TAB12-2NKE | 55 | 120 | 20 | 1 | 0.6 | 73.0 | 92.5 | 137 |
| 55TAB12-2NSE | 55 | 120 | 20 | 1 | 0.6 | 73.0 | 92.5 | 137 |
| 60TAB12 | 60 | 120 | 20 | 1 | 0.6 | 73.0 | 92.5 | 137 |
| 60TAB12-2NKE | 60 | 120 | 20 | 1 | 0.6 | 73.0 | 92.5 | 137 |
| 60TAB12-2NSE | 60 | 120 | 20 | 1 | 0.6 | 73.0 | 92.5 | 137 |

(注1) 内輪のr(最小)は0.6となります。

(注2) アキシャル荷重を2列および3列で受ける組合せの場合は、表中の値に各々1.62および2.16を乗じて使用します。

(注3) アキシャル荷重を2列および3列で受ける組合せの場合は、表中の値に各々2および3を乗じて使用します。

(注4) M予圧を負荷した場合の許容回転速度です。

動等価アキシャル荷重 $P_a = X Fr + Y Fa$

| 組合せ列数 | | 2 | | 3 | | | 4 | | | |
|---------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| アキシャル荷重を受ける列数 | | 1列 | 2列 | 1列 | 2列 | 3列 | 1列 | 2列 | 3列 | 4列 |
| Fa/Fr ≤ 2.17 | X | 1.90 | — | 1.43 | 2.33 | — | 1.17 | 2.33 | 2.53 | — |
| | Y | 0.54 | — | 0.77 | 0.35 | — | 0.89 | 0.35 | 0.26 | — |
| Fa/Fr > 2.17 | X | 0.92 | 0.92 | 0.92 | 0.92 | 0.92 | 0.92 | 0.92 | 0.92 | 0.92 |
| | Y | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | 許容回転速度 ^(注4) (min ⁻¹) | | 参考寸法 (mm) | | | | 質量 (kg) (参考) | 呼び番号 |
|--|---|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|
| | グリース潤滑 | 油潤滑 | da ₁ | da ₂ | Da ₁ | Da ₂ | | |
| | 6,300 | 8,000 | 33.7 | 26.8 | 33.5 | 41.0 | 0.14 | 15TAB04 |
| | 6,300 | — | 32.9 | 26.0 | 35.5 | 41.8 | 0.14 | 15TAB04-2NKE |
| | 6,300 | — | 32.9 | 26.0 | 35.5 | 41.8 | 0.14 | 15TAB04-2NSE |
| | 6,300 | 8,000 | 33.7 | 26.8 | 33.5 | 41.0 | 0.13 | 17TAB04 |
| | 6,300 | — | 32.9 | 26.0 | 35.5 | 41.8 | 0.13 | 17TAB04-2NKE |
| | 6,300 | — | 32.9 | 26.0 | 35.5 | 41.8 | 0.13 | 17TAB04-2NSE |
| | 6,300 | 8,000 | 33.7 | 26.8 | 33.5 | 41.0 | 0.12 | 20TAB04 |
| | 6,300 | — | 32.9 | 26.0 | 35.5 | 41.8 | 0.12 | 20TAB04-2NKE |
| | 6,300 | — | 32.9 | 26.0 | 35.5 | 41.8 | 0.12 | 20TAB04-2NSE |
| | 4,650 | 6,000 | 46.2 | 39.7 | 46.0 | 53.4 | 0.24 | 25TAB06 |
| | 4,650 | — | 45.0 | 38.5 | 47.8 | 55.0 | 0.24 | 25TAB06-2NKE |
| | 4,650 | — | 45.0 | 38.5 | 47.8 | 55.0 | 0.24 | 25TAB06-2NSE |
| | 4,650 | 6,000 | 46.2 | 39.7 | 46.0 | 53.4 | 0.21 | 30TAB06 |
| | 4,650 | — | 45.0 | 38.5 | 47.8 | 55.0 | 0.21 | 30TAB06-2NKE |
| | 4,650 | — | 45.0 | 38.5 | 47.8 | 55.0 | 0.21 | 30TAB06-2NSE |
| | 3,750 | 5,000 | 56.2 | 49.7 | 56.0 | 63.4 | 0.29 | 35TAB07 |
| | 3,750 | — | 55.0 | 48.5 | 57.8 | 64.9 | 0.29 | 35TAB07-2NKE |
| | 3,750 | — | 55.0 | 48.5 | 57.8 | 64.9 | 0.29 | 35TAB07-2NSE |
| | 3,750 | 5,000 | 56.2 | 49.7 | 56.0 | 63.4 | 0.26 | 40TAB07 |
| | 3,750 | — | 55.0 | 48.5 | 57.8 | 64.9 | 0.26 | 40TAB07-2NKE |
| | 3,750 | — | 55.0 | 48.5 | 57.8 | 64.9 | 0.26 | 40TAB07-2NSE |
| | 3,150 | 4,000 | 67.2 | 57.2 | 67.0 | 78.4 | 0.62 | 40TAB09 |
| | 3,150 | — | 65.7 | 55.7 | 69.8 | 80.8 | 0.62 | 40TAB09-2NKE |
| | 3,150 | — | 65.7 | 55.7 | 69.8 | 80.8 | 0.62 | 40TAB09-2NSE |
| | 3,400 | 4,500 | 61.7 | 55.2 | 61.5 | 68.9 | 0.25 | 45TAB07 |
| | 3,400 | — | 60.5 | 54.0 | 63.3 | 70.3 | 0.25 | 45TAB07-2NKE |
| | 3,400 | — | 60.5 | 54.0 | 63.3 | 70.3 | 0.25 | 45TAB07-2NSE |
| | 2,850 | 3,500 | 74.2 | 64.2 | 74.0 | 85.4 | 0.79 | 45TAB10 |
| | 2,850 | — | 72.7 | 62.7 | 76.8 | 87.8 | 0.79 | 45TAB10-2NKE |
| | 2,850 | — | 72.7 | 62.7 | 76.8 | 87.8 | 0.79 | 45TAB10-2NSE |
| | 2,700 | 3,500 | 78.2 | 68.2 | 78.0 | 89.4 | 0.72 | 50TAB10 |
| | 2,700 | — | 76.7 | 66.7 | 80.8 | 91.8 | 0.72 | 50TAB10-2NKE |
| | 2,700 | — | 76.7 | 66.7 | 80.8 | 91.8 | 0.72 | 50TAB10-2NSE |
| | 2,700 | 3,500 | 78.2 | 68.2 | 78.0 | 89.4 | 0.95 | 55TAB10 |
| | 2,700 | — | 76.7 | 66.7 | 80.8 | 91.8 | 0.95 | 55TAB10-2NKE |
| | 2,700 | — | 76.7 | 66.7 | 80.8 | 91.8 | 0.95 | 55TAB10-2NSE |
| | 2,300 | 3,000 | 92.2 | 82.2 | 92.0 | 103.4 | 1.15 | 55TAB12 |
| | 2,300 | — | 90.7 | 80.7 | 94.8 | 105.8 | 1.15 | 55TAB12-2NKE |
| | 2,300 | — | 90.7 | 80.7 | 94.8 | 105.8 | 1.15 | 55TAB12-2NSE |
| | 2,300 | 3,000 | 92.2 | 82.2 | 92.0 | 103.4 | 1.08 | 60TAB12 |
| | 2,300 | — | 90.7 | 80.7 | 94.8 | 105.8 | 1.08 | 60TAB12-2NKE |
| | 2,300 | — | 90.7 | 80.7 | 94.8 | 105.8 | 1.08 | 60TAB12-2NSE |

ナチス

種類・寸法

7900/7000/7200

BNH

TAH/TBH

NN3000/NUJ4900

XRN/XRG

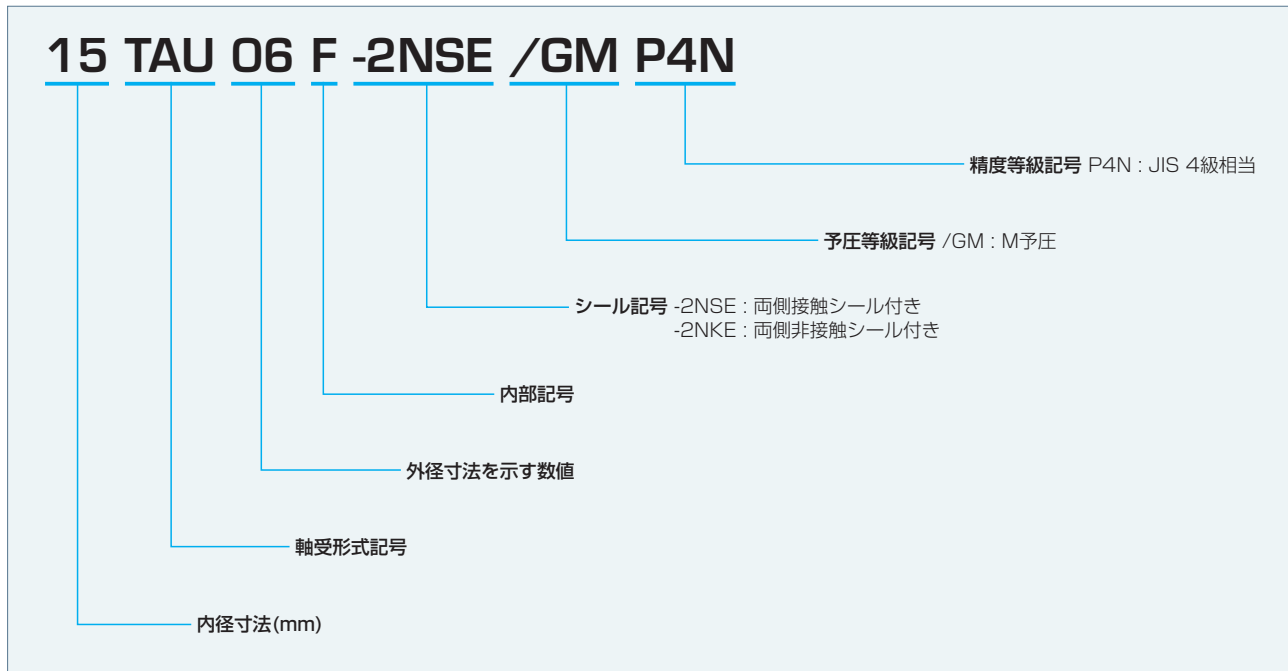
TAB/TAU/TAF-X/XYS1/W1

ボールねじサポート用軸受

TAUシリーズ



呼び番号の構成



特長

- 周辺構造を取り込みハウジングと外輪を一体化させ、メンテナンス性が向上し、サイズもコンパクトになりました。
- 必要に応じて油穴から再給脂が可能となります。
- 高いグリース保持性と防塵性を兼ね備えた、接触シールが標準となります。

接触角

- 接触角は60°としています。

保持器

- ボール案内のポリアミド樹脂保持器を標準としています。ポリアミド保持器は120℃以下でご使用ください。

精度

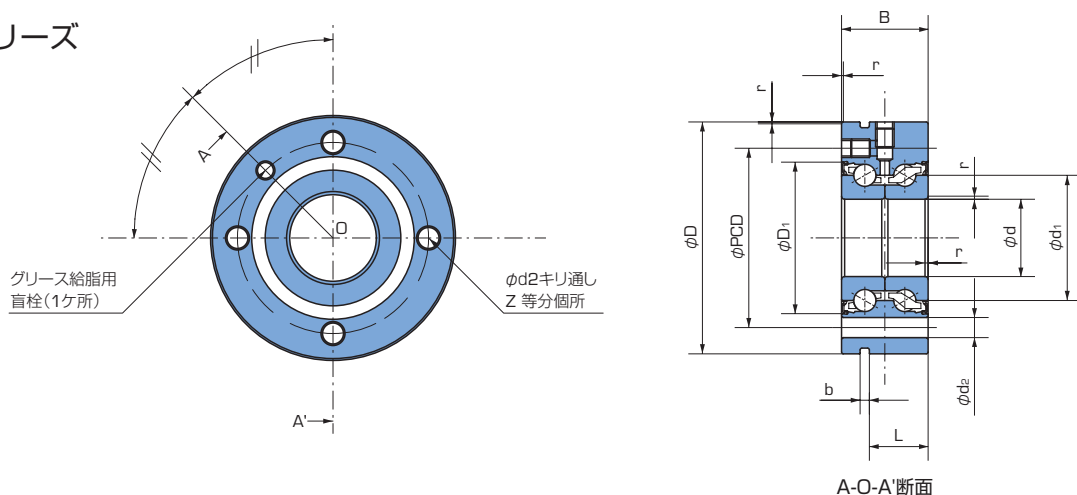
- JIS 4級相当を標準としています。詳細はページ13を参照ください。

予圧

- M予圧を標準としております。ページ23を参照ください。

ボールねじサポート用軸受

TAUシリーズ



| 呼び番号 | 主要寸法(mm) | | | | 基本動定格荷重 Ca (kN) | アキシャル 限界荷重 (kN) | 許容回転速度 (min ⁻¹) |
|----------|----------|-----|----|-----------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| | d | D | B | r (最小) | | | |
| 15TAU06F | 15 | 60 | 25 | 0.6 | 19.0 | 20.0 | 7,000 |
| 17TAU06F | 17 | 62 | 25 | 0.6 | 20.8 | 23.7 | 6,500 |
| 20TAU06F | 20 | 68 | 28 | 0.6 | 26.0 | 29.9 | 5,800 |
| 25TAU07F | 25 | 75 | 28 | 0.6 | 27.6 | 34.5 | 5,100 |
| 30TAU08F | 30 | 80 | 28 | 0.6 | 29.2 | 39.5 | 4,600 |
| 30TAU10F | 30 | 100 | 38 | 0.6 | 62.5 | 76.5 | 4,100 |
| 35TAU09F | 35 | 90 | 34 | 0.6 | 42.0 | 58.5 | 3,900 |
| 40TAU10F | 40 | 100 | 34 | 0.6 | 43.0 | 62.0 | 3,600 |
| 40TAU11F | 40 | 115 | 46 | 0.6 | 81.0 | 107 | 3,200 |
| 50TAU11F | 50 | 115 | 34 | 0.6 | 46.5 | 76.5 | 3,000 |
| 50TAU14F | 50 | 140 | 54 | 0.6 | 113 | 159 | 2,600 |
| 60TAU14F | 60 | 145 | 45 | 0.6 | 91.0 | 140 | 2,400 |

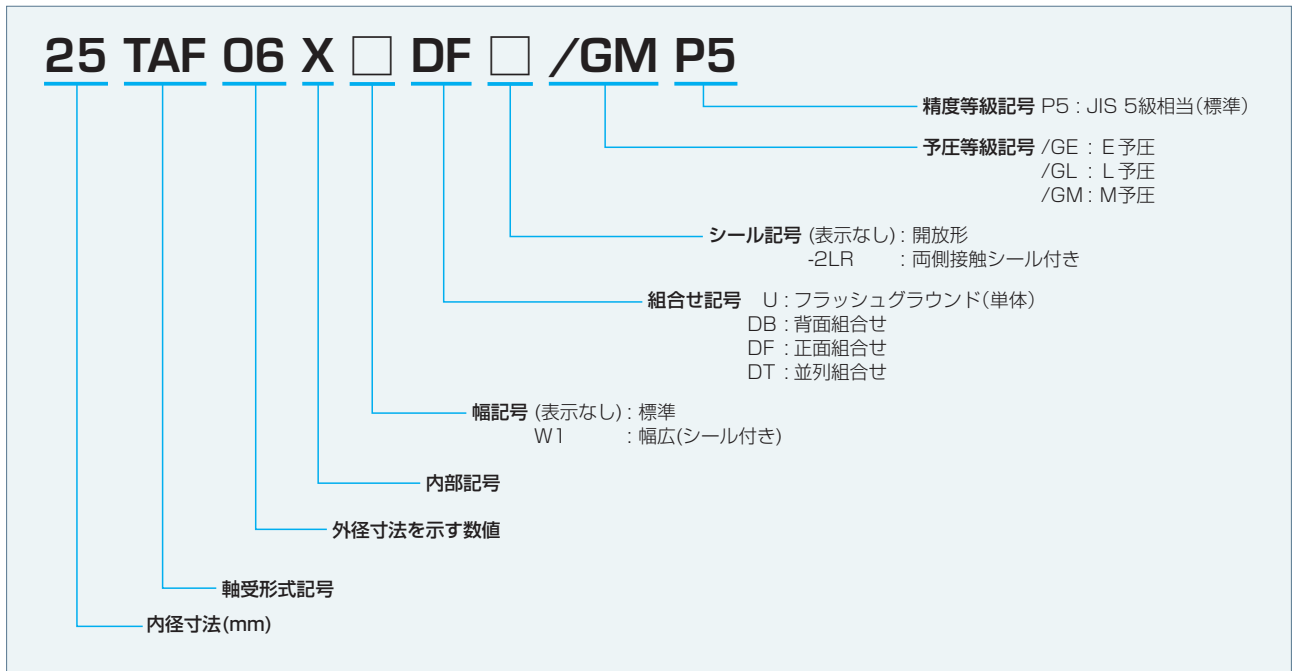
| | 参考寸法 (mm) | | | | | | | 質量 (kg) (参考) | 呼び番号 |
|--|----------------|----------------|-----|----------------|----|----|---|--------------------|----------|
| | d ₁ | D ₁ | PCD | d ₂ | Z | L | b | | |
| | 27.4 | 35.8 | 46 | 6.8 | 3 | 17 | 3 | 0.45 | 15TAU06F |
| | 30.4 | 38.8 | 48 | 6.8 | 3 | 17 | 3 | 0.46 | 17TAU06F |
| | 32.9 | 42.0 | 53 | 6.8 | 4 | 19 | 3 | 0.63 | 20TAU06F |
| | 38.0 | 48.2 | 58 | 6.8 | 4 | 19 | 3 | 0.73 | 25TAU07F |
| | 43.0 | 53.2 | 63 | 6.8 | 6 | 19 | 3 | 0.82 | 30TAU08F |
| | 50.0 | 64.8 | 80 | 8.8 | 8 | 30 | 3 | 1.70 | 30TAU10F |
| | 51.5 | 63.3 | 75 | 8.8 | 4 | 25 | 3 | 1.17 | 35TAU09F |
| | 55.5 | 67.3 | 80 | 8.8 | 4 | 25 | 3 | 1.47 | 40TAU10F |
| | 63.7 | 81.4 | 94 | 8.8 | 12 | 36 | 3 | 2.52 | 40TAU11F |
| | 68.7 | 81.8 | 94 | 8.8 | 6 | 25 | 3 | 1.86 | 50TAU11F |
| | 77.7 | 97.8 | 113 | 11.0 | 12 | 45 | 3 | 4.44 | 50TAU14F |
| | 83.7 | 101.4 | 120 | 8.8 | 8 | 35 | 3 | 3.87 | 60TAU14F |

ボールねじサポート用軸受

TAF-Xシリーズ



呼び番号の構成



特長

- 射出成形機に使用されるボールねじは、工作機用と比較して高負荷で使用されますので、大径ボールを採用し、接触角を大きくすることで高スラスト負荷容量を実現しました。
- 保持器を両柱の一体成型樹脂保持器とすることで、高精度・高強度を確保し、高速の正逆繰り返し運転にも十分耐えられます。

接触角

接触角は55°としています。

精度

JIS 5級相当を標準としています。詳細はページ14を参照ください。

予圧

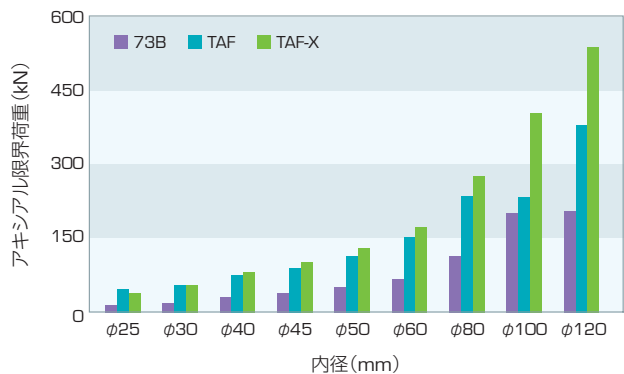
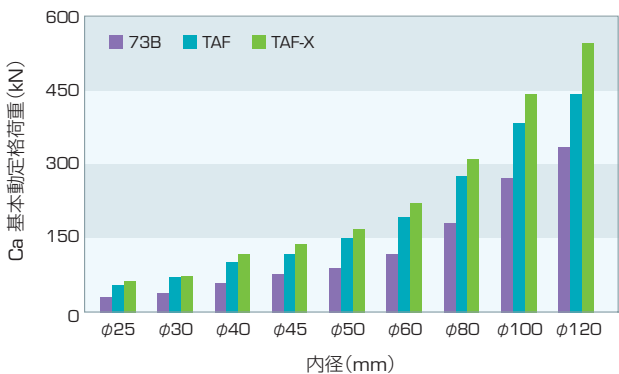
3タイプの予圧量を設定しております。
ページ24を参照ください。
標準予圧は、80TAF17X以下ではM予圧、80TAF21X以上ではE予圧としています。

保持器

ボール案内のポリアミド樹脂製保持器を標準としています。

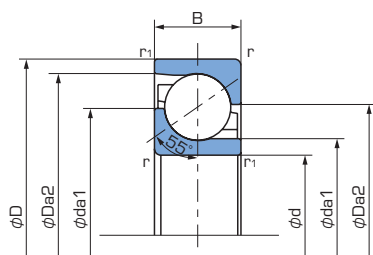
シール付き

防塵性・グリース保持力向上として接触シールにも対応しております。(開放形に対し、幅広となります。)



ボールねじサポート用軸受

TAF-Xシリーズ



| 呼び番号 | 主要寸法(mm) | | | | | 基本動定格荷重 ^(注1) Ca (kN) | アキシャル 限界荷重 ^(注2) (kN) |
|-----------|----------|-----|----|-----------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | d | D | B | r (最小) | r1 (最小) | | |
| 25TAF05X | 25 | 52 | 15 | 1.0 | 0.6 | 38.0 | 25.7 |
| 25TAF06X | 25 | 62 | 17 | 1.1 | 0.6 | 64.5 | 40.5 |
| 30TAF07X | 30 | 72 | 19 | 1.1 | 0.6 | 78.5 | 56.9 |
| 35TAF09X | 35 | 90 | 23 | 1.5 | 1.0 | 119 | 85.5 |
| 40TAF09X | 40 | 90 | 23 | 1.5 | 1.0 | 119 | 85.5 |
| 40TAF11X | 40 | 110 | 27 | 2.0 | 1.0 | 173 | 131 |
| 45TAF10X | 45 | 100 | 25 | 1.5 | 1.0 | 139 | 103 |
| 45TAF11X | 45 | 110 | 27 | 2.0 | 1.0 | 173 | 131 |
| 50TAF11X | 50 | 110 | 27 | 2.0 | 1.0 | 173 | 131 |
| 50TAF13X | 50 | 130 | 31 | 2.1 | 1.1 | 225 | 174 |
| 60TAF13X | 60 | 130 | 31 | 2.1 | 1.1 | 225 | 174 |
| 60TAF17X | 60 | 170 | 39 | 2.1 | 1.1 | 315 | 280 |
| 80TAF17X | 80 | 170 | 39 | 2.1 | 1.1 | 315 | 280 |
| 80TAF21X | 80 | 215 | 47 | 3.0 | 1.1 | 445 | 405 |
| 100TAF21X | 100 | 215 | 47 | 3.0 | 1.1 | 445 | 405 |
| 100TAF26X | 100 | 260 | 55 | 3.0 | 1.1 | 550 | 540 |
| 120TAF26X | 120 | 260 | 55 | 3.0 | 1.1 | 550 | 540 |

(注1) アキシャル荷重を2列、3列および4列で受ける組合せの場合は、表中の値に各々1.62、2.16および2.64を乗じて使用します。

(注2) アキシャル荷重を2列、3列および4列で受ける組合せの場合は、表中の値に各々2、3および4を乗じて使用します。

(注3) 標準予圧を負荷した場合の許容回転速度です。

動等価アキシャル荷重 $P_a = XFr + YFa$

| 組合せ列数 | | 2 | |
|-------------------|---|------|------|
| アキシャル荷重を受ける列数 | | 1列 | 2列 |
| $Fa/Fr \leq 1.79$ | X | 1.60 | — |
| | Y | 0.56 | — |
| $Fa/Fr > 1.79$ | X | 0.81 | 0.81 |
| | Y | 1 | 1 |

| 許容回転速度 ^(注3) (min ⁻¹) | 参考寸法 (mm) | | | | 質量 (kg) (参考) | 呼び番号 |
|---|-----------|-------|-------|-------|--------------|-----------|
| | グリース潤滑 | da1 | da2 | Da1 | | |
| 7,700 | 38.7 | 31.6 | 39.7 | 48.0 | 0.140 | 25TAF05X |
| 6,800 | 43.0 | 32.7 | 44.5 | 56.6 | 0.230 | 25TAF06X |
| 5,800 | 50.4 | 38.8 | 52.1 | 65.8 | 0.357 | 30TAF07X |
| 4,600 | 64.3 | 50.8 | 66.3 | 82.2 | 0.713 | 35TAF09X |
| 4,600 | 64.3 | 50.8 | 66.3 | 82.2 | 0.650 | 40TAF09X |
| 3,700 | 79.2 | 62.4 | 81.7 | 101.0 | 1.28 | 40TAF11X |
| 4,100 | 71.8 | 56.9 | 74.0 | 91.1 | 0.880 | 45TAF10X |
| 3,700 | 79.2 | 62.4 | 81.7 | 101.0 | 1.21 | 45TAF11X |
| 3,700 | 79.2 | 62.4 | 81.7 | 101.0 | 1.15 | 50TAF11X |
| 3,100 | 94.1 | 74.7 | 96.9 | 119.5 | 1.98 | 50TAF13X |
| 3,100 | 94.1 | 74.7 | 96.9 | 119.5 | 1.77 | 60TAF13X |
| 2,400 | 123.8 | 99.3 | 127.4 | 155.8 | 4.42 | 60TAF17X |
| 2,400 | 123.8 | 99.3 | 127.4 | 155.8 | 3.76 | 80TAF17X |
| 1,900 | 155.2 | 125.0 | 160.5 | 196.2 | 8.54 | 80TAF21X |
| 1,900 | 155.2 | 125.0 | 160.5 | 196.2 | 7.53 | 100TAF21X |
| 1,500 | 187.1 | 153.4 | 193.3 | 234.9 | 14.7 | 100TAF26X |
| 1,500 | 187.1 | 153.4 | 193.3 | 234.9 | 13.2 | 120TAF26X |

寸法表

種類と形式

7900/7000/7200

BNH

TAH/TBH

NN3000/NNU4900

XRN/XRG

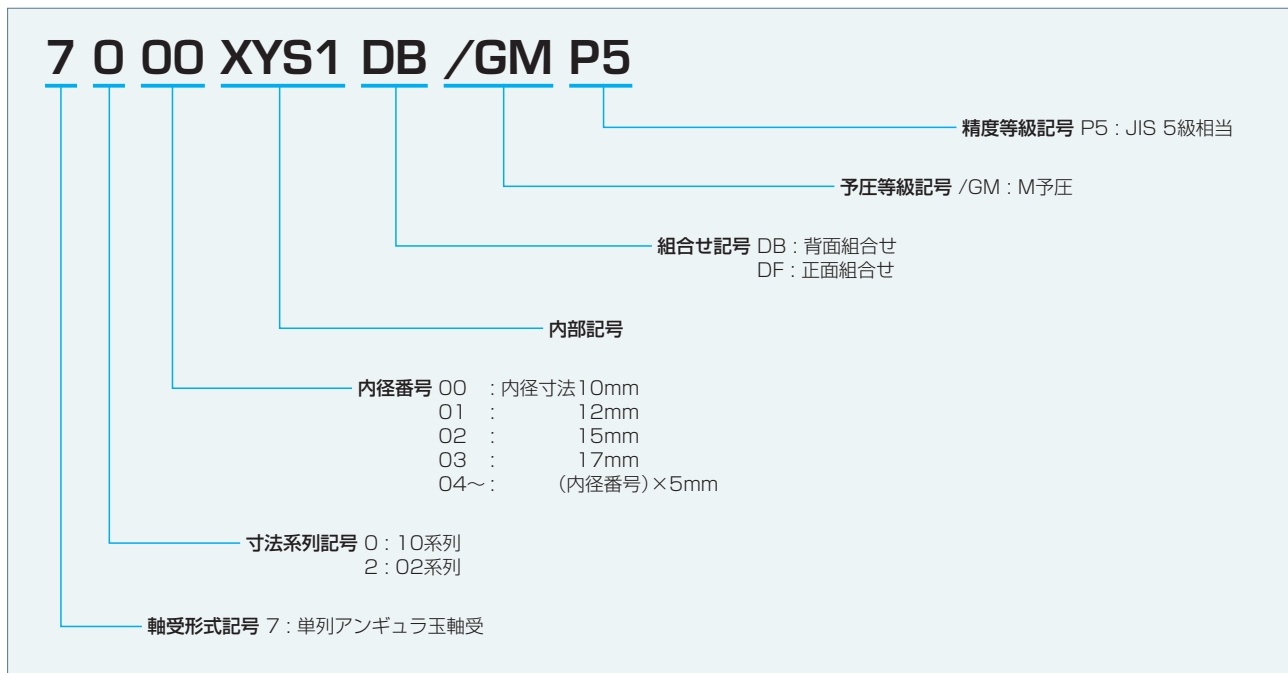
TAB/TAU/TAF-X/XYS1/W1

ボールねじサポート用軸受

XYS1シリーズ



呼び番号の構成



特長

- 標準アンギュラ玉軸受、70シリーズ、72シリーズと同一寸法のまま負荷容量、アキシャル限界荷重を向上しました。周辺部品をそのままに置き換え可能です。
- 組合せ軸受には、あらかじめ所定の予圧が与えられており、シムによる予圧調整、トルク測定による予圧調整など複雑な組付け調整作業が不要です。

接触角

- 接触角は30°としています。

保持器

- ボール案内のポリアミド樹脂保持器を標準としています。ポリアミド保持器は120℃以下でご使用ください。

寸法精度・回転精度

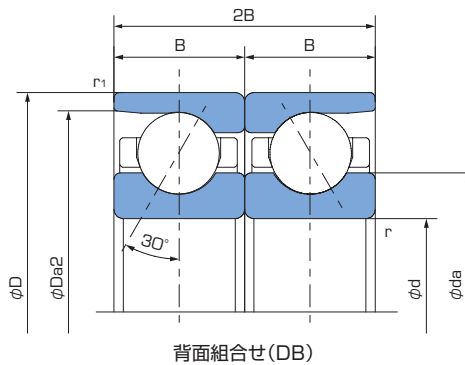
- JIS 5級相当を標準としています。詳細はページ10を参照ください。

予圧

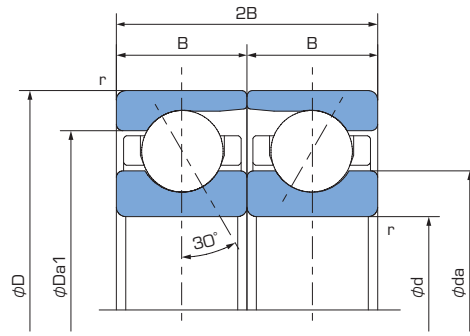
- M予圧を標準としております。ページ25を参照ください。

ボールねじサポート用軸受

XYs1シリーズ



| 呼び番号 | 主要寸法(mm) | | | | | 基本動定格荷重 Ca (kN) | 基本静定格荷重 Coa (kN) |
|----------|----------|----|----|------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| | d | D | B | r (min) | r ₁ (min) | | |
| 7000XYs1 | 10 | 26 | 8 | 0.3 | 0.15 | 6.20 | 8.09 |
| 7001XYs1 | 12 | 28 | 8 | 0.3 | 0.15 | 6.65 | 9.29 |
| 7002XYs1 | 15 | 32 | 9 | 0.3 | 0.15 | 8.80 | 12.7 |
| 7003XYs1 | 17 | 35 | 10 | 0.3 | 0.15 | 9.30 | 14.3 |
| 7004XYs1 | 20 | 42 | 12 | 0.6 | 0.30 | 13.2 | 21.0 |
| 7203XYs1 | 17 | 40 | 12 | 0.6 | 0.30 | 13.8 | 20.6 |
| 7204XYs1 | 20 | 47 | 14 | 1.0 | 0.60 | 18.6 | 27.5 |
| 7205XYs1 | 25 | 52 | 15 | 1.0 | 0.60 | 21.0 | 34.9 |
| 7206XYs1 | 30 | 62 | 16 | 1.0 | 0.60 | 28.4 | 48.8 |



正面組合せ (DF)

| | アキシャル 限界荷重 (kN) | 許容回転速度 (min ⁻¹) グリース潤滑 | 参考寸法 (mm) | | | 質量 (kg) (参考) | 呼び番号 |
|--|-----------------------|---------------------------------------|-----------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | | | da | Da ₁ | Da ₂ | | |
| | 3.35 | 27,000 | 15.7 | 20.4 | 23.0 | 0.019 | 7000XYS1 |
| | 3.70 | 24,000 | 17.7 | 22.4 | 25.0 | 0.021 | 7001XYS1 |
| | 5.50 | 21,000 | 20.9 | 26.3 | 29.3 | 0.028 | 7002XYS1 |
| | 6.01 | 18,000 | 23.3 | 28.8 | 31.9 | 0.040 | 7003XYS1 |
| | 9.27 | 15,000 | 27.9 | 34.4 | 38.0 | 0.070 | 7004XYS1 |
| | 9.36 | 18,000 | 25.6 | 32.6 | 36.4 | 0.067 | 7203XYS1 |
| | 11.4 | 13,000 | 29.8 | 38.4 | 43.1 | 0.099 | 7204XYS1 |
| | 14.7 | 11,000 | 34.9 | 43.4 | 48.2 | 0.122 | 7205XYS1 |
| | 18.9 | 9,000 | 41.5 | 51.7 | 57.3 | 0.188 | 7206XYS1 |

寸法表

種別・材質

7900/7000/7200

BNH

TAH/TBH

NN3000/NNU4900

XRN/XRG

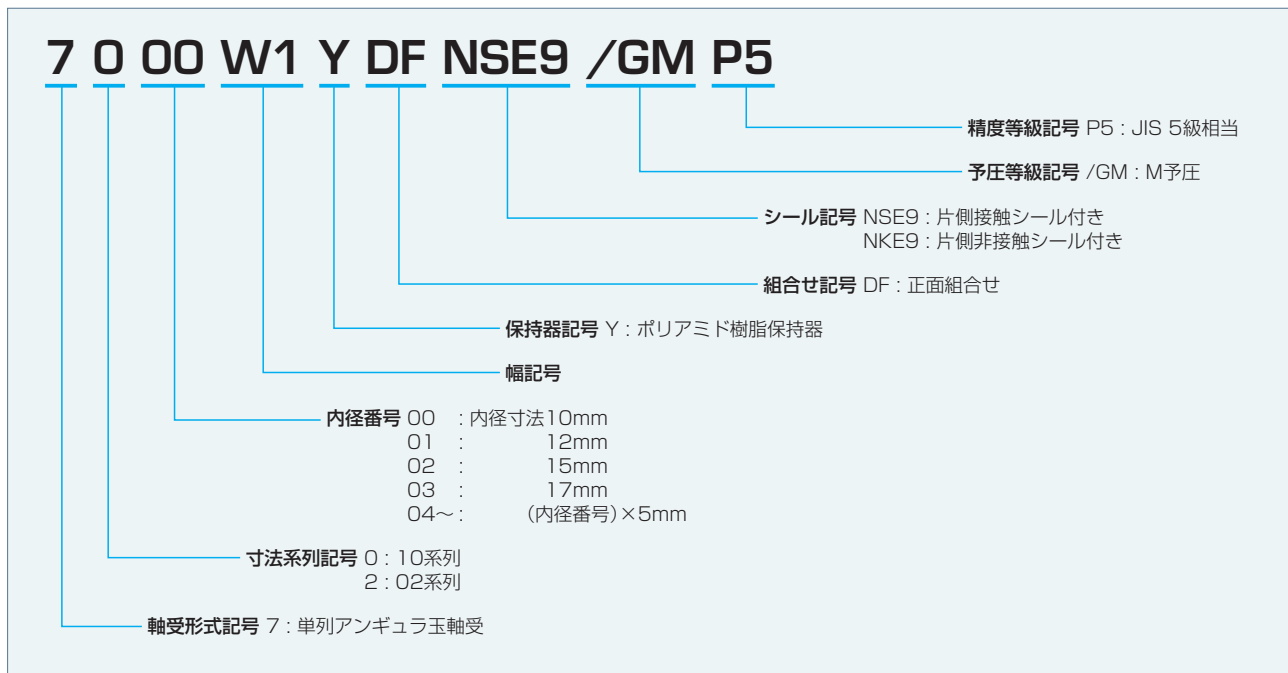
TAB/TAU/TAF-X/XYS1/W1

ボールねじサポート用軸受

W1シリーズ



呼び番号の構成



特長

- 深溝玉軸受で実績のあるNACHI独自のシールを採用することにより、密封性を高め封入グリースを保持し、また外部からの異物浸入を防止します。
- 低起動トルク性、低回転トルク性に優れ、省エネルギーでご使用いただけます。
- 組合せ軸受には、あらかじめ所定の予圧が与えられており、シムによる予圧調整、トルク測定による予圧調整など複雑な組付け調整作業が不要です。
- 一般Aタイプアンギュラ玉軸受を基にしており、ポリアミド樹脂保持器と高性能グリースの採用により、低騒音設計となっています。

接触角

- 接触角は30°としています。

寸法

- Aタイプアンギュラ玉軸受より幅広となっております。

保持器

- ボール案内のポリアミド樹脂保持器を標準としています。ポリアミド保持器は120℃以下でご使用ください。

寸法精度・回転精度

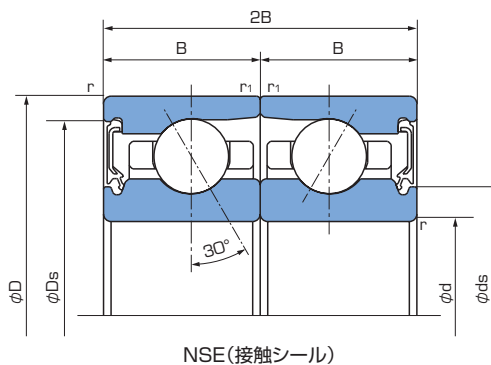
- JIS 5級相当を標準としています。詳細はページ10を参照ください。

予圧

- M予圧を標準としております。ページ25を参照ください。

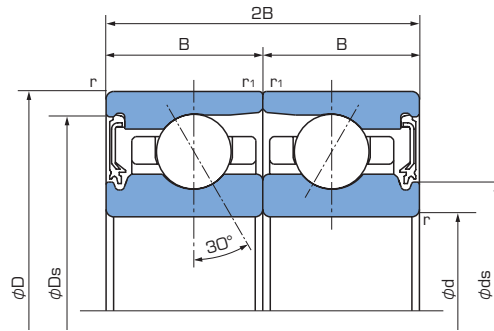
ボールねじサポート用軸受

W1シリーズ



NSE(接触シール)

| 呼び番号 | | 主要寸法(mm) | | | | | 基本動定格荷重 Ca (kN) | アキシャル 限界荷重 (kN) | |
|---------------|---------------|----------|----|----|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--|
| | | d | D | 2B | r (min) | r1 (min) | | | |
| 7000W1YDFNSE9 | 7000W1YDFNKE9 | 10 | 26 | 18 | 0.3 | 0.15 | 6.6 | 3.10 | |
| 7001W1YDFNSE9 | 7001W1YDFNKE9 | 12 | 28 | 18 | 0.3 | 0.15 | 7.1 | 3.33 | |
| 7002W1YDFNSE9 | 7002W1YDFNKE9 | 15 | 32 | 21 | 0.3 | 0.15 | 8.0 | 4.02 | |
| 7003W1YDFNSE9 | 7003W1YDFNKE9 | 17 | 35 | 23 | 0.3 | 0.15 | 8.4 | 3.75 | |
| 7004W1YDFNSE9 | 7004W1YDFNKE9 | 20 | 42 | 27 | 0.6 | 0.30 | 13.6 | 7.63 | |
| 7005W1YDFNSE9 | 7005W1YDFNKE9 | 25 | 47 | 27 | 0.6 | 0.30 | 14.9 | 5.64 | |
| 7200W1YDFNSE9 | 7200W1YDFNKE9 | 10 | 30 | 21 | 0.6 | 0.30 | 8.6 | 4.20 | |
| 7201W1YDFNSE9 | 7201W1YDFNKE9 | 12 | 32 | 23 | 0.6 | 0.30 | 9.8 | 4.92 | |
| 7202W1YDFNSE9 | 7202W1YDFNKE9 | 15 | 35 | 25 | 0.6 | 0.30 | 10.7 | 3.23 | |
| 7203W1YDFNSE9 | 7203W1YDFNKE9 | 17 | 40 | 27 | 0.6 | 0.30 | 13.3 | 4.38 | |
| 7204W1YDFNSE9 | 7204W1YDFNKE9 | 20 | 47 | 32 | 1.0 | 0.60 | 17.9 | 7.83 | |
| 7205W1YDFNSE9 | 7205W1YDFNKE9 | 25 | 52 | 34 | 1.0 | 0.60 | 20.3 | 9.35 | |



NKE(非接触シール)

| | 許容回転速度 (min ⁻¹) | | 参考寸法 (mm) | | 質量 (kg) (参考) | 呼び番号 | |
|--|-----------------------------|--------|-----------|------|--------------|---------------|---------------|
| | NSE | NKE | Ds | ds | | | |
| | 20,000 | 30,000 | 22.6 | 14.0 | 0.022 | 7000W1YDFNSE9 | 7000W1YDFNKE9 |
| | 17,000 | 27,000 | 25.3 | 16.5 | 0.024 | 7001W1YDFNSE9 | 7001W1YDFNKE9 |
| | 14,000 | 23,000 | 28.5 | 19.3 | 0.035 | 7002W1YDFNSE9 | 7002W1YDFNKE9 |
| | 13,000 | 20,000 | 30.8 | 21.5 | 0.045 | 7003W1YDFNSE9 | 7003W1YDFNKE9 |
| | 11,000 | 17,000 | 37.3 | 25.4 | 0.079 | 7004W1YDFNSE9 | 7004W1YDFNKE9 |
| | 9,000 | 15,000 | 42.3 | 30.5 | 0.091 | 7005W1YDFNSE9 | 7005W1YDFNKE9 |
| | 17,000 | 24,000 | 25.3 | 16.5 | 0.034 | 7200W1YDFNSE9 | 7200W1YDFNKE9 |
| | 16,000 | 23,000 | 27.8 | 17.4 | 0.040 | 7201W1YDFNSE9 | 7201W1YDFNKE9 |
| | 14,000 | 22,000 | 31.0 | 20.5 | 0.048 | 7202W1YDFNSE9 | 7202W1YDFNKE9 |
| | 13,000 | 20,000 | 35.3 | 23.4 | 0.070 | 7203W1YDFNSE9 | 7203W1YDFNKE9 |
| | 10,000 | 14,000 | 41.5 | 27.5 | 0.110 | 7204W1YDFNSE9 | 7204W1YDFNKE9 |
| | 8,500 | 12,000 | 46.5 | 32.6 | 0.135 | 7205W1YDFNSE9 | 7205W1YDFNKE9 |

寸法表

種別・形式

7900/7000/7200

BNH

TAH/TBH

NN3000/NNU4900

XRN/XRG

TAB/TAU/TAF-X/XYS1/W1

ものづくりのプロセスに貢献

工具



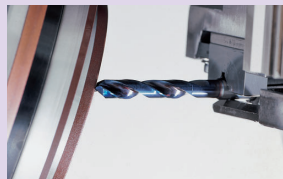
超硬ドリル・エンドミル
ハイスドリル・エンドミル
タップ
メタルバンドソー

ブローチ
ホブ
シェービングカッタ
フォーミングラック

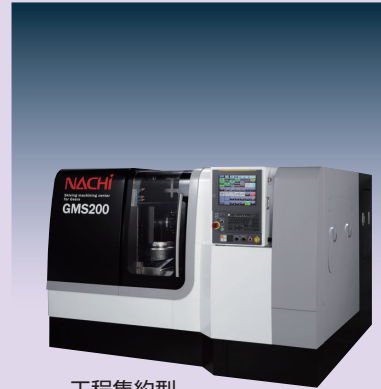


スカイピングカッタ

工具の再研削
再コーティング
加工方法の現場診断



工作機械



工程集約型
歯車スカイピング加工機
GMS200

マシニング事業



マテリアル事業

特殊鋼



高機能超合金
プレハードンロッド
ミクロンハード

工業炉



真空浸炭炉 コーティング装置
真空脱脂洗浄装置 コーティング加工



工業炉のメンテナンス
熱処理・コーティングの受託加工

機能部品事業

ベアリング



産業機械用ベアリング



ブローチ盤
精密転造盤
パワーセル
各種研削盤

ロボット



ウイングスライサー型
ロボット



軽量コンパクト
ロボット



7軸多関節ロボット



クリーンロボット



システム対応力の強化

溶接用・搬送用ロボット
超大型・重可搬ロボット

ロボット事業

研削 仕上加工

要素部品

組立 溶接 搬送

油圧機器

カーハイドロリクス



自動車用ベアリング



建設機械用油圧機器



産業機械用油圧機器



自動車用ソレノイドバルブ
(三方弁、比例弁)
自動車用油圧ユニット



高圧ピストンポンプ
PZH

NACHI

株式会社 不二越

www.nachi-fujikoshi.co.jp

ナチペアリングコールセンター

☎0120-71-2254

- 技術に関する事など、お気軽にお問い合わせください。
- 商品の価格、在庫はお求めになる販売店、代理店および不二越の営業拠点へお問い合わせください。
- お求めになる販売店をお探しには最寄りの不二越営業拠点までお問い合わせください。

| | | | |
|----|-----------------------------------|------------------|------------------|
| 本社 | 東京都港区東新橋1-9-2 汐留住友ビル17F 〒105-0021 | Tel:03-5568-5111 | Fax:03-5568-5206 |
|----|-----------------------------------|------------------|------------------|

営業拠点

| | | | |
|--------|--|------------------|------------------|
| 東日本支社 | 東京都港区東新橋1-9-2 汐留住友ビル17F 〒105-0021 | Tel:03-5568-5283 | Fax:03-5568-5294 |
| 北海道営業所 | 札幌市東区本町1条10丁目4-10 〒065-0041 | Tel:011-782-0006 | Fax:011-782-0033 |
| 山形営業所 | 山形県西村山郡河北町谷地字真木130-1(株)ナチ東北精工内 〒999-3511 | Tel:0237-71-0321 | Fax:0237-72-5212 |
| 福島営業所 | 福島県郡山市長者3-4-1 武田ビル103号室 〒963-8017 | Tel:024-991-4511 | Fax:024-935-1450 |
| 北関東支店 | 群馬県太田市浜町26-2 〒373-0853 | Tel:0276-46-7511 | Fax:0276-46-4599 |
| 信州営業所 | 長野県上田市上塩尻248-3 〒386-0042 | Tel:0268-28-7863 | Fax:0268-21-1185 |
| 中日本支社 | 名古屋市名東区高社2-120-3 ナチ名古屋ビル 〒465-0095 | Tel:052-769-6815 | Fax:052-769-6830 |
| 東海支店 | 浜松市中区海老塚1-20-17 〒432-8033 | Tel:053-454-4160 | Fax:053-454-4845 |
| 北陸支店 | 富山市石金2-3-60 ナチ北陸ビル 〒930-0966 | Tel:076-425-8013 | Fax:076-492-4319 |
| 西日本支社 | 大阪市北区中之島3-2-18 住友中之島ビル5F 〒530-0005 | Tel:06-7178-5102 | Fax:06-7178-5109 |
| 中国四国支店 | 広島市東区光町1-10-19 日本生命広島光町ビル8F 〒732-0052 | Tel:082-568-7460 | Fax:082-568-7465 |
| 九州支店 | 福岡市博多区山王1-10-30 〒812-0015 | Tel:092-441-2505 | Fax:092-471-6600 |



無断転載禁止

カタログ記載内容については、技術進歩、改良等により、予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。
なお、制作には正確を期するため細心の注意を払っていますが、誤記・脱漏や製本上の落丁などによる損害については、責任を負いかねます。

| | |
|-------------|--------|
| CATALOG NO. | 3205-5 |
|-------------|--------|

2019.11.*-MD-ABE