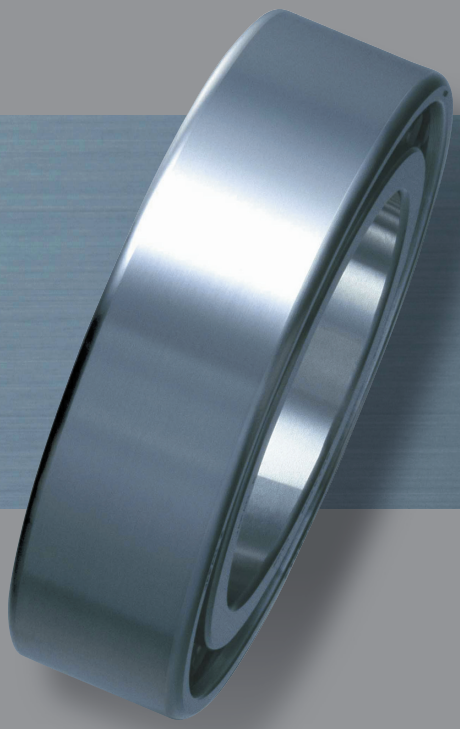
MOTION & CONTROL™

NSK

SUPER PRECISION BEARINGS

精密転がり軸受



ごあいさつ

近年、さらなる技術の発展とともに、地球規模のテーマとして環境への配慮も求められています。
NSK は、Motion & Control をコーポレートメッセージに掲げ、
卓越した精密加工技術により、各産業で使用される機械の性能向上に大きく貢献しながら、
省エネルギー化、省資源化にも寄与しています。
NSK 精密軸受は、これまでに多角的な視野から研究・開発を進め、
生産設備を支える工作機械のニーズに対応してきました。
その結果、工作機械や半導体製造装置、産業用ロボットなど、
さまざまな製造装置に採用されています。
そして今日では、日本と欧州で高精度、かつ信頼性の高い精密軸受を生産し、全世界に供給し、
日本、欧州、米国、中国のテクノロジーセンターを中心として、全世界の技術サポートを行っています。
このカタログは、さまざまな用途、形式、種類の精密軸受と最新の研究・実験に裏付けされた
技術資料を紹介し、最適な条件で NSK 精密軸受をお使いいただけるよう編集されています。

当社はベアリングのリーディングメーカーとして、
今後も総合的な技術力を生かし、
新たな価値をご提案できるよう努力を続けてまいります。

MOTION & CONTROL™
NSK

全体目次

Part1. NSK精密軸受

サポート力 ―― P6
開発力 ―― P8
品質 ―― P10

Part2. 精密軸受の特長

鋼材長寿命化技術 ―― P14
セラミックス球 ―― P16
保持器 ―― P18
製品ラインナップ ―― P20
各シリーズの特長 ―― P22

Part3. 軸受選定

軸受選定 ―― P36
高速主軸用軸受の配列例 ―― P38
その他軸受の配列例 ―― P40
アンギュラ玉軸受の特性 ―― P44
円筒ころ軸受の特性 ―― P46

Part4. 精密軸受製品紹介

1. アンギュラ玉軸受

アンギュラ玉軸受 ―― P50～107
軸受呼び番号の内容と配列
軸受寸法表
- 高精度アンギュラ玉軸受（標準シリーズ）
- 超高速アンギュラ玉軸受（ロバストシリーズ）

2. 円筒ころ軸受

円筒ころ軸受 ―― P110～127
特長
呼び番号構成
軸受寸法表
- 単列円筒ころ軸受（標準シリーズ）
- 超高速単列円筒ころ軸受（ロバストシリーズ）
- 超高速単列円筒ころ軸受（ロバスト低発熱シリーズ）
- 複列円筒ころ軸受（高剛性シリーズ）
- 複列円筒ころ軸受（低発熱シリーズ）

3. スラストアンギュラ玉軸受

スラストアンギュラ玉軸受 ―― P130～141
特長
呼び番号構成
軸受寸法表
- 高速スラストアンギュラ玉軸受（ロバストシリーズ）
- スラストアンギュラ玉軸受（NSK TAC F シリーズ）
- 複式スラストアンギュラ玉軸受（NSK TAC D シリーズ）

4. ボールねじサポート用軸受

NSKHPS ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受 ―― P144～153
特長
呼び番号構成
軸受寸法表
- 高剛性用（NSK TAC C シリーズ）
- 高負荷駆動用（NSK TAC 03 シリーズ）
- BSBD シリーズ

ボールねじサポートユニット ―― P154～155
特長
呼び番号構成
サポートユニット寸法表

5. 円すいころ軸受

円すいころ軸受 ―― P158～161
特長
呼び番号構成
軸受寸法表

6. スラスト軸受

スラスト軸受 ―― P164～173
特長
呼び番号構成
軸受寸法表
- 単式スラスト玉軸受
- スラスト円筒ころ軸受
- 縦型旋盤テーブル用スラスト円筒ころ軸受

ロバストスリム ―― P174～175
特長
呼び番号構成
軸受寸法表
- 高精度幅狭アンギュラ玉軸受ロバストスリム

7. 周辺機器

ゲージ ―― P178～181
GR ゲージ（GR）
- 特長
- 寸法表

GN ゲージ（GN30）
- 特長
- 寸法表

NSK ベアリングヒーター ―― P182～183
グリース補給システムファインルーブⅡ ―― P184～185
高速ビルトインモータスピンドル ―― P186～187

Part5. 設計資料

1. 寿命 ―― P190～197
・転がり疲れ寿命と動定格荷重
・新寿命計算式
2. 基本静定格荷重と静等価荷重 ―― P198～199
3. アンギュラ玉軸受の組合せ ―― P200～205
・組合せ形式と特長
・組合せ軸受使用時の注意点
・万能組合せ
4. 予圧と剛性 ―― P206～215
5. 許容回転数 ―― P216～217
6. 潤滑 ―― P218～221
7. 軸受の精度 ―― P222～231
・ラジアル軸受の精度
・テーパ穴の精度
・スラストアンギュラ玉軸受の精度
・円すいころ軸受の精度
・スラスト玉軸受の精度
8. 軸及びハウジング設計 ―― P232～236
・軸・ハウジングとのはめあい
・軸・ハウジングの精度と寸法
・面取寸法
9. 間座 ―― P237～241
・間座寸法
・ノズル狙い位置

Part6. 軸受の取扱い

1. 軸受の組込み ―― P242～265
  1. 軸受、関係部品の洗浄
  2. 関係部品の寸法確認
  3. 軸受の取付け
  4. 軸受取付け後の確認
2. 運転検査 ―― P266～267
3. 慣らし運転 ―― P268～269

Part7. 軸受の損傷診断

1. 軸受の損傷事例と対策 ―― P272～277
2. 音響・振動による診断 ―― P278～279

Part8. 付録

軸の寸法許容差 ―― P282～283
ハウジング穴の寸法許容差 ―― P284～285
基本公差 IT の数値 ―― P286～287
国際単位系（SI）への主な換算 ―― P288
金属材料の物理的・機械的性質 ―― P289～290
軸受調査依頼フォーマット ―― P291
仕様検討依頼フォーマット ―― P292

SUPER PRECISION BEARINGS

Part 1

Contents

Part1. NSK 精密軸受

Service — P6

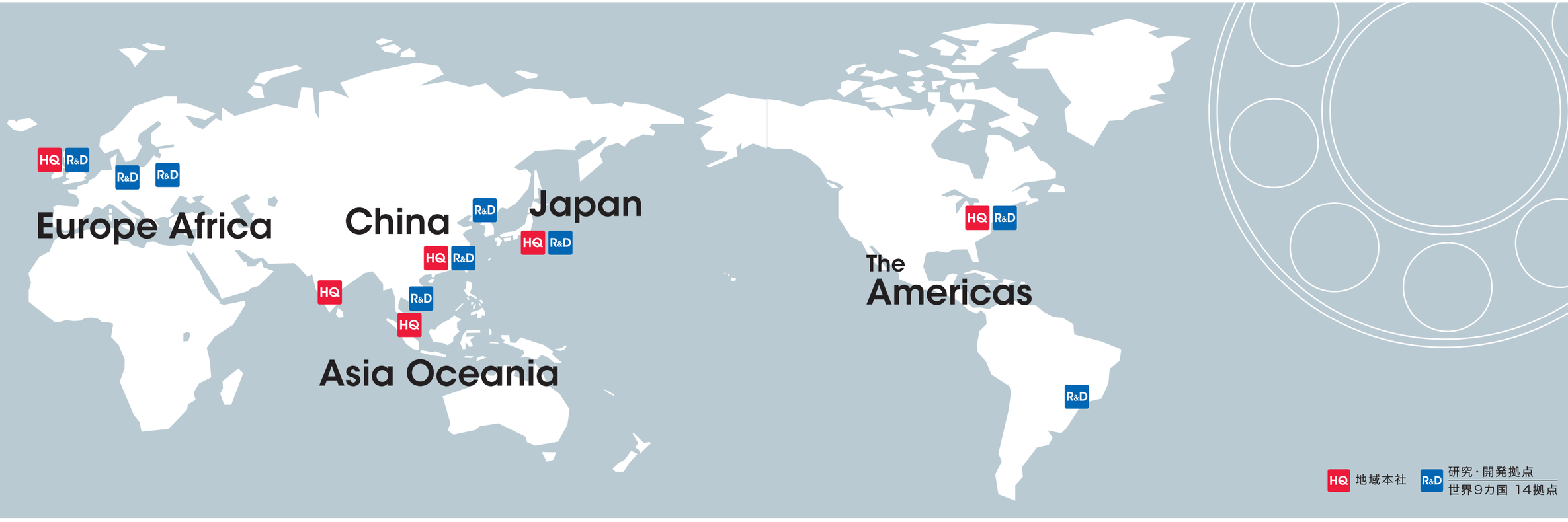
Development — P8

Quality — P10



世界中どこでも均質なサポート体制

NSK は世界 4 極にテクノロジーセンターを配置し、これらの拠点を中心に世界同レベルで生産、販売にも力を注いでいます。
販売拠点では、高い専門性を有するスタッフが常にお客様のニーズを探り、
テクノロジーセンターや生産拠点と一体となったグローバルネットワーク・マネージメントを推進。
どこの地域のお客様にも、さまざまな要求に対して最適かつ迅速な対応でサポートしています。



（2016 年 3 月 31 日）

01 最適かつ高品質な製品を提供する グローバルネットワーク・マネージメント

世界の主要市場である欧州、米国、アジア、日本の 4 つのエリアにテクノロジーセンターを置き、そこを中心に高度な情報ネットワークを構築。世界のあらゆるマーケットの動向をリアルタイムに収集し、さまざまなニーズに対して最適かつ高品質な製品を提供します。



お客様とつなぐ情報システム

02 テクノロジーセンターの もう 1 つの機能、テクニカルサポート

世界9 カ国14 拠点のテクノロジーセンターは、NSK 製品の性能を最大限に引き出し、最適な状態でお使いいただくテクニカルサポートの情報発信基地の役目も担っています。



03 お客様のニーズに合わせた カスタマイズも可能

卓越した開発力と生産力によって品質、コストの両面でお客様にご満足いただける製品を生産しています。
さらに、ニーズに合わせたカスタマイズも可能にする製品供給体制です。

04 お客様のご要望に対して 的確にお応えするグローバルサポート

NSK では、発注から納品までを完全にシステム化し、お客様をフルにサポートしています。世界に点在する代理店網や販売拠点には主な製品を常にストック。NSK ならではの徹底したサポート体制でお客様に必要とされる NSK 精密軸受の短期間でのご提供を可能にしました。



http://www.jp.nsk.com

お客様や社会のニーズに応えて

1916 年に日本ではじめての軸受を生産して以来、NSK はさまざまなタイプの軸受を開発してきました。
また、軸受で培った技術を応用し、精機製品、自動車部品へと事業を拡大し、
産業の発展と人々の円滑で安全な暮らしと、地球環境の保全に貢献してきました。
また、1960 年代の初めから日本から世界へ事業展開を進めてきました。今では世界 31 カ国に生産、販売、技術のネットワークを広げ、
世界各地のお客様や地域の多様なニーズに応えた製品を迅速に開発し、お客様の近くで生産し提供する体制を整えています。
NSK では、4 つのコアテクノロジーを進化させ、お客様や社会のニーズに的確に応えたモノづくりを進めることで、
お客様や社会の発展とともに成長していくことをめざしています。

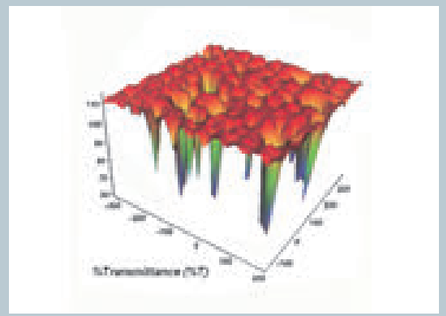
NSKの技術力の基盤

4コアテクノロジー

トライボロジー

トライボロジーは、潤滑や摩擦、摩耗など、二つの表面の間に起こるすべての現象を対象とする科学と技術です。NSK はトライボロジーを深め、駆使することによって、より高性能で信頼性が高い製品を追求しています。

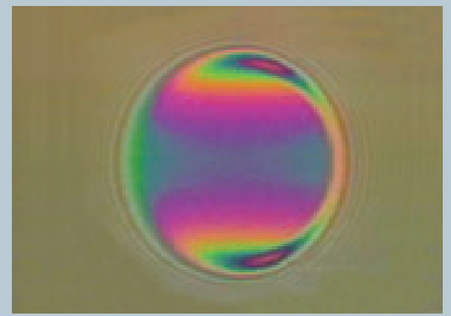
【分野】 潤滑剤（油、グリース、添加剤）、摩擦制御、機能性表面創生など



解析技術

NSK は、解析技術によって高機能で信頼性の高い製品の開発や、効率の良い生産システムの構築を進めています。また、コンピュータ・シミュレーションによるバーチャルな試験も可能にします。

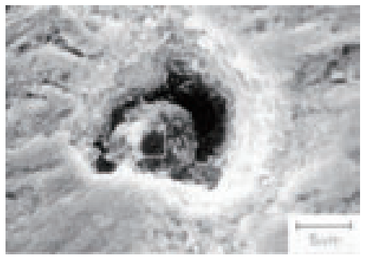
【分野】 運動·摩擦解析、マクロ／ナノ潤滑解析、シミュレーションなど



材料技術

製品の機能や耐久性の向上と生産性やコストを両立させるために、NSK では洗浄度の高い材料の追求や、材料設計・熱処理、性能評価などの技術の高度化に取り組んでいます。

【分野】 摺動材料（黄銅、樹脂、セラミックス）、熱処理、材料疲労など



メカトロ技術

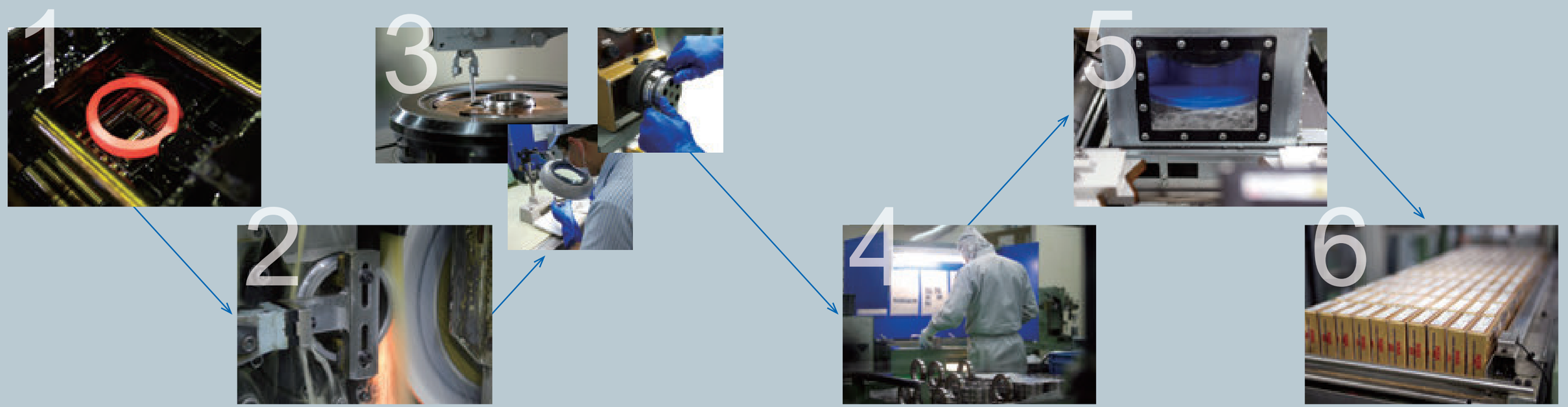
NSK では、軸受をはじめとするメカ（機械）の分野で培われた技術にエレクトロニクス（電子）の技術を融合させ、独自のメカトロ技術を築き上げています。

【分野】 モーター・回路・制御技術、センサー技術、バイオメムス技術など



世界に誇る最高品質

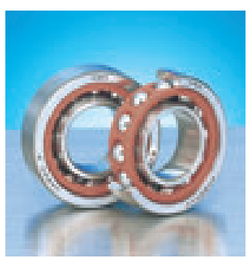
NSK 精密軸受は、世界トップレベルの高精度を誇ります。
その品質を支えているのが、最新の設備を整えた生産ラインと独自の生産技術です。さらに生産工程では、世界共通の厳しい品質チェックを実施。
この徹底した品質管理システムにより、NSK が世界に誇る高いクオリティを実現しました。
現在、日本と英国というグローバルな生産拠点で、世界中のお客様のさまざまなニーズに即応する高精度な製品の提供に力を注いでいます。



1 熱処理　2 研削　3 部品検査　4 組立て　5 洗浄　6 包装

01 世界に誇る高精度の生産技術

NSK 精密軸受の精度は、ナノメートルの世界を追求しています。こうした高次元の技術力をフルに発揮し、世界トップレベルの精度を獲得しています。



02 日本と英国におけるグローバルな生産拠点

NSK 精密軸受は日本と英国で製造されています。両工場のノウハウと設備を生かし、お客様のさまざまなご要望に対し迅速にお応えします。


NSK 藤沢工場


NSK ニューアーク工場

03 徹底した品質管理と環境マネジメント

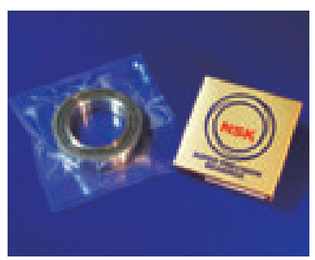
NSK は ISO9001 の認証を取得済み。世界基準の厳しい品質チェックと品質管理により、製品クオリティを維持しています。また環境問題も最優先事項として全社をあげて取り組んでいます。


ISO 9001 認証取得


環境 ISO 認証取得

04 NSK の証

NSK のゴールデンボックスは、世界最高水準高精度の証です。



進化する高性能。

Part 2

総合技術力を誇るベアリングメーカーとして、
妥協をゆるさない設計思想のもと、
新たなる可能性を求めてつねにチャレンジをつづけています。
これからも、最新の新素材技術、解析技術を融合し、
真の高性能と呼べる精密軸受を提供していきます。
次世代のクオリティは、NSK からはじまります。

Contents

Part2. 精密軸受の特長

鋼材長寿命化技術 —— P14
セラミックス球 —— P16
保持器 —— P18
製品ラインナップ —— P20
各シリーズの特長 —— P22



長寿命・高性能のNSK精密軸受を支える2つの鋼材

NSKは画期的な介在物評価技術と製鋼技術を確立。
長寿命で高性能な転がり軸受材料を開発しました。
超高速回転に耐える〈SHX材〉、一般環境下であらゆる用途において長寿命化を実現する〈Z鋼〉。
この2つの鋼材がNSKの精密軸受を支えています。

精密軸受の標準材である Z鋼

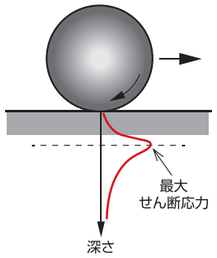
Z鋼 標準長寿命軸受鋼
非金属介在物を低減した長寿命材料

転がり軸受の転がり疲労寿命は非金属介在物に強く依存します。特に、酸化物系介在物が有害になりますが、この問題点を改良した軸受鋼が「Z鋼」です。

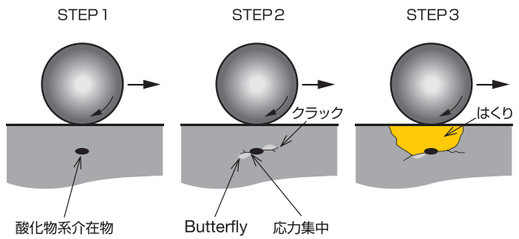
・Z鋼の特長

精密軸受が使用されるようなクリーンな環境下においては、鋼中の酸化物系介在物の低減により、内部起点型はく離を発生させる使用条件下において疲れ寿命を延長することができます。
Z鋼は NSKの鋼中の清浄度評価技術により、鋼中酸素量を可能な限り低減し、鋼中 Ti,S などの不純物も著しく低減しております。その結果、長寿命化を実現しています。

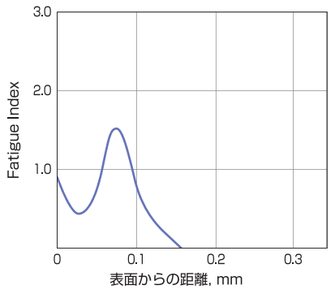
軸受に加わる応力分布



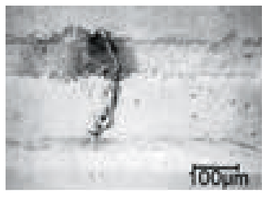
内部起点はく離メカニズム



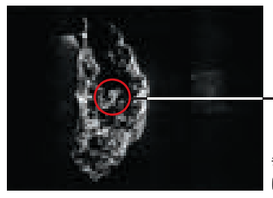
内部起点はく離の疲労分布
（疲労解析結果）

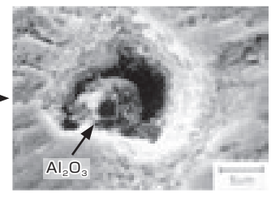


はく離起点の特定



はく離直前に
寿命試験停止


き裂を人工的
に剥がす



破壊起点の
介在物を分析

・採用製品


NSK 標準軸受鋼として幅
広い分野の軸受に使用

超高速回転に耐えるSHX材

SHX材 耐焼付性高温高速用軸受材料
Z鋼の4 倍の疲れ寿命と20 %の高速性アップ

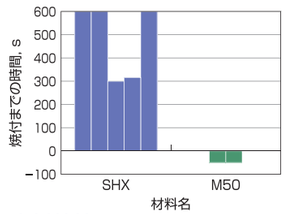
SHX材は、NSK の材料熱処理技術によって開発された超高速用耐熱鋼です。

・SHX材の特長

航空機のジェットエンジン主軸軸受に採用されている耐熱鋼 M50 を上回る耐焼付き性と、優れた摩耗特性、転がり疲れ寿命特性により、転がり軸受の使用可能範囲を拡大をしました。
特許番号：第 2961768 号

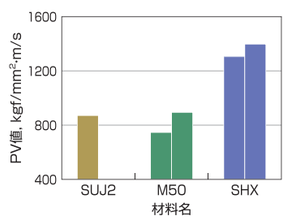
耐焼付き性

ドライ焼付き試験（4 球式試験）



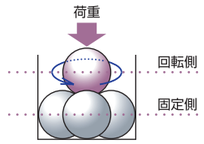
ドライ焼付き試験条件
潤　　滑：なし
滑り条件：
PV=3730MPa·m/s
（焼付までの時間がマイナスとは予圧時に焼付きを起こしたことを意味する）

焼付き限界試験（4 球式試験）



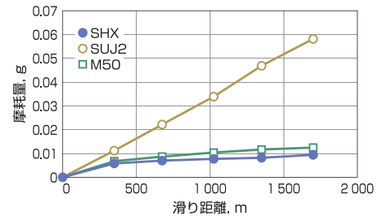
焼付き限界試験条件
潤　　滑：油浴
回転速度：
6 000min⁻¹ 一定

4 球式試験概要

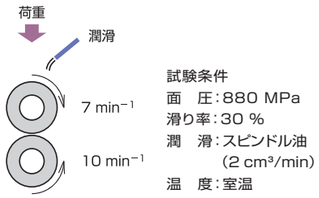


摩耗特性

各鋼種の耐摩耗性（二円筒式摩耗試験）



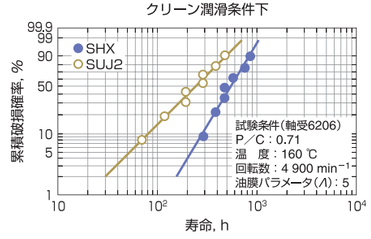
二円筒式摩耗試験概要



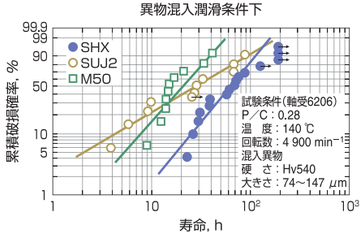
試験条件
面　　圧：880 MPa
滑り率：30 %
潤　　滑：スピンドル油
（2 cm³/min）
温　　度：室温

寿命特性

内部起点型はくりの寿命試験
クリーン潤滑条件下



表面起点型はくりの寿命試験
異物混入潤滑条件下



・採用製品


超高速工作機械主軸用
超高速ロバストシリーズ

高速化・低発熱・高剛性・高信頼性を実現したセラミックス球

耐熱性、耐久性、軽量、低熱膨張性、絶縁性など…
セラミックスは、数々の優れた特性をもつ新時代の素材として、
その応用範囲は、無限ともいえるほどです。
NSKでは、セラミックスのひとつである窒化珪素（Si_3N_4）の優れた特性に着目、
長年にわたって蓄積した軸受技術により、転がり軸受の転動体への応用を実現させました。
セラミックス球軸受は、鋼球軸受では到達することのできない超高速回転、
超高精度を実現し、多くのお客様に評価をいただいています。



低発熱

・軽 量
鋼球と比較して 60 %軽量であるため転動体に作用する遠心力の影響が小さく、低発熱。

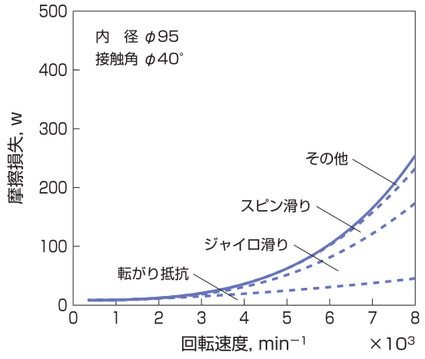
・線膨張係数が低い
温度上昇時の熱膨張が小さく、定位置予圧における予圧荷重の増加を抑制。

・低摩擦
高速下では不可避な滑り摩擦による発熱が小さい。

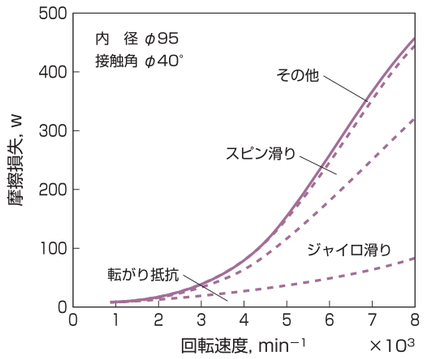
→ 発熱が小さく
超高速回転が可能

摩擦損失の計算結果

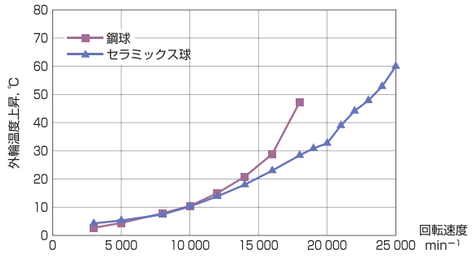
セラミックス球軸受



鋼球軸受



高速回転時の温度上昇比較



セラミックス球軸受を用い、d_mn 400 万を達成した NSK スピンドル

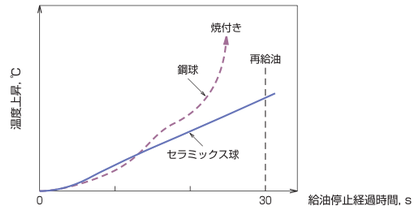


セラミックス球軸受



耐焼付き特性

セラミックス球は、鋼球と比較して耐焼付き特性が向上します。



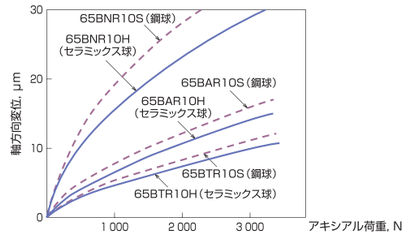
セラミックス球軸受を用いた弊社スピンドルの切削写真



エンドミル φ16
被 削 材 A5052
回転速度 20 000min⁻¹
2 500 cm³/min

高剛性

鋼球と比較して縦弾性係数が 50 %大きいので軸受の剛性が高く、工作機械主軸用軸受として最適です。



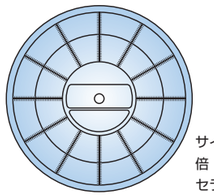
セラミックス球軸受を用いた弊社スピンドルの切削写真



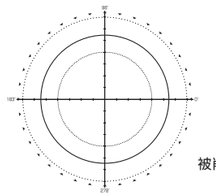
フェイスミル φ80
被 削 材 S50C
回転速度 1 200min⁻¹
504 cm³/min

高精度

高品質素材や焼結方法を改良し、永年蓄積した球の製造技術を生かすことにより、鋼材以上の高精度のセラミックス球を製造しています。
これら高精度のセラミックス球を用いた軸受により、高精度加工を実現することが可能です。



サイズ：9/32"
倍 率：50 000 倍
セラミックス球 真円度形状



被削物真円度 0.14 μm
1 μm ／ div

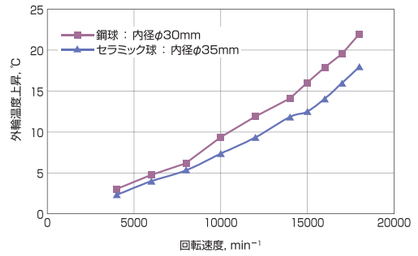


高倍率（20万倍）
真球度測定器

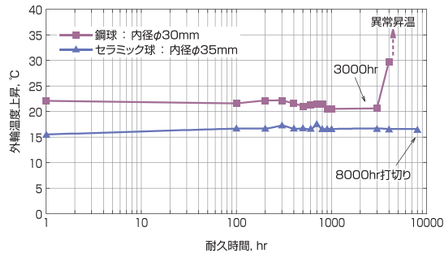
グリース寿命の延命

低発熱と耐焼付き特性により、グリース潤滑時の軸受耐久性が向上します。

グリース潤滑時の温度上昇比較



グリース潤滑時の耐久時間比較



予 圧：147N（スプリング）
使用グリース：ISOFLEX NBU15
最高回転速度 n=18,000rpm

高速特性・摩耗特性に優れたエンジニアリングプラスチック保持器

エンジニアリングプラスチック保持器は銅合金保持器と比較して、軽量で(比重が1/6)あるとともに、
自己潤滑性がよく、摩擦係数が小さいのが特長です。そのため高速回転時の軸受の発熱が小さく、高速特性に優れています。
また、保持器の摩耗によるグリースの劣化が少なく、工作機械主軸用精密軸受の保持器に採用されています。

アンギュラ玉軸受用保持器

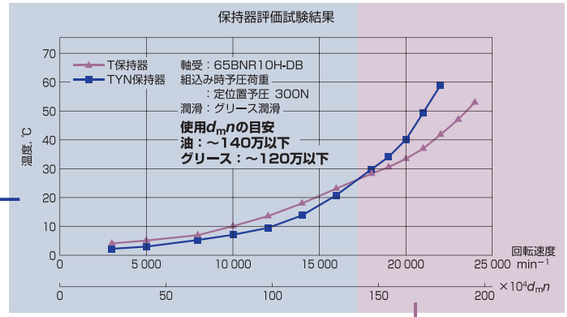
玉案内ポリアミド樹脂保持器 — (TYN) エンジニアリングプラスチック　低騒音

・NSK が開発した独自の形状 — 摩擦特性、音響特性に優れ、特にグリース潤滑で大きな効果を発揮
・玉案内採用 — 外輪側空間が広く、軸受内に多くのグリースを保持性向上
・グリースの慣らし時間が短く、慣らし時の昇温も安定
（外輪案内フェノール樹脂保持器と比較）





【採用製品】高精度アンギュラ玉軸受標準シリーズ
超高速アンギュラ玉軸受ロバストシリーズ



外輪案内フェノール樹脂保持器 — (T、TR)　超高速



・外輪案内採用 — 高速性に優れ、安定した昇温特性

【採用製品】
高精度アンギュラ玉軸受標準シリーズ
超高速アンギュラ玉軸受ロバストシリーズ



外輪案内 PPS 樹脂保持器 — (TSR) スーパーエンジニアリングプラスチック　超高速



・オイルエア潤滑専用設計で d_mn300 万の高速性を実現
・回転非同期振れ NRRO を低減させ、低温度上昇を実現した高性能保持器

【採用製品】
超高速アンギュラ玉軸受ロバストシリーズ



玉案内銅合金保持器 — (MY)　汎　用



・耐熱性、強度に優れた高剛性の保持器
・大形軸受専用

【採用製品】
高精度アンギュラ玉軸受標準シリーズ
超高速アンギュラ玉軸受ロバストシリーズ



円筒ころ軸受用保持器

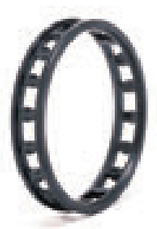
単列円筒ころ軸受用保持器

外輪案内 PEEK 樹脂保持器 — (TP) スーパーエンジニアリングプラスチック　超高速

・超高速回転時の保持器変形を抑制し、安定した回転を保ち高速性を実現
・微量潤滑に最適な耐摩耗性を発揮



【採用製品】
超高速単列円筒ころ軸受
ロバストシリーズ



ころ案内銅合金保持器 — (MR)　汎　用

・耐熱性、強度に優れた高剛性の保持器

【採用製品】
単列円筒ころ軸受標準シリーズ

複列円筒ころ軸受用保持器

ころ案内 PPS 樹脂保持器 — (TB) スーパーエンジニアリングプラスチック　高剛性

・ころ案内保持器として強度、摩擦特性を考慮した最適形状設計
・軽量の為遠心力変形も小さく、低温度上昇を実現。



【採用製品】
複列円筒ころ軸受
高剛性シリーズ



ころ案内銅合金保持器 — (MB)　汎　用



・耐熱性、強度に優れた高剛性の保持器

【採用製品】
複列円筒ころ軸受
高剛性シリーズ



製品ラインナップ

NSKの精密軸受は高機能軸受（ロバストシリーズ）をはじめ、専用軸受及び標準軸受シリーズをラインナップ

ロバストシリーズは、NSK 精密軸受の高機能軸受シリーズです。



NSKHPS 高精度アンギュラ玉軸受（7xxx）　NSKHPS

動定格荷重が大きく、低～中速度で外部荷重が大きい場合に最適。

・79、70、72 系列
・接触角は 3 種類　15°(C)、25°(A5)、30°(A)
・保持器は 3 種類　外輪案内フェノール樹脂保持器 (TR)、転動体案内ポリアミド樹脂保持器 (TYN)、転動体案内銅合金保持器 (MY) を用途、サイズに応じて選定。
・非接触シール付品も対応



超高速アンギュラ玉軸受（BNR、BER）　ロバスト

高速回転・低温度上昇、超精密加工のアプリケーションを対象に開発した高機能シリーズ

・19、10、29、20 系列
・接触角は 2 種類　18°(BNR)、25°(BER)
・ボール材質は 3 種類　鋼球 (S)、超長寿命軸受転動体 (E)、セラミックス球 (H・X)
・保持器は 4 種類　外輪案内フェノール樹脂保持器 (T)、転動体案内ポリアミド樹脂保持器 (TYN)、転動体案内銅合金保持器 (MY)、外輪案内 PPS 樹脂保持器 (TSR) を用途に応じて選定
・非接触シール付品も対応



高速スラストアンギュラ玉軸受　ロバスト

旋盤主軸などの高速高剛性用途に開発した高機能シリーズ

ロバストシリーズ（BAR、BTR）
・接触角は 2 種類　30°（BAR）、40°（BTR）
・ボール材質は 3 種類　鋼球 (S)、超長寿命軸受転動体 (E)、セラミックス球 (H)。

NSKTAC シリーズ（TAC2xF、TAC2xD）
・接触角 50°（TAC-F）、60°（TAC-D）



超高速小径アンギュラ玉軸受（BSR）　ロバスト

高周波スピンドル等、小型高速スピンドル用途に開発された高機能シリーズ

・19 系列、10 系列、02 系列
・対象寸法　軸受内径φ 6 ～ 25 mm　接触角 15°
・ボール材質は 2 種類　鋼球 (S)、セラミックス球 (H・X)
・内外輪非分離構造
・非接触シール付品も対応



超高速単列円筒ころ軸受（N10xx）　ロバスト

マシニングセンタ主軸などの高速用途に開発された高機能シリーズ

・内輪つば形状を最適化することでロバスト性能を向上。
・高耐熱性 PEEK 樹脂保持器の採用で、高速域でのころ挙動を安定化。
・ころ材質は 2 種類鋼材、SHX 材



NSKHPS 高精度・高機能円筒ころ軸受　APTSURF　NSKHPS

高精度円筒ころ軸受を NSKHPS シリーズとして新たにラインナップ。内部仕様の最適設計と加工技術の向上により従来品比 60%寿命延長を実現。また P4 級以上は主軸回転時の振動も低減します (APTSURF)。

単列円筒ころ軸受（N10xx）
長寿命、高剛性ながらもコンパクトな設計。

複列円筒ころ軸受（NN30xx）
旋盤主軸などの高速高剛性用途に開発された複列円筒ころ軸受
・保持器は 2 種類銅合金（MB）、PPS 樹脂（TB）
・外輪油穴、油溝を外輪幅中央に備えた E44 仕様も対応



NSKHPS ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受（NSKTACxxC）　NSKHPS

工作機械のボールねじ支持用高剛性スラストアンギュラ玉軸受

・接触角 60°
・剛性、寿命に合わせ自由な組合せ選択が可能
・高防塵接触シール付品を標準設定
・非接触シール付品も対応可能



NSKHPS ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受（NSKTAC0xD，NSKTACxx-3）　NSKHPS

電動射出成形機や電動プレス機に最適なスラストアンギュラ玉軸受。軸受内部設計の最適化により、軸方向荷重負荷能力向上と長寿命化を実現。

・接触角 55°
・大型工作機械のボールねじ支持用にも使用可能
・内外輪非分離のため、円すいころ軸受やスラスト自動調心ころ軸受に比べ、取扱いが容易
・荷重条件に合わせ、自由な組合せ選択が可能



高精度幅狭アンギュラ玉軸受ロバストスリム（BRSA）　専用シリーズ

工作機械の旋回軸用に特化した専用設計のアンギュラ玉軸受

・玉軸受により低トルク化を実現
・BRSA130 にて回転芯振れ精度 0.5 μm 以下を達成
・クロスローラ軸受並みの高モーメント剛性を確保
・幅寸法を標準軸受に比べ 35%以上コンパクト化

超高速アンギュラ玉軸受

高速性と低発熱を実現した高機能アンギュラ玉軸受 — ロバストシリーズ

Benefits

1. 低発熱を実現
2. 耐焼付き特性向上
3. 温度ロバスト性を向上
4. 高速域で安定した回転を実現

高性能



スピンショットⅡ XE タイプ
オイルエア潤滑の風切り音を
改善した静音軸受
・内外輪材料：高速用耐熱鋼（SHX）
・セラミックス球仕様



ロバストショット
オイルエア潤滑の確実な給油と
省スペース化を実現する高機能タイプ
・内外輪材料：軸受鋼（SUJ2）
・セラミックス球仕様

ロバストシリーズ X タイプ
超高速回転で耐摩耗・耐焼付き特性に
優れた高機能タイプ
・内外輪材料：高速用耐熱鋼（SHX）
・セラミックス球仕様



ロバストシリーズ H タイプ
高速・低発熱な、高機能タイプ
・内外輪材料：軸受鋼（SUJ2）
・セラミックス球仕様



ロバストシリーズ E タイプ
耐焼付き性と寿命を向上した鋼球タイプ
・内外輪材料：軸受鋼（SUJ2）
・超長寿命軸受転動体仕様



ロバストシリーズ S タイプ
・内外輪材料：軸受鋼（SUJ2）
・鋼球仕様

高速性

スピンショットⅡ「XE」タイプの特長

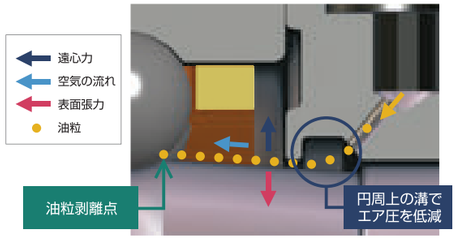
・**高速性能**
定位置予圧、外筒冷却条件下で d_mn 250 万達成（冷却なし d_mn 270 万）

・**静音化実現**
側面給油のオイルエアと比較して 3 ～ 5 dB 静音化達成

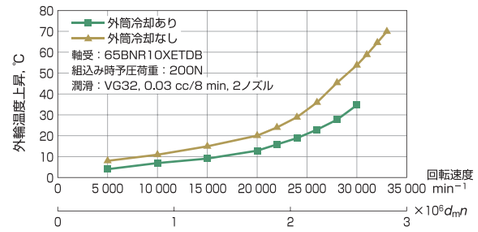
・**主軸姿勢**
縦・横にとらわれず、安定した運転が可能

・**エア量削減**
側面給油のオイルエアと比較して、エア量を 1/3 に削減可能

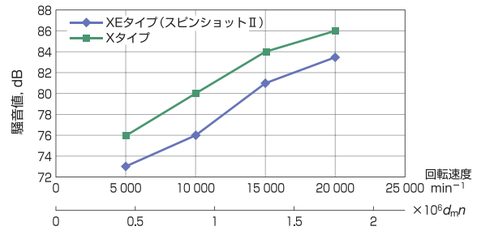
スピンショットⅡ構造図



スピンショットⅡ温度上昇データ



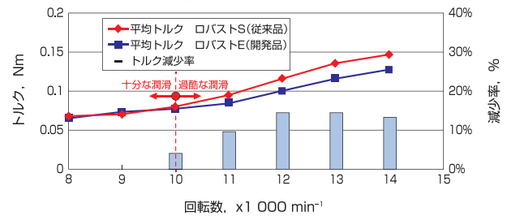
騒音比較



ロバストシリーズ E タイプの特長

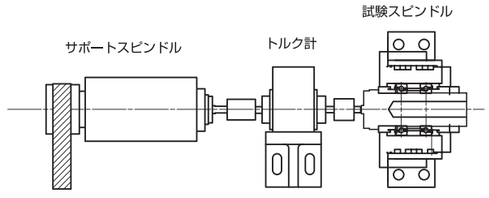
・材料強化と軸受品質向上により、耐焼付き性能を向上し、長寿命化を実現。

焼付き性能評価試験時の軸受トルク



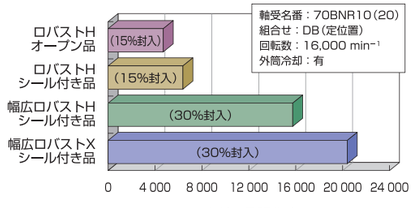
過酷な潤滑下の異常なトルク上昇を抑制

試験機概略図

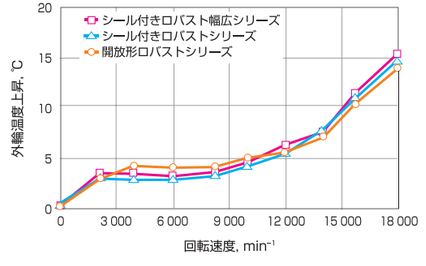


シール付きアンギュラ玉軸受の特徴

各仕様におけるグリース寿命の比較



開放形とシール付き軸受の温度上昇比較



高機能円筒ころ軸受

高速性と高剛性を実現した円筒ころ軸受

Benefits

1. 低発熱を実現
2. 耐焼付き特性向上
3. 高速域で安定した回転を実現
4. 低振動化の実現

高性能

ロバスト



超高速単列円筒ころ軸受
ロバストシリーズ RX タイプ
超高速回転で、耐熱・耐摩耗特性に優れた高機能タイプ
・内外輪・転動体材料：高速用耐熱鋼（SHX）
・外輪案内 PEEK 樹脂保持器



超高速単列円筒ころ軸受
ロバストシリーズ RS タイプ
コストパフォーマンスに優れた高速タイプ
・内外輪・転動体材料：軸受鋼（SUJ2）
・外輪案内 PEEK 樹脂保持器



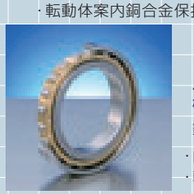
複列円筒ころ軸受
高剛性 MB シリーズ
・内外輪・転動体材料：軸受鋼（SUJ2）
・転動体案内銅合金保持器



複列円筒ころ軸受
高剛性 TB シリーズ
プラスチック保持器を使用した高機能タイプ
・内外輪・転動体材料：軸受鋼（SUJ2）
・転動体案内 PPS 樹脂保持器



高機能複列円筒ころ軸受
低発熱 NN-Z シリーズ
自由側軸受専用の低発熱シリーズ
・内外輪・転動体材料：軸受鋼（SUJ2）
・転動体案内 PPS 樹脂保持器



単列円筒ころ
標準シリーズ
銅合金保持器を採用した標準仕様
・内外輪・転動体材料：軸受鋼（SUJ2）
・転動体案内銅合金保持器

長寿命・低振動タイプ APTSURF

長寿命タイプ NSKHPS

高速性

高精度高機能円筒ころ軸受　APTSURF™の特長

・低振動（APTSURF）
軸受を構成する各部品の高精度化により、
回転時の低振動を実現
対象は精度等級 P4 以上、軸受外径 φ 360mm 以下

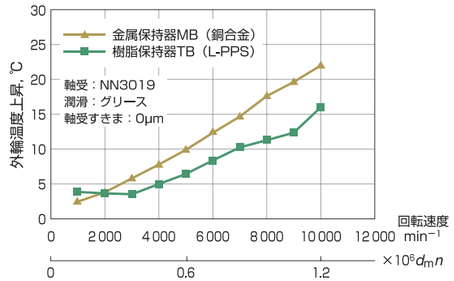
・長寿命（NSKHPS）
内部仕様の最適設計と加工技術の向上により
従来品比、60%寿命延長を実現
対象は精度等級 P5 以上、軸受外径 φ 360mm 以下

複列円筒ころ軸受　高剛性シリーズの特長

・長寿命
耐摩耗性に優れている高剛性エンジニアリングプラスチック“PPS 樹脂”の採用により、
運転初期摩耗粉量を低減させ、グリース寿命が向上

・高速化対応
自由側軸受専用の低発熱 NN-Z シリーズもご用意

グリース潤滑での昇温





NN-Z シリーズ

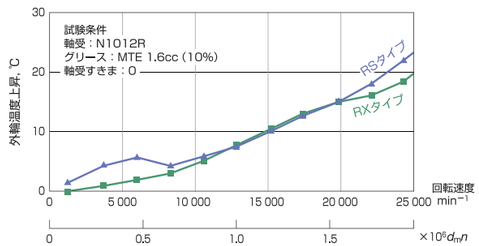
超高速単列円筒ころ軸受　ロバストシリーズの特長

・低発熱
軸受内部形状、保持器形状にロバスト設計を施し、低発熱を実現

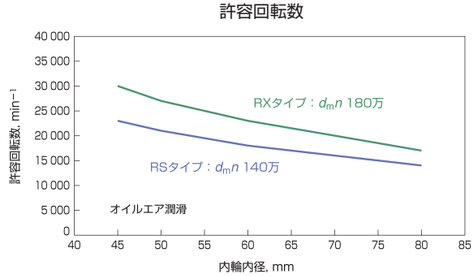
・耐焼付き性向上
「RXタイプ」には耐焼付き特性で圧倒的なパフォーマンスを有する SHX 材を採用

・高速化実現
保持器には耐熱、高剛性樹脂“PEEK 樹脂”を採用することにより高速化を実現

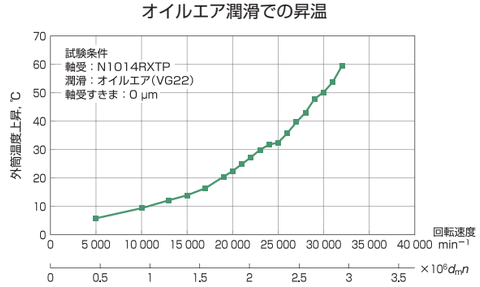
グリース潤滑での昇温



許容回転数



オイルエア潤滑での昇温



高速スラストアンギュラ玉軸受

高速性と高剛性を実現した高機能スラストアンギュラ玉軸受

Benefits

1. 高剛性を実現
2. 低発熱を実現



高速スラストアンギュラ玉軸受
BTR10 系列
接触角 40° のスラストアンギュラ玉軸受。高剛性と低発熱性を両立。



高速スラストアンギュラ玉軸受
BAR10 系列
接触角 30° の高速スラストアンギュラ玉軸受。高速性能をさらに向上。



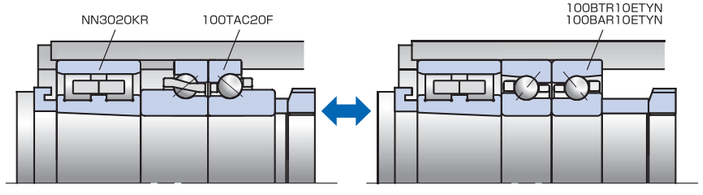
複列スラストアンギュラ玉軸受
NSK TAC F シリーズ
接触角 50° の高剛性スラストアンギュラ玉軸受。アキシアル剛性が向上。



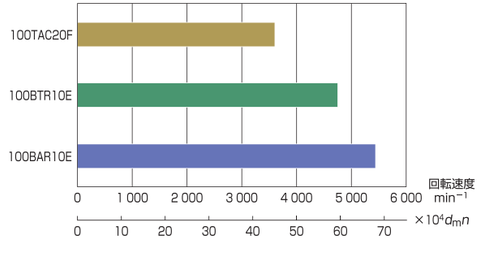
複列スラストアンギュラ玉軸受
NSK TAC D シリーズ
接触角 60° の高剛性スラストアンギュラ玉軸受。アキシアル剛性が向上。分離タイプ。

旋盤主軸用スラストアンギュラ玉軸受の特長

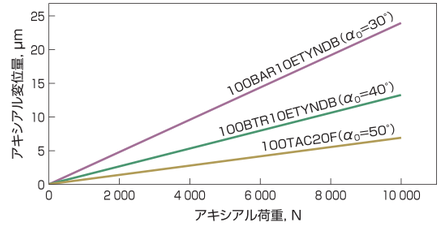
・NSKTAC ⇔ BAR、BTR の置換えが可能
BAR,BTR は特殊な幅寸法を採用
NSKTAC から BAR、BTR に置換えることで低発熱、高速化が可能です
同様に、BAR、BTR から NSKTAC への置換えにより高剛性化も可能です（右図参照）



グリース潤滑での許容回転数（軽予圧時）



アキシアル荷重とアキシアル変位



超高速小径アンギュラ玉軸受

低発熱と高剛性を両立した超高速スピンドル用軸受 — ロバストシリーズ(BSR)

Benefits

1. 定圧予圧に最適
2. 取扱いやすい非分離構造
3. シール付きに対応



超高速小径アンギュラ玉軸受 ロバストシリーズ（BSR）の特長

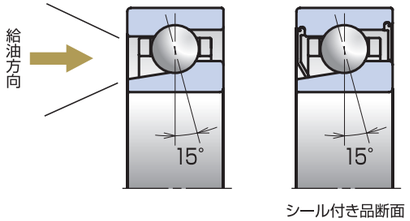
・最適設計
定圧予圧における高速域領域でも軸受剛性が落ちにくく、主軸危険速度の低下を抑制します。また内輪カウンタボア構造により、オイルエア、オイルミストの軸受内部への侵入口を広げ安定した給油をサポート

・長寿命化
高速用耐熱鋼 SHX 材を採用

・取扱いやすい非分離構造
内外輪非分離構造により、取扱い性能を向上

・シール付き品でメンテナンスフリーへ
シール付き品も対応





シール付き品断面

ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受(高剛性用)

高剛性を実現した高機能専用軸受 — NSKTAC Cシリーズ

Benefits

1. 長寿命を実現
2. 低トルクを実現
3. 使いやすさ向上
4. 高精度を実現



NSKHPS NSKTAC C シリーズの特長

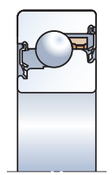
用途：工作機械送り駆動ボールねじのサポート、搬送ボールねじのサポート等

・用途に合わせた高機能な専用設計
ボール数を数多く配置し、接触角 60° で高剛性を実現

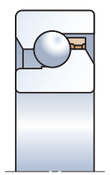
・高信頼性・高防塵設計の接触シール付きタイプを標準設定
シール付きにより、高防塵・耐グリース漏れが向上
軽接触シールにより低トルク・低発熱を実現
背面・正面のシールの色を変えているため、方向識別が容易
一部名番には非接触シール付きも対応

・万能組合せによる自由な選択
万能組合せを標準設定とし、２列、３列、４列の自由な配列が可能





シール付
NSKTAC C 断面図



NSKTAC C 断面図

ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受(複列)

外輪一体型取り付け穴付き高機能専用軸受 — BSBDシリーズ

Benefits

1. 使いやすさ向上
2. 信頼性の向上
3. 組立工程を短縮

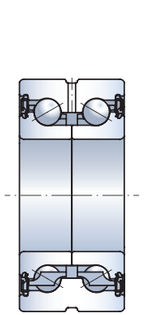


NSKHPS BSBD シリーズの特長

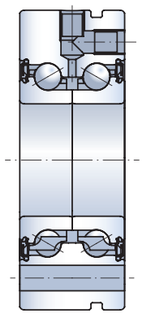
・使いやすさ向上
外輪一体型の複列スラストアンギュラ玉軸受の背面（DB）組合せに接触式シール付き、
グリース封入済みを標準としており、作業の簡素化が可能

・信頼性の向上
摩擦損失、発熱への影響を抑えた接触式シールを採用

・組立工程を短縮（BSF タイプ）
BSF タイプは、取り付け穴付きで、ハウジングへの直接組込みが可能
また外輪外径の引き抜き溝により、ハウジングからの軸受の取り外し性も向上



BSN タイプ断面図



BSF タイプ断面図

ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受(高負荷駆動用)

設計簡素化・コストダウンに応える高機能専用軸受 — NSKTAC 03シリーズ

Benefits

1. 長寿命を実現
2. 限界アキシアル荷重が向上
3. 使いやすさ向上



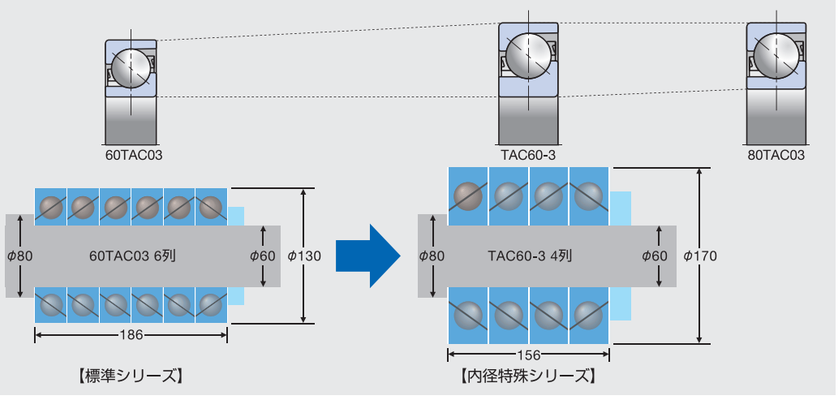
NSKHPS NSKTAC 03 シリーズの特長

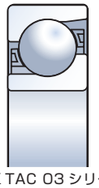
・長寿命化を実現
ボール径を大きくし、接触角 55° で長寿命を実現

・限界アキシアル荷重が向上
内部諸元の最適設計により、限界アキシアル荷重が向上

・内径・内径特殊シリーズにより同軸径の負荷容量アップ
内径特殊シリーズは 1 サイズ上の標準シリーズの内径のみ小さくしたものです。
軸径が同じまま、軸受の負荷容量を大きく、ねじ軸端をコンパクトにすることが可能です。







NSK TAC 03 シリーズ
断面図

高精度幅狭アンギュラ玉軸受ロバストスリム

旋回軸にもエネルギーロス削減を追及した専用設計のアンギュラ玉軸受

Benefits

1. 低トルク化を実現
2. 回転芯振れ精度 0.5 μm 以下を達成
3. 高モーメント剛性を確保
4. 幅寸法をコンパクト化



高精度幅狭アンギュラ玉軸受ロバストスリムの特長

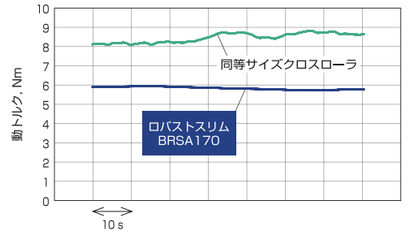
・低トルク
玉軸受とすることで低トルク化を実現

・高精度
BRSA130 にて回転芯振れ精度 0.5 μm 以下を達成

・高剛性
クロスローラ軸受並の高モーメント剛性を確保

・コンパクト化
幅寸法を標準軸受に比べ 35 % 以上コンパクト化

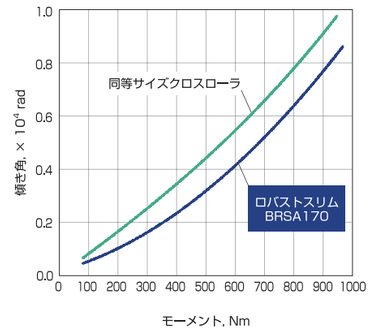
動トルク比較（回転数 100 min⁻¹）



■回転芯振れ精度測定結果



モーメント剛性比較



工作機械主軸用高性能グリース

MTS、MTE

グリース 2 タイプの特長

MTS　増ちょう剤にウレアを用いた耐熱性に優れた高速回転用グリースです。
MTE　耐荷重性に優れた高速回転用グリースです。



グリース性状

項　目	試験条件	MTS	MTE	試験方法
増ちょう剤	—	ウレア	Baコンプレックス	—
基　油	—	エステル油	エステル油	—
基油粘度(mm²／s)	40℃	22	23	JIS K2283
ちょう度	25℃、60 W	2～3号	2号	JIS K2220 (箇条7)
滴点(℃)	—	〉220	〉260	JIS K2220 (箇条8)
蒸発量(mass%)	99℃×22H	0.3	0.2	JIS K2220 (箇条10)
離油度(mass%)	100℃×24H	0.4	1.0	JIS K2220 (箇条11)
包装形態(質量)	—	チューブ(100g) 缶(1kg)	チューブ(100g) 缶(1kg)	—

軸受選定のサポートについて

NSK では、お客様のニーズに合わせて適切かつ効果的に精密軸受をご使用いただくために、
軸受選定をサポート致します。
そのため、本カタログでは工作機械用途に軸受を使用する際の選定方法、技術情報を豊富に掲載しております。
工作機械以外の用途につきましてもトータルな技術と経験・実績を有しておりますので、
NSK に是非ご相談下さい。
なお、ホームページでは、最新技術の紹介をしておりますので、あわせてご利用ください。

ホームページ

http://www.nsk.com/jp/

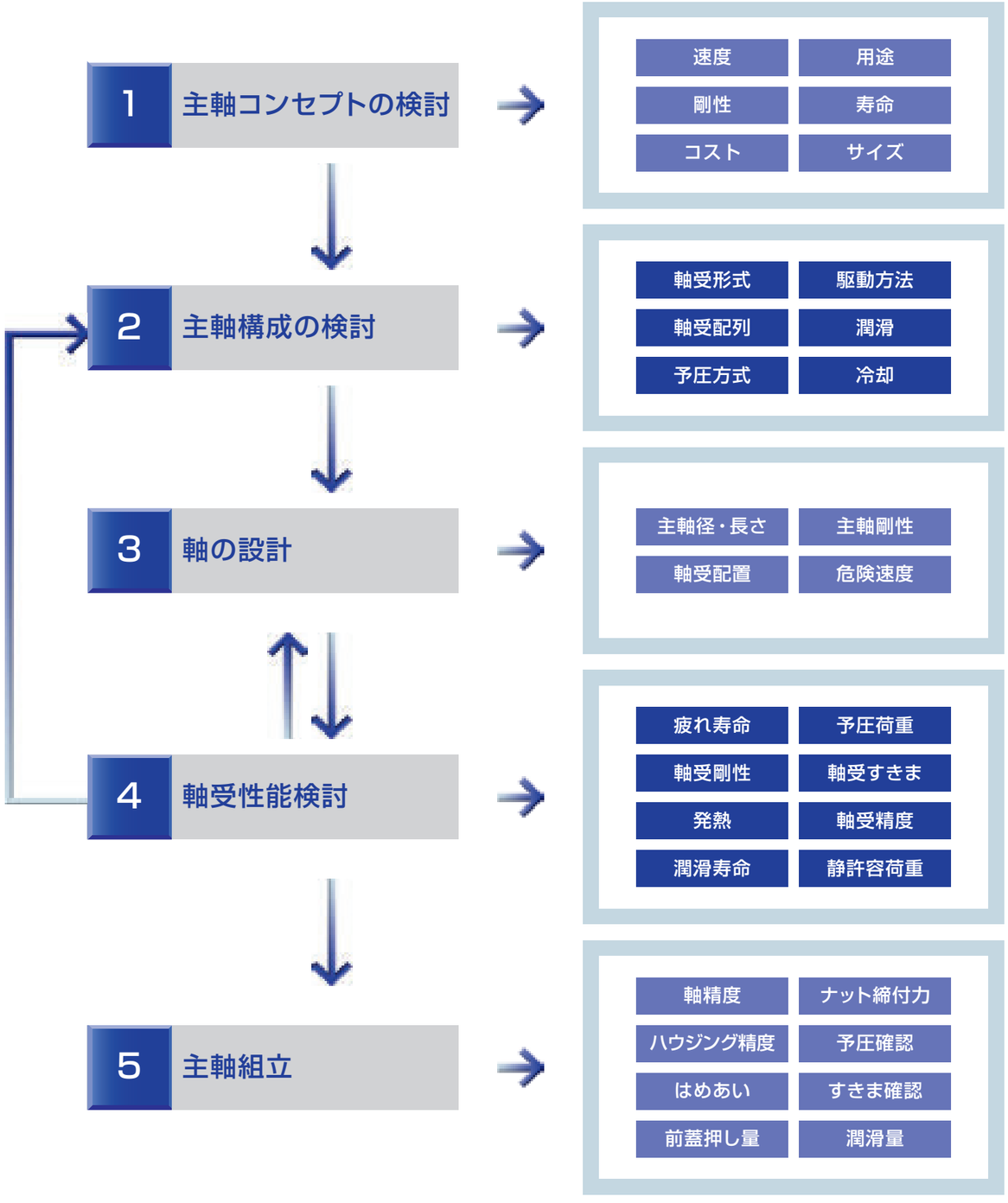
Part 3

Contents

Part3. 軸受選定 P36
高速主軸用軸受の配列例 P38
その他軸受の配列例 P40
アンギュラ玉軸受の特性 P44
円筒ころ軸受の特性 P46

軸受選定

高速スピンドルの一般的な軸受選定例として、その過程と検討項目を下図に示します。



新しい機械や特別な使用条件、高速主軸等で用いられる軸受を選定する場合には、NSK にご相談ください。
（NSK は、高速軸受に関してのトータル技術を有しています）

新しい主軸設計に際して、軸受を選定する前に主軸性能のコンセプトをまとめ、
どの性能を最も重視するのか大まかに決定をし、詳細検討へ進みます。
例えば、剛性よりも主軸速度を重視するのか、主軸速度は犠牲にしても剛性を重視するのか等、
何が一番の目的か検討が必要です。

主軸コンセプトが決定したら、実際の主軸構成を検討します。
軸受の形式（玉軸受やころ軸受）や、配列（列数）、駆動方法（ベルト、ギア、モータ直結、ビルトインモータ）、潤滑（グリース、オイルエア、オイルミスト、ジェット）等主軸のコンセプトに合う構成を決定します。
参考に、主軸配列と剛性、速度の関係を P38 ～ P39 に記載しているので目安にしてください。

Part 3

構成が決定したら、軸の設計（軸径、長さ、軸受配置等）を行います。
主軸の剛性、構成部品寸法、危険速度計算等から適切な設計を行います。
また主軸剛性、危険速度計算結果から、必要となる軸受ラジアル剛性がわかります。

Part 5

軸受のサイズ、タイプが決定したら、軸受の詳細仕様を検討します。
軸受の疲れ寿命、軸受の剛性、発熱等を考慮し、最適な軸受と予圧荷重を選定します。
軸受の予圧荷重は、性能を最も左右する内容となるため、高速になるほど慎重に検討をする必要があります。選定を間違えると、早期破損や焼付きの問題が発生します。
場合によっては、前のステップに戻って再検討が必要となります。

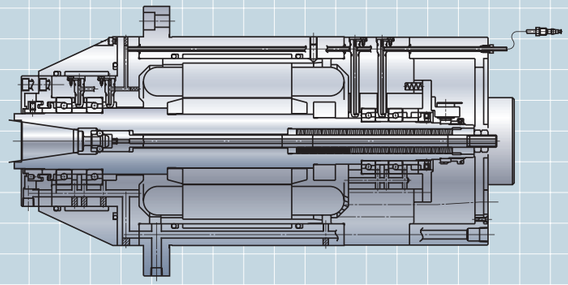
Part 4
Part 5

主軸の仕様が決定したら、実際の組立に必要な条件を決定する必要があります。
軸受を取付ける軸、ハウジングの精度、はめあい、固定する際のナット締付力、
実際に取付た後の軸受予圧やすきまの確認等必要になってきます。

Part 6

高速主軸用軸受の配列例（d_mn70万以上）

スピード（d_mn）



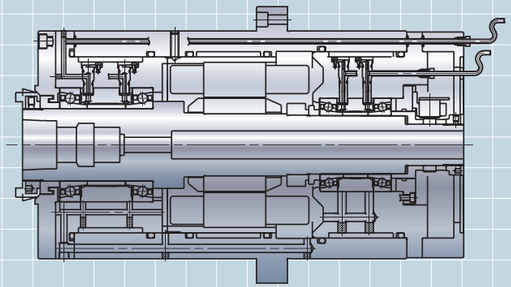
Ⅰ 軸受配列

FRONT側：超高速アンギュラ玉軸受２列（DT）
ＲＥＡＲ側：超高速アンギュラ玉軸受２列（DT）

この軸受配列は超高速回転主軸に適しており、通常ばね予圧が用いられる。定位置予圧と比較して剛性は低くなるが、高速、昇温性能に優れる。

マシニングセンタ、研削スピンドル、高周波スピンドルなどに適用

オイルエア潤滑 d_mn ↗350万　グリース潤滑 d_mn ↗200万



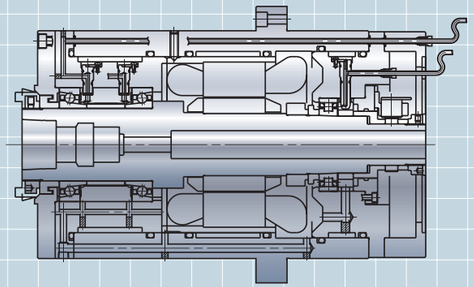
Ⅱ 軸受配列

FRONT側：超高速アンギュラ玉軸受２列（DB）
ＲＥＡＲ側：超高速アンギュラ玉軸受２列（DB）
（アンギュラ玉軸受の定圧可）

この軸受配列は、定位置予圧方式で高速回転が可能で、主軸タイプⅠよりラジアル剛性、アキシアル剛性は高い。主軸タイプⅢより剛性は劣るが、高速、軽切削には向いており、組み込みが比較的安易である。

マシニングセンタなどに適用

オイルエア潤滑 d_mn ↗250万　グリース潤滑 d_mn ↗150万



Ⅲ 軸受配列

FRONT側：超高速アンギュラ玉軸受２列（DB）
ＲＥＡＲ側：超高速単列円筒ころ軸受

この軸受配列は、定位置予圧方式で高速回転が可能で、主軸タイプⅠよりラジアル剛性、アキシアル剛性は高い。軸の熱膨張を考慮し、REAR 側にスライド特性の良い円筒ころ軸受の採用が可能。

マシニングセンタなどに適用

オイルエア潤滑 d_mn ↗250万　グリース潤滑 d_mn ↗150万

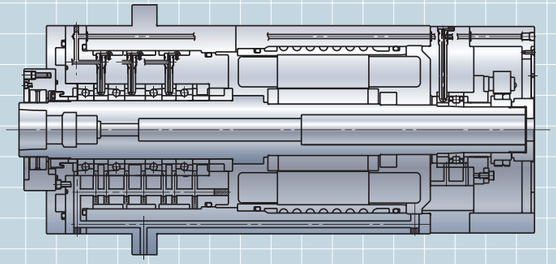
Ⅳ 軸受配列

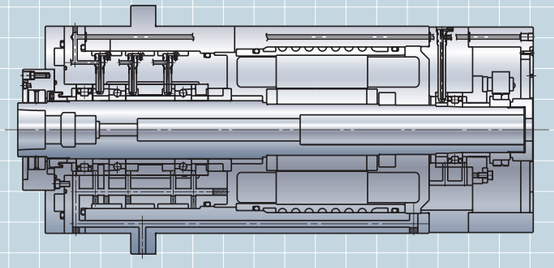
FRONT側：超高速アンギュラ玉軸受４列（DBB）
ＲＥＡＲ側：超高速単列円筒ころ軸受
（アンギュラ玉軸受の定圧、定位置予圧でも可）

この軸受配列は、主軸タイプⅡに対し高速性は劣るが、ラジアル剛性、アキシアル剛性が優れる。

NC 旋盤、NC フライス盤、マシニングセンタなどに適用

オイルエア潤滑 d_mn ↗220万　グリース潤滑 d_mn ↗130万





Ⅴ 軸受配列

FRONT側：超高速単列円筒ころ軸受
アンギュラ玉軸受２列（DB）
ＲＥＡＲ側：超高速単列円筒ころ軸受
（アンギュラ玉軸受の定位置予圧でも可）

この軸受配列は、主軸タイプⅢと同等の回転が可能で、FRONT 側に円筒ころ軸受を配置しているので、ラジアル剛性が高く、高速、重切削が可能な配列である。

NC 旋盤、NC フライス盤、マシニングセンタなどに適用

オイルエア潤滑 d_mn ↗220万　グリース潤滑 d_mn ↗130万

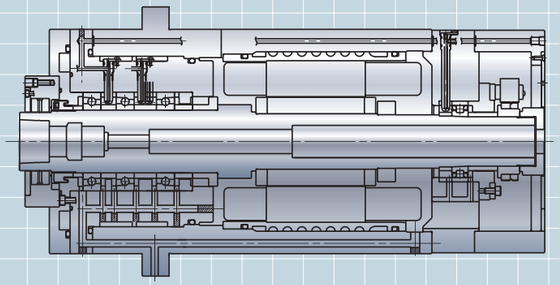
Ⅵ 軸受配列

FRONT側：超高速アンギュラ玉軸受３列（DBD）
ＲＥＡＲ側：超高速単列円筒ころ軸受
（アンギュラ玉軸受の定圧、定位置予圧でも可）

この軸受配列は、主軸タイプⅡに対し高速性は劣るが、ラジアル剛性、アキシアル剛性が優れる。主軸タイプⅢ、Ⅳに対しては、高速性、剛性とも劣る。

NC 旋盤、NC フライス盤、マシニングセンタなどに適用

オイルエア潤滑 d_mn ↗180万　グリース潤滑 d_mn ↗120万



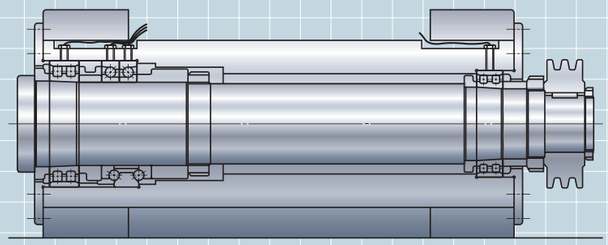
Ⅶ 軸受配列

FRONT側：高剛性複列円筒ころ軸受
高剛性スラストアンギュラ玉軸受（DB）
ＲＥＡＲ側：高剛性複列円筒ころ軸受

この軸受配列は、高速性は劣るが、ラジアル剛性、アキシアル剛性が最も高く、高剛性タイプ軸受配列である。

NC 旋盤、NC フライス盤、中ぐり盤、マシニングセンタなどに適用

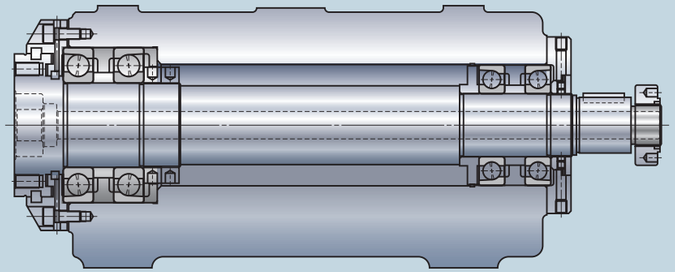
オイルエア潤滑 d_mn ↗100万　グリース潤滑 d_mn ↗80万



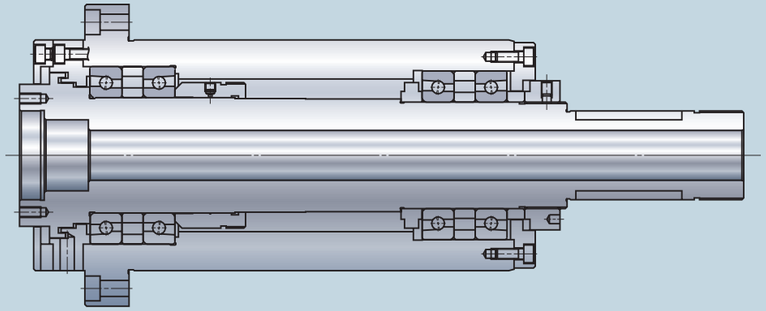
主軸剛性

その他軸受の配列例

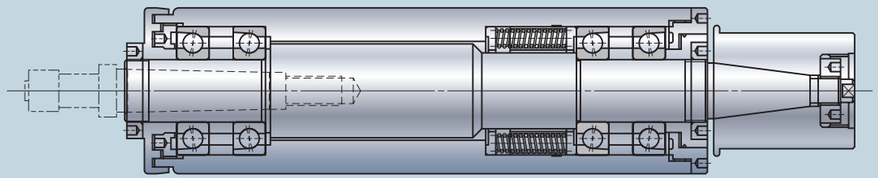
ボーリングヘッド



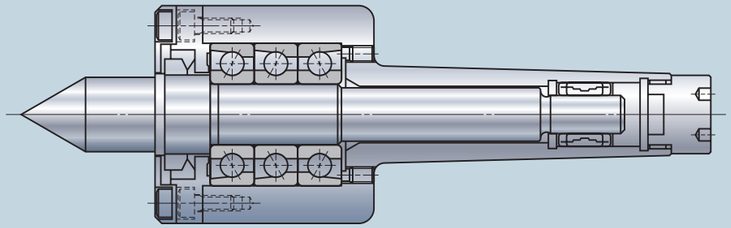
精密旋盤スピンドル



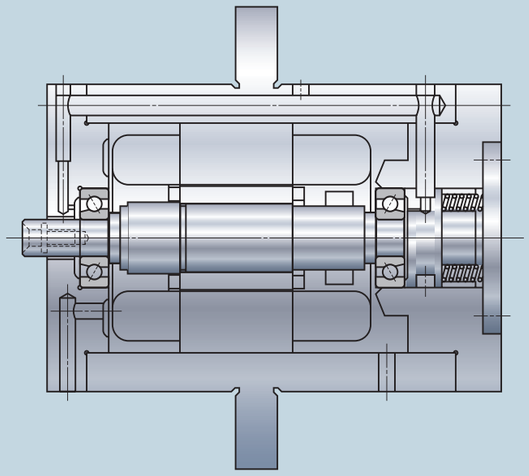
研削スピンドル



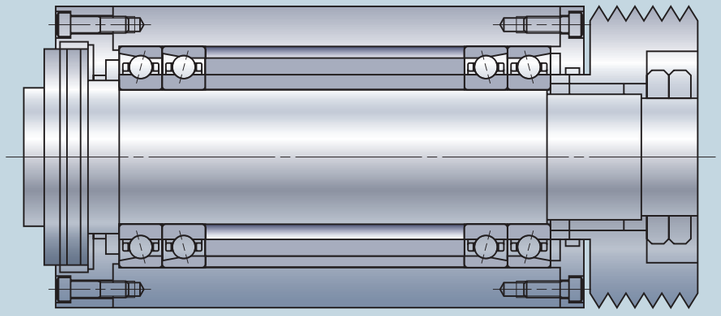
回転センタ



高周波スピンドル

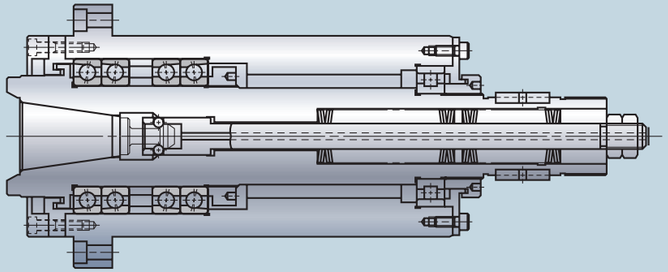


ワークヘッド スピンドル

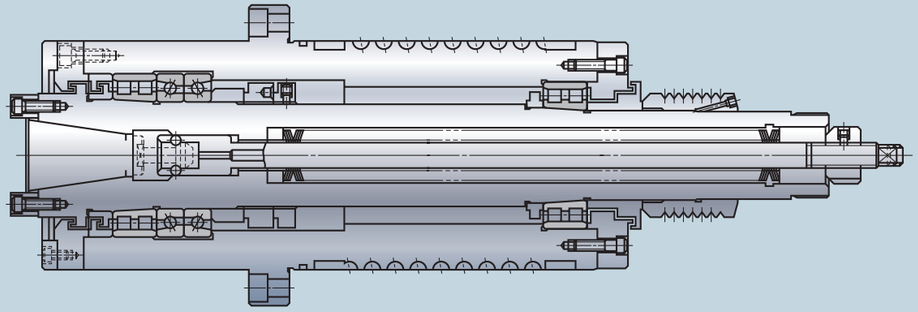


その他軸受の配列例

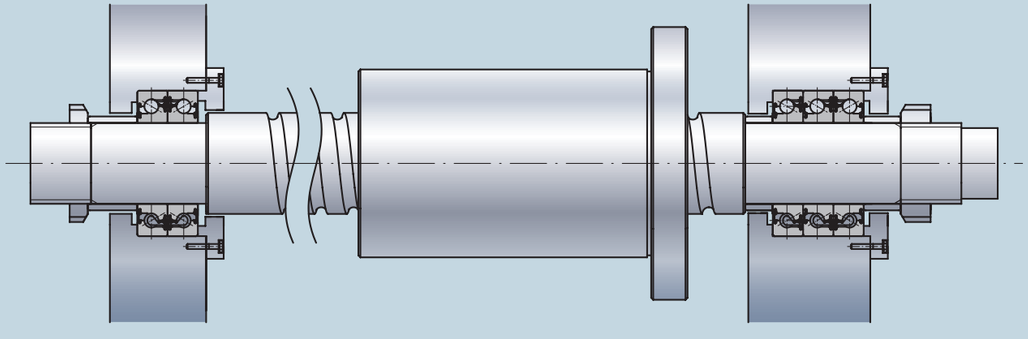
切削スピンドル



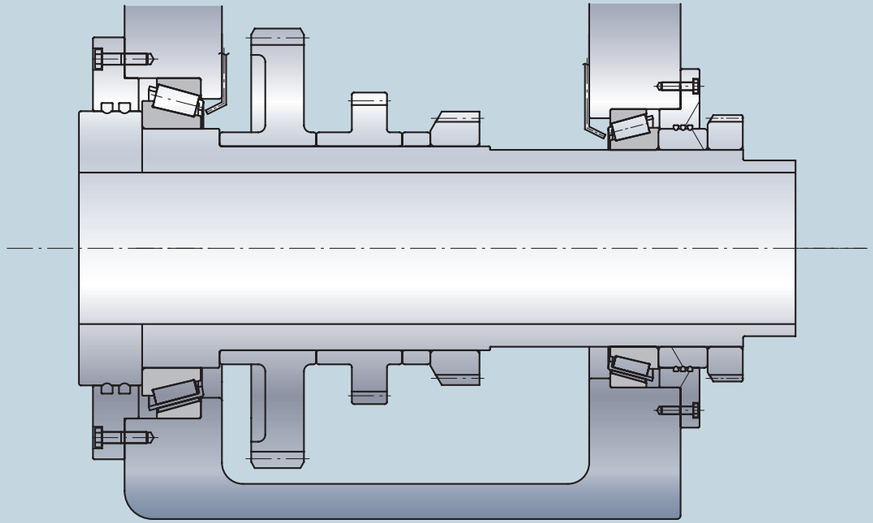
高剛性スピンドル



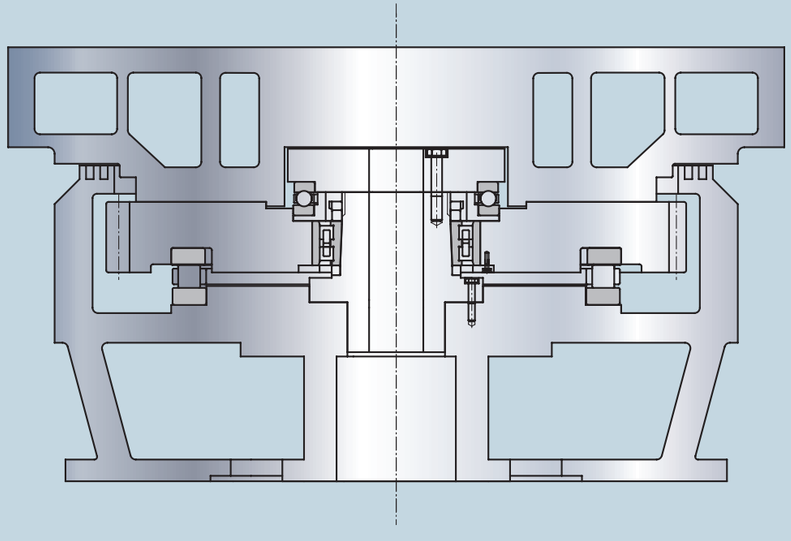
ボールねじサポート



大形旋盤



縦型旋盤用テーブル



アンギュラ玉軸受の特性

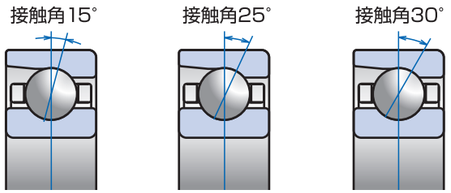
アンギュラ玉軸受の大きな特長

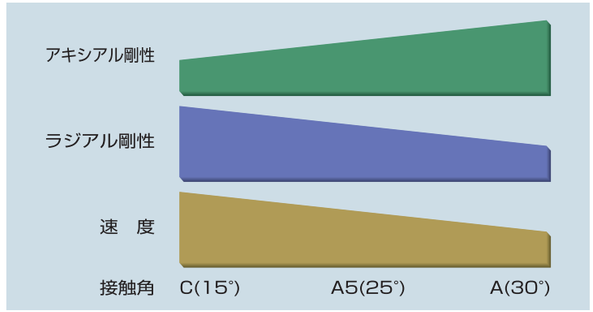
- 接触角を持っている。
- 予圧荷重の調整が可能。
- 様々な列数での組合せが可能。

・アンギュラ玉軸受は、左記の３項目を考慮して選定する必要があります。用途･目的に合った最適な選定が行えるよう本項では、接触角、予圧荷重、軸受配列に関する特性を紹介します。

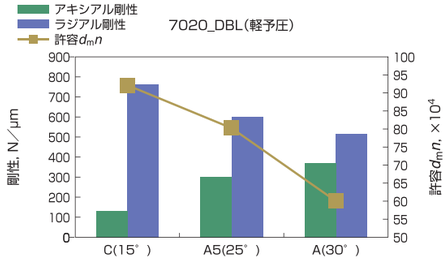
接触角の影響

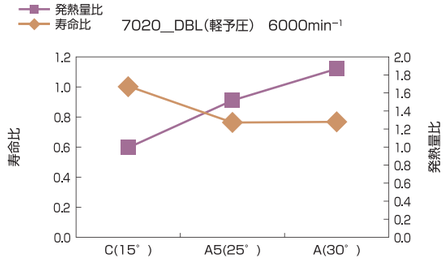
・アンギュラ玉軸受は、接触角が大きいほどアキシアル荷重の負荷能力が大きく、小さいほどアキシアル荷重の負荷能力は小さくなります。接触角が小さくなると高速回転に適しており、ラジアル負荷能力も大きくなります。





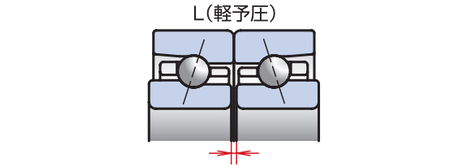
・グラフは、7020 で、C（15°）、A5（25°）、A（30°）の３種類の接触角で剛性、許容回転数、発熱量について比較したものです。標準予圧の L 予圧で比較した場合、アキシアル剛性は A 角が最も優れており C 角の約 3 倍程度の剛性を確保できますが、許容回転数は低下します。ラジアル剛性、発熱は C 角が優れており、A 角が劣る結果となります。

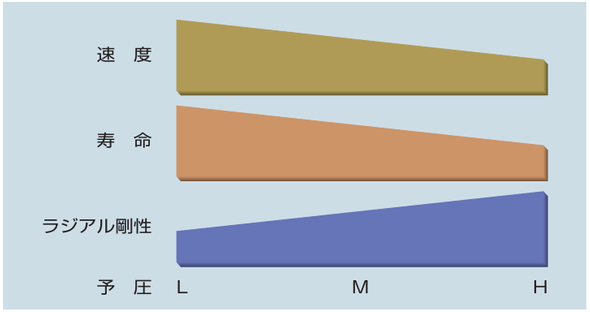


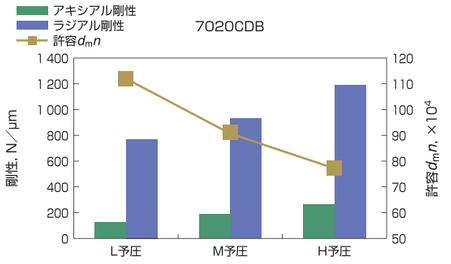


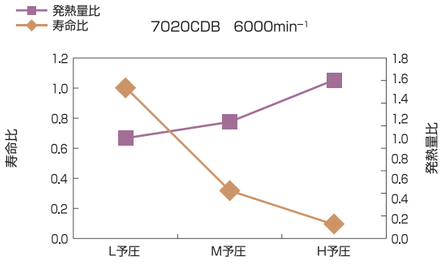
予圧荷重の影響

・予圧荷重は、接触角と同様にアンギュラ玉軸受の性能を左右する重要なファクターです。NSK では、標準予圧として、EL（微予圧）、L（軽予圧）、M（中予圧）、H（重予圧）を用意しています。グラフは、7020CDB で各予圧別に性能を比較したデータです。接触角が同じであっても予圧荷重が大きくなると、ラジアル剛性、アキシアル剛性ともにアップすることができますが、逆に発熱は高くなり、寿命、許容回転数も低下してしまいます。剛性を確保するためには回転数を犠牲に、回転数を確保するためには剛性をある程度犠牲にしなくてはなりません。過大な予圧荷重で高速回転させると焼付きの危険性があるので注意が必要です。





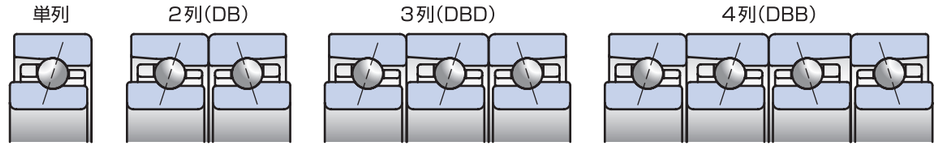


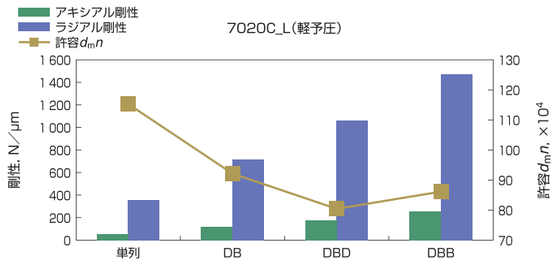


軸受配列の影響

・アンギュラ玉軸受を２個以上で組合せて１組としたものを組合せアンギュラ玉軸受と呼びます。組合せには、背面組合せ（DB）、正面組合せ（DF）、並列組合せ（DT）の３つの形式があり、列数は任意に設定が可能です。

・一般的には、２列、３列、４列の組合せが多く使用されていて、同じ背面組合せで比較した場合軸受の剛性は列数が多くなるほど大きくなり、荷重の負荷能力もアップしますが、許容回転数は下がってしまいます。



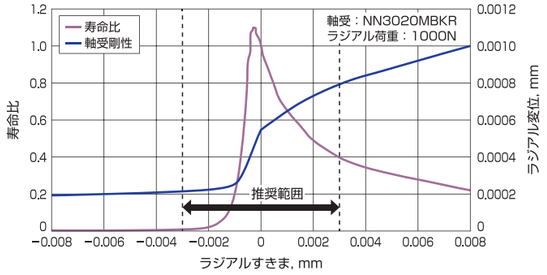


円筒ころ軸受の特性

・ラジアル方向の荷重のみ負荷できる円筒ころ軸受は、アンギュラ玉軸受に比べてラジアル荷重負荷能力が大きいのが特長です。
複列円筒ころ軸受（NN、NNU タイプ）と単列円筒ころ軸受（N タイプ）の３タイプを用意しています。
・一般的に高剛性用途(主に旋盤用途)には複列円筒ころ軸受、高速用途(主にマシニングセンタ用途)には単列円筒ころ軸受が使用されます。
本項では、軸受すきまが円筒ころ軸受の性能に及ぼす影響についてご紹介します。

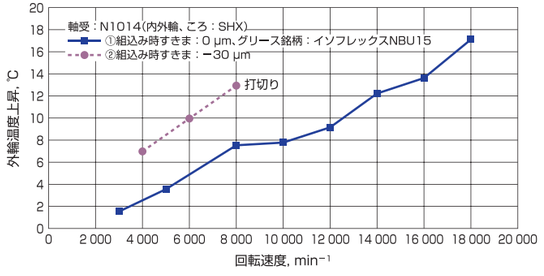
ラジアルすきまの影響

・円筒ころ軸受の性能は、組込み時のラジアルすきまに左右されます。グラフより、0 μm から若干の負のすきまが、剛性、寿命両方の点から最適なすきまであることがわかります。
固定側では剛性を確保する為に若干の負のすきまで使用されますが、－３ μm 以下では剛性はほとんど変わらないのに対し、寿命は急激に低下するため特に寿命の確認が必要になります。
自由側では通常若干の正のすきま（＋３ μm 程度）で使用されます。ただしサイズや速度によっては詳細な検討が必要となります。
・運転時にはラジアルすきまが減少する為、組込み時にこれを見込んだラジアルすきまを設定する必要があります。特に高速回転時は注意が必要です。



ラジアルすきまと温度上昇の関係

組込み時のラジアルすきまを
① 0 μm
②－ 30 μm
で温度上昇比較を行った結果を右図に示します。
－ 30 μm は、昇温、高速限界ともに劣る結果となっており、過度に負のラジアルすきまで組込むと、軸受本来の性能が発揮されないことがわかります。



組込み時ラジアルすきまの調整

円筒穴とテーパ穴のラジアルすきま管理の違い

円筒穴軸受を狙いのラジアルすきまで組込むには、軸受の出来栄えに合わせて軸及びハウジングのはめあいを現合する必要があります。

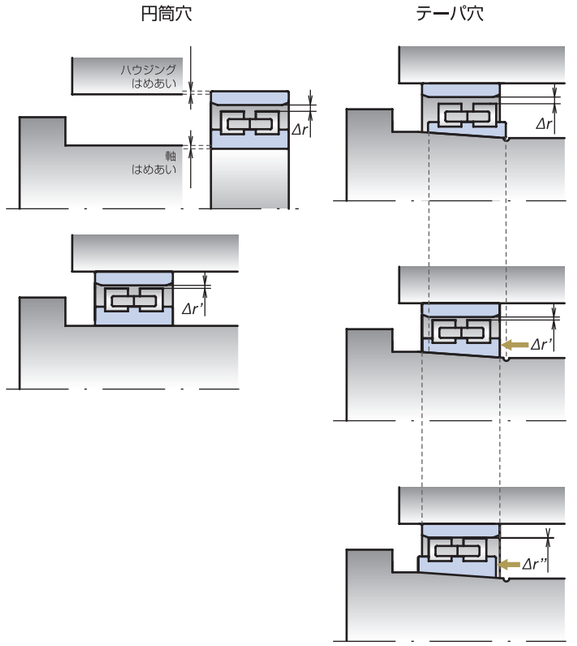
一方、テーパ穴軸受では、軸への押し込み量により内輪膨張量を調整することで、容易に組込み時ラジアルすきまを調整できます。

円筒穴

軸とハウジングのはめあいによりラジアルすきまは $\Delta r \rightarrow \Delta r'$ となり、それ以上ラジアルすきまの調整が出来ない。

テーパ穴

内輪を押し込んでいくことでラジアルすきまは $\Delta r \rightarrow \Delta r' \rightarrow \Delta r''$ と変化するので、狙ったラジアルすきまを容易に管理することが出来る。

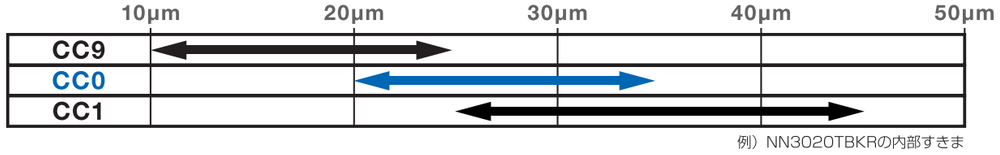


・ISO に規定されている 1/12 テーパ穴はテーパ穴の角度許容差範囲が広いため、精密級の円筒ころ軸受については NSK 独自の狭い許容差のものを準備しております。
①KR テーパ：組込時に管理のしやすい角度許容差の下限値を狙った ISO 規格よりも許容差を狭くした NSK 独自のテーパ穴軸受（内径φ 400mm 以下で標準採用）
②K テーパ：ISO の角度許容差の中央を狙った ISO 規格と許容差も同じテーパ穴軸受（内径φ 400mm を超えるもので採用）

角度許容差の値につきましては、P226 をご参照下さい。

円筒ころ軸受のラジアル内部すきまの使い分けについて

テーパ穴軸受にはラジアル内部すきま CC9、CC0、CC1 が一般的に使用されています。使用条件に合わせ使い分けが必要となりますが、NSK では組込みやすさと主軸精度確保の点から、バランスの良い CC0 すきまを標準すきまとしております。



例）NN3020TBKRの内部すきま

NSK標準すきま

・CC0 すきま
CC1 すきまの上限値と、CC9 すきまの下限値をカットした中間的なラジアルすきまになっております。また CC1 よりもすきまレンジが小さくなっております。使用上最も使いやすいすきまに設定されています。

・CC9 すきま
製作時の 内部すきまが 3 種類の内一番小さいため、内輪を軸テーパに締め込む量が小さくて済みます。この場合しめしろによる軸受精度のくずれや主軸内径形状のくずれが発生しにくいメリットがあります。しかし、製作時の内部すきまが下限の時は軸テーパへの締め込みがほとんど出来なくなるため、荷重条件や高速回転時には締め込み量が不足し内径はめあい面にクリープが発生することがあります。

・CC1 すきま
従来より最も多く使用されている内部すきまであり、ある程度の締め込み量が必ず発生するため、クリープ発生の心配はありません。しかし、製作時の内部すきまが上限の時は軸テーパへの締め込みが大きくなるため、軸受精度のくずれや主軸内径形状のくずれが発生する可能性があります。特に軸中空径の大きな薄肉の主軸ではより主軸内径が収縮しやすいため注意が必要です。

1. アンギュラ玉軸受



高精度アンギュラ玉軸受

標準シリーズ



超高速アンギュラ玉軸受

ロバストシリーズ

スピンショットⅡ

ロバストショット

ロバスト BSR シリーズ

Part 4

アンギュラ玉軸受

アンギュラ玉軸受…… 50〜107

軸受呼び番号の内容と配列

軸受寸法表

高精度アンギュラ玉軸受（標準シリーズ）

超高速アンギュラ玉軸受（ロバストシリーズ）

Angular Contact Ball Bearings

1. アンギュラ玉軸受

軸受呼び番号の内容と配列

標準アンギュラ玉軸受シリーズ

呼び番号例：

7	0	10	C	SN24	TR	V1V	DB	EL	P4	MTE	X

①形式記号
②寸法系列
③内径番号
④接触角記号
⑬予圧記号
⑭精度記号
⑮付属品記号
⑯グリース銘柄
⑰グリース封入量

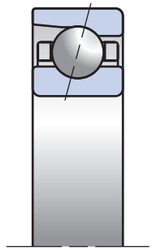
ロバストアンギュラ玉軸受シリーズ

呼び番号例：

50	BNR	10	H	TSR	E34	V1V	DB	EL	P4	+Y3	MTE	X

⑤呼び軸受内径
⑥形式記号
⑦寸法系列
⑧材料記号
⑨保持器記号
⑩油穴記号
⑪シール記号
⑫組合せ記号
⑬予圧記号
⑭精度記号
⑮付属品記号
⑯グリース銘柄
⑰グリース封入量

①⑥ 形式記号 P20·22~23



① 7: 高精度アンギュラ玉軸受（標準シリーズ）

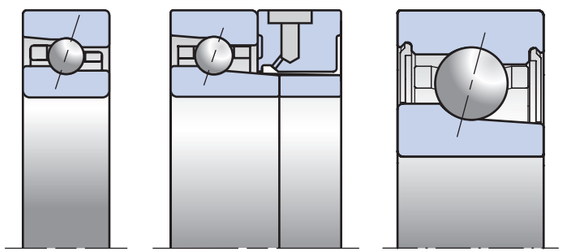
NSK の高機能標準 NSKHPS シリーズ軸受。基本動定格荷重が高く、低～中速域での使用や高荷重用途に適しています。寿命に最も影響を与える材料の清浄度に着目し、NSK 独自の材料評価技術を活用。NSK の厳選された鋼材を使用することで、転がり疲れ寿命が従来比 15%延長しています。

⑥ BNR,BER,BSR: 高速アンギュラ玉軸受（ロバストシリーズ）

転動体のすべりを考慮した温度上昇シュミレーションを元に最適設計を実施。高剛性と低発熱を実現した高機能アンギュラ玉軸受です。

高精度セラミックス球や高速用耐熱鋼 SHX 材等、材料の組合せが異なる S、E、H、X タイプをご用意。用途に応じた最適軸受の選定が可能です。

軸受内径 120mm 以下を中心にシール付品もご用意。シールと保持器間のすきまの最適化、シールラビリンスの最小化によりグリース漏れを防止します。さらに特殊設計にてグリースの封入量をアップさせ、温度上昇を抑えながらグリースの長寿命化を実現した幅広シリーズ（29、20 系列）もご用意。



対応サイズ

	BNR,BER	BSR
19 系列	30BxR19～200BxR19	10BxR19～25BxR19
10 系列	30BxR10～160BxR10	6BxR10～25BxR10
02 系列	–	10BxR02～25BxR02

スピンショットタイプでは超高速時のオイルエア潤滑の静音化と信頼性向上を実現しています。

BSR シリーズは定圧予圧における高速回転時でも高いラジアル剛性を保持し、研削盤等の用途に最適です。

BNR：接触角 18°　BER：接触角 25°　BSR：接触角：15°

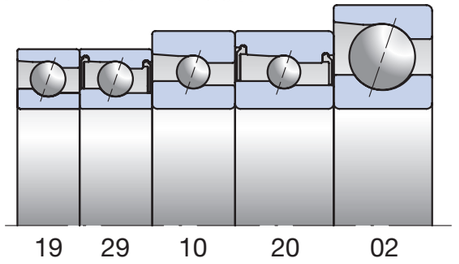
②⑦ 寸法系列

②標準シリーズ

9：19 系列、0：10 系列、2：02 系列

⑦ロバストシリーズ

19：19 系列、29：29 系列、10：10 系列、
20：20 系列、02：02 系列



軸受の寸法系列を表し、上図の通り同じ内径では 19 系列、29 系列、10 系列、20 系列、02 系列の順に軸受幅、外径が大きくなります。

なお、29、20 系列は超高速アンギュラ玉軸受（ロバストシリーズ）のシール付品のみの対応となります。

③ 内径番号　⑤ 呼び軸受内径

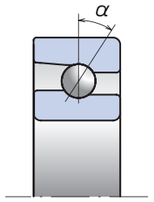
③標準シリーズ

03 以下　軸受内径　00：10mm　01：12mm
02：15mm　03：17mm
04 以上　軸受内径　内径番号×5（mm）

⑤ロバストシリーズ

呼び軸受内径＝内径寸法（mm）

④ 接触角記号　⑥ 形式記号 P44~45



④標準シリーズ

C：15°　A5：25°　A：30°

⑥ロバストシリーズ

BNR：18°　BER：25°
BSR：15°

⑧ 材料記号 P14~17·22

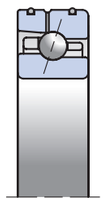
標準シリーズ

無記号：鋼球軸受
SN24：セラミックスボール軸受

ロバストシリーズ

タイプ	材　質	
	内外輪	転動体
S	軸受鋼（SUJ2）	軸受鋼（SUJ2）
E	軸受鋼（SUJ2）	超長寿命 軸受転動体 （EQTF）
H	軸受鋼（SUJ2）	セラミックス（Si3N4）
X	高速用耐熱鋼（SHX）	セラミックス（Si3N4）
XE （スピンショットⅡ）	高速用耐熱鋼（SHX）	セラミックス（Si3N4）

⑩ 油穴記号　無記号：油穴無し　E34：外輪給油軸受 P22



⑩ロバストシリーズ

E34：外輪給油軸受（ロバストショット）
外輪に油溝、給油穴、O リング溝を設けた、オイルエア潤滑専用の省スペース軸受。
ロバストシリーズのみの対応となります。

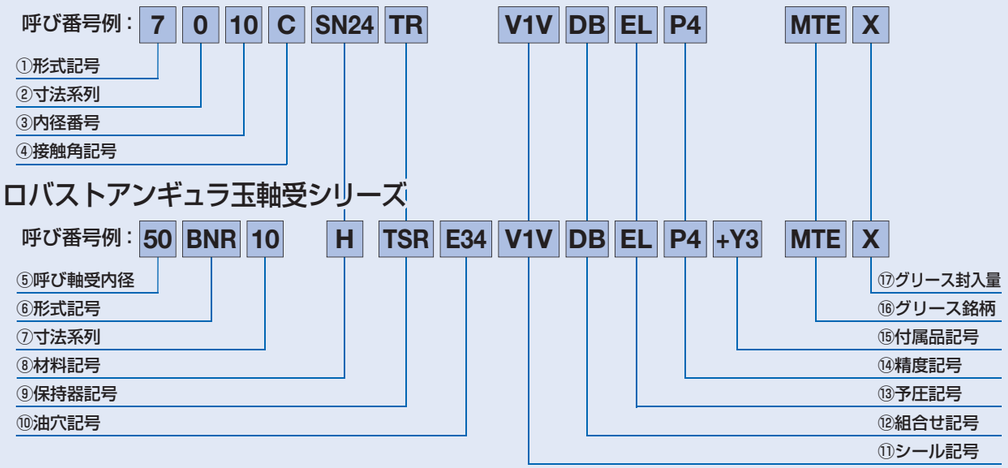
⑨ 保持器記号 P18

	記　号	材　質	案　内	特　長	限界 $d_m n$ の目安	対　象
	TYN	ポリアミド樹脂	転動体	磨耗特性、音響特性に優れ、特にグリース潤滑で大きな効果を発揮。	油：～140 万 グリース：～120 万	・標準シリーズ ・ロバストシリーズ （19 系列のシール付品は対象外）
	T	フェノール樹脂	外輪	高速域にて保持器の回転が安定。	280 万	TR：標準シリーズ T　：ロバストシリーズ
	TSR	PPS 樹脂	外輪	回転非同期振れ NRRO を低減させ、また排油性を向上させた独自形状により超高速域で低温度上昇を実現。	300 万	・ロバストシリーズ
	MY	銅合金	転動体	音響、昇温特性に優れる。グリースの長寿命化を実現。	油：～80 万 グリース：～70 万	・標準シリーズ ・ロバストシリーズ TYN 保持器対応外の大形軸受のみ対応。

1. アンギュラ玉軸受

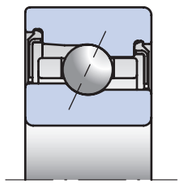
軸受呼び番号の内容と配列

標準アンギュラ玉軸受シリーズ



ロバストアンギュラ玉軸受シリーズ

⑪ シール記号　無記号:オープンタイプ　V1V:非接触ゴムシール　P23



軸受両側に非接触のゴムシールを設けることで外部からの異物の侵入を防止。

また、グリースの飛散を防止し、高い信頼性とグリースの長寿命化を実現します。

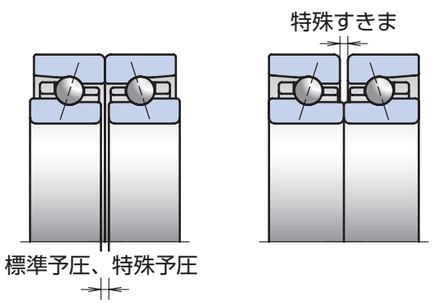
⑫ 組合せ記号　P205

万能組合せ		組合せ例
SU	1列	
DU	2列	DB　DF　DT
DUD	3列	DBD　DFD　DTD
QU	4列	DBB　DFF　DTT DBT　DFT

万能組合せ品：SU、DU、DUD、QUは正面差幅＝背面差幅となるように調製されています。

2列以上の軸受の名番では、差幅に加え各軸受セット間で軸受内外径寸法相互差が調整されています。

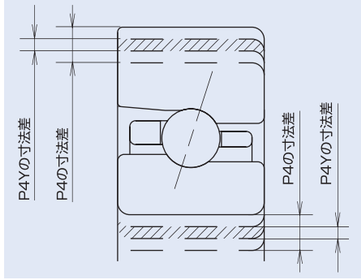
⑬ 予圧記号　P206～212



EL：微予圧　L：軽予圧　M：中予圧　H：重予圧

CP：特殊予圧　CA：特殊すきま

⑭ 精度記号　P222～P225

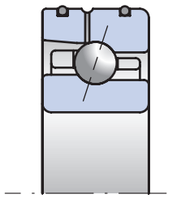


P2：ISO2級　P4：ISO4級　P5：ISO5級

P3：特殊級（寸法精度がISO4級で回転精度はISO2級）

P4Y：特殊級（内輪内径、外輪外径寸法差が特殊、その他はISO4級。左図による。）

⑮ 付属品記号



+Y3：軸受外径面にOリング付き。

ロバストショットタイプ（E34）のみの対応になります。

⑯ グリース銘柄　P219

工作機械主軸用途に用いられる代表的なグリースを以下に示します。

MTE：MTEグリース　MTS：MTSグリース

⑰ グリース封入量　P256

X：空間容積の15%

K：空間容積の20%

L：空間容積の30%

各仕様の対応範囲

標準シリーズ

	①形式記号	⑧材料記号	⑨保持器記号		⑪シール記号
	NSKHPS	SN24	TYN	TR	V1V
19系列	7900～7952	7900～7948	7900～7928、7932、7938	7903～7960	7906～7920
10系列	7000～7040	7000～7032	7000～7028	7000～7048	7006～7018、7020～7021
02系列	7200～7230	7200～7219	7200～7224	7200～7230	–

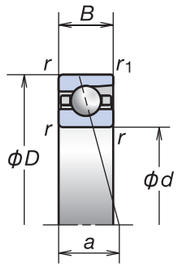
ロバストシリーズ

	⑧材料記号		⑨保持器記号			⑪シール記号
	セラミックス球	超長寿命軸受転動体	TYN	T	TSR	V1V
19系列	10BxR19～200BxR19	55BxR19～140BxR19（内径120を除く）	30BxR19～140BxR19、160BxR19、190BxR19	10BxR19～160BxR19	–	10BxR19～90BxR19、100BxR19、110BxR19
10系列	6BxR10～160BxR10	45BxR10～140BxR10	30BxR10～160BxR10	6BxR10～160BxR10	30BxR10～90BxR10、100BxR10、110BxR10	6BxR10～90BxR10、100BxR10、120BxR10
02系列	10BSR02～25BSR02	–	–	10BSR02～25BSR02	–	10BSR02～25BSR02

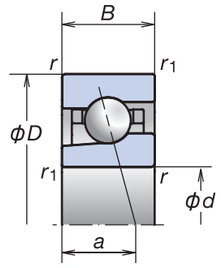
上記表に記載の無い名番の仕様につきましては、詳細はNSKへお問合せ下さい。

1. アンギュラ玉軸受

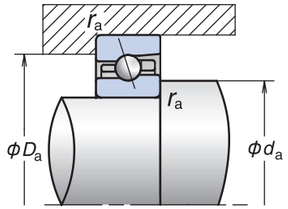
内径5～10㎜

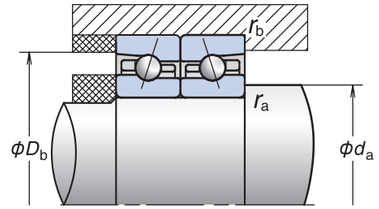


79,70,72系列



BSR19,10,02系列





呼び番号(1)	主要寸法 (mm)					基本定格荷重(2) (kN)		許容(3) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(4) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
725C	5	16	5	0.3	0.15	1.70	0.660	0.545	15	12.6	3.9	110 000	167 000
725A	5	16	5	0.3	0.15	1.61	0.620	0.665	30	—	5.5	72 000	96 000
706C	6	17	6	0.3	0.15	2.15	0.845	0.765	15	12.4	4.5	100 000	153 000
706A	6	17	6	0.3	0.15	2.03	0.795	0.725	30	—	6.3	66 000	87 000
*6BSR10S	6	17	6	0.3	0.15	1.35	0.445	0.525	15	6.6	4.5	140 000	192 000
*6BSR10H	6	17	6	0.3	0.15	(1.35)	(0.445)	0.345	15	6.6	4.5	166 000	244 000
*6BSR10X	6	17	6	0.3	0.15	(1.35)	(0.445)	0.345	15	6.6	4.5	192 000	261 000
726C	6	19	6	0.3	0.15	2.39	1.00	0.835	15	12.8	4.7	92 000	140 000
726A	6	19	6	0.3	0.15	2.24	0.940	0.395	30	—	6.6	60 000	80 000
707C	7	19	6	0.3	0.15	2.39	1.00	0.835	15	12.8	4.7	89 000	135 000
707A	7	19	6	0.3	0.15	2.24	0.940	0.375	30	—	6.6	58 000	77 000
*7BSR10S	7	19	6	0.3	0.15	1.57	0.570	0.675	15	7.1	4.7	124 000	170 000
*7BSR10H	7	19	6	0.3	0.15	(1.57)	(0.570)	0.440	15	7.1	4.7	147 000	216 000
*7BSR10X	7	19	6	0.3	0.15	(1.57)	(0.570)	0.440	15	7.1	4.7	170 000	231 000
708C	8	22	7	0.3	0.15	3.55	1.54	1.30	15	12.7	5.5	77 000	117 000
708A	8	22	7	0.3	0.15	3.35	1.45	1.02	30	—	7.8	50 000	67 000
*8BSR10S	8	22	7	0.3	0.15	2.31	0.835	1.01	15	7.0	5.5	107 000	147 000
*8BSR10H	8	22	7	0.3	0.15	(2.31)	(0.835)	0.660	15	7.0	5.5	127 000	187 000
*8BSR10X	8	22	7	0.3	0.15	(2.31)	(0.835)	0.660	15	7.0	5.5	147 000	200 000
728C	8	24	8	0.3	0.15	3.60	1.58	1.33	15	13.1	6.1	72 000	110 000
728A	8	24	8	0.3	0.15	3.35	1.48	0.610	30	—	8.6	47 000	63 000
7900C	10	22	6	0.3	0.15	3.15	1.52	1.23	15	14.1	5.1	71 900	109 000
7900CSN24	10	22	6	0.3	0.15	(3.15)	(1.52)	1.42	15	14.1	5.1	93 800	143 000
7900A5	10	22	6	0.3	0.15	3.00	1.45	1.44	25	—	6.7	62 500	93 800
7900A5SN24	10	22	6	0.3	0.15	(3.00)	(1.45)	1.71	25	—	6.7	81 300	122 000
*10BSR19S	10	22	6	0.3	0.15	1.78	0.715	0.855	15	7.4	5.1	100 000	138 000
*10BSR19H	10	22	6	0.3	0.15	(1.78)	(0.715)	0.560	15	7.4	5.1	119 000	175 000
*10BSR19X	10	22	6	0.3	0.15	(1.78)	(0.715)	0.560	15	7.4	5.1	138 000	188 000
7000C	10	26	8	0.3	0.15	5.60	2.49	2.16	15	12.6	6.4	63 900	97 300
7000CSN24	10	26	8	0.3	0.15	(5.60)	(2.49)	2.36	15	12.6	6.4	83 400	127 000
7000A5	10	26	8	0.3	0.15	5.40	2.41	2.48	25	—	8.2	55 600	83 400
7000A5SN24	10	26	8	0.3	0.15	(5.40)	(2.41)	2.94	25	—	8.2	72 300	108 000
7000A	10	26	8	0.3	0.15	5.25	2.34	1.91	30	—	9.2	41 700	55 600
*10BSR10S	10	26	8	0.3	0.15	3.00	1.18	1.44	15	7.1	6.4	88 900	123 000
*10BSR10H	10	26	8	0.3	0.15	(3.00)	(1.18)	0.94	15	7.1	6.4	106 000	156 000
*10BSR10X	10	26	8	0.3	0.15	(3.00)	(1.18)	0.94	15	7.1	6.4	123 000	167 000
7200C	10	30	9	0.6	0.3	5.65	2.61	2.16	15	13.2	7.2	57 500	87 500
7200CSN24	10	30	9	0.6	0.3	(5.65)	(2.61)	2.48	15	13.2	7.2	75 000	114 000
7200A5	10	30	9	0.6	0.3	5.45	2.51	2.49	25	—	9.2	50 000	75 000
7200A5SN24	10	30	9	0.6	0.3	(5.45)	(2.51)	2.96	25	—	9.2	65 000	97 500
7200A	10	30	9	0.6	0.3	5.30	2.44	1.92	30	—	10.3	37 500	50 000
*10BSR02S	10	30	9	0.6	0.3	3.85	1.48	1.81	15	6.7	7.2	80 000	110 000
*10BSR02H	10	30	9	0.6	0.3	(3.85)	(1.48)	1.18	15	6.7	7.2	95 000	140 000
*10BSR02X	10	30	9	0.6	0.3	(3.85)	(1.48)	1.18	15	6.7	7.2	110 000	150 000

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
7.5	13.5	—	0.3	—	1.2	5.5	12	25	4.0	7.3	10	14	10	7	4	0	0.005
7.5	13.5	—	0.3	—	5	10	25	53	19	24	33	43	3	2	0	− 3	0.005
8.5	14.5	—	0.3	—	1.5	7.9	15	32	4.3	8.3	11	15	10	6	3	− 2	0.006
8.5	14.5	—	0.3	—	4.9	17	25	53	19	29	33	42	3	1	0	− 3	0.006
8.5	14.5	—	0.3	—	3.4	6.7	16	—	5.7	7.5	11	—	9	7	3	—	0.007
8.5	14.5	—	0.3	—	2.1	5.4	15	—	5.4	7.6	11	—	9	7	3	—	0.006
8.5	14.5	—	0.3	—	2.1	5.4	15	—	5.4	7.6	11	—	9	7	3	—	0.006
8.5	16.5	—	0.3	—	1.8	9.2	18	37	5	10	13	28	9	5	2	− 3	0.008
8.5	16.5	—	0.3	—	3.7	16	34	69	18	31	40	52	3	1	− 1	− 4	0.008
9.5	16.5	—	0.3	—	1.8	9.2	18	37	5.1	10	13	18	9	5	2	− 3	0.007
9.5	16.5	—	0.3	—	3.7	16	34	69	18	31	40	52	3	1	− 1	− 4	0.007
9.5	16.5	—	0.3	—	5.2	9.5	18	—	7.7	9.7	12	—	7	5	2	—	0.009
9.5	16.5	—	0.3	—	3.8	8.2	17	—	7.6	10	14	—	7	5	2	—	0.008
9.5	16.5	—	0.3	—	3.8	8.2	17	—	7.6	10	14	—	7	5	2	—	0.008
10.5	19.5	—	0.3	—	4.2	14	29	59	7.5	12	17	23	7	3	− 1	− 7	0.012
10.5	19.5	—	0.3	—	8.1	25	46	88	26	39	49	63	2	0	− 2	− 5	0.012
10.5	19.5	—	0.3	—	7.3	12	21	—	8.7	11	13	—	6	4	1	—	0.013
10.5	19.5	—	0.3	—	5.9	11	21	—	9.0	11	15	—	6	4	1	—	0.012
10.5	19.5	—	0.3	—	5.9	11	21	—	9.0	11	15	—	6	4	1	—	0.012
10.5	21.5	—	0.3	—	4.2	14	29	59	7.5	12	17	23	7	3	− 1	− 7	0.016
10.5	21.5	—	0.3	—	8.1	25	46	88	26	39	49	63	2	0	− 2	− 5	0.016
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	7.0	16	29	58	10	15	19	27	5	2	− 1	− 6	0.009
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	5.7	16	30	62	11	16	21	30	5	2	− 1	− 6	0.008
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	9.8	17	55	94	24	29	46	58	2	1	− 3	− 6	0.009
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	8.5	16	59	103	26	32	53	66	2	1	− 3	− 6	0.008
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	5.9	14	21	—	8.9	12	15	—	6	3	1	—	0.011
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	4.5	13	20	—	9.0	13	16	—	6	3	1	—	0.010
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	4.5	13	20	—	9.0	13	16	—	6	3	1	—	0.010
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	13	25	49	96	13	17	23	31	3	0	− 5	− 12	0.019
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	12	25	52	106	14	19	26	36	3	0	− 5	− 12	0.017
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	17	43	78	153	29	41	52	68	1	− 2	− 5	− 10	0.019
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	16	46	86	172	32	47	59	78	1	− 2	− 5	− 10	0.017
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	25	97	202	333	44	72	94	115	0	− 5	− 10	− 15	0.019
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	8.4	17	37	—	10	13	18	—	5	2	− 3	—	0.021
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	7.1	17	39	—	11	15	21	—	5	2	− 3	—	0.019
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	7.1	17	39	—	11	15	21	—	5	2	− 3	—	0.019
15	25	27.5	0.6	0.3	13	29	68	150	13	18	26	39	3	− 1	− 8	− 18	0.032
15	25	27.5	0.6	0.3	12	29	73	167	14	20	30	45	3	− 1	− 8	− 18	0.030
15	25	27.5	0.6	0.3	17	43	106	188	29	41	58	74	1	− 2	− 7	− 12	0.031
15	25	27.5	0.6	0.3	16	46	117	213	32	47	67	86	1	− 2	− 7	− 12	0.029
15	25	27.5	0.6	0.3	25	97	202	—	44	72	95	—	0	− 5	− 10	—	0.032
15	25	27.5	0.6	0.3	11	25	51	—	11	15	20	—	4	0	− 6	—	0.032
15	25	27.5	0.6	0.3	10	25	54	—	12	17	23	—	4	0	− 6	—	0.030
15	25	27.5	0.6	0.3	10	25	54	—	12	17	23	—	4	0	− 6	—	0.030

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。
(2)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(3)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(4)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
25°	2.0			
30°	1.4			

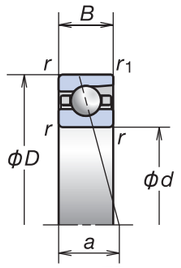
B表

	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

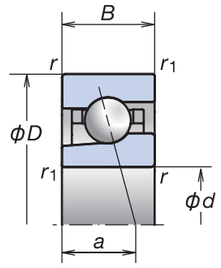
関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

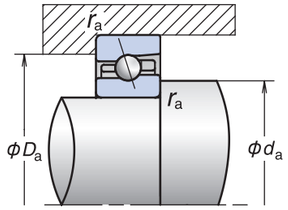
内径12, 15㎜

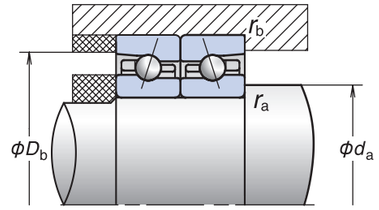


79,70,72系列



BSR19,10,02系列





呼び番号(1)	主要寸法 (mm)					基本定格荷重(2) (kN)		許容(3) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(4) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
7901C	12	24	6	0.3	0.15	3.55	1.86	1.45	15	14.7	5.4	63 900	97 300
7901CSN24	12	24	6	0.3	0.15	(3.55)	(1.86)	1.72	15	14.7	5.4	83 300	127 000
7901A5	12	24	6	0.3	0.15	3.35	1.77	1.71	25	—	7.2	55 600	83 400
7901A5SN24	12	24	6	0.3	0.15	(3.35)	(1.77)	2.04	25	—	7.2	72 200	108 000
*12BSR19S	12	24	6	0.3	0.15	1.95	0.85	1.02	15	7.7	5.4	88 900	123 000
*12BSR19H	12	24	6	0.3	0.15	(1.95)	(0.85)	0.665	15	7.7	5.4	106 000	156 000
*12BSR19X	12	24	6	0.3	0.15	(1.95)	(0.85)	0.665	15	7.7	5.4	123 000	167 000
7001C	12	28	8	0.3	0.15	6.10	2.90	2.40	15	13.2	6.7	57 500	87 500
7001CSN24	12	28	8	0.3	0.15	(6.10)	(2.90)	2.75	15	13.2	6.7	75 000	114 000
7001A5	12	28	8	0.3	0.15	5.85	2.79	2.82	25	—	8.7	50 000	75 000
7001A5SN24	12	28	8	0.3	0.15	(5.85)	(2.79)	3.44	25	—	8.7	65 000	97 500
7001A	12	28	8	0.3	0.15	5.70	2.71	2.13	30	—	9.8	37 500	50 000
*12BSR10S	12	28	8	0.3	0.15	3.25	1.33	1.63	15	7.4	6.7	80 000	110 000
*12BSR10H	12	28	8	0.3	0.15	(3.25)	(1.33)	1.06	15	7.4	6.7	95 000	140 000
*12BSR10X	12	28	8	0.3	0.15	(3.25)	(1.33)	1.06	15	7.4	6.7	110 000	150 000
7201C	12	32	10	0.6	0.3	8.30	3.85	3.45	15	12.5	7.9	52 300	79 600
7201CSN24	12	32	10	0.6	0.3	(8.30)	(3.85)	3.75	15	12.5	7.9	68 200	104 000
7201A5	12	32	10	0.6	0.3	8.05	3.70	3.55	25	—	10.1	45 500	68 200
7201A5SN24	12	32	10	0.6	0.3	(8.05)	(3.70)	4.23	25	—	10.1	59 100	88 700
7201A	12	32	10	0.6	0.3	7.85	3.65	2.72	30	—	11.4	34 100	45 500
*12BSR02S	12	32	10	0.6	0.3	5.05	1.98	2.45	15	6.6	7.9	72 800	100 000
*12BSR02H	12	32	10	0.6	0.3	(5.05)	(1.98)	1.59	15	6.6	7.9	86 400	128 000
*12BSR02X	12	32	10	0.6	0.3	(5.05)	(1.98)	1.59	15	6.6	7.9	100 000	137 000
7902C	15	28	7	0.3	0.15	5.00	2.64	1.93	15	14.5	6.4	53 500	81 400
7902CSN24	15	28	7	0.3	0.15	(5.00)	(2.64)	2.30	15	14.5	6.4	69 800	106 000
7902A5	15	28	7	0.3	0.15	4.75	2.53	2.22	25	—	8.5	46 600	69 800
7902A5SN24	15	28	7	0.3	0.15	(4.75)	(2.53)	2.63	25	—	8.5	60 500	90 700
*15BSR19S	15	28	7	0.3	0.15	2.96	1.31	1.60	15	7.7	6.4	74 500	103 000
*15BSR19H	15	28	7	0.3	0.15	(2.96)	(1.31)	1.04	15	7.7	6.4	88 400	131 000
*15BSR19X	15	28	7	0.3	0.15	(2.96)	(1.31)	1.04	15	7.7	6.4	103 000	140 000
7002C	15	32	9	0.3	0.15	6.55	3.40	2.63	15	14.1	7.6	49 000	74 500
7002CSN24	15	32	9	0.3	0.15	(6.55)	(3.40)	3.12	15	14.1	7.6	63 900	97 100
7002A5	15	32	9	0.3	0.15	6.25	3.25	3.05	25	—	10	42 600	63 900
7002A5SN24	15	32	9	0.3	0.15	(6.25)	(3.25)	3.64	25	—	10	55 400	83 000
7002A	15	32	9	0.3	0.15	6.05	3.15	2.36	30	—	11.3	32 000	42 600
*15BSR10S	15	32	9	0.3	0.15	4.20	1.72	2.12	15	7.2	7.6	68 100	93 700
*15BSR10H	15	32	9	0.3	0.15	(4.20)	(1.72)	1.38	15	7.2	7.6	80 900	120 000
*15BSR10X	15	32	9	0.3	0.15	(4.20)	(1.72)	1.38	15	7.2	7.6	93 700	128 000
7202C	15	35	11	0.6	0.3	9.10	4.55	3.85	15	13.2	8.8	46 000	70 000
7202CSN24	15	35	11	0.6	0.3	(9.10)	(4.55)	4.55	15	13.2	8.8	60 000	91 200
7202A5	15	35	11	0.6	0.3	8.75	4.35	3.95	25	—	11.3	40 000	60 000
7202A5SN24	15	35	11	0.6	0.3	(8.75)	(4.35)	5.50	25	—	11.3	52 000	78 000
7202A	15	35	11	0.6	0.3	8.50	4.25	3.00	30	—	12.7	30 000	40 000
*15BSR02S	15	35	11	0.6	0.3	5.80	2.34	2.90	15	6.8	8.8	64 000	88 000
*15BSR02H	15	35	11	0.6	0.3	(5.80)	(2.34)	1.89	15	6.8	8.8	76 000	112 000
*15BSR02X	15	35	11	0.6	0.3	(5.80)	(2.34)	1.89	15	6.8	8.8	88 000	120 000

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	8.6	16	41	77	12	16	25	34	4	2	−3	−8	0.011
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	7.3	15	43	84	13	17	27	38	4	2	−3	−8	0.010
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	16	25	59	120	32	38	53	70	1	0	−3	−7	0.011
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	15	25	63	134	35	43	60	81	1	0	−3	−7	0.010
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	4.7	13	25	—	9.0	13	17	—	6	3	0	—	0.012
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	3.3	12	25	—	8.8	14	19	—	6	3	0	—	0.011
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	3.3	12	25	—	8.8	14	19	—	6	3	0	—	0.011
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	13	25	57	120	14	18	26	37	3	0	−6	−14	0.021
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	12	25	61	133	15	20	29	42	3	0	−6	−14	0.019
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	16	45	97	203	31	45	60	81	1	−2	−6	−12	0.021
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	15	47	108	230	34	51	69	94	1	−2	−6	−12	0.019
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	25	104	218	363	48	78	104	127	0	−5	−10	−15	0.021
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	10	21	43	—	12	15	20	—	4	1	−4	—	0.023
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	9.2	20	45	—	12	17	23	—	4	1	−4	—	0.021
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	9.2	20	45	—	12	17	23	—	4	1	−4	—	0.021
17	27	29.5	0.6	0.3	20	39	99	197	16	21	32	46	1	−3	−12	−22	0.036
17	27	29.5	0.6	0.3	20	41	109	221	18	24	37	52	1	−3	−12	−22	0.031
17	27	29.5	0.6	0.3	34	56	146	287	40	49	70	92	−1	−3	−9	−16	0.036
17	27	29.5	0.6	0.3	35	61	164	329	46	56	81	107	−1	−3	−9	−16	0.031
17	27	29.5	0.6	0.3	25	104	218	361	48	78	103	126	0	−5	−10	−15	0.030
17	27	29.5	0.6	0.3	14	33	63	—	13	18	23	—	3	−2	−8	—	0.039
17	27	29.5	0.6	0.3	13	34	68	—	14	20	26	—	3	−2	−8	—	0.035
17	27	29.5	0.6	0.3	13	34	68	—	14	20	26	—	3	−2	−8	—	0.035
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	12	25	47	104	14	20	26	39	3	0	−4	−11	0.016
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	11	25	50	114	15	22	29	44	3	0	−4	−11	0.014
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	16	35	74	141	33	44	59	76	1	−1	−4	−8	0.016
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	15	36	80	158	36	50	67	88	1	−1	−4	−8	0.014
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	9.8	20	39	—	12	16	21	—	4	1	−3	—	0.017
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	8.5	20	40	—	13	18	23	—	4	1	−3	—	0.015
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	8.5	20	40	—	13	18	23	—	4	1	−3	—	0.015
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	12	29	66	147	14	20	29	43	3	−1	−7	−16	0.030
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	11	30	72	164	15	23	33	50	3	−1	−7	−16	0.027
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	16	35	103	197	33	43	65	84	1	−1	−6	−11	0.030
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	15	36	114	223	36	49	75	98	1	−1	−6	−11	0.027
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	25	110	234	392	51	85	113	139	0	−5	−10	−15	0.030
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	14	25	53	—	13	16	22	—	3	0	−6	—	0.030
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	13	25	56	—	14	18	25	—	3	0	−6	—	0.027
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	13	25	56	—	14	18	25	—	3	0	−6	—	0.027
20	30	32.5	0.6	0.3	20	40	97	199	17	23	34	48	1	−3	−11	−21	0.045
20	30	32.5	0.6	0.3	20	42	106	224	19	26	39	56	1	−3	−11	−21	0.040
20	30	32.5	0.6	0.3	35	73	197	392	44	57	84	112	−1	−4	−11	−19	0.044
20	30	32.5	0.6	0.3	36	79	223	452	49	66	98	131	−1	−4	−11	−19	0.039
20	30	32.5	0.6	0.3	25	111	236	394	51	86	114	139	0	−5	−10	−15	0.045
20	30	32.5	0.6	0.3	21	38	76	—	15	19	25	—	1	−3	−10	—	0.045
20	30	32.5	0.6	0.3	20	39	83	—	16	21	29	—	1	−3	−10	—	0.040
20	30	32.5	0.6	0.3	20	39	83	—	16	21	29	—	1	−3	−10	—	0.040

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。
(2)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(3)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(4)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

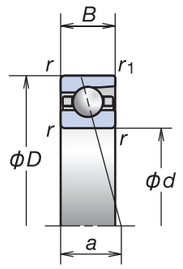
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

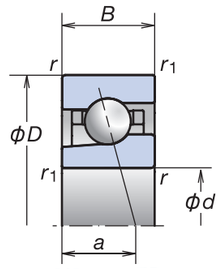
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

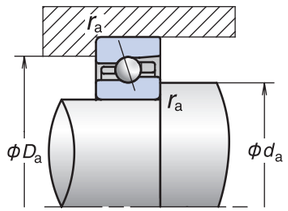
内径17, 20㎜

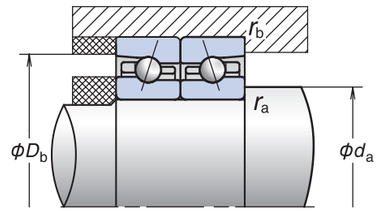


79,70,72系列



BSR19,10,02系列





呼び番号(1)	主要寸法 (mm)					基本定格荷重(2) (kN)		許容(3) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(4) (min⁻¹)	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
7903C	17	30	7	0.3	0.15	5.25	2.94	2.09	15	14.8	6.6	49 000	74 500
7903CSN24	17	30	7	0.3	0.15	(5.25)	(2.94)	2.46	15	14.8	6.6	63 900	97 100
7903A5	17	30	7	0.3	0.15	5.00	2.80	2.21	25	—	9	42 600	63 900
7903A5SN24	17	30	7	0.3	0.15	(5.00)	(2.80)	2.63	25	—	9	55 400	83 000
*17BSR19S	17	30	7	0.3	0.15	3.25	1.53	1.76	15	7.8	6.6	68 100	93 700
*17BSR19H	17	30	7	0.3	0.15	(3.25)	(1.53)	1.22	15	7.8	6.6	80 900	120 000
*17BSR19X	17	30	7	0.3	0.15	(3.25)	(1.53)	1.22	15	7.8	6.6	93 700	128 000
7003C	17	35	10	0.3	0.15	6.95	3.80	2.85	15	14.5	8.5	44 300	67 400
7003CSN24	17	35	10	0.3	0.15	(6.95)	(3.80)	3.38	15	14.5	8.5	57 700	87 700
7003A5	17	35	10	0.3	0.15	6.60	3.65	3.35	25	—	11.1	38 500	57 700
7003A5SN24	17	35	10	0.3	0.15	(6.60)	(3.65)	4.00	25	—	11.1	50 000	75 000
7003A	17	35	10	0.3	0.15	6.40	3.50	2.59	30	—	12.5	28 900	38 500
*17BSR10S	17	35	10	0.3	0.15	4.45	1.93	2.39	15	7.4	8.5	61 600	84 700
*17BSR10H	17	35	10	0.3	0.15	(4.45)	(1.93)	1.56	15	7.4	8.5	73 100	108 000
*17BSR10X	17	35	10	0.3	0.15	(4.45)	(1.93)	1.56	15	7.4	8.5	84 700	116 000
7203C	17	40	12	0.6	0.3	11.4	5.85	4.85	15	13.3	9.8	40 400	61 500
7203CSN24	17	40	12	0.6	0.3	(11.4)	(5.85)	5.70	15	13.3	9.8	52 700	80 000
7203A5	17	40	12	0.6	0.3	11.0	5.60	5.30	25	—	12.6	35 100	52 700
7203A5SN24	17	40	12	0.6	0.3	(11.0)	(5.60)	6.28	25	—	12.6	45 700	68 500
7203A	17	40	12	0.6	0.3	10.7	5.45	4.05	30	—	14.2	26 400	35 100
*17BSR02S	17	40	12	0.6	0.3	7.25	2.98	3.65	15	6.8	9.8	56 200	77 200
*17BSR02H	17	40	12	0.6	0.3	(7.25)	(2.98)	2.39	15	6.8	9.8	66 700	98 300
*17BSR02X	17	40	12	0.6	0.3	(7.25)	(2.98)	2.39	15	6.8	9.8	77 200	106 000
7904C	20	37	9	0.3	0.15	7.30	4.25	3.20	15	14.9	8.3	40 400	61 500
7904CSN24	20	37	9	0.3	0.15	(7.30)	(4.25)	3.78	15	14.9	8.3	52 700	80 000
7904A5	20	37	9	0.3	0.15	6.95	4.05	3.55	25	—	11.1	35 100	52 700
7904A5SN24	20	37	9	0.3	0.15	(6.95)	(4.05)	4.20	25	—	11.1	45 700	68 500
*20BSR19S	20	37	9	0.3	0.15	4.70	2.15	2.66	15	7.7	8.3	56 200	77 200
*20BSR19H	20	37	9	0.3	0.15	(4.70)	(2.15)	1.73	15	7.7	8.3	66 700	98 300
*20BSR19X	20	37	9	0.3	0.15	(4.70)	(2.15)	1.73	15	7.7	8.3	77 200	106 000
7004C	20	42	12	0.6	0.3	11.7	6.55	4.80	15	14.0	10.1	37 100	56 500
7004CSN24	20	42	12	0.6	0.3	(11.7)	(6.55)	5.72	15	14.0	10.1	48 400	73 600
7004A5	20	42	12	0.6	0.3	11.2	6.25	5.45	25	—	13.2	32 300	48 400
7004A5SN24	20	42	12	0.6	0.3	(11.2)	(6.25)	6.48	25	—	13.2	42 000	63 000
7004A	20	42	12	0.6	0.3	10.8	6.10	4.20	30	—	14.9	24 200	32 300
*20BSR10S	20	42	12	0.6	0.3	7.45	3.35	4.10	15	7.2	10.1	51 700	71 000
*20BSR10H	20	42	12	0.6	0.3	(7.45)	(3.35)	2.67	15	7.2	10.1	61 300	90 400
*20BSR10X	20	42	12	0.6	0.3	(7.45)	(3.35)	2.67	15	7.2	10.1	71 000	96 800
7204C	20	47	14	1	0.6	15.3	8.05	6.30	15	13.3	11.5	34 400	52 300
7204CSN24	20	47	14	1	0.6	(15.3)	(8.05)	7.46	15	13.3	11.5	44 800	68 100
7204A5	20	47	14	1	0.6	14.7	7.75	7.40	25	—	14.8	29 900	44 800
7204A5SN24	20	47	14	1	0.6	(14.7)	(7.75)	8.88	25	—	14.8	38 900	58 300
7204A	20	47	14	1	0.6	14.3	7.55	5.75	30	—	16.7	22 400	29 900
*20BSR02S	20	47	14	1	0.6	9.70	4.10	5.10	15	6.8	11.5	47 800	65 700
*20BSR02H	20	47	14	1	0.6	(9.70)	(4.10)	3.30	15	6.8	11.5	56 800	83 600
*20BSR02X	20	47	14	1	0.6	(9.70)	(4.10)	3.30	15	6.8	11.5	65 700	89 600

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	11	25	56	119	15	21	30	43	3	0	− 5	− 12	0.017
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	10	25	59	131	16	23	33	49	3	0	− 5	− 12	0.015
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	15	35	77	149	34	47	63	82	1	− 1	− 4	− 8	0.017
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	14	37	84	167	37	53	72	95	1	− 1	− 4	− 8	0.015
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	12	25	46	—	14	19	24	—	3	0	− 4	—	0.018
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	11	25	49	—	13	21	27	—	3	0	− 4	—	0.016
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	11	25	49	—	13	21	27	—	3	0	− 4	—	0.016
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	15	30	69	156	16	21	31	46	2	− 1	− 7	− 16	0.039
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	15	30	75	174	18	24	35	53	2	− 1	− 7	− 16	0.036
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	25	47	127	257	41	51	74	99	0	− 2	− 7	− 13	0.040
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	25	50	142	293	46	58	86	116	0	− 2	− 7	− 13	0.037
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	25	116	251	422	54	92	123	151	0	− 5	− 10	− 15	0.040
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	13	29	60	—	13	18	24	—	3	− 1	− 7	—	0.039
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	12	29	65	—	14	20	28	—	3	− 1	− 7	—	0.036
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	12	29	65	—	14	20	28	—	3	− 1	− 7	—	0.036
22	35	37.5	0.6	0.3	25	46	146	296	19	25	41	59	0	− 4	− 16	− 28	0.065
22	35	37.5	0.6	0.3	25	49	163	337	21	28	48	69	0	− 4	− 16	− 28	0.058
22	35	37.5	0.6	0.3	35	75	204	408	45	60	87	116	− 1	− 4	− 11	− 19	0.064
22	35	37.5	0.6	0.3	37	82	232	470	51	69	102	136	− 1	− 4	− 11	− 19	0.057
22	35	37.5	0.6	0.3	25	115	247	412	53	90	119	145	0	− 5	− 10	− 15	0.065
22	35	37.5	0.6	0.3	25	48	97	—	16	21	28	—	0	− 5	− 13	—	0.065
22	35	37.5	0.6	0.3	25	51	107	—	18	24	32	—	0	− 5	− 13	—	0.057
22	35	37.5	0.6	0.3	25	51	107	—	18	24	32	—	0	− 5	− 13	—	0.057
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	20	42	80	152	19	26	35	48	1	− 3	− 8	− 15	0.036
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	19	44	87	169	21	29	40	55	1	− 3	− 8	− 15	0.033
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	25	63	114	247	43	60	75	102	0	− 3	− 6	− 12	0.037
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	25	68	127	282	48	69	87	119	0	− 3	− 6	− 12	0.034
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	16	29	63	—	15	19	26	—	2	− 1	− 7	—	0.036
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	15	30	67	—	17	21	29	—	2	− 1	− 7	—	0.033
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	15	30	67	—	17	21	29	—	2	− 1	− 7	—	0.033
25	37	39.5	0.6	0.3	25	49	119	244	21	28	42	59	0	− 4	− 12	− 22	0.067
25	37	39.5	0.6	0.3	25	52	132	277	24	32	48	68	0	− 4	− 12	− 22	0.060
25	37	39.5	0.6	0.3	36	81	206	403	51	68	97	127	− 1	− 4	− 10	− 17	0.067
25	37	39.5	0.6	0.3	38	90	234	465	58	79	113	149	− 1	− 4	− 10	− 17	0.060
25	37	39.5	0.6	0.3	25	128	280	473	59	104	139	170	0	− 5	− 10	− 15	0.068
25	37	39.5	0.6	0.3	25	51	107	—	18	24	32	—	0	− 5	− 13	—	0.068
25	37	39.5	0.6	0.3	25	54	119	—	20	27	37	—	0	− 5	− 13	—	0.061
25	37	39.5	0.6	0.3	25	54	119	—	20	27	37	—	0	− 5	− 13	—	0.061
26	41	42	1	0.5	35	68	196	384	23	30	48	68	− 2	− 7	− 20	− 33	0.103
26	41	42	1	0.5	37	74	221	440	26	34	56	79	− 2	− 7	− 20	− 33	0.091
26	41	42	1	0.5	63	112	290	596	59	73	104	140	− 3	− 6	− 14	− 24	0.102
26	41	42	1	0.5	68	125	332	691	67	84	122	165	− 3	− 6	− 14	− 24	0.090
26	41	42	1	0.5	25	262	439	649	56	128	155	181	0	− 10	− 15	− 20	0.104
26	41	42	1	0.5	34	67	140	—	19	25	34	—	− 2	− 8	− 18	—	0.103
26	41	42	1	0.5	35	72	157	—	22	29	39	—	− 2	− 8	− 18	—	0.091
26	41	42	1	0.5	35	72	157	—	22	29	39	—	− 2	− 8	− 18	—	0.091

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。
(2)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(3)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(4)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

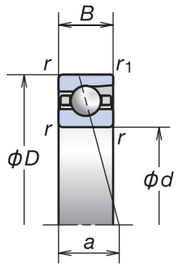
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

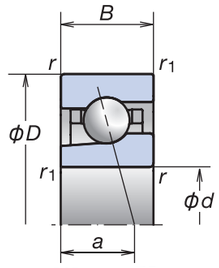
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

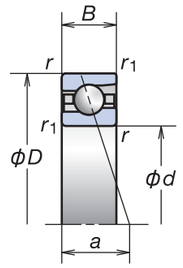
内径25㎜



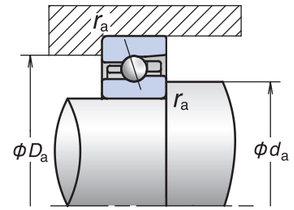
79,70,72系列

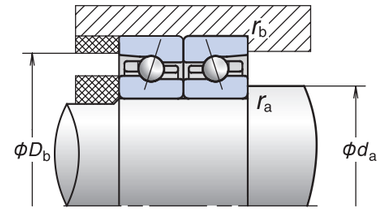


BSR19,10,02系列



BNR19系列
BER19系列





呼び番号(1)	主要寸法 (mm)					基本定格荷重(2) (kN)		許容(3) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(4) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
7905C	25	42	9	0.3	0.15	8.25	5.40	3.90	15	15.5	9.0	34 400	52 300
7905CSN24	25	42	9	0.3	0.15	(8.25)	(5.40)	4.63	15	15.5	9.0	44 800	68 100
7905A5	25	42	9	0.3	0.15	7.80	5.15	4.40	25	—	12.3	29 900	44 800
7905A5SN24	25	42	9	0.3	0.15	(7.80)	(5.15)	5.20	25	—	12.3	38 900	58 300
*25BSR19S	25	42	9	0.3	0.15	5.30	2.71	3.40	15	7.8	9.0	47 800	65 700
*25BSR19H	25	42	9	0.3	0.15	(5.30)	(2.71)	2.22	15	7.8	9.0	56 800	83 600
*25BSR19X	25	42	9	0.3	0.15	(5.30)	(2.71)	2.22	15	7.8	9.0	65 700	89 600
7005C	25	47	12	0.6	0.3	12.3	7.40	5.20	15	14.7	10.8	32 000	48 700
7005CSN24	25	47	12	0.6	0.3	(12.3)	(7.40)	6.16	15	14.7	10.8	41 700	63 400
7005A5	25	47	12	0.6	0.3	11.7	7.10	5.95	25	—	14.4	27 800	41 700
7005A5SN24	25	47	12	0.6	0.3	(11.7)	(7.10)	7.08	25	—	14.4	36 200	54 200
7005A	25	47	12	0.6	0.3	11.3	6.85	4.55	30	—	16.4	20 900	27 800
*25BSR10S	25	47	12	0.6	0.3	7.90	3.75	4.65	15	7.6	10.8	44 500	61 200
*25BSR10H	25	47	12	0.6	0.3	(7.90)	(3.75)	3.05	15	7.6	10.8	52 800	77 800
*25BSR10X	25	47	12	0.6	0.3	(7.90)	(3.75)	3.05	15	7.6	10.8	61 200	83 400
7205C	25	52	15	1	0.6	17.4	10.2	7.50	15	14.0	12.7	29 900	45 500
7205CSN24	25	52	15	1	0.6	(17.4)	(10.2)	8.91	15	14.0	12.7	39 000	59 300
7205A5	25	52	15	1	0.6	16.7	9.80	9.05	25	—	16.5	26 000	39 000
7205A5SN24	25	52	15	1	0.6	(16.7)	(9.80)	10.7	25	—	16.5	33 800	50 700
7205A	25	52	15	1	0.6	16.1	9.45	6.95	30	—	18.6	19 500	26 000
*25BSR02S	25	52	15	1	0.6	11.0	5.20	6.45	15	7.1	12.7	41 600	57 200
*25BSR02H	25	52	15	1	0.6	(11.0)	(5.20)	4.20	15	7.1	12.7	49 400	72 800
*25BSR02X	25	52	15	1	0.6	(11.0)	(5.20)	4.20	15	7.1	12.7	57 200	78 000

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	19	37	99	203	21	28	43	61	1	− 2	− 9	− 17	0.043
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	18	39	109	229	23	31	49	70	1	− 2	− 9	− 17	0.039
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	38	70	153	290	57	71	96	124	− 1	− 3	− 7	− 12	0.043
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	39	76	172	332	64	81	111	144	− 1	− 3	− 7	− 12	0.039
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	20	41	76	—	18	25	32	—	1	− 3	− 8	—	0.043
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	19	43	83	—	20	28	36	—	1	− 3	− 8	—	0.039
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	19	43	83	—	20	28	36	—	1	− 3	− 8	—	0.039
30	42	44.5	0.6	0.3	30	58	148	292	24	32	48	67	− 1	− 5	− 14	− 24	0.078
30	42	44.5	0.6	0.3	31	62	165	332	27	36	55	78	− 1	− 5	− 14	− 24	0.070
30	42	44.5	0.6	0.3	52	104	193	397	61	79	100	133	− 2	− 5	− 9	− 16	0.077
30	42	44.5	0.6	0.3	55	116	220	458	70	91	116	156	− 2	− 5	− 9	− 16	0.069
30	42	44.5	0.6	0.3	25	135	299	507	63	112	149	183	0	− 5	− 10	− 15	0.079
30	42	44.5	0.6	0.3	25	52	112	—	20	25	35	—	0	− 5	− 13	—	0.078
30	42	44.5	0.6	0.3	25	56	125	—	22	29	40	—	0	− 5	− 13	—	0.070
30	42	44.5	0.6	0.3	25	56	125	—	22	29	40	—	0	− 5	− 13	—	0.070
31	46	47	1	0.5	42	82	193	402	27	36	53	76	1	− 4	− 14	− 27	0.127
31	46	47	1	0.5	41	86	212	452	30	41	61	88	1	− 4	− 14	− 27	0.112
31	46	47	1	0.5	82	143	330	691	73	89	123	166	− 2	− 5	− 12	− 22	0.130
31	46	47	1	0.5	87	156	372	793	83	103	143	194	− 2	− 5	− 12	− 22	0.115
31	46	47	1	0.5	49	357	578	839	80	161	193	223	0	− 10	− 15	− 20	0.129
31	46	47	1	0.5	37	84	163	—	22	31	40	—	2	− 5	− 14	—	0.127
31	46	47	1	0.5	36	88	179	—	25	35	46	—	2	− 5	− 14	—	0.112
31	46	47	1	0.5	36	88	179	—	25	35	46	—	2	− 5	− 14	—	0.112

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。
(2)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(3)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(4)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

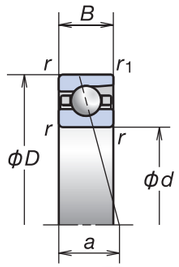
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

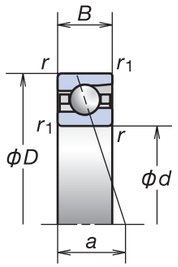
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

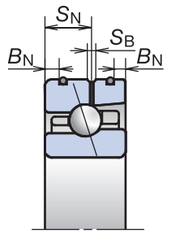
内径30㎜



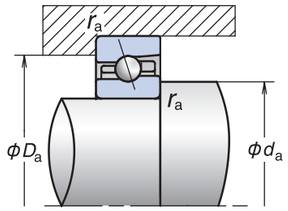
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列

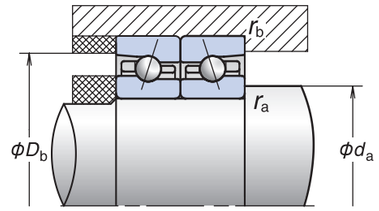


BNR19系列
BER19系列



ロバストショット





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)								基本定格荷重(3) (kN)		許容(4) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min⁻¹)	
	d	D	B	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7906C	30	47	9	—	—	—	0.3	0.15	8.70	6.25	4.40	15	15.9	9.7	29 900	45 500
*7906CSN24	30	47	9	—	—	—	0.3	0.15	(8.70)	(6.25)	5.20	15	15.9	9.7	39 000	59 300
*7906A5	30	47	9	—	—	—	0.3	0.15	8.25	5.95	4.95	25	—	13.5	26 000	39 000
*7906A5SN24	30	47	9	—	—	—	0.3	0.15	(8.25)	(5.95)	5.86	25	—	13.5	33 800	50 700
*30BN19BV1V	30	47	9	—	—	—	0.3	0.15	5.00	3.60	5.05	18	10.9	10.8	36 400	—
*30BN19BSN24V1V	30	47	9	—	—	—	0.3	0.15	(5.00)	(3.60)	3.30	18	10.9	10.8	46 800	—
*30BA19BV1V	30	47	9	—	—	—	0.3	0.15	4.80	3.45	5.90	25	—	13.5	31 200	—
*30BA19BSN24V1V	30	47	9	—	—	—	0.3	0.15	(4.80)	(3.45)	4.00	25	—	13.5	41 600	—
30BNR19S	30	47	9	—	—	—	0.3	0.15	6.30	4.05	5.75	18	10.5	10.8	36 400	52 000
30BNR19H	30	47	9	1.1	5.6	1.4	0.3	0.15	(6.30)	(4.05)	3.80	18	10.5	10.8	46 800	72 800
30BNR19X	30	47	9	1.1	5.6	1.4	0.3	0.15	(6.30)	(4.05)	3.80	18	10.5	10.8	54 600	85 800
30BER19S	30	47	9	—	—	—	0.3	0.15	6.00	3.90	6.80	25	—	13.5	31 200	44 200
30BER19H	30	47	9	1.1	5.6	1.4	0.3	0.15	(6.00)	(3.90)	4.60	25	—	13.5	41 600	65 000
30BER19X	30	47	9	1.1	5.6	1.4	0.3	0.15	(6.00)	(3.90)	4.60	25	—	13.5	49 400	78 000
*7006C	30	55	13	—	—	—	1	0.6	15.9	10.3	6.85	15	14.9	12.2	27 100	41 200
*7006CSN24	30	55	13	—	—	—	1	0.6	(15.9)	(10.3)	8.12	15	14.9	12.2	35 300	53 700
*7006A5	30	55	13	—	—	—	1	0.6	15.1	9.80	8.05	25	—	16.4	23 600	35 300
*7006A5SN24	30	55	13	—	—	—	1	0.6	(15.1)	(9.80)	9.56	25	—	16.4	30 600	45 900
*7006A	30	55	13	—	—	—	1	0.6	14.6	9.45	6.20	30	—	18.8	17 700	23 600
*30BNR10S	30	55	13	—	—	—	1	0.6	8.65	5.75	8.20	18	10.3	13.3	33 000	47 100
*30BNR10H	30	55	13	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(8.65)	(5.75)	5.35	18	10.3	13.3	42 400	65 900
*30BNR10X	30	55	13	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(8.65)	(5.75)	5.35	18	10.3	13.3	49 500	77 700
*30BER10S	30	55	13	—	—	—	1	0.6	8.30	5.50	9.65	25	—	16.3	28 300	40 000
*30BER10H	30	55	13	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(8.30)	(5.50)	6.50	25	—	16.3	37 700	58 900
*30BER10X	30	55	13	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(8.30)	(5.50)	6.50	25	—	16.3	44 800	70 600
*30BNR20SV1V	30	55	16	—	—	—	1	0.6	8.65	5.75	8.20	18	10.3	14.8	33 000	—
*30BNR20HV1V	30	55	16	—	—	—	1	0.6	(8.65)	(5.75)	5.35	18	10.3	14.8	42 400	—
*30BNR20XV1V	30	55	16	—	—	—	1	0.6	(8.65)	(5.75)	5.35	18	10.3	14.8	49 500	—
*30BER20SV1V	30	55	16	—	—	—	1	0.6	8.30	5.50	9.65	25	—	17.8	28 300	—
*30BER20HV1V	30	55	16	—	—	—	1	0.6	(8.30)	(5.50)	6.50	25	—	17.8	37 700	—
*30BER20XV1V	30	55	16	—	—	—	1	0.6	(8.30)	(5.50)	6.50	25	—	17.8	44 800	—
7206C	30	62	16	—	—	—	1	0.6	24.2	14.7	10.3	15	13.9	14.2	25 000	38 100
7206CSN24	30	62	16	—	—	—	1	0.6	(24.2)	(14.7)	12.2	15	13.9	14.2	32 700	49 600
7206A5	30	62	16	—	—	—	1	0.6	23.2	14.1	12.0	25	—	18.7	21 800	32 700
7206A5SN24	30	62	16	—	—	—	1	0.6	(23.2)	(14.1)	14.2	25	—	18.7	28 300	42 400
7206A	30	62	16	—	—	—	1	0.6	22.4	13.6	9.20	30	—	21.3	16 400	21 800

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	46	95	204	25	33	45	65	0	− 3	− 8	− 16	0.049
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	49	104	230	28	37	51	75	0	− 3	− 8	− 16	0.044
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	39	74	141	285	62	78	99	131	− 1	− 3	− 6	− 11	0.050
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	41	81	158	326	70	90	115	154	− 1	− 3	− 6	− 11	0.045
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	109	218	—	30	53	71	—	0	− 8	− 15	—	0.050
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	121	248	—	34	62	83	—	0	− 8	− 15	—	0.047
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	178	352	—	50	100	131	—	0	− 8	− 14	—	0.050
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	202	405	—	56	117	153	—	0	− 8	− 14	—	0.047
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	101	197	—	28	48	63	—	0	− 8	− 15	—	0.048
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	112	224	—	31	55	73	—	0	− 8	− 15	—	0.043
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	112	224	—	31	55	73	—	0	− 8	− 15	—	0.043
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	164	318	—	47	90	116	—	0	− 8	− 14	—	0.048
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	185	366	—	52	105	136	—	0	− 8	− 14	—	0.043
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	185	366	—	52	105	136	—	0	− 8	− 14	—	0.043
36	49	50	1	0.5	41	75	195	386	30	38	58	81	1	− 3	− 13	− 24	0.114
36	49	50	1	0.5	41	78	214	434	33	42	66	94	1	− 3	− 13	− 24	0.102
36	49	50	1	0.5	66	129	294	590	73	93	127	169	− 1	− 4	− 10	− 18	0.114
36	49	50	1	0.5	68	139	331	676	82	106	148	197	− 1	− 4	− 10	− 18	0.102
36	49	50	1	0.5	49	191	390	638	87	138	180	217	0	− 5	− 10	− 15	0.116
36	49	50	1	0.5	49	106	229	—	39	52	71	—	0	− 5	− 13	—	0.124
36	49	50	1	0.5	49	113	254	—	44	59	82	—	0	− 5	− 13	—	0.116
36	49	50	1	0.5	49	113	254	—	44	59	82	—	0	− 5	− 13	—	0.116
36	49	50	1	0.5	49	224	443	—	64	109	141	—	0	− 8	− 15	—	0.124
36	49	50	1	0.5	49	250	505	—	72	126	165	—	0	− 8	− 15	—	0.116
36	49	50	1	0.5	49	250	505	—	72	126	165	—	0	− 8	− 15	—	0.116
36	49	50	1	0.5	49	106	229	—	39	52	71	—	0	− 5	− 13	—	0.150
36	49	50	1	0.5	49	113	254	—	44	59	82	—	0	− 5	− 13	—	0.142
36	49	50	1	0.5	49	113	254	—	44	59	82	—	0	− 5	− 13	—	0.142
36	49	50	1	0.5	49	224	443	—	64	109	141	—	0	− 8	− 15	—	0.150
36	49	50	1	0.5	49	250	505	—	72	126	165	—	0	− 8	− 15	—	0.142
36	49	50	1	0.5	49	250	505	—	72	126	165	—	0	− 8	− 15	—	0.142
36	56	57	1	0.5	57	114	292	591	33	43	66	94	− 1	− 7	− 20	− 35	0.194
36	56	57	1	0.5	58	122	326	673	36	49	76	109	− 1	− 7	− 20	− 35	0.169
36	56	57	1	0.5	105	202	457	881	85	108	147	192	− 3	− 7	− 15	− 25	0.194
36	56	57	1	0.5	113	224	521	1 018	97	124	172	225	− 3	− 7	− 15	− 25	0.169
36	56	57	1	0.5	49	384	625	908	86	175	210	243	0	− 10	− 15	− 20	0.197

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)BN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

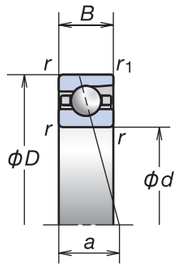
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

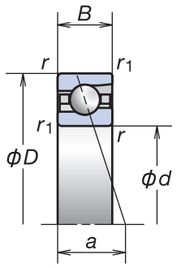
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

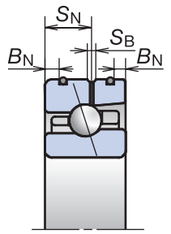
内径35㎜



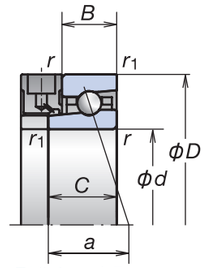
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



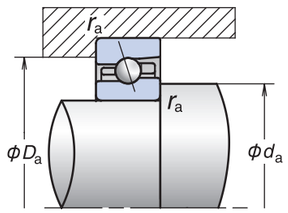
BNR19系列
BER19系列

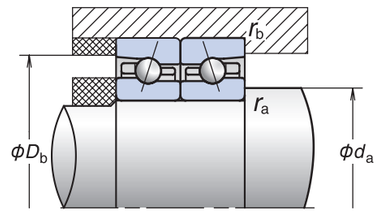


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)								基本定格荷重(3) (kN)		許容(4) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min⁻¹)	
	d	D	B	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7907C	35	55	10	—	—	—	0.6	0.3	12.7	9.15	6.60	15	15.7	11.0	25 600	38 900
*7907CSN24	35	55	10	—	—	—	0.6	0.3	(12.7)	(9.15)	7.82	15	15.7	11.0	33 400	50 700
*7907A5	35	55	10	—	—	—	0.6	0.3	12.0	8.70	7.20	25	–	15.5	22 300	33 400
*7907A5SN24	35	55	10	—	—	—	0.6	0.3	(12.0)	(8.70)	8.52	25	–	15.5	28 900	43 400
*35BN19AV1V	35	55	10	—	—	—	0.6	0.3	6.95	5.10	7.20	18	10.8	12.3	31 200	—
*35BN19ASN24V1V	35	55	10	—	—	—	0.6	0.3	(6.95)	(5.10)	4.75	18	10.8	12.3	40 000	—
*35BA19BV1V	35	55	10	—	—	—	0.6	0.3	6.65	4.90	8.50	25	—	15.5	26 700	—
*35BA19BSN24V1V	35	55	10	—	—	—	0.6	0.3	(6.65)	(4.90)	5.75	25	—	15.5	35 600	—
35BNR19S	35	55	10	—	—	—	0.6	0.3	9.20	6.00	8.55	18	10.4	12.3	31 200	44 500
35BNR19H	35	55	10	1.6	6.1	1.4	0.6	0.3	(9.20)	(6.00)	5.60	18	10.4	12.3	40 000	62 300
35BNR19X	35	55	10	1.6	6.1	1.4	0.6	0.3	(9.20)	(6.00)	5.60	18	10.4	12.3	46 700	73 400
35BER19S	35	55	10	—	—	—	0.6	0.3	8.80	5.75	10.0	25	–	15.5	26 700	37 800
35BER19H	35	55	10	1.6	6.1	1.4	0.6	0.3	(8.80)	(5.75)	6.80	25	–	15.5	35 600	55 600
35BER19X	35	55	10	1.6	6.1	1.4	0.6	0.3	(8.80)	(5.75)	6.80	25	–	15.5	42 300	66 700
*7007C	35	62	14	—	—	—	1	0.6	20.1	13.7	9.35	15	15.0	13.5	23 800	36 100
*7007CSN24	35	62	14	—	—	—	1	0.6	(20.1)	(13.7)	11.1	15	15.0	13.5	29 700	45 200
*7007A5	35	62	14	—	—	—	1	0.6	19.1	13.0	11.4	25	–	18.3	20 700	31 000
*7007A5SN24	35	62	14	—	—	—	1	0.6	(19.1)	(13.0)	13.5	25	–	18.3	25 800	38 800
*7007A	35	62	14	—	—	—	1	0.6	18.4	12.6	8.75	30	–	21.0	15 500	20 700
*35BNR10S	35	62	14	—	—	—	1	0.6	10.1	7.10	10.2	18	10.6	14.8	28 900	41 300
*35BNR10H	35	62	14	2.8	8.3	1.4	1	0.6	(10.1)	(7.10)	6.70	18	10.6	14.8	37 200	57 800
*35BNR10X	35	62	14	2.8	8.3	1.4	1	0.6	(10.1)	(7.10)	6.70	18	10.6	14.8	43 300	68 100
*35BER10S	35	62	14	—	—	—	1	0.6	9.70	6.85	12.0	25	–	18.2	24 800	35 100
*35BER10H	35	62	14	2.8	8.3	1.4	1	0.6	(9.70)	(6.85)	8.10	25	–	18.2	33 000	51 600
*35BER10X	35	62	14	2.8	8.3	1.4	1	0.6	(9.70)	(6.85)	8.10	25	–	18.2	39 200	61 900
*35BNR20SV1V	35	62	17	—	—	—	1	0.6	10.1	7.10	10.2	18	10.6	16.3	28 900	–
*35BNR20HV1V	35	62	17	—	—	—	1	0.6	(10.1)	(7.10)	6.70	18	10.6	16.3	37 200	–
*35BNR20XV1V	35	62	17	—	—	—	1	0.6	(10.1)	(7.10)	6.70	18	10.6	16.3	43 300	–
*35BER20SV1V	35	62	17	—	—	—	1	0.6	9.70	6.85	12.0	25	–	19.7	24 800	–
*35BER20HV1V	35	62	17	—	—	—	1	0.6	(9.70)	(6.85)	8.10	25	–	19.7	33 000	–
*35BER20XV1V	35	62	17	—	—	—	1	0.6	(9.70)	(6.85)	8.10	25	–	19.7	39 200	–
7207C	35	72	17	—	—	—	1.1	0.6	32.0	19.9	14.4	15	13.9	15.7	21 500	32 800
7207CSN24	35	72	17	—	—	—	1.1	0.6	(32.0)	(19.9)	17.1	15	13.9	15.7	28 100	42 700
7207A5	35	72	17	—	—	—	1.1	0.6	30.5	19.1	16.6	25	–	21.0	18 700	28 100
7207A5SN24	35	72	17	—	—	—	1.1	0.6	(30.5)	(19.1)	19.7	25	–	21.0	24 300	36 500
7207A	35	72	17	—	—	—	1.1	0.6	29.6	18.5	12.7	30	–	23.9	14 100	18 700

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
40	50	52.5	0.6	0.3	33	67	149	297	29	39	55	77	2	− 2	− 9	− 18	0.074
40	50	52.5	0.6	0.3	32	69	162	332	32	43	63	89	2	− 2	− 9	− 18	0.065
40	50	52.5	0.6	0.3	49	110	248	508	70	93	127	169	0	− 3	− 8	− 15	0.075
40	50	52.5	0.6	0.3	49	119	278	580	79	107	147	198	0	− 3	− 8	− 15	0.066
40	50	52.5	0.6	0.3	49	154	324	—	41	64	87	—	0	− 8	− 17	—	0.080
40	50	52.5	0.6	0.3	49	168	364	—	46	73	101	—	0	− 8	− 17	—	0.074
40	50	52.5	0.6	0.3	49	235	472	—	67	117	153	—	0	− 8	− 15	—	0.080
40	50	52.5	0.6	0.3	49	263	538	—	75	135	178	—	0	− 8	− 15	—	0.074
40	50	52.5	0.6	0.3	49	142	288	—	37	56	74	—	0	− 8	− 17	—	0.072
40	50	52.5	0.6	0.3	49	155	323	—	42	64	86	—	0	− 8	− 17	—	0.063
40	50	52.5	0.6	0.3	49	155	323	—	42	64	86	—	0	− 8	− 17	—	0.063
40	50	52.5	0.6	0.3	49	214	419	—	61	102	132	—	0	− 8	− 15	—	0.072
40	50	52.5	0.6	0.3	49	238	477	—	68	118	154	—	0	− 8	− 15	—	0.063
40	50	52.5	0.6	0.3	49	238	477	—	68	118	154	—	0	− 8	− 15	—	0.063
41	56	57	1	0.5	58	121	251	493	36	49	67	94	− 1	− 7	− 16	− 28	0.151
41	56	57	1	0.5	59	130	279	558	40	55	78	109	− 1	− 7	− 16	− 28	0.133
41	56	57	1	0.5	68	161	387	779	78	107	150	199	− 1	− 5	− 12	− 21	0.151
41	56	57	1	0.5	70	177	439	897	89	124	174	233	− 1	− 5	− 12	− 21	0.133
41	56	57	1	0.5	49	203	421	693	93	151	197	237	0	− 5	− 10	− 15	0.153
41	56	57	1	0.5	49	110	222	—	41	55	73	—	0	− 5	− 12	—	0.164
41	56	57	1	0.5	49	117	247	—	46	63	85	—	0	− 5	− 12	—	0.154
41	56	57	1	0.5	49	117	247	—	46	63	85	—	0	− 5	− 12	—	0.154
41	56	57	1	0.5	49	237	474	—	68	118	153	—	0	− 8	− 15	—	0.164
41	56	57	1	0.5	49	265	541	—	76	136	178	—	0	− 8	− 15	—	0.154
41	56	57	1	0.5	49	265	541	—	76	136	178	—	0	− 8	− 15	—	0.154
41	56	57	1	0.5	49	110	222	—	41	55	73	—	0	− 5	− 12	—	0.197
41	56	57	1	0.5	49	117	247	—	46	63	85	—	0	− 5	− 12	—	0.187
41	56	57	1	0.5	49	117	247	—	46	63	85	—	0	− 5	− 12	—	0.187
41	56	57	1	0.5	49	237	474	—	68	118	153	—	0	− 8	− 15	—	0.197
41	56	57	1	0.5	49	265	541	—	76	136	178	—	0	− 8	− 15	—	0.187
41	56	57	1	0.5	49	265	541	—	76	136	178	—	0	− 8	− 15	—	0.187
42	65	67	1	0.6	75	151	385	794	37	50	75	107	− 3	− 10	− 25	− 43	0.280
42	65	67	1	0.6	78	164	434	911	42	57	87	125	− 3	− 10	− 25	− 43	0.240
42	65	67	1	0.6	131	238	596	1 178	95	118	167	220	− 4	− 8	− 18	− 30	0.277
42	65	67	1	0.6	142	266	683	1 366	109	137	196	259	− 4	− 8	− 18	− 30	0.237
42	65	67	1	0.6	49	401	654	1 288	90	184	221	286	0	− 10	− 15	− 25	0.284

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)BN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

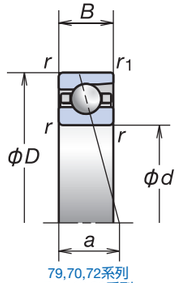
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

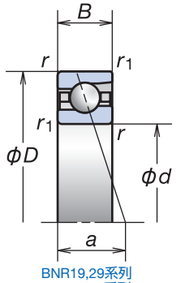
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

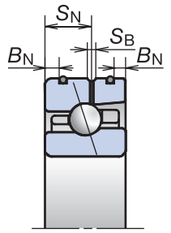
内径40㎜



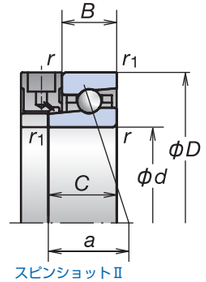
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



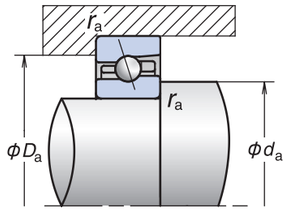
BNR19,29系列
BER19,29系列

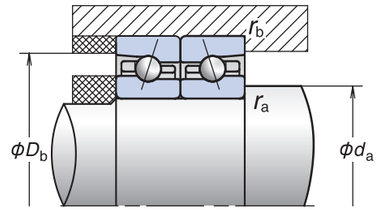


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容(4) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min⁻¹)	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7908C	40	62	12	—	—	—	—	0.6	0.3	15.9	11.7	8.40	15	15.7	12.8	22 600	34 400
*7908CSN24	40	62	12	—	—	—	—	0.6	0.3	(15.9)	(11.7)	9.97	15	15.7	12.8	29 500	44 800
*7908A5	40	62	12	—	—	—	—	0.6	0.3	15.0	11.2	8.90	25	—	17.9	19 700	29 500
*7908A5SN24	40	62	12	—	—	—	—	0.6	0.3	(15.0)	(11.2)	10.5	25	—	17.9	25 500	38 300
*40BNR19S	40	62	12	—	—	—	—	0.6	0.3	11.5	7.65	10.8	18	10.4	14.3	27 500	39 300
*40BNR19H	40	62	12	—	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	(11.5)	(7.65)	7.10	18	10.4	14.3	35 300	55 000
*40BNR19X	40	62	12	17	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	(11.5)	(7.65)	7.10	18	10.4	14.3	41 200	64 800
*40BER19S	40	62	12	—	—	—	—	0.6	0.3	11.0	7.35	12.8	25	—	17.9	23 600	33 400
*40BER19H	40	62	12	—	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	(11.0)	(7.35)	8.65	25	—	17.9	31 400	49 100
*40BER19X	40	62	12	17	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	(11.0)	(7.35)	8.65	25	—	17.9	37 300	58 900
*40BNR29SV1V	40	62	14	—	—	—	—	0.6	0.3	11.5	7.65	10.8	18	10.4	15.3	27 500	—
*40BNR29HV1V	40	62	14	—	—	—	—	0.6	0.3	(11.5)	(7.65)	7.10	18	10.4	15.3	35 300	—
*40BNR29XV1V	40	62	14	—	—	—	—	0.6	0.3	(11.5)	(7.65)	7.10	18	10.4	15.3	41 200	—
*40BER29SV1V	40	62	14	—	—	—	—	0.6	0.3	11.0	7.35	12.8	25	—	18.9	23 600	—
*40BER29HV1V	40	62	14	—	—	—	—	0.6	0.3	(11.0)	(7.35)	8.65	25	—	18.9	31 400	—
*40BER29XV1V	40	62	14	—	—	—	—	0.6	0.3	(11.0)	(7.35)	8.65	25	—	18.9	37 300	—
*7008C	40	68	15	—	—	—	—	1	0.6	21.6	15.9	10.6	15	15.4	14.7	21 300	32 500
*7008CSN24	40	68	15	—	—	—	—	1	0.6	(21.6)	(15.9)	12.5	15	15.4	14.7	27 800	42 300
*7008A5	40	68	15	—	—	—	—	1	0.6	20.5	15.1	12.0	25	—	20.1	18 600	27 800
*7008A5SN24	40	68	15	—	—	—	—	1	0.6	(20.5)	(15.1)	14.2	25	—	20.1	24 100	36 200
*7008A	40	68	15	—	—	—	—	1	0.6	19.7	14.6	9.15	30	—	23.1	13 900	18 600
*40BNR10S	40	68	15	—	—	—	—	1	0.6	10.6	7.95	11.5	18	10.7	16.2	26 000	37 100
*40BNR10H	40	68	15	—	2.8	8.8	1.4	1	0.6	(10.6)	(7.95)	7.50	18	10.7	16.2	33 400	51 900
*40BNR10X	40	68	15	20	2.8	8.8	1.4	1	0.6	(10.6)	(7.95)	7.50	18	10.7	16.2	38 900	61 200
*40BER10S	40	68	15	—	—	—	—	1	0.6	10.1	7.65	13.5	25	—	19.9	22 300	31 500
*40BER10H	40	68	15	—	2.8	8.8	1.4	1	0.6	(10.1)	(7.65)	9.10	25	—	19.9	29 700	46 300
*40BER10X	40	68	15	20	2.8	8.8	1.4	1	0.6	(10.1)	(7.65)	9.10	25	—	19.9	35 200	55 600
*40BNR20SV1V	40	68	18	—	—	—	—	1	0.6	10.6	7.95	11.5	18	10.7	17.7	26 000	—
*40BNR20HV1V	40	68	18	—	—	—	—	1	0.6	(10.6)	(7.95)	7.50	18	10.7	17.7	33 400	—
*40BNR20XV1V	40	68	18	—	—	—	—	1	0.6	(10.6)	(7.95)	7.50	18	10.7	17.7	38 900	—
*40BER20SV1V	40	68	18	—	—	—	—	1	0.6	10.1	7.65	13.5	25	—	21.4	22 300	—
*40BER20HV1V	40	68	18	—	—	—	—	1	0.6	(10.1)	(7.65)	9.10	25	—	21.4	29 700	—
*40BER20XV1V	40	68	18	—	—	—	—	1	0.6	(10.1)	(7.65)	9.10	25	—	21.4	35 200	—
7208C	40	80	18	—	—	—	—	1.1	0.6	38.0	25.2	17.6	15	14.1	17.0	19 200	29 200
7208CSN24	40	80	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(38.0)	(25.2)	20.9	15	14.1	17.0	25 000	38 000
7208A5	40	80	18	—	—	—	—	1.1	0.6	36.5	24.1	20.6	25	—	23.0	16 700	25 000
7208A5SN24	40	80	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(36.5)	(24.1)	24.4	25	—	23.0	21 700	32 500
7208A	40	80	18	—	—	—	—	1.1	0.6	35.5	23.3	15.8	30	—	26.3	12 500	16 700

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
45	57	59.5	0.6	0.3	41	78	196	384	32	42	63	88	1	− 3	− 12	− 22	0.109
45	57	59.5	0.6	0.3	40	81	215	432	35	47	72	101	1	− 3	− 12	− 22	0.096
45	57	59.5	0.6	0.3	68	113	291	572	81	97	139	182	− 1	− 3	− 9	− 16	0.110
45	57	59.5	0.6	0.3	71	121	327	655	92	111	161	213	− 1	− 3	− 9	− 16	0.097
45	57	59.5	0.6	0.3	49	145	277	—	38	57	74	—	0	− 8	− 16	—	0.105
45	57	59.5	0.6	0.3	49	158	310	—	43	66	86	—	0	− 8	− 16	—	0.092
45	57	59.5	0.6	0.3	49	158	310	—	43	66	86	—	0	− 8	− 16	—	0.092
45	57	59.5	0.6	0.3	49	221	434	—	63	106	137	—	0	− 8	− 15	—	0.105
45	57	59.5	0.6	0.3	49	246	494	—	71	123	160	—	0	− 8	− 15	—	0.092
45	57	59.5	0.6	0.3	49	246	494	—	71	123	160	—	0	− 8	− 15	—	0.092
45	57	59.5	0.6	0.3	49	145	277	—	38	57	74	—	0	− 8	− 16	—	0.120
45	57	59.5	0.6	0.3	49	158	310	—	43	66	86	—	0	− 8	− 16	—	0.107
45	57	59.5	0.6	0.3	49	158	310	—	43	66	86	—	0	− 8	− 16	—	0.107
45	57	59.5	0.6	0.3	49	221	434	—	63	106	137	—	0	− 8	− 15	—	0.120
45	57	59.5	0.6	0.3	49	246	494	—	71	123	160	—	0	− 8	− 15	—	0.107
45	57	59.5	0.6	0.3	49	246	494	—	71	123	160	—	0	− 8	− 15	—	0.107
46	62	63	1	0.5	58	114	291	594	39	51	77	110	− 1	− 6	− 17	− 30	0.189
46	62	63	1	0.5	59	123	325	676	43	58	89	128	− 1	− 6	− 17	− 30	0.168
46	62	63	1	0.5	92	203	424	864	95	127	167	223	− 2	− 6	− 12	− 21	0.188
46	62	63	1	0.5	98	225	483	998	108	147	195	262	− 2	− 6	− 12	− 21	0.167
46	62	63	1	0.5	49	219	463	768	101	168	221	267	0	− 5	− 10	− 15	0.191
46	62	63	1	0.5	49	114	216	—	44	60	77	—	0	− 5	− 11	—	0.204
46	62	63	1	0.5	49	122	240	—	49	68	89	—	0	− 5	− 11	—	0.193
46	62	63	1	0.5	49	122	240	—	49	68	89	—	0	− 5	− 11	—	0.193
46	62	63	1	0.5	49	252	510	—	72	128	167	—	0	− 8	− 15	—	0.204
46	62	63	1	0.5	49	282	583	—	81	148	195	—	0	− 8	− 15	—	0.193
46	62	63	1	0.5	49	282	583	—	81	148	195	—	0	− 8	− 15	—	0.193
46	62	63	1	0.5	49	114	216	—	44	60	77	—	0	− 5	− 11	—	0.242
46	62	63	1	0.5	49	122	240	—	49	68	89	—	0	− 5	− 11	—	0.231
46	62	63	1	0.5	49	122	240	—	49	68	89	—	0	− 5	− 11	—	0.231
46	62	63	1	0.5	49	252	510	—	72	128	167	—	0	− 8	− 15	—	0.242
46	62	63	1	0.5	49	282	583	—	81	148	195	—	0	− 8	− 15	—	0.231
46	62	63	1	0.5	49	282	583	—	81	148	195	—	0	− 8	− 15	—	0.231
47	73	75	1	0.6	98	202	501	985	44	60	90	125	− 5	− 13	− 29	− 47	0.366
47	73	75	1	0.6	104	223	570	1 133	50	69	104	147	− 5	− 13	− 29	− 47	0.313
47	73	75	1	0.6	138	290	750	1 490	105	137	196	259	− 4	− 9	− 20	− 33	0.362
47	73	75	1	0.6	151	326	864	1 734	121	159	230	305	− 4	− 9	− 20	− 33	0.309
47	73	75	1	0.6	49	438	721	1 428	97	205	246	318	0	− 10	− 15	− 25	0.370

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20,29系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

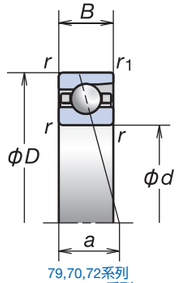
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

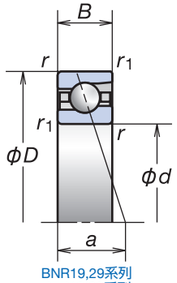
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

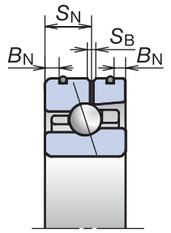
内径45㎜



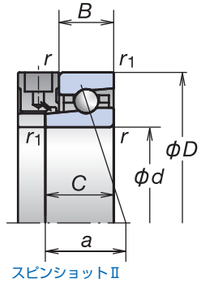
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



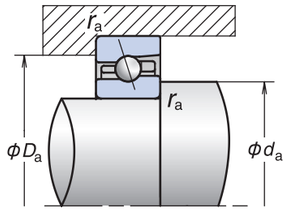
BNR19,29系列
BER19,29系列

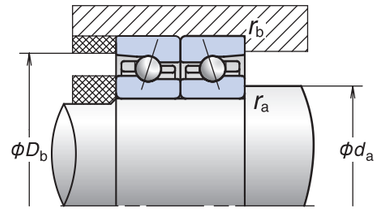


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容(4) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7909C	45	68	12	—	—	—	—	0.6	0.3	16.8	13.4	8.55	15	16.0	13.6	20 400	31 000
*7909CSN24	45	68	12	—	—	—	—	0.6	0.3	(16.8)	(13.4)	10.1	15	16.0	13.6	26 600	40 400
*7909A5	45	68	12	—	—	—	—	0.6	0.3	15.9	12.7	9.95	25	—	19.2	17 700	26 600
*7909A5SN24	45	68	12	—	—	—	—	0.6	0.3	(15.9)	(12.7)	11.8	25	—	19.2	23 100	34 600
*45BNR19S	45	68	12	—	—	—	—	0.6	0.3	12.1	8.70	12.4	18	10.6	15.2	24 800	35 400
*45BNR19H	45	68	12	—	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	(12.1)	(8.70)	8.10	18	10.6	15.2	31 900	49 600
*45BNR19X	45	68	12	17	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	(12.1)	(8.70)	8.10	18	10.6	15.2	37 200	58 500
*45BER19S	45	68	12	—	—	—	—	0.6	0.3	11.6	8.35	14.6	25	—	19.2	21 300	30 100
*45BER19H	45	68	12	—	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	(11.6)	(8.35)	9.85	25	—	19.2	28 400	44 300
*45BER19X	45	68	12	17	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	(11.6)	(8.35)	9.85	25	—	19.2	33 700	53 100
*45BNR29SV1V	45	68	14	—	—	—	—	0.6	0.3	12.1	8.70	12.4	18	10.6	16.2	24 800	—
*45BNR29HV1V	45	68	14	—	—	—	—	0.6	0.3	(12.1)	(8.70)	8.10	18	10.6	16.2	31 900	—
*45BNR29XV1V	45	68	14	—	—	—	—	0.6	0.3	(12.1)	(8.70)	8.10	18	10.6	16.2	37 200	—
*45BER29SV1V	45	68	14	—	—	—	—	0.6	0.3	11.6	8.35	14.6	25	—	20.2	21 300	—
*45BER29HV1V	45	68	14	—	—	—	—	0.6	0.3	(11.6)	(8.35)	9.85	25	—	20.2	28 400	—
*45BER29XV1V	45	68	14	—	—	—	—	0.6	0.3	(11.6)	(8.35)	9.85	25	—	20.2	33 700	—
*7009C	45	75	16	—	—	—	—	1	0.6	25.6	19.3	12.4	15	15.4	16.0	19 200	29 200
*7009CSN24	45	75	16	—	—	—	—	1	0.6	(25.6)	(19.3)	14.7	15	15.4	16.0	25 000	38 000
*7009A5	45	75	16	—	—	—	—	1	0.6	24.3	18.3	14.5	25	—	22.0	16 700	25 000
*7009A5SN24	45	75	16	—	—	—	—	1	0.6	(24.3)	(18.3)	17.2	25	—	22.0	21 700	32 500
*7009A	45	75	16	—	—	—	—	1	0.6	23.4	17.7	11.1	30	—	25.3	12 500	16 700
*45BNR10E	45	75	16	—	—	—	—	1	0.6	11.7	9.00	12.7	18	10.6	17.6	25 000	35 700
*45BNR10H	45	75	16	—	3.4	9.3	1.4	1	0.6	(11.7)	(9.00)	8.35	18	10.6	17.6	30 000	46 700
*45BNR10X	45	75	16	21	3.4	9.3	1.4	1	0.6	(11.7)	(9.00)	8.35	18	10.6	17.6	35 000	55 000
*45BER10E	45	75	16	—	—	—	—	1	0.6	11.2	8.60	15.0	25	—	21.8	21 500	30 400
*45BER10H	45	75	16	—	3.4	9.3	1.4	1	0.6	(11.2)	(8.60)	10.1	25	—	21.8	26 700	41 700
*45BER10X	45	75	16	21	3.4	9.3	1.4	1	0.6	(11.2)	(8.60)	10.1	25	—	21.8	31 700	50 000
*45BNR20EV1V	45	75	19	—	—	—	—	1	0.6	11.7	9.00	12.7	18	10.6	19.1	25 000	—
*45BNR20HV1V	45	75	19	—	—	—	—	1	0.6	(11.7)	(9.00)	8.35	18	10.6	19.1	30 000	—
*45BNR20XV1V	45	75	19	—	—	—	—	1	0.6	(11.7)	(9.00)	8.35	18	10.6	19.1	35 000	—
*45BER20EV1V	45	75	19	—	—	—	—	1	0.6	11.2	8.60	15.0	25	—	23.3	21 500	—
*45BER20HV1V	45	75	19	—	—	—	—	1	0.6	(11.2)	(8.60)	10.1	25	—	23.3	26 700	—
*45BER20XV1V	45	75	19	—	—	—	—	1	0.6	(11.2)	(8.60)	10.1	25	—	23.3	31 700	—
7209C	45	85	19	—	—	—	—	1.1	0.6	43.0	28.8	19.6	15	14.2	18.2	17 700	27 000
7209CSN24	45	85	19	—	—	—	—	1.1	0.6	(43.0)	(28.8)	23.3	15	14.2	18.2	23 100	35 100
7209A5	45	85	19	—	—	—	—	1.1	0.6	41.0	27.6	23.3	25	—	24.7	15 400	23 100
7209A5SN24	45	85	19	—	—	—	—	1.1	0.6	(41.0)	(27.6)	27.7	25	—	24.7	20 000	30 000
7209A	45	85	19	—	—	—	—	1.1	0.6	39.5	26.7	18.0	30	—	28.3	11 600	15 400

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
50	63	65.5	0.6	0.3	49	104	192	391	37	51	66	93	0	− 5	− 11	− 21	0.129
50	63	65.5	0.6	0.3	49	111	211	440	41	57	76	108	0	− 5	− 11	− 21	0.115
50	63	65.5	0.6	0.3	70	146	353	676	88	115	160	208	− 1	− 4	− 10	− 17	0.130
50	63	65.5	0.6	0.3	72	159	399	776	99	132	187	243	− 1	− 4	− 10	− 17	0.116
50	63	65.5	0.6	0.3	49	153	298	—	41	63	82	—	0	− 8	− 16	—	0.125
50	63	65.5	0.6	0.3	49	168	335	—	46	72	95	—	0	− 8	− 16	—	0.111
50	63	65.5	0.6	0.3	49	168	335	—	46	72	95	—	0	− 8	− 16	—	0.111
50	63	65.5	0.6	0.3	49	237	473	—	68	117	151	—	0	− 8	− 15	—	0.125
50	63	65.5	0.6	0.3	49	265	539	—	76	136	177	—	0	− 8	− 15	—	0.111
50	63	65.5	0.6	0.3	49	265	539	—	76	136	177	—	0	− 8	− 15	—	0.111
50	63	65.5	0.6	0.3	49	153	298	—	41	63	82	—	0	− 8	− 16	—	0.143
50	63	65.5	0.6	0.3	49	168	335	—	46	72	95	—	0	− 8	− 16	—	0.128
50	63	65.5	0.6	0.3	49	168	335	—	46	72	95	—	0	− 8	− 16	—	0.128
50	63	65.5	0.6	0.3	49	237	473	—	68	117	151	—	0	− 8	− 15	—	0.143
50	63	65.5	0.6	0.3	49	265	539	—	76	136	177	—	0	− 8	− 15	—	0.128
50	63	65.5	0.6	0.3	49	265	539	—	76	136	177	—	0	− 8	− 15	—	0.128
51	69	70	1	0.5	80	144	338	695	45	57	84	120	− 3	− 8	− 19	− 33	0.238
51	69	70	1	0.5	84	156	380	794	51	66	97	140	− 3	− 8	− 19	− 33	0.211
51	69	70	1	0.5	94	210	485	958	99	132	181	238	− 2	− 6	− 13	− 22	0.250
51	69	70	1	0.5	99	233	553	1 107	113	153	212	280	− 2	− 6	− 13	− 22	0.223
51	69	70	1	0.5	49	227	482	1 178	105	176	231	324	0	− 5	− 10	− 20	0.241
51	69	70	1	0.5	49	114	218	—	44	60	77	—	0	− 5	− 11	—	0.259
51	69	70	1	0.5	49	123	242	—	50	69	89	—	0	− 5	− 11	—	0.246
51	69	70	1	0.5	49	123	242	—	50	69	89	—	0	− 5	− 11	—	0.246
51	69	70	1	0.5	49	255	516	—	73	129	168	—	0	− 8	− 15	—	0.259
51	69	70	1	0.5	49	285	590	—	82	150	197	—	0	− 8	− 15	—	0.246
51	69	70	1	0.5	49	285	590	—	82	150	197	—	0	− 8	− 15	—	0.246
51	69	70	1	0.5	49	114	218	—	44	60	77	—	0	− 5	− 11	—	0.305
51	69	70	1	0.5	49	123	242	—	50	69	89	—	0	− 5	− 11	—	0.291
51	69	70	1	0.5	49	123	242	—	50	69	89	—	0	− 5	− 11	—	0.291
51	69	70	1	0.5	49	255	516	—	73	129	168	—	0	− 8	− 15	—	0.305
51	69	70	1	0.5	49	285	590	—	82	150	197	—	0	− 8	− 15	—	0.291
51	69	70	1	0.5	49	285	590	—	82	150	197	—	0	− 8	− 15	—	0.291
52	78	80	1	0.6	123	254	534	1 067	49	67	94	131	− 7	− 16	− 30	− 49	0.406
52	78	80	1	0.6	132	283	608	1 230	56	77	109	154	− 7	− 16	− 30	− 49	0.341
52	78	80	1	0.6	169	333	875	1 738	115	147	212	281	− 5	− 10	− 22	− 36	0.402
52	78	80	1	0.6	186	377	1 011	2 026	133	171	249	330	− 5	− 10	− 22	− 36	0.337
52	78	80	1	0.6	49	450	1 084	1 905	100	212	292	363	0	− 10	− 20	− 30	0.410

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20,29系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

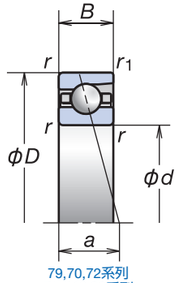
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

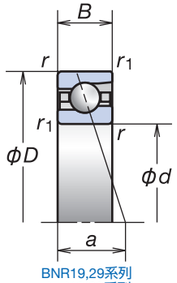
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

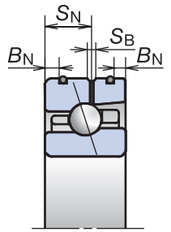
内径50㎜



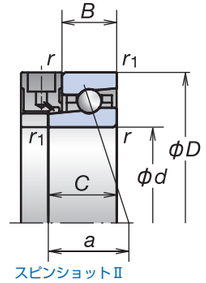
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



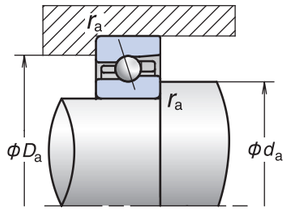
BNR19,29系列
BER19,29系列

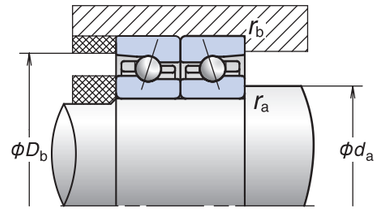


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容(4) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7910C	50	72	12	—	—	—	—	0.6	0.3	17.7	15.0	9.45	15	16.2	14.2	18 900	28 700
*7910CSN24	50	72	12	—	—	—	—	0.6	0.3	(17.7)	(15.0)	11.2	15	16.2	14.2	24 600	37 400
*7910A5	50	72	12	—	—	—	—	0.6	0.3	16.7	14.2	11.0	25	—	20.2	16 400	24 600
*7910A5SN24	50	72	12	—	—	—	—	0.6	0.3	(16.7)	(14.2)	13.1	25	—	20.2	21 400	32 000
*50BNR19S	50	72	12	—	—	—	—	0.6	0.3	12.8	9.75	13.9	18	10.7	15.9	23 000	32 800
*50BNR19H	50	72	12	—	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	(12.8)	(9.75)	9.10	18	10.7	15.9	29 600	46 000
*50BNR19X	50	72	12	17	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	(12.8)	(9.75)	9.10	18	10.7	15.9	34 500	54 100
*50BER19S	50	72	12	—	—	—	—	0.6	0.3	12.2	9.35	16.3	25	—	20.2	19 700	27 900
*50BER19H	50	72	12	—	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	(12.2)	(9.35)	11.0	25	—	20.2	26 300	41 000
*50BER19X	50	72	12	17	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	(12.2)	(9.35)	11.0	25	—	20.2	31 200	49 200
*50BNR29SV1V	50	72	14	—	—	—	—	0.6	0.3	12.8	9.75	13.9	18	10.7	16.9	23 000	—
*50BNR29HV1V	50	72	14	—	—	—	—	0.6	0.3	(12.8)	(9.75)	9.10	18	10.7	16.9	29 600	—
*50BNR29XV1V	50	72	14	—	—	—	—	0.6	0.3	(12.8)	(9.75)	9.10	18	10.7	16.9	34 500	—
*50BER29SV1V	50	72	14	—	—	—	—	0.6	0.3	12.2	9.35	16.3	25	—	21.2	19 700	—
*50BER29HV1V	50	72	14	—	—	—	—	0.6	0.3	(12.2)	(9.35)	11.0	25	—	21.2	26 300	—
*50BER29XV1V	50	72	14	—	—	—	—	0.6	0.3	(12.2)	(9.35)	11.0	25	—	21.2	31 200	—
*7010C	50	80	16	—	—	—	—	1	0.6	27.3	21.9	13.9	15	15.7	16.7	17 700	27 000
*7010CSN24	50	80	16	—	—	—	—	1	0.6	(27.3)	(21.9)	16.5	15	15.7	16.7	23 100	35 100
*7010A5	50	80	16	—	—	—	—	1	0.6	25.8	20.8	16.2	25	—	23.2	15 400	23 100
*7010A5SN24	50	80	16	—	—	—	—	1	0.6	(25.8)	(20.8)	19.3	25	—	23.2	20 000	30 000
*7010A	50	80	16	—	—	—	—	1	0.6	24.8	20.1	12.5	30	—	26.8	11 600	15 400
*50BNR10E	50	80	16	—	—	—	—	1	0.6	12.2	9.90	14.0	18	10.8	18.4	23 100	33 000
*50BNR10H	50	80	16	—	3.4	9.3	1.4	1	0.6	(12.2)	(9.90)	9.20	18	10.8	18.4	27 700	43 100
*50BNR10X	50	80	16	21	3.4	9.3	1.4	1	0.6	(12.2)	(9.90)	9.20	18	10.8	18.4	32 400	50 800
*50BER10E	50	80	16	—	—	—	—	1	0.6	11.6	9.50	16.5	25	—	23.0	19 900	28 000
*50BER10H	50	80	16	—	3.4	9.3	1.4	1	0.6	(11.6)	(9.50)	11.1	25	—	23.0	24 700	38 500
*50BER10X	50	80	16	21	3.4	9.3	1.4	1	0.6	(11.6)	(9.50)	11.1	25	—	23.0	29 300	46 200
*50BNR20EV1V	50	80	19	—	—	—	—	1	0.6	12.2	9.90	14.0	18	10.8	19.9	23 100	—
*50BNR20HV1V	50	80	19	—	—	—	—	1	0.6	(12.2)	(9.90)	9.20	18	10.8	19.9	27 700	—
*50BNR20XV1V	50	80	19	—	—	—	—	1	0.6	(12.2)	(9.90)	9.20	18	10.8	19.9	32 400	—
*50BER20EV1V	50	80	19	—	—	—	—	1	0.6	11.6	9.50	16.5	25	—	24.5	19 900	—
*50BER20HV1V	50	80	19	—	—	—	—	1	0.6	(11.6)	(9.50)	11.1	25	—	24.5	24 700	—
*50BER20XV1V	50	80	19	—	—	—	—	1	0.6	(11.6)	(9.50)	11.1	25	—	24.5	29 300	—
7210C	50	90	20	—	—	—	—	1.1	0.6	45.0	31.5	21.1	15	14.5	19.4	16 500	25 000
7210CSN24	50	90	20	—	—	—	—	1.1	0.6	(45.0)	(31.5)	25.0	15	14.5	19.4	20 600	31 300
7210A5	50	90	20	—	—	—	—	1.1	0.6	43.0	30.5	25.2	25	—	26.3	14 300	21 500
7210A5SN24	50	90	20	—	—	—	—	1.1	0.6	(43.0)	(30.5)	29.9	25	—	26.3	17 900	26 900
7210A	50	90	20	—	—	—	—	1.1	0.6	41.5	29.3	19.4	30	—	30.2	10 800	14 300

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
55	67	69.5	0.6	0.3	49	95	240	499	40	51	78	111	0	− 4	− 13	− 24	0.130
55	67	69.5	0.6	0.3	49	100	266	565	44	58	89	129	0	− 4	− 13	− 24	0.114
55	67	69.5	0.6	0.3	71	154	379	791	94	124	175	235	− 1	− 4	− 10	− 18	0.132
55	67	69.5	0.6	0.3	74	168	430	911	107	143	204	276	− 1	− 4	− 10	− 18	0.116
55	67	69.5	0.6	0.3	49	162	319	—	44	68	89	—	0	− 8	− 16	—	0.127
55	67	69.5	0.6	0.3	49	177	359	—	49	78	103	—	0	− 8	− 16	—	0.111
55	67	69.5	0.6	0.3	49	177	359	—	49	78	103	—	0	− 8	− 16	—	0.111
55	67	69.5	0.6	0.3	49	253	511	—	73	128	166	—	0	− 8	− 15	—	0.127
55	67	69.5	0.6	0.3	49	283	584	—	81	149	194	—	0	− 8	− 15	—	0.111
55	67	69.5	0.6	0.3	49	283	584	—	81	149	194	—	0	− 8	− 15	—	0.111
55	67	69.5	0.6	0.3	49	162	319	—	44	68	89	—	0	− 8	− 16	—	0.144
55	67	69.5	0.6	0.3	49	177	359	—	49	78	103	—	0	− 8	− 16	—	0.128
55	67	69.5	0.6	0.3	49	177	359	—	49	78	103	—	0	− 8	− 16	—	0.128
55	67	69.5	0.6	0.3	49	253	511	—	73	128	166	—	0	− 8	− 15	—	0.144
55	67	69.5	0.6	0.3	49	283	584	—	81	149	194	—	0	− 8	− 15	—	0.128
55	67	69.5	0.6	0.3	49	283	584	—	81	149	194	—	0	− 8	− 15	—	0.128
56	74	75	1	0.5	70	152	388	791	46	63	95	135	− 2	− 8	− 20	− 34	0.259
56	74	75	1	0.5	73	165	438	906	51	72	110	158	− 2	− 8	− 20	− 34	0.228
56	74	75	1	0.5	125	262	580	1 189	118	154	208	278	− 3	− 7	− 14	− 24	0.270
56	74	75	1	0.5	136	293	664	1 379	135	179	244	327	− 3	− 7	− 14	− 24	0.239
56	74	75	1	0.5	49	243	525	1 299	113	194	256	360	0	− 5	− 10	− 20	0.262
56	74	75	1	0.5	49	119	250	—	47	64	86	—	0	− 5	− 12	—	0.281
56	74	75	1	0.5	49	128	280	—	52	74	100	—	0	− 5	− 12	—	0.266
56	74	75	1	0.5	49	128	280	—	52	74	100	—	0	− 5	− 12	—	0.266
56	74	75	1	0.5	49	270	552	—	78	140	182	—	0	− 8	− 15	—	0.281
56	74	75	1	0.5	49	303	633	—	87	162	213	—	0	− 8	− 15	—	0.266
56	74	75	1	0.5	49	303	633	—	87	162	213	—	0	− 8	− 15	—	0.266
56	74	75	1	0.5	49	119	250	—	47	64	86	—	0	− 5	− 12	—	0.330
56	74	75	1	0.5	49	128	280	—	52	74	100	—	0	− 5	− 12	—	0.315
56	74	75	1	0.5	49	128	280	—	52	74	100	—	0	− 5	− 12	—	0.315
56	74	75	1	0.5	49	270	552	—	78	140	182	—	0	− 8	− 15	—	0.330
56	74	75	1	0.5	49	303	633	—	87	162	213	—	0	− 8	− 15	—	0.315
56	74	75	1	0.5	49	303	633	—	87	162	213	—	0	− 8	− 15	—	0.315
57	83	85	1	0.6	127	248	590	1 171	52	69	102	143	− 7	− 15	− 31	− 50	0.457
57	83	85	1	0.6	137	277	674	1 351	60	80	119	167	− 7	− 15	− 31	− 50	0.387
57	83	85	1	0.6	208	391	989	1 934	130	164	233	306	− 6	− 11	− 23	− 37	0.453
57	83	85	1	0.6	231	445	1 145	2 257	150	191	274	361	− 6	− 11	− 23	− 37	0.383
57	83	85	1	0.6	49	477	1 156	2 038	105	227	314	390	0	− 10	− 20	− 30	0.462

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20,29系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

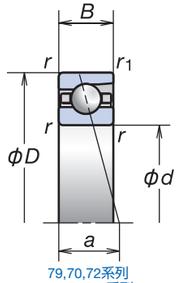
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

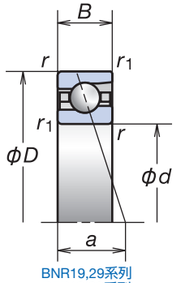
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

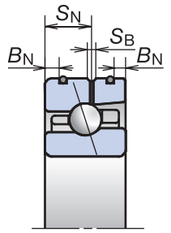
内径55㎜



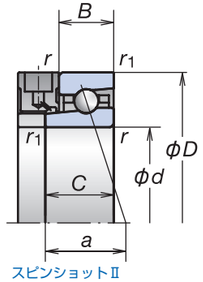
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



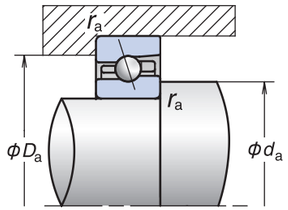
BNR19,29系列
BER19,29系列

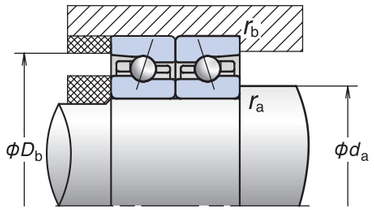


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容アキシアル荷重(kN)(4)	接触角(度)	係数 f_o	作用点位置(mm) a	許容回転数(5) (min⁻¹)	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7911C	55	80	13	—	—	—	—	1	0.6	20.1	17.7	11.0	15	16.3	15.5	17 100	26 000
*7911CSN24	55	80	13	—	—	—	—	1	0.6	(20.1)	(17.7)	13.0	15	16.3	15.5	22 300	33 800
*7911A5	55	80	13	—	—	—	—	1	0.6	19.0	16.8	12.5	25	—	22.2	14 900	22 300
*7911A5SN24	55	80	13	—	—	—	—	1	0.6	(19.0)	(16.8)	14.8	25	—	22.2	19 300	28 900
*55BNR19E	55	80	13	—	—	—	—	1	0.6	14.4	11.4	16.2	18	10.7	17.5	22 300	31 800
*55BNR19H	55	80	13	—	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(14.4)	(11.4)	10.6	18	10.7	17.5	26 700	41 500
*55BNR19X	55	80	13	18	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(14.4)	(11.4)	10.6	18	10.7	17.5	31 200	48 900
*55BER19E	55	80	13	—	—	—	—	1	0.6	13.8	10.9	16.1	25	—	22.2	19 200	27 000
*55BER19H	55	80	13	—	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(13.8)	(10.9)	12.9	25	—	22.2	23 800	37 100
*55BER19X	55	80	13	18	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(13.8)	(10.9)	12.9	25	—	22.2	28 200	44 500
*55BNR29EV1V	55	80	16	—	—	—	—	1	0.6	14.4	11.4	16.2	18	10.7	19.0	22 300	—
*55BNR29HV1V	55	80	16	—	—	—	—	1	0.6	(14.4)	(11.4)	10.6	18	10.7	19.0	26 700	—
*55BNR29XV1V	55	80	16	—	—	—	—	1	0.6	(14.4)	(11.4)	10.6	18	10.7	19.0	31 200	—
*55BER29EV1V	55	80	16	—	—	—	—	1	0.6	13.8	10.9	16.1	25	—	23.7	19 200	—
*55BER29HV1V	55	80	16	—	—	—	—	1	0.6	(13.8)	(10.9)	12.9	25	—	23.7	23 800	—
*55BER29XV1V	55	80	16	—	—	—	—	1	0.6	(13.8)	(10.9)	12.9	25	—	23.7	28 200	—
*7011C	55	90	18	—	—	—	—	1.1	0.6	36.0	28.6	18.9	15	15.5	18.7	15 900	24 200
*7011CSN24	55	90	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(36.0)	(28.6)	22.4	15	15.5	18.7	20 700	31 500
*7011A5	55	90	18	—	—	—	—	1.1	0.6	34.0	27.2	21.8	25	—	25.9	13 800	20 700
*7011A5SN24	55	90	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(34.0)	(27.2)	25.8	25	—	25.9	18 000	26 900
*7011A	55	90	18	—	—	—	—	1.1	0.6	32.5	26.3	16.6	30	—	29.9	10 400	13 800
*55BNR10E	55	90	18	—	—	—	—	1.1	0.6	15.1	12.5	17.8	18	10.8	20.6	20 700	29 600
*55BNR10H	55	90	18	—	4.3	10.0	1.4	1.1	0.6	(15.1)	(12.5)	11.7	18	10.8	20.6	24 900	38 700
*55BNR10X	55	90	18	23	4.3	10.0	1.4	1.1	0.6	(15.1)	(12.5)	11.7	18	10.8	20.6	29 000	45 600
*55BER10E	55	90	18	—	—	—	—	1.1	0.6	14.4	12.0	21.0	25	—	25.7	17 800	25 200
*55BER10H	55	90	18	—	4.3	10.0	1.4	1.1	0.6	(14.4)	(12.0)	14.1	25	—	25.7	22 100	34 500
*55BER10X	55	90	18	23	4.3	10.0	1.4	1.1	0.6	(14.4)	(12.0)	14.1	25	—	25.7	26 300	41 400
*55BNR20EV1V	55	90	22	—	—	—	—	1.1	0.6	15.1	12.5	17.8	18	10.8	22.6	20 700	—
*55BNR20HV1V	55	90	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(15.1)	(12.5)	11.7	18	10.8	22.6	24 900	—
*55BNR20XV1V	55	90	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(15.1)	(12.5)	11.7	18	10.8	22.6	29 000	—
*55BER20EV1V	55	90	22	—	—	—	—	1.1	0.6	14.4	12.0	21.0	25	—	27.7	17 800	—
*55BER20HV1V	55	90	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(14.4)	(12.0)	14.1	25	—	27.7	22 100	—
*55BER20XV1V	55	90	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(14.4)	(12.0)	14.1	25	—	27.7	26 300	—
7211C	55	100	21	—	—	—	—	1.5	1	55.5	40.0	27.6	15	14.5	20.9	14 900	22 600
7211CSN24	55	100	21	—	—	—	—	1.5	1	(55.5)	(40.0)	32.8	15	14.5	20.9	19 400	29 500
7211A5	55	100	21	—	—	—	—	1.5	1	53.0	38.0	32.5	25	—	28.6	13 000	19 400
7211A5SN24	55	100	21	—	—	—	—	1.5	1	(53.0)	(38.0)	38.6	25	—	28.6	16 800	25 200
7211A	55	100	21	—	—	—	—	1.5	1	51.0	37.0	25.0	30	—	32.9	9 700	13 000

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
61	74	75	1	0.5	60	111	296	593	45	58	90	126	− 1	− 5	− 15	− 26	0.182
61	74	75	1	0.5	61	119	331	675	50	66	104	147	− 1	− 5	− 15	− 26	0.163
61	74	75	1	0.5	99	196	454	917	113	144	198	264	− 2	− 5	− 11	− 19	0.184
61	74	75	1	0.5	106	217	517	1 059	129	167	232	309	− 2	− 5	− 11	− 19	0.165
61	74	75	1	0.5	49	167	333	—	46	72	94	—	0	− 8	− 16	—	0.178
61	74	75	1	0.5	49	184	375	—	51	82	109	—	0	− 8	− 16	—	0.158
61	74	75	1	0.5	49	184	375	—	51	82	109	—	0	− 8	− 16	—	0.158
61	74	75	1	0.5	49	264	538	—	76	136	176	—	0	− 8	− 15	—	0.178
61	74	75	1	0.5	49	296	615	—	85	158	206	—	0	− 8	− 15	—	0.158
61	74	75	1	0.5	49	296	615	—	85	158	206	—	0	− 8	− 15	—	0.158
61	74	75	1	0.5	49	167	333	—	46	72	94	—	0	− 8	− 16	—	0.213
61	74	75	1	0.5	49	184	375	—	51	82	109	—	0	− 8	− 16	—	0.194
61	74	75	1	0.5	49	184	375	—	51	82	109	—	0	− 8	− 16	—	0.194
61	74	75	1	0.5	49	264	538	—	76	136	176	—	0	− 8	− 15	—	0.213
61	74	75	1	0.5	49	296	615	—	85	158	206	—	0	− 8	− 15	—	0.194
61	74	75	1	0.5	49	296	615	—	85	158	206	—	0	− 8	− 15	—	0.194
62	83	85	1	0.6	95	200	479	971	51	69	102	144	− 4	− 11	− 24	− 40	0.380
62	83	85	1	0.6	100	221	544	1 118	58	80	119	169	− 4	− 11	− 24	− 40	0.332
62	83	85	1	0.6	157	345	804	1 552	129	171	236	307	− 4	− 9	− 18	− 29	0.383
62	83	85	1	0.6	172	391	928	1 807	148	199	277	362	− 4	− 9	− 18	− 29	0.335
62	83	85	1	0.6	49	246	887	1 307	115	196	311	360	0	− 5	− 15	− 20	0.385
62	83	85	1	0.6	49	121	305	—	49	67	95	—	0	− 5	− 14	—	0.414
62	83	85	1	0.6	49	131	343	—	54	77	111	—	0	− 5	− 14	—	0.393
62	83	85	1	0.6	49	131	343	—	54	77	111	—	0	− 5	− 14	—	0.393
62	83	85	1	0.6	49	356	725	—	81	160	208	—	0	− 10	− 18	—	0.414
62	83	85	1	0.6	49	404	836	—	90	186	244	—	0	− 10	− 18	—	0.393
62	83	85	1	0.6	49	404	836	—	90	186	244	—	0	− 10	− 18	—	0.393
62	83	85	1	0.6	49	121	305	—	49	67	95	—	0	− 5	− 14	—	0.501
62	83	85	1	0.6	49	131	343	—	54	77	111	—	0	− 5	− 14	—	0.480
62	83	85	1	0.6	49	131	343	—	54	77	111	—	0	− 5	− 14	—	0.480
62	83	85	1	0.6	49	356	725	—	81	160	208	—	0	− 10	− 18	—	0.501
62	83	85	1	0.6	49	404	836	—	90	186	244	—	0	− 10	− 18	—	0.480
62	83	85	1	0.6	49	404	836	—	90	186	244	—	0	− 10	− 18	—	0.480
64	91	94	1.5	0.8	142	289	788	1 554	56	74	116	163	− 8	− 17	− 38	− 60	0.601
64	91	94	1.5	0.8	155	323	906	1 802	64	86	136	191	− 8	− 17	− 38	− 60	0.502
64	91	94	1.5	0.8	248	491	1 206	2 397	142	182	256	338	− 7	− 13	− 26	− 42	0.596
64	91	94	1.5	0.8	277	562	1 401	2 804	165	213	301	399	− 7	− 13	− 26	− 42	0.497
64	91	94	1.5	0.8	49	494	1 722	2 635	108	236	372	438	0	− 10	− 26	− 35	0.609

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20,29系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

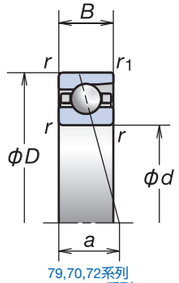
B表

	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

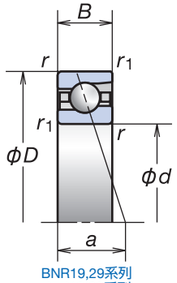
関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

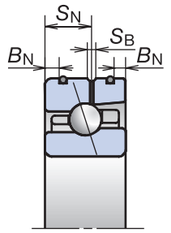
内径60㎜



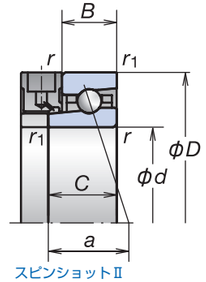
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



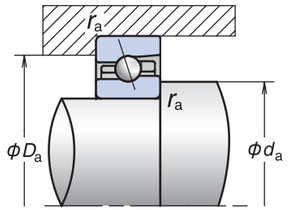
BNR19,29系列
BER19,29系列

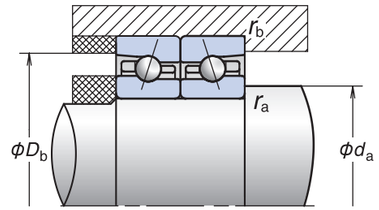


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容アキシアル荷重(4) (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7912C	60	85	13	—	—	—	—	1	0.6	20.4	18.7	11.5	15	16.5	16.2	15 900	24 200
*7912CSN24	60	85	13	—	—	—	—	1	0.6	(20.4)	(18.7)	13.6	15	16.5	16.2	20 700	31 500
*7912A5	60	85	13	—	—	—	—	1	0.6	19.2	17.7	13.0	25	—	23.4	13 800	20 700
*7912A5SN24	60	85	13	—	—	—	—	1	0.6	(19.2)	(17.7)	15.5	25	—	23.4	18 000	26 900
*60BNR19E	60	85	13	—	—	—	—	1	0.6	14.6	12.0	17.1	18	10.7	18.3	20 700	29 600
*60BNR19H	60	85	13	—	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(14.6)	(12.0)	11.2	18	10.7	18.3	24 900	38 700
*60BNR19X	60	85	13	18	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(14.6)	(12.0)	11.2	18	10.7	18.3	29 000	45 600
*60BER19E	60	85	13	—	—	—	—	1	0.6	14.0	11.5	20.1	25	—	23.4	17 800	25 200
*60BER19H	60	85	13	—	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(14.0)	(11.5)	13.6	25	—	23.4	22 100	34 500
*60BER19X	60	85	13	18	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(14.0)	(11.5)	13.6	25	—	23.4	26 300	41 400
*60BNR29EV1V	60	85	16	—	—	—	—	1	0.6	14.6	12.0	17.1	18	10.7	19.8	20 700	—
*60BNR29HV1V	60	85	16	—	—	—	—	1	0.6	(14.6)	(12.0)	11.2	18	10.7	19.8	24 900	—
*60BNR29XV1V	60	85	16	—	—	—	—	1	0.6	(14.6)	(12.0)	11.2	18	10.7	19.8	29 000	—
*60BER29EV1V	60	85	16	—	—	—	—	1	0.6	14.0	11.5	20.1	25	—	24.9	17 800	—
*60BER29HV1V	60	85	16	—	—	—	—	1	0.6	(14.0)	(11.5)	13.6	25	—	24.9	22 100	—
*60BER29XV1V	60	85	16	—	—	—	—	1	0.6	(14.0)	(11.5)	13.6	25	—	24.9	26 300	—
*7012C	60	95	18	—	—	—	—	1.1	0.6	37.0	30.5	19.9	15	15.7	19.4	14 900	22 600
*7012CSN24	60	95	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(37.0)	(30.5)	23.6	15	15.7	19.4	19 400	29 500
*7012A5	60	95	18	—	—	—	—	1.1	0.6	35.0	29.1	23.0	25	—	27.1	13 000	19 400
*7012A5SN24	60	95	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(35.0)	(29.1)	27.3	25	—	27.1	16 800	25 200
*7012A	60	95	18	—	—	—	—	1.1	0.6	33.5	28.1	17.6	30	—	31.4	9 700	13 000
*60BNR10E	60	95	18	—	—	—	—	1.1	0.6	15.6	13.7	19.5	18	10.8	21.5	19 400	27 700
*60BNR10H	60	95	18	—	4.3	10	1.4	1.1	0.6	(15.6)	(13.7)	12.8	18	10.8	21.5	23 300	36 200
*60BNR10X	60	95	18	23	4.3	10	1.4	1.1	0.6	(15.6)	(13.7)	12.8	18	10.8	21.5	27 100	42 600
*60BER10E	60	95	18	—	—	—	—	1.1	0.6	15.0	13.1	22.9	25	—	26.9	16 700	23 500
*60BER10H	60	95	18	—	4.3	10	1.4	1.1	0.6	(15.0)	(13.1)	15.5	25	—	26.9	20 700	32 300
*60BER10X	60	95	18	23	4.3	10	1.4	1.1	0.6	(15.0)	(13.1)	15.5	25	—	26.9	24 600	38 800
*60BNR20EV1V	60	95	22	—	—	—	—	1.1	0.6	15.6	13.7	19.5	18	10.8	23.5	19 400	—
*60BNR20HV1V	60	95	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(15.6)	(13.7)	12.8	18	10.8	23.5	23 300	—
*60BNR20XV1V	60	95	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(15.6)	(13.7)	12.8	18	10.8	23.5	27 100	—
*60BER20EV1V	60	95	22	—	—	—	—	1.1	0.6	15.0	13.1	22.9	25	—	28.9	16 700	—
*60BER20HV1V	60	95	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(15.0)	(13.1)	15.5	25	—	28.9	20 700	—
*60BER20XV1V	60	95	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(15.0)	(13.1)	15.5	25	—	28.9	24 600	—
7212C	60	110	22	—	—	—	—	1.5	1	67.5	49.0	34.0	15	14.4	22.4	13 600	20 600
7212CSN24	60	110	22	—	—	—	—	1.5	1	(67.5)	(49.0)	40.6	15	14.4	22.4	17 700	26 900
7212A5	60	110	22	—	—	—	—	1.5	1	64.0	47.0	40.0	25	—	30.8	11 800	17 700
7212A5SN24	60	110	22	—	—	—	—	1.5	1	(64.0)	(47.0)	47.3	25	—	30.8	15 300	23 000
7212A	60	110	22	—	—	—	—	1.5	1	62.0	45.5	30.5	30	—	35.5	8 900	11 800

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
66	79	80	1	0.5	60	113	305	581	46	60	93	128	− 1	− 5	− 15	− 25	0.195
66	79	80	1	0.5	61	122	341	661	52	68	108	149	− 1	− 5	− 15	− 25	0.175
66	79	80	1	0.5	101	201	419	884	117	150	198	267	− 2	− 5	− 10	− 18	0.198
66	79	80	1	0.5	108	223	477	1 021	133	173	231	313	− 2	− 5	− 10	− 18	0.175
66	79	80	1	0.5	49	171	343	—	47	74	97	—	0	− 8	− 16	—	0.190
66	79	80	1	0.5	49	189	388	—	53	86	113	—	0	− 8	− 16	—	0.170
66	79	80	1	0.5	49	189	388	—	53	86	113	—	0	− 8	− 16	—	0.170
66	79	80	1	0.5	49	272	557	—	78	141	183	—	0	− 8	− 15	—	0.190
66	79	80	1	0.5	49	306	638	—	88	164	215	—	0	− 8	− 15	—	0.170
66	79	80	1	0.5	49	306	638	—	88	164	215	—	0	− 8	− 15	—	0.170
66	79	80	1	0.5	49	171	343	—	47	74	97	—	0	− 8	− 16	—	0.228
66	79	80	1	0.5	49	189	388	—	53	86	113	—	0	− 8	− 16	—	0.208
66	79	80	1	0.5	49	189	388	—	53	86	113	—	0	− 8	− 16	—	0.208
66	79	80	1	0.5	49	272	557	—	78	141	183	—	0	− 8	− 15	—	0.228
66	79	80	1	0.5	49	306	638	—	88	164	215	—	0	− 8	− 15	—	0.208
66	79	80	1	0.5	49	306	638	—	88	164	215	—	0	− 8	− 15	—	0.208
67	88	90	1	0.6	96	189	526	1 092	53	70	110	157	− 4	− 10	− 25	− 42	0.405
67	88	90	1	0.6	102	208	598	1 259	60	80	128	184	− 4	− 10	− 25	− 42	0.354
67	88	90	1	0.6	162	359	780	1 549	134	179	241	317	− 4	− 9	− 17	− 28	0.408
67	88	90	1	0.6	178	407	900	1 803	155	209	283	373	− 4	− 9	− 17	− 28	0.357
67	88	90	1	0.6	49	255	929	1 371	119	206	328	379	0	− 5	− 15	− 20	0.410
67	88	90	1	0.6	49	126	348	—	51	71	105	—	0	− 5	− 15	—	0.443
67	88	90	1	0.6	49	136	393	—	57	82	123	—	0	− 5	− 15	—	0.419
67	88	90	1	0.6	49	136	393	—	57	82	123	—	0	− 5	− 15	—	0.419
67	88	90	1	0.6	49	378	775	—	85	172	224	—	0	− 10	− 18	—	0.443
67	88	90	1	0.6	49	429	894	—	95	200	263	—	0	− 10	− 18	—	0.419
67	88	90	1	0.6	49	429	894	—	95	200	263	—	0	− 10	− 18	—	0.419
67	88	90	1	0.6	49	126	348	—	51	71	105	—	0	− 5	− 15	—	0.535
67	88	90	1	0.6	49	136	393	—	57	82	123	—	0	− 5	− 15	—	0.512
67	88	90	1	0.6	49	136	393	—	57	82	123	—	0	− 5	− 15	—	0.512
67	88	90	1	0.6	49	378	775	—	85	172	224	—	0	− 10	− 18	—	0.535
67	88	90	1	0.6	49	429	894	—	95	200	263	—	0	− 10	− 18	—	0.512
67	88	90	1	0.6	49	429	894	—	95	200	263	—	0	− 10	− 18	—	0.512
69	101	104	1.5	0.8	190	397	928	1 878	64	86	126	178	− 11	− 22	− 42	− 67	0.780
69	101	104	1.5	0.8	210	449	1 069	2 183	73	100	148	209	− 11	− 22	− 42	− 67	0.644
69	101	104	1.5	0.8	293	607	1 458	2 937	155	202	282	374	− 8	− 15	− 29	− 47	0.773
69	101	104	1.5	0.8	331	698	1 697	3 441	181	237	332	441	− 8	− 15	− 29	− 47	0.637
69	101	104	1.5	0.8	49	513	1 697	2 743	112	246	380	456	0	− 10	− 25	− 35	0.789

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20,29系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

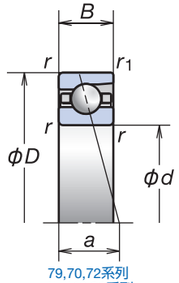
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

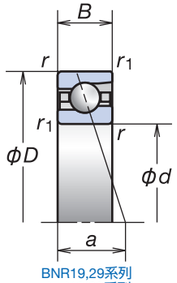
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

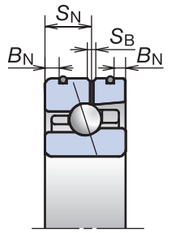
内径65㎜



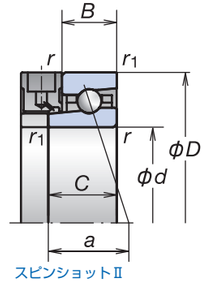
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



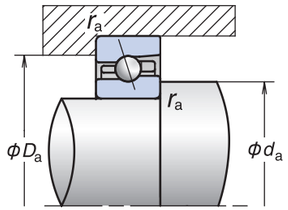
BNR19,29系列
BER19,29系列

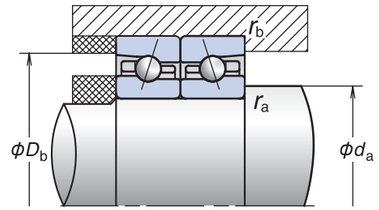


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容アキシアル荷重(kN)(4)	接触角(度)	係数 f_o	作用点位置(mm) a	許容回転数(5) (min⁻¹)	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7913C	65	90	13	—	—	—	—	1	0.6	21.2	20.5	12.5	15	16.7	16.9	14 900	22 600
*7913CSN24	65	90	13	—	—	—	—	1	0.6	(21.2)	(20.5)	14.8	15	16.7	16.9	19 400	29 500
*7913A5	65	90	13	—	—	—	—	1	0.6	20.0	19.4	14.2	25	—	24.6	13 000	19 400
*7913A5SN24	65	90	13	—	—	—	—	1	0.6	(20.0)	(19.4)	16.8	25	—	24.6	16 800	25 200
*65BNR19E	65	90	13	—	—	—	—	1	0.6	15.2	13.2	18.7	18	10.8	19.1	19 400	27 700
*65BNR19H	65	90	13	—	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(15.2)	(13.2)	12.3	18	10.8	19.1	23 300	36 200
*65BNR19X	65	90	13	18	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(15.2)	(13.2)	12.3	18	10.8	19.1	27 100	42 600
*65BER19E	65	90	13	—	—	—	—	1	0.6	14.5	12.6	22.1	25	—	24.6	16 700	23 500
*65BER19H	65	90	13	—	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(14.5)	(12.6)	14.9	25	—	24.6	20 700	32 300
*65BER19X	65	90	13	18	2.8	7.5	1.4	1	0.6	(14.5)	(12.6)	14.9	25	—	24.6	24 600	38 800
*65BNR29EV1V	65	90	16	—	—	—	—	1	0.6	15.2	13.2	18.7	18	10.8	20.6	19 400	—
*65BNR29HV1V	65	90	16	—	—	—	—	1	0.6	(15.2)	(13.2)	12.3	18	10.8	20.6	23 300	—
*65BNR29XV1V	65	90	16	—	—	—	—	1	0.6	(15.2)	(13.2)	12.3	18	10.8	20.6	27 100	—
*65BER29EV1V	65	90	16	—	—	—	—	1	0.6	14.5	12.6	22.1	25	—	26.1	16 700	—
*65BER29HV1V	65	90	16	—	—	—	—	1	0.6	(14.5)	(12.6)	14.9	25	—	26.1	20 700	—
*65BER29XV1V	65	90	16	—	—	—	—	1	0.6	(14.5)	(12.6)	14.9	25	—	26.1	24 600	—
*7013C	65	100	18	—	—	—	—	1.1	0.6	39.0	34.5	22.0	15	15.9	20.0	14 000	21 300
*7013CSN24	65	100	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(39.0)	(34.5)	26.1	15	15.9	20.0	18 200	27 700
*7013A5	65	100	18	—	—	—	—	1.1	0.6	37.0	32.5	25.4	25	—	28.2	12 200	18 200
*7013A5SN24	65	100	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(37.0)	(32.5)	30.2	25	—	28.2	15 800	23 700
*7013A	65	100	18	—	—	—	—	1.1	0.6	35.5	31.5	19.5	30	—	32.8	9 100	12 200
*65BNR10E	65	100	18	—	—	—	—	1.1	0.6	16.2	14.8	21.1	18	10.9	22.3	18 200	26 000
*65BNR10H	65	100	18	—	4.0	10.4	1.4	1.1	0.6	(16.2)	(14.8)	13.9	18	10.9	22.3	21 900	34 000
*65BNR10X	65	100	18	23	4.0	10.4	1.4	1.1	0.6	(16.2)	(14.8)	13.9	18	10.9	22.3	25 500	40 000
*65BER10E	65	100	18	—	—	—	—	1.1	0.6	15.5	14.2	24.9	25	—	28.0	15 700	22 100
*65BER10H	65	100	18	—	4.0	10.4	1.4	1.1	0.6	(15.5)	(14.2)	16.8	25	—	28.0	19 400	30 400
*65BER10X	65	100	18	23	4.0	10.4	1.4	1.1	0.6	(15.5)	(14.2)	16.8	25	—	28.0	23 100	36 400
*65BNR20EV1V	65	100	22	—	—	—	—	1.1	0.6	16.2	14.8	21.1	18	10.9	24.3	18 200	—
*65BNR20HV1V	65	100	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(16.2)	(14.8)	13.9	18	10.9	24.3	21 900	—
*65BNR20XV1V	65	100	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(16.2)	(14.8)	13.9	18	10.9	24.3	25 500	—
*65BER20EV1V	65	100	22	—	—	—	—	1.1	0.6	15.5	14.2	24.9	25	—	30.0	15 700	—
*65BER20HV1V	65	100	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(15.5)	(14.2)	16.8	25	—	30.0	19 400	—
*65BER20XV1V	65	100	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(15.5)	(14.2)	16.8	25	—	30.0	23 100	—
7213C	65	120	23	—	—	—	—	1.5	1	77.0	58.5	40.0	15	14.6	23.9	12 500	19 000
7213CSN24	65	120	23	—	—	—	—	1.5	1	(77.0)	(58.5)	47.5	15	14.6	23.9	16 300	24 700
7213A5	65	120	23	—	—	—	—	1.5	1	73.0	56.0	46.5	25	—	33.1	10 900	16 300
7213A5SN24	65	120	23	—	—	—	—	1.5	1	(73.0)	(56.0)	55.4	25	—	33.1	14 100	21 100
7213A	65	120	23	—	—	—	—	1.5	1	70.5	54.0	36.0	30	—	38.2	8 200	10 900

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
71	84	85	1	0.5	74	151	348	690	53	71	104	145	− 2	− 7	− 16	− 27	0.208
71	84	85	1	0.5	76	164	391	787	59	81	120	169	− 2	− 7	− 16	− 27	0.186
71	84	85	1	0.5	104	212	500	948	124	161	223	288	− 2	− 5	− 11	− 18	0.211
71	84	85	1	0.5	112	235	572	1 096	142	186	261	338	− 2	− 5	− 11	− 18	0.189
71	84	85	1	0.5	49	179	364	—	50	80	105	—	0	− 8	− 16	—	0.204
71	84	85	1	0.5	49	198	412	—	56	92	122	—	0	− 8	− 16	—	0.181
71	84	85	1	0.5	49	198	412	—	56	92	122	—	0	− 8	− 16	—	0.181
71	84	85	1	0.5	49	288	595	—	83	152	198	—	0	− 8	− 15	—	0.204
71	84	85	1	0.5	49	324	683	—	93	177	232	—	0	− 8	− 15	—	0.181
71	84	85	1	0.5	49	324	683	—	93	177	232	—	0	− 8	− 15	—	0.181
71	84	85	1	0.5	49	179	364	—	50	80	105	—	0	− 8	− 16	—	0.245
71	84	85	1	0.5	49	179	364	—	50	80	105	—	0	− 8	− 16	—	0.245
71	84	85	1	0.5	49	198	412	—	56	92	122	—	0	− 8	− 16	—	0.223
71	84	85	1	0.5	49	198	412	—	56	92	122	—	0	− 8	− 16	—	0.223
71	84	85	1	0.5	49	288	595	—	83	152	198	—	0	− 8	− 15	—	0.245
71	84	85	1	0.5	49	324	683	—	93	177	232	—	0	− 8	− 15	—	0.223
71	84	85	1	0.5	49	324	683	—	93	177	232	—	0	− 8	− 15	—	0.223
72	93	95	1	0.6	130	260	537	1 062	64	85	117	163	− 6	− 13	− 24	− 39	0.435
72	93	95	1	0.6	141	290	612	1 224	73	98	136	191	− 6	− 13	− 24	− 39	0.379
72	93	95	1	0.6	209	386	915	1 781	157	196	272	356	− 5	− 9	− 18	− 29	0.455
72	93	95	1	0.6	232	439	1 059	2 077	182	229	320	420	− 5	− 9	− 18	− 29	0.399
72	93	95	1	0.6	49	272	1 012	1 498	127	225	360	418	0	− 5	− 15	− 20	0.441
72	93	95	1	0.6	49	130	367	—	54	76	113	—	0	− 5	− 15	—	0.472
72	93	95	1	0.6	49	141	415	—	60	87	131	—	0	− 5	− 15	—	0.447
72	93	95	1	0.6	49	141	415	—	60	87	131	—	0	− 5	− 15	—	0.447
72	93	95	1	0.6	49	399	824	—	89	184	240	—	0	− 10	− 18	—	0.472
72	93	95	1	0.6	49	454	952	—	100	215	282	—	0	− 10	− 18	—	0.447
72	93	95	1	0.6	49	454	952	—	100	215	282	—	0	− 10	− 18	—	0.447
72	93	95	1	0.6	49	130	367	—	54	76	113	—	0	− 5	− 15	—	0.570
72	93	95	1	0.6	49	141	415	—	60	87	131	—	0	− 5	− 15	—	0.545
72	93	95	1	0.6	49	141	415	—	60	87	131	—	0	− 5	− 15	—	0.545
72	93	95	1	0.6	49	399	824	—	89	184	240	—	0	− 10	− 18	—	0.570
72	93	95	1	0.6	49	454	952	—	100	215	282	—	0	− 10	− 18	—	0.545
72	93	95	1	0.6	49	454	952	—	100	215	282	—	0	− 10	− 18	—	0.545
74	111	114	1.5	0.8	219	448	1 069	2 175	71	95	141	200	− 12	− 23	− 44	− 70	1.01
74	111	114	1.5	0.8	243	509	1 235	2 533	82	111	165	235	− 12	− 23	− 44	− 70	0.842
74	111	114	1.5	0.8	357	657	1 664	3 307	177	221	314	414	− 9	− 15	− 30	− 48	1.00
74	111	114	1.5	0.8	405	755	1 941	3 877	207	259	370	489	− 9	− 15	− 30	− 48	0.832
74	111	114	1.5	0.8	49	553	1 851	2 998	120	269	416	499	0	− 10	− 25	− 35	1.02

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20,29系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

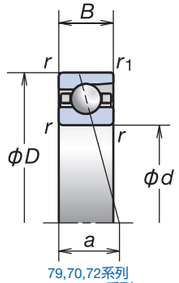
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

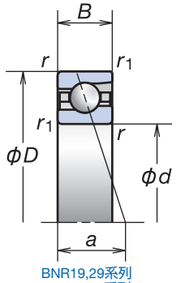
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

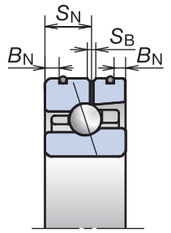
内径70㎜



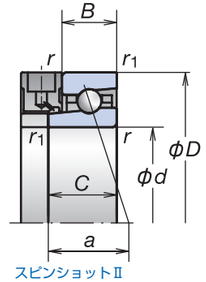
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



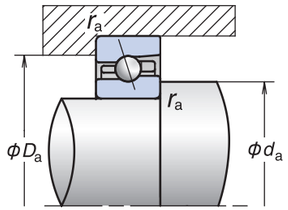
BNR19,29系列
BER19,29系列

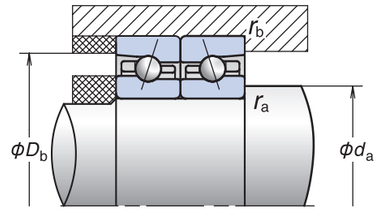


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min⁻¹)	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7914C	70	100	16	—	—	—	—	1	0.6	29.5	27.8	17.3	15	16.4	19.4	13 600	20 600
*7914CSN24	70	100	16	—	—	—	—	1	0.6	(29.5)	(27.8)	20.5	15	16.4	19.4	17 700	26 900
*7914A5	70	100	16	—	—	—	—	1	0.6	27.9	26.3	20.3	25	—	27.8	11 800	17 700
*7914A5SN24	70	100	16	—	—	—	—	1	0.6	(27.9)	(26.3)	24.1	25	—	27.8	15 300	23 000
*70BNR19E	70	100	16	—	—	—	—	1	0.6	21.3	18.1	26.1	18	10.8	21.8	17 700	25 200
*70BNR19H	70	100	16	—	3.1	9.3	1.4	1	0.6	(21.3)	(18.1)	17.1	18	10.8	21.8	21 200	33 000
*70BNR19X	70	100	16	21	3.1	9.3	1.4	1	0.6	(21.3)	(18.1)	17.1	18	10.8	21.8	24 800	38 900
*70BER19E	70	100	16	—	—	—	—	1	0.6	20.4	17.3	30.5	25	—	27.8	15 200	21 500
*70BER19H	70	100	16	—	3.1	9.3	1.4	1	0.6	(20.4)	(17.3)	20.7	25	—	27.8	18 900	29 500
*70BER19X	70	100	16	21	3.1	9.3	1.4	1	0.6	(20.4)	(17.3)	20.7	25	—	27.8	22 400	35 300
*70BNR29EV1V	70	100	19	—	—	—	—	1	0.6	21.3	18.1	26.1	18	10.8	23.3	17 700	—
*70BNR29HV1V	70	100	19	—	—	—	—	1	0.6	(21.3)	(18.1)	17.1	18	10.8	23.3	21 200	—
*70BNR29XV1V	70	100	19	—	—	—	—	1	0.6	(21.3)	(18.1)	17.1	18	10.8	23.3	24 800	—
*70BER29EV1V	70	100	19	—	—	—	—	1	0.6	20.4	17.3	30.5	25	—	29.3	15 200	—
*70BER29HV1V	70	100	19	—	—	—	—	1	0.6	(20.4)	(17.3)	20.7	25	—	29.3	18 900	—
*70BER29XV1V	70	100	19	—	—	—	—	1	0.6	(20.4)	(17.3)	20.7	25	—	29.3	22 400	—
*7014C	70	110	20	—	—	—	—	1.1	0.6	49.0	43.0	26.8	15	15.7	22.1	12 800	19 500
*7014CSN24	70	110	20	—	—	—	—	1.1	0.6	(49.0)	(43.0)	31.8	15	15.7	22.1	16 700	25 400
*7014A5	70	110	20	—	—	—	—	1.1	0.6	46.5	41.0	32.0	25	—	31.0	11 200	16 700
*7014A5SN24	70	110	20	—	—	—	—	1.1	0.6	(46.5)	(41.0)	38.0	25	—	31.0	14 500	21 700
*7014A	70	110	20	—	—	—	—	1.1	0.6	45.0	39.5	24.6	30	—	36.0	8 400	11 200
*70BNR10E	70	110	20	—	—	—	—	1.1	0.6	22.3	19.8	28.6	18	10.9	24.5	16 700	23 800
*70BNR10H	70	110	20	—	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	(22.3)	(19.8)	18.8	18	10.9	24.5	20 000	31 200
*70BNR10X	70	110	20	25	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	(22.3)	(19.8)	18.8	18	10.9	24.5	23 400	36 700
*70BER10E	70	110	20	—	—	—	—	1.1	0.6	21.3	18.9	33.5	25	—	30.8	14 400	20 300
*70BER10H	70	110	20	—	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	(21.3)	(18.9)	22.6	25	—	30.8	17 800	27 800
*70BER10X	70	110	20	25	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	(21.3)	(18.9)	22.6	25	—	30.8	21 200	33 400
*70BNR20EV1V	70	110	24	—	—	—	—	1.1	0.6	22.3	19.8	28.6	18	10.9	26.5	16 700	—
*70BNR20HV1V	70	110	24	—	—	—	—	1.1	0.6	(22.3)	(19.8)	18.8	18	10.9	26.5	20 000	—
*70BNR20XV1V	70	110	24	—	—	—	—	1.1	0.6	(22.3)	(19.8)	18.8	18	10.9	26.5	23 400	—
*70BER20EV1V	70	110	24	—	—	—	—	1.1	0.6	21.3	18.9	33.5	25	—	32.8	14 400	—
*70BER20HV1V	70	110	24	—	—	—	—	1.1	0.6	(21.3)	(18.9)	22.6	25	—	32.8	17 800	—
*70BER20XV1V	70	110	24	—	—	—	—	1.1	0.6	(21.3)	(18.9)	22.6	25	—	32.8	21 200	—
7214C	70	125	24	—	—	—	—	1.5	1	83.5	64.5	43.0	15	14.6	25.1	11 800	18 000
7214CSN24	70	125	24	—	—	—	—	1.5	1	(83.5)	(64.5)	51.3	15	14.6	25.1	15 400	23 400
7214A5	70	125	24	—	—	—	—	1.5	1	79.5	61.5	49.5	25	—	34.7	10 300	15 400
7214A5SN24	70	125	24	—	—	—	—	1.5	1	(79.5)	(61.5)	59.0	25	—	34.7	13 400	20 000
7214A	70	125	24	—	—	—	—	1.5	1	77.0	59.5	38.0	30	—	40.1	7 700	10 300

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
76	94	95	1	0.5	101	205	503	1 004	59	79	119	168	− 4	− 10	− 22	− 36	0.338
76	94	95	1	0.5	108	227	571	1 155	67	91	138	196	− 4	− 10	− 22	− 36	0.301
76	94	95	1	0.5	137	298	676	1 404	138	182	248	334	− 3	− 7	− 14	− 24	0.341
76	94	95	1	0.5	150	336	777	1 633	158	212	291	392	− 3	− 7	− 14	− 24	0.304
76	94	95	1	0.5	49	181	367	—	51	80	105	—	0	− 8	− 16	—	0.328
76	94	95	1	0.5	49	200	415	—	57	93	122	—	0	− 8	− 16	—	0.292
76	94	95	1	0.5	49	200	415	—	57	93	122	—	0	− 8	− 16	—	0.292
76	94	95	1	0.5	49	292	604	—	84	154	201	—	0	− 8	− 15	—	0.328
76	94	95	1	0.5	49	329	693	—	94	180	235	—	0	− 8	− 15	—	0.292
76	94	95	1	0.5	49	329	693	—	94	180	235	—	0	− 8	− 15	—	0.292
76	94	95	1	0.5	49	181	367	—	51	80	105	—	0	− 8	− 16	—	0.381
76	94	95	1	0.5	49	200	415	—	57	93	122	—	0	− 8	− 16	—	0.344
76	94	95	1	0.5	49	200	415	—	57	93	122	—	0	− 8	− 16	—	0.344
76	94	95	1	0.5	49	292	604	—	84	154	201	—	0	− 8	− 15	—	0.381
76	94	95	1	0.5	49	329	693	—	94	180	235	—	0	− 8	− 15	—	0.344
76	94	95	1	0.5	49	329	693	—	94	180	235	—	0	− 8	− 15	—	0.344
77	103	105	1	0.6	148	285	732	1 460	68	89	135	190	− 7	− 14	− 30	− 48	0.606
77	103	105	1	0.6	161	319	839	1 692	78	103	158	222	− 7	− 14	− 30	− 48	0.525
77	103	105	1	0.6	255	500	1 080	2 196	172	220	294	391	− 6	− 11	− 20	− 33	0.625
77	103	105	1	0.6	285	572	1 252	2 566	200	257	346	461	− 6	− 11	− 20	− 33	0.544
77	103	105	1	0.6	49	278	1 038	2 106	130	231	370	482	0	− 5	− 15	− 25	0.613
77	103	105	1	0.6	49	235	509	—	53	93	126	—	0	− 10	− 20	—	0.645
77	103	105	1	0.6	49	262	582	—	60	108	147	—	0	− 10	− 20	—	0.605
77	103	105	1	0.6	49	262	582	—	60	108	147	—	0	− 10	− 20	—	0.605
77	103	105	1	0.6	49	396	815	—	89	181	236	—	0	− 10	− 18	—	0.645
77	103	105	1	0.6	49	451	942	—	100	212	278	—	0	− 10	− 18	—	0.605
77	103	105	1	0.6	49	451	942	—	100	212	278	—	0	− 10	− 18	—	0.605
77	103	105	1	0.6	49	235	509	—	53	93	126	—	0	− 10	− 20	—	0.764
77	103	105	1	0.6	49	262	582	—	60	108	147	—	0	− 10	− 20	—	0.724
77	103	105	1	0.6	49	262	582	—	60	108	147	—	0	− 10	− 20	—	0.724
77	103	105	1	0.6	49	396	815	—	89	181	236	—	0	− 10	− 18	—	0.764
77	103	105	1	0.6	49	451	942	—	100	212	278	—	0	− 10	− 18	—	0.724
77	103	105	1	0.6	49	451	942	—	100	212	278	—	0	− 10	− 18	—	0.724
79	116	119	1.5	0.8	243	484	1 164	2 368	75	100	148	209	− 9	− 20	− 42	− 69	1.09
79	116	119	1.5	0.8	262	539	1 329	2 734	86	115	172	245	− 9	− 20	− 42	− 69	0.898
79	116	119	1.5	0.8	406	781	1 856	3 690	188	239	332	438	− 8	− 15	− 30	− 49	1.08
79	116	119	1.5	0.8	451	887	2 147	4 304	218	279	390	517	− 8	− 15	− 30	− 49	0.888
79	116	119	1.5	0.8	98	1 067	2 626	3 932	153	346	481	562	0	− 15	− 30	− 40	1.10

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20,29系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

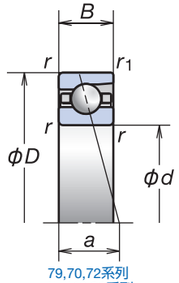
B表

	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

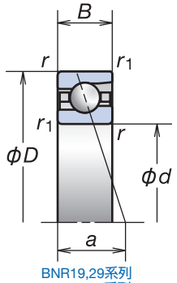
関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

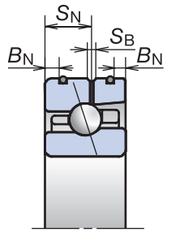
内径75㎜



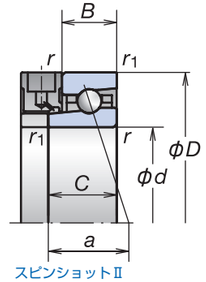
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



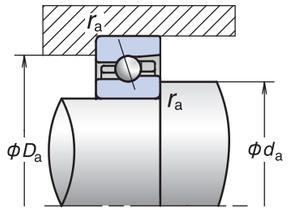
BNR19,29系列
BER19,29系列

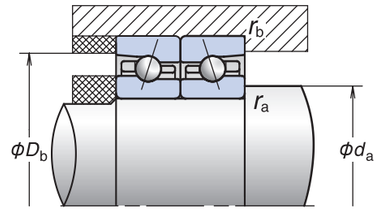


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7915C	75	105	16	—	—	—	—	1	0.6	30.0	29.3	18.0	15	16.6	20.1	12 800	19 500
*7915CSN24	75	105	16	—	—	—	—	1	0.6	(30.0)	(29.3)	21.3	15	16.6	20.1	16 700	25 400
*7915A5	75	105	16	—	—	—	—	1	0.6	28.3	27.7	21.2	25	—	29.0	11 200	16 700
*7915A5SN24	75	105	16	—	—	—	—	1	0.6	(28.3)	(27.7)	25.1	25	—	29.0	14 500	21 700
*75BNR19E	75	105	16	—	—	—	—	1	0.6	21.6	19.0	27.5	18	10.9	22.6	16 700	23 800
*75BNR19H	75	105	16	—	3.1	9.3	1.4	1	0.6	(21.6)	(19.0)	18.0	18	10.9	22.6	20 000	31 200
*75BNR19X	75	105	16	21	3.1	9.3	1.4	1	0.6	(21.6)	(19.0)	18.0	18	10.9	22.6	23 400	36 700
*75BER19E	75	105	16	—	—	—	—	1	0.6	20.7	18.2	32.5	25	—	29.0	14 400	20 300
*75BER19H	75	105	16	—	3.1	9.3	1.4	1	0.6	(20.7)	(18.2)	21.7	25	—	29.0	17 800	27 800
*75BER19X	75	105	16	21	3.1	9.3	1.4	1	0.6	(20.7)	(18.2)	21.7	25	—	29.0	21 200	33 400
*75BNR29EV1V	75	105	19	—	—	—	—	1	0.6	21.6	19.0	27.5	18	10.9	24.1	16 700	—
*75BNR29HV1V	75	105	19	—	—	—	—	1	0.6	(21.6)	(19.0)	18.0	18	10.9	24.1	20 000	—
*75BNR29XV1V	75	105	19	—	—	—	—	1	0.6	(21.6)	(19.0)	18.0	18	10.9	24.1	23 400	—
*75BER29EV1V	75	105	19	—	—	—	—	1	0.6	20.7	18.2	32.5	25	—	30.5	14 400	—
*75BER29HV1V	75	105	19	—	—	—	—	1	0.6	(20.7)	(18.2)	21.7	25	—	30.5	17 800	—
*75BER29XV1V	75	105	19	—	—	—	—	1	0.6	(20.7)	(18.2)	21.7	25	—	30.5	21 200	—
*7015C	75	115	20	—	—	—	—	1.1	0.6	50.5	45.5	28.1	15	15.9	22.7	12 200	18 500
*7015CSN24	75	115	20	—	—	—	—	1.1	0.6	(50.5)	(45.5)	33.3	15	15.9	22.7	15 800	24 000
*7015A5	75	115	20	—	—	—	—	1.1	0.6	47.5	43.5	33.5	25	—	32.1	10 600	15 800
*7015A5SN24	75	115	20	—	—	—	—	1.1	0.6	(47.5)	(43.5)	40.0	25	—	32.1	13 700	20 600
*7015A	75	115	20	—	—	—	—	1.1	0.6	46.0	41.5	25.9	30	—	37.4	7 900	10 600
*75BNR10E	75	115	20	—	—	—	—	1.1	0.6	22.6	20.7	30.0	18	11.0	25.3	15 800	22 600
*75BNR10H	75	115	20	—	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	(22.6)	(20.7)	19.7	18	11.0	25.3	19 000	29 500
*75BNR10X	75	115	20	27	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	(22.6)	(20.7)	19.7	18	11.0	25.3	22 200	34 800
*75BER10E	75	115	20	—	—	—	—	1.1	0.6	21.6	19.8	35.0	25	—	31.9	13 600	19 200
*75BER10H	75	115	20	—	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	(21.6)	(19.8)	23.7	25	—	31.9	16 900	26 400
*75BER10X	75	115	20	27	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	(21.6)	(19.8)	23.7	25	—	31.9	20 000	31 600
*75BNR20EV1V	75	115	24	—	—	—	—	1.1	0.6	22.6	20.7	30.0	18	11.0	27.3	15 800	—
*75BNR20HV1V	75	115	24	—	—	—	—	1.1	0.6	(22.6)	(20.7)	19.7	18	11.0	27.3	19 000	—
*75BNR20XV1V	75	115	24	—	—	—	—	1.1	0.6	(22.6)	(20.7)	19.7	18	11.0	27.3	22 200	—
*75BER20EV1V	75	115	24	—	—	—	—	1.1	0.6	21.6	19.8	35.0	25	—	33.9	13 600	—
*75BER20HV1V	75	115	24	—	—	—	—	1.1	0.6	(21.6)	(19.8)	23.7	25	—	33.9	16 900	—
*75BER20XV1V	75	115	24	—	—	—	—	1.1	0.6	(21.6)	(19.8)	23.7	25	—	33.9	20 000	—
7215C	75	130	25	—	—	—	—	1.5	1	87.0	70.0	46.0	15	14.8	26.2	11 300	17 100
7215CSN24	75	130	25	—	—	—	—	1.5	1	(87.0)	(70.0)	54.9	15	14.8	26.2	14 700	22 300
7215A5	75	130	25	—	—	—	—	1.5	1	82.5	66.5	53.0	25	—	36.4	9 800	14 700
7215A5SN24	75	130	25	—	—	—	—	1.5	1	(82.5)	(66.5)	62.7	25	—	36.4	12 700	19 100
7215A	75	130	25	—	—	—	—	1.5	1	80.0	64.5	40.5	30	—	42.1	7 400	9 800

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
81	99	100	1	0.5	103	190	489	997	61	79	120	171	− 4	− 9	− 21	− 35	0.358
81	99	100	1	0.5	109	210	555	1 147	70	91	140	199	− 4	− 9	− 21	− 35	0.319
81	99	100	1	0.5	140	307	765	1 458	142	189	268	347	− 3	− 7	− 15	− 24	0.355
81	99	100	1	0.5	153	346	882	1 696	164	220	314	409	− 3	− 7	− 15	− 24	0.316
81	99	100	1	0.5	49	185	464	—	52	83	118	—	0	− 8	− 19	—	0.348
81	99	100	1	0.5	49	205	528	—	58	96	138	—	0	− 8	− 19	—	0.310
81	99	100	1	0.5	49	205	528	—	58	96	138	—	0	− 8	− 19	—	0.310
81	99	100	1	0.5	49	301	625	—	87	160	209	—	0	− 8	− 15	—	0.348
81	99	100	1	0.5	49	339	718	—	97	187	245	—	0	− 8	− 15	—	0.310
81	99	100	1	0.5	49	339	718	—	97	187	245	—	0	− 8	− 15	—	0.310
81	99	100	1	0.5	49	185	464	—	52	83	118	—	0	− 8	− 19	—	0.403
81	99	100	1	0.5	49	205	528	—	58	96	138	—	0	− 8	− 19	—	0.365
81	99	100	1	0.5	49	205	528	—	58	96	138	—	0	− 8	− 19	—	0.365
81	99	100	1	0.5	49	301	625	—	87	160	209	—	0	− 8	− 15	—	0.403
81	99	100	1	0.5	49	339	718	—	97	187	245	—	0	− 8	− 15	—	0.365
81	99	100	1	0.5	49	339	718	—	97	187	245	—	0	− 8	− 15	—	0.365
82	108	110	1	0.6	151	294	796	1 573	70	92	144	202	− 7	− 14	− 31	− 49	0.643
82	108	110	1	0.6	165	330	915	1 824	81	107	168	236	− 7	− 14	− 31	− 49	0.557
82	108	110	1	0.6	263	519	1 204	2 399	179	230	316	418	− 6	− 11	− 21	− 34	0.652
82	108	110	1	0.6	295	594	1 398	2 806	209	269	372	493	− 6	− 11	− 21	− 34	0.566
82	108	110	1	0.6	49	288	1 083	2 202	135	241	387	506	0	− 5	− 15	− 25	0.650
82	108	110	1	0.6	49	240	525	—	55	96	131	—	0	− 10	− 20	—	0.679
82	108	110	1	0.6	49	269	600	—	61	112	153	—	0	− 10	− 20	—	0.638
82	108	110	1	0.6	49	269	600	—	61	112	153	—	0	− 10	− 20	—	0.638
82	108	110	1	0.6	49	506	1 034	—	91	203	265	—	0	− 12	− 21	—	0.679
82	108	110	1	0.6	49	579	1 199	—	103	238	311	—	0	− 12	− 21	—	0.638
82	108	110	1	0.6	49	579	1 199	—	103	238	311	—	0	− 12	− 21	—	0.638
82	108	110	1	0.6	49	240	525	—	55	96	131	—	0	− 10	− 20	—	0.806
82	108	110	1	0.6	49	269	600	—	61	112	153	—	0	− 10	− 20	—	0.764
82	108	110	1	0.6	49	269	600	—	61	112	153	—	0	− 10	− 20	—	0.764
82	108	110	1	0.6	49	506	1 034	—	91	203	265	—	0	− 12	− 21	—	0.806
82	108	110	1	0.6	49	579	1 199	—	103	238	311	—	0	− 12	− 21	—	0.764
82	108	110	1	0.6	49	579	1 199	—	103	238	311	—	0	− 12	− 21	—	0.764
84	121	124	1.5	0.8	270	530	1 224	2 445	81	108	157	220	− 10	− 21	− 42	− 68	1.19
84	121	124	1.5	0.8	293	593	1 398	2 825	93	124	182	257	− 10	− 21	− 42	− 68	0.983
84	121	124	1.5	0.8	422	819	1 961	3 911	199	253	353	467	− 8	− 15	− 30	− 49	1.18
84	121	124	1.5	0.8	469	932	2 270	4 565	231	296	415	550	− 8	− 15	− 30	− 49	0.973
84	121	124	1.5	0.8	98	1 123	2 780	4 170	159	367	512	598	0	− 15	− 30	− 40	1.20

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20,29系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

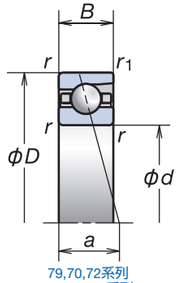
B表

	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

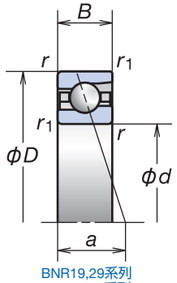
関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

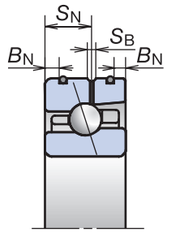
内径80㎜



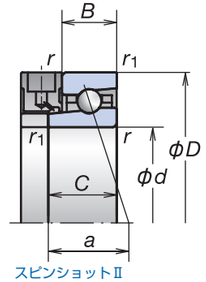
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



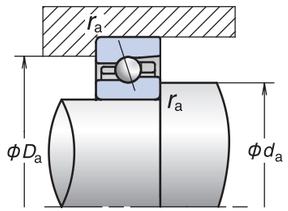
BNR19,29系列
BER19,29系列

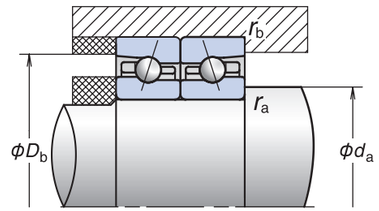


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容アキシアル荷重(4) (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min⁻¹)	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7916C	80	110	16	—	—	—	—	1	0.6	30.5	30.5	18.7	15	16.7	20.7	12 200	18 500
*7916CSN24	80	110	16	—	—	—	—	1	0.6	(30.5)	(30.5)	22.2	15	16.7	20.7	15 800	24 000
*7916A5	80	110	16	—	—	—	—	1	0.6	28.7	29.0	22.1	25	—	30.2	10 600	15 800
*7916A5SN24	80	110	16	—	—	—	—	1	0.6	(28.7)	(29.0)	26.2	25	—	30.2	13 700	20 600
*80BNR19E	80	110	16	—	—	—	—	1	0.6	22.0	19.9	28.9	18	11.0	23.4	15 800	22 600
*80BNR19H	80	110	16	—	3.1	9.3	1.4	1	0.6	(22.0)	(19.9)	18.9	18	11.0	23.4	19 000	29 500
*80BNR19X	80	110	16	21	3.1	9.3	1.4	1	0.6	(22.0)	(19.9)	18.9	18	11.0	23.4	22 200	34 800
*80BER19E	80	110	16	—	—	—	—	1	0.6	21.0	19.1	34.0	25	—	30.2	13 600	19 200
*80BER19H	80	110	16	—	3.1	9.3	1.4	1	0.6	(21.0)	(19.1)	22.8	25	—	30.2	16 900	26 400
*80BER19X	80	110	16	21	3.1	9.3	1.4	1	0.6	(21.0)	(19.1)	22.8	25	—	30.2	20 000	31 600
*80BNR29EV1V	80	110	19	—	—	—	—	1	0.6	22.0	19.9	28.9	18	11.0	24.9	15 800	—
*80BNR29HV1V	80	110	19	—	—	—	—	1	0.6	(22.0)	(19.9)	18.9	18	11.0	24.9	19 000	—
*80BNR29XV1V	80	110	19	—	—	—	—	1	0.6	(22.0)	(19.9)	18.9	18	11.0	24.9	22 200	—
*80BER29EV1V	80	110	19	—	—	—	—	1	0.6	21.0	19.1	34.0	25	—	31.7	13 600	—
*80BER29HV1V	80	110	19	—	—	—	—	1	0.6	(21.0)	(19.1)	22.8	25	—	31.7	16 900	—
*80BER29XV1V	80	110	19	—	—	—	—	1	0.6	(21.0)	(19.1)	22.8	25	—	31.7	20 000	—
*7016C	80	125	22	—	—	—	—	1.1	0.6	61.5	55.5	34.5	15	15.7	24.7	11 300	17 100
*7016CSN24	80	125	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(61.5)	(55.5)	40.9	15	15.7	24.7	14 700	22 300
*7016A5	80	125	22	—	—	—	—	1.1	0.6	58.5	52.5	41.0	25	—	34.9	9 800	14 700
*7016A5SN24	80	125	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(58.5)	(52.5)	48.3	25	—	34.9	12 700	19 100
*7016A	80	125	22	—	—	—	—	1.1	0.6	56.0	50.5	31.5	30	—	40.6	7 400	9 800
*80BNR10E	80	125	22	—	—	—	—	1.1	0.6	26.5	24.5	35.5	18	10.9	27.5	14 700	20 900
*80BNR10H	80	125	22	—	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	(26.5)	(24.5)	23.4	18	10.9	27.5	17 600	27 400
*80BNR10X	80	125	22	27	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	(26.5)	(24.5)	23.4	18	10.9	27.5	20 500	32 200
*80BER10E	80	125	22	—	—	—	—	1.1	0.6	25.3	23.5	42.0	25	—	34.6	12 600	17 800
*80BER10H	80	125	22	—	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	(25.3)	(23.5)	28.2	25	—	34.6	15 700	24 400
*80BER10X	80	125	22	27	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	(25.3)	(23.5)	28.2	25	—	34.6	18 600	29 300
*80BNR20EV1V	80	125	27	—	—	—	—	1.1	0.6	26.5	24.5	35.5	18	10.9	30.0	14 700	—
*80BNR20HV1V	80	125	27	—	—	—	—	1.1	0.6	(26.5)	(24.5)	23.4	18	10.9	30.0	17 600	—
*80BNR20XV1V	80	125	27	—	—	—	—	1.1	0.6	(26.5)	(24.5)	23.4	18	10.9	30.0	20 500	—
*80BER20EV1V	80	125	27	—	—	—	—	1.1	0.6	25.3	23.5	42.0	25	—	37.1	12 600	—
*80BER20HV1V	80	125	27	—	—	—	—	1.1	0.6	(25.3)	(23.5)	28.2	25	—	37.1	15 700	—
*80BER20XV1V	80	125	27	—	—	—	—	1.1	0.6	(25.3)	(23.5)	28.2	25	—	37.1	18 600	—
7216C	80	140	26	—	—	—	—	2	1	97.5	77.5	54.5	15	14.7	27.7	10 500	16 000
7216CSN24	80	140	26	—	—	—	—	2	1	(97.5)	(77.5)	64.5	15	14.7	27.7	13 700	20 800
7216A5	80	140	26	—	—	—	—	2	1	93.0	74.0	62.0	25	—	38.6	9 100	13 700
7216A5SN24	80	140	26	—	—	—	—	2	1	(93.0)	(74.0)	73.5	25	—	38.6	11 900	17 800
7216A	80	140	26	—	—	—	—	2	1	89.5	71.5	47.5	30	—	44.8	6 900	9 100

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
86	104	105	1	0.5	104	195	503	986	63	81	125	173	− 4	− 9	− 21	− 34	0.377
86	104	105	1	0.5	111	215	573	1 136	72	94	145	202	− 4	− 9	− 21	− 34	0.337
86	104	105	1	0.5	182	366	792	1 603	160	207	278	370	− 4	− 8	− 15	− 25	0.381
86	104	105	1	0.5	201	415	913	1 867	186	242	326	436	− 4	− 8	− 15	− 25	0.341
86	104	105	1	0.5	49	190	478	—	53	86	123	—	0	− 8	− 19	—	0.366
86	104	105	1	0.5	49	210	545	—	60	99	143	—	0	− 8	− 19	—	0.326
86	104	105	1	0.5	49	210	545	—	60	99	143	—	0	− 8	− 19	—	0.326
86	104	105	1	0.5	49	309	646	—	89	166	217	—	0	− 8	− 15	—	0.366
86	104	105	1	0.5	49	349	743	—	100	194	254	—	0	− 8	− 15	—	0.326
86	104	105	1	0.5	49	349	743	—	100	194	254	—	0	− 8	− 15	—	0.326
86	104	105	1	0.5	49	190	478	—	53	86	123	—	0	− 8	− 19	—	0.425
86	104	105	1	0.5	49	210	545	—	60	99	143	—	0	− 8	− 19	—	0.385
86	104	105	1	0.5	49	210	545	—	60	99	143	—	0	− 8	− 19	—	0.385
86	104	105	1	0.5	49	309	646	—	89	166	217	—	0	− 8	− 15	—	0.425
86	104	105	1	0.5	49	349	743	—	100	194	254	—	0	− 8	− 15	—	0.385
86	104	105	1	0.5	49	349	743	—	100	194	254	—	0	− 8	− 15	—	0.385
87	118	120	1	0.6	202	382	921	1 880	78	102	151	215	− 6	− 14	− 31	− 52	0.855
87	118	120	1	0.6	215	422	1 045	2 162	89	118	176	251	− 6	− 14	− 31	− 52	0.736
87	118	120	1	0.6	345	624	1 513	2 903	198	246	345	448	− 6	− 11	− 23	− 37	0.880
87	118	120	1	0.6	381	704	1 744	3 377	229	286	404	528	− 6	− 11	− 23	− 37	0.761
87	118	120	1	0.6	98	752	1 762	3 060	170	340	464	573	0	− 10	− 20	− 30	0.864
87	118	120	1	0.6	98	327	611	—	72	111	141	—	0	− 10	− 19	—	0.921
87	118	120	1	0.6	98	359	688	—	80	127	164	—	0	− 10	− 19	—	0.867
87	118	120	1	0.6	98	359	688	—	80	127	164	—	0	− 10	− 19	—	0.867
87	118	120	1	0.6	98	623	1 272	—	118	225	292	—	0	− 12	− 22	—	0.921
87	118	120	1	0.6	98	704	1 461	—	133	262	343	—	0	− 12	− 22	—	0.867
87	118	120	1	0.6	98	704	1 461	—	133	262	343	—	0	− 12	− 22	—	0.867
87	118	120	1	0.6	98	327	611	—	72	111	141	—	0	− 10	− 19	—	1.12
87	118	120	1	0.6	98	359	688	—	80	127	164	—	0	− 10	− 19	—	1.06
87	118	120	1	0.6	98	359	688	—	80	127	164	—	0	− 10	− 19	—	1.06
87	118	120	1	0.6	98	623	1 272	—	118	225	292	—	0	− 12	− 22	—	1.12
87	118	120	1	0.6	98	704	1 461	—	133	262	343	—	0	− 12	− 22	—	1.06
87	118	120	1	0.6	98	704	1 461	—	133	262	343	—	0	− 12	− 22	—	1.06
90	130	134	2	1	305	595	1 367	2 752	83	110	159	224	− 12	− 24	− 47	− 76	1.43
90	130	134	2	1	333	667	1 566	3 185	96	127	186	262	− 12	− 24	− 47	− 76	1.18
90	130	134	2	1	463	925	2 161	4 345	201	259	357	473	− 9	− 17	− 33	− 54	1.42
90	130	134	2	1	517	1 056	2 507	5 078	234	303	420	558	− 9	− 17	− 33	− 54	1.17
90	130	134	2	1	98	1 095	2 696	4 035	156	356	494	576	0	− 15	− 30	− 40	1.45

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20,29系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

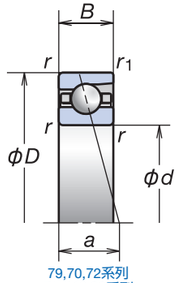
B表

	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

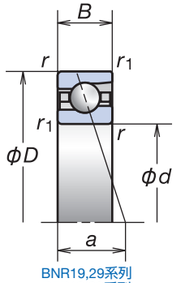
関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

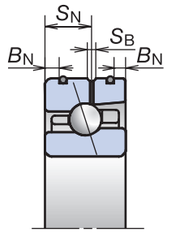
内径85㎜



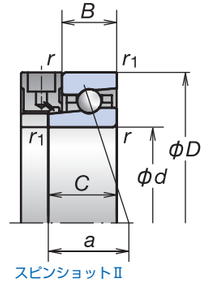
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



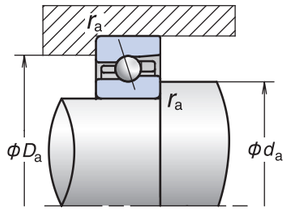
BNR19,29系列
BER19,29系列

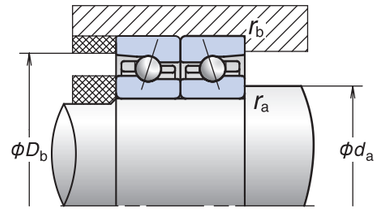


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容アキシアル荷重(4) (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7917C	85	120	18	—	—	—	—	1.1	0.6	41.0	40.5	25.9	15	16.5	22.7	11 300	17 100
*7917CSN24	85	120	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(41.0)	(40.5)	30.7	15	16.5	22.7	14 700	22 300
*7917A5	85	120	18	—	—	—	—	1.1	0.6	38.5	38.5	30.0	25	—	32.9	9 800	14 700
*7917A5SN24	85	120	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(38.5)	(38.5)	35.6	25	—	32.9	12 700	19 100
*85BNR19E	85	120	18	—	—	—	—	1.1	0.6	29.4	26.3	38.0	18	10.8	25.7	14 700	20 900
*85BNR19H	85	120	18	—	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	(29.4)	(26.3)	24.8	18	10.8	25.7	17 600	27 400
*85BNR19X	85	120	18	23	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	(29.4)	(26.3)	24.8	18	10.8	25.7	20 500	32 200
*85BER19E	85	120	18	—	—	—	—	1.1	0.6	28.1	25.2	35.5	25	—	32.9	12 600	17 800
*85BER19H	85	120	18	—	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	(28.1)	(25.2)	30.0	25	—	32.9	15 700	24 400
*85BER19X	85	120	18	23	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	(28.1)	(25.2)	30.0	25	—	32.9	18 600	29 300
*85BNR29EV1V	85	120	22	—	—	—	—	1.1	0.6	29.4	26.3	38.0	18	10.8	27.7	14 700	—
*85BNR29HV1V	85	120	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(29.4)	(26.3)	24.8	18	10.8	27.7	17 600	—
*85BNR29XV1V	85	120	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(29.4)	(26.3)	24.8	18	10.8	27.7	20 500	—
*85BER29EV1V	85	120	22	—	—	—	—	1.1	0.6	28.1	25.2	35.5	25	—	34.9	12 600	—
*85BER29HV1V	85	120	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(28.1)	(25.2)	30.0	25	—	34.9	15 700	—
*85BER29XV1V	85	120	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(28.1)	(25.2)	30.0	25	—	34.9	18 600	—
*7017C	85	130	22	—	—	—	—	1.1	0.6	63.0	58.5	38.0	15	15.9	25.4	10 700	16 300
*7017CSN24	85	130	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(63.0)	(58.5)	45.0	15	15.9	25.4	14 000	21 300
*7017A5	85	130	22	—	—	—	—	1.1	0.6	60.0	55.5	43.0	25	—	36.1	9 400	14 000
*7017A5SN24	85	130	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(60.0)	(55.5)	50.9	25	—	36.1	12 100	18 200
*7017A	85	130	22	—	—	—	—	1.1	0.6	57.5	53.5	33.0	30	—	42.0	7 000	9 400
*85BNR10E	85	130	22	—	—	—	—	1.1	0.6	26.8	25.7	37.5	18	11.0	28.5	14 000	20 000
*85BNR10H	85	130	22	—	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	(26.8)	(25.7)	24.5	18	11.0	28.5	16 800	26 100
*85BNR10X	85	130	22	27	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	(26.8)	(25.7)	24.5	18	11.0	28.5	19 600	30 700
*85BER10E	85	130	22	—	—	—	—	1.1	0.6	25.6	24.6	43.5	25	—	36.1	12 000	17 000
*85BER10H	85	130	22	—	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	(25.6)	(24.6)	29.5	25	—	36.1	14 900	23 300
*85BER10X	85	130	22	27	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	(25.6)	(24.6)	29.5	25	—	36.1	17 700	28 000
*85BNR20EV1V	85	130	27	—	—	—	—	1.1	0.6	26.8	25.7	37.5	18	11.0	31.0	14 000	—
*85BNR20HV1V	85	130	27	—	—	—	—	1.1	0.6	(26.8)	(25.7)	24.5	18	11.0	31.0	16 800	—
*85BNR20XV1V	85	130	27	—	—	—	—	1.1	0.6	(26.8)	(25.7)	24.5	18	11.0	31.0	19 600	—
*85BER20EV1V	85	130	27	—	—	—	—	1.1	0.6	25.6	24.6	43.5	25	—	38.6	12 000	—
*85BER20HV1V	85	130	27	—	—	—	—	1.1	0.6	(25.6)	(24.6)	29.5	25	—	38.6	14 900	—
*85BER20XV1V	85	130	27	—	—	—	—	1.1	0.6	(25.6)	(24.6)	29.5	25	—	38.6	17 700	—
7217C	85	150	28	—	—	—	—	2	1	113	90.5	60.5	15	14.7	29.7	9 800	14 900
7217CSN24	85	150	28	—	—	—	—	2	1	(113)	(90.5)	71.9	15	14.7	29.7	12 800	19 500
7217A5	85	150	28	—	—	—	—	2	1	107	86.5	70.0	25	—	41.4	8 600	12 800
7217A5SN24	85	150	28	—	—	—	—	2	1	(107)	(86.5)	83.1	25	—	41.4	11 100	16 600
7217A	85	150	28	—	—	—	—	2	1	104	83.5	53.5	30	—	47.9	6 400	8 600

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
92	113	115	1	0.6	138	307	629	1 281	71	98	135	191	− 6	− 14	− 25	− 41	0.534
92	113	115	1	0.6	150	345	719	1 481	81	114	158	224	− 6	− 14	− 25	− 41	0.470
92	113	115	1	0.6	227	427	950	1 909	176	222	300	396	− 5	− 9	− 17	− 28	0.541
92	113	115	1	0.6	253	486	1 099	2 228	205	259	352	467	− 5	− 9	− 17	− 28	0.477
92	113	115	1	0.6	49	193	652	—	55	88	140	—	0	− 8	− 24	—	0.527
92	113	115	1	0.6	49	214	749	—	61	102	164	—	0	− 8	− 24	—	0.456
92	113	115	1	0.6	49	214	749	—	61	102	164	—	0	− 8	− 24	—	0.456
92	113	115	1	0.6	49	317	898	—	91	171	248	—	0	− 8	− 19	—	0.527
92	113	115	1	0.6	49	358	1 039	—	102	199	292	—	0	− 8	− 19	—	0.456
92	113	115	1	0.6	49	358	1 039	—	102	199	292	—	0	− 8	− 19	—	0.456
92	113	115	1	0.6	49	193	652	—	55	88	140	—	0	− 8	− 24	—	0.617
92	113	115	1	0.6	49	214	749	—	61	102	164	—	0	− 8	− 24	—	0.554
92	113	115	1	0.6	49	214	749	—	61	102	164	—	0	− 8	− 24	—	0.554
92	113	115	1	0.6	49	317	898	—	91	171	248	—	0	− 8	− 19	—	0.617
92	113	115	1	0.6	49	358	1 039	—	102	199	292	—	0	− 8	− 19	—	0.554
92	113	115	1	0.6	49	358	1 039	—	102	199	292	—	0	− 8	− 19	—	0.554
92	123	125	1	0.6	205	393	995	1 956	81	106	161	224	− 6	− 14	− 32	− 52	0.898
92	123	125	1	0.6	219	434	1 130	2 252	93	122	187	262	− 6	− 14	− 32	− 52	0.773
92	123	125	1	0.6	305	646	1 487	2 915	196	257	353	462	− 5	− 11	− 22	− 36	0.904
92	123	125	1	0.6	334	729	1 713	3 390	226	299	413	544	− 5	− 11	− 22	− 36	0.779
92	123	125	1	0.6	98	780	1 837	3 196	176	355	486	600	0	− 10	− 20	− 30	0.907
92	123	125	1	0.6	98	334	627	—	73	114	146	—	0	− 10	− 19	—	0.962
92	123	125	1	0.6	98	367	707	—	82	132	170	—	0	− 10	− 19	—	0.906
92	123	125	1	0.6	98	367	707	—	82	132	170	—	0	− 10	− 19	—	0.906
92	123	125	1	0.6	98	640	1 311	—	122	232	303	—	0	− 12	− 22	—	0.962
92	123	125	1	0.6	98	723	1 508	—	136	271	355	—	0	− 12	− 22	—	0.906
92	123	125	1	0.6	98	723	1 508	—	136	271	355	—	0	− 12	− 22	—	0.906
92	123	125	1	0.6	98	334	627	—	73	114	146	—	0	− 10	− 19	—	1.16
92	123	125	1	0.6	98	367	707	—	82	132	170	—	0	− 10	− 19	—	1.11
92	123	125	1	0.6	98	367	707	—	82	132	170	—	0	− 10	− 19	—	1.11
92	123	125	1	0.6	98	640	1 311	—	122	232	303	—	0	− 12	− 22	—	1.16
92	123	125	1	0.6	98	723	1 508	—	136	271	355	—	0	− 12	− 22	—	1.11
92	123	125	1	0.6	98	723	1 508	—	136	271	355	—	0	− 12	− 22	—	1.11
95	140	144	2	1	355	697	1 658	3 358	90	119	176	250	− 14	− 27	− 53	− 85	1.79
95	140	144	2	1	391	786	1 907	3 898	104	139	206	290	− 14	− 27	− 53	− 85	1.47
95	140	144	2	1	530	1 095	2 431	4 882	217	283	383	507	− 10	− 19	− 35	− 57	1.79
95	140	144	2	1	595	1 255	2 823	5 711	253	331	450	598	− 10	− 19	− 35	− 57	1.47
95	140	144	2	1	98	1 135	3 473	5 794	161	370	558	679	0	− 15	− 35	− 50	1.80

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20,29系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

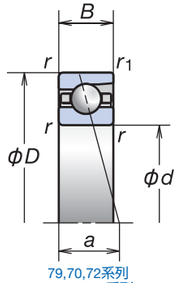
B表

	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

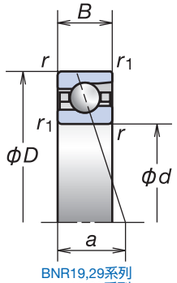
関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

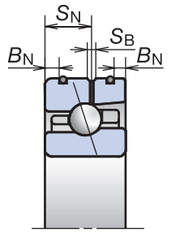
内径90mm



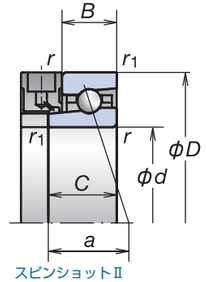
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



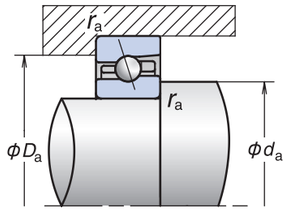
BNR19,29系列
BER19,29系列

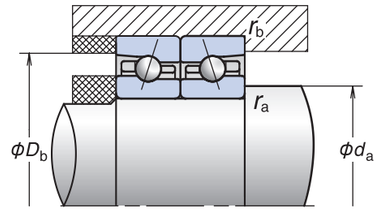


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容アキシアル荷重(4) (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7918C	90	125	18	—	—	—	—	1.1	0.6	44.0	46.0	29.1	15	16.6	23.4	10 700	16 300
*7918CSN24	90	125	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(44.0)	(46.0)	34.6	15	16.6	23.4	14 000	21 300
*7918A5	90	125	18	—	—	—	—	1.1	0.6	41.0	43.5	33.5	25	—	34.1	9 400	14 000
*7918A5SN24	90	125	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(41.0)	(43.5)	40.0	25	—	34.1	12 100	18 200
*90BNR19E	90	125	18	—	—	—	—	1.1	0.6	31.5	29.7	43.0	18	10.9	26.5	14 000	20 000
*90BNR19H	90	125	18	—	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	(31.5)	(29.7)	28.1	18	10.9	26.5	16 800	26 100
*90BNR19X	90	125	18	23	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	(31.5)	(29.7)	28.1	18	10.9	26.5	19 600	30 700
*90BER19E	90	125	18	—	—	—	—	1.1	0.6	30.0	28.5	50.5	25	—	34.1	12 000	17 000
*90BER19H	90	125	18	—	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	(30.0)	(28.5)	34.0	25	—	34.1	14 900	23 300
*90BER19X	90	125	18	23	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	(30.0)	(28.5)	34.0	25	—	34.1	17 700	28 000
*90BNR29EV1V	90	125	22	—	—	—	—	1.1	0.6	31.5	29.7	43.0	18	10.9	28.5	14 000	—
*90BNR29HV1V	90	125	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(31.5)	(29.7)	28.1	18	10.9	28.5	16 800	—
*90BNR29XV1V	90	125	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(31.5)	(29.7)	28.1	18	10.9	28.5	19 600	—
*90BER29EV1V	90	125	22	—	—	—	—	1.1	0.6	30.0	28.5	50.5	25	—	36.1	12 000	—
*90BER29HV1V	90	125	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(30.0)	(28.5)	34.0	25	—	36.1	14 900	—
*90BER29XV1V	90	125	22	—	—	—	—	1.1	0.6	(30.0)	(28.5)	34.0	25	—	36.1	17 700	—
*7018C	90	140	24	—	—	—	—	1.5	1	75.5	69.0	44.5	15	15.7	27.4	10 000	15 300
*7018CSN24	90	140	24	—	—	—	—	1.5	1	(75.5)	(69.0)	53.2	15	15.7	27.4	13 100	19 900
*7018A5	90	140	24	—	—	—	—	1.5	1	71.0	65.5	52.0	25	—	38.8	8 700	13 100
*7018A5SN24	90	140	24	—	—	—	—	1.5	1	(71.0)	(65.5)	62.1	25	—	38.8	11 400	17 000
*7018A	90	140	24	—	—	—	—	1.5	1	68.5	63.5	40.5	30	—	45.2	6 600	8 700
*90BNR10E	90	140	24	—	—	—	—	1.5	1	35.0	33.0	48.0	18	10.9	30.7	13 100	18 700
*90BNR10H	90	140	24	—	5.5	14.5	2.2	1.5	1	(35.0)	(33.0)	31.5	18	10.9	30.7	15 700	24 400
*90BNR10X	90	140	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	(35.0)	(33.0)	31.5	18	10.9	30.7	18 300	28 700
*90BER10E	90	140	24	—	—	—	—	1.5	1	33.5	31.5	56.0	25	—	38.8	11 300	15 900
*90BER10H	90	140	24	—	5.5	14.5	2.2	1.5	1	(33.5)	(31.5)	38.0	25	—	38.8	14 000	21 800
*90BER10X	90	140	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	(33.5)	(31.5)	38.0	25	—	38.8	16 600	26 100
*90BNR20EV1V	90	140	30	—	—	—	—	1.5	1	35.0	33.0	48.0	18	10.9	33.7	13 100	—
*90BNR20HV1V	90	140	30	—	—	—	—	1.5	1	(35.0)	(33.0)	31.5	18	10.9	33.7	15 700	—
*90BNR20XV1V	90	140	30	—	—	—	—	1.5	1	(35.0)	(33.0)	31.5	18	10.9	33.7	18 300	—
*90BER20EV1V	90	140	30	—	—	—	—	1.5	1	33.5	31.5	56.0	25	—	41.8	11 300	—
*90BER20HV1V	90	140	30	—	—	—	—	1.5	1	(33.5)	(31.5)	38.0	25	—	41.8	14 000	—
*90BER20XV1V	90	140	30	—	—	—	—	1.5	1	(33.5)	(31.5)	38.0	25	—	41.8	16 600	—
7218C	90	160	30	—	—	—	—	2	1	129	105	72.0	15	14.6	31.7	9 200	14 000
7218CSN24	90	160	30	—	—	—	—	2	1	(129)	(105)	85.5	15	14.6	31.7	12 000	18 300
7218A5	90	160	30	—	—	—	—	2	1	123	100	83.5	25	—	44.1	8 000	12 000
7218A5SN24	90	160	30	—	—	—	—	2	1	(123)	(100)	99.2	25	—	44.1	10 400	15 600
7218A	90	160	30	—	—	—	—	2	1	118	96.5	64.5	30	—	51.1	6 000	8 000

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
97	118	120	1	0.6	153	289	740	1 488	79	102	156	219	− 3	− 9	− 23	− 39	0.568
97	118	120	1	0.6	159	314	834	1 703	89	117	180	255	− 3	− 9	− 23	− 39	0.496
97	118	120	1	0.6	272	500	1 096	2 184	203	253	341	449	− 4	− 8	− 16	− 27	0.560
97	118	120	1	0.6	296	560	1 255	2 531	233	294	399	528	− 4	− 8	− 16	− 27	0.488
97	118	120	1	0.6	98	282	711	—	75	109	156	—	0	− 8	− 21	—	0.552
97	118	120	1	0.6	98	308	804	—	84	125	181	—	0	− 8	− 21	—	0.480
97	118	120	1	0.6	98	308	804	—	84	125	181	—	0	− 8	− 21	—	0.480
97	118	120	1	0.6	98	432	977	—	124	206	276	—	0	− 8	− 17	—	0.552
97	118	120	1	0.6	98	482	1 117	—	139	239	323	—	0	− 8	− 17	—	0.480
97	118	120	1	0.6	98	482	1 117	—	139	239	323	—	0	− 8	− 17	—	0.480
97	118	120	1	0.6	98	282	711	—	75	109	156	—	0	− 8	− 21	—	0.653
97	118	120	1	0.6	98	308	804	—	84	125	181	—	0	− 8	− 21	—	0.582
97	118	120	1	0.6	98	308	804	—	84	125	181	—	0	− 8	− 21	—	0.582
97	118	120	1	0.6	98	432	977	—	124	206	276	—	0	− 8	− 17	—	0.653
97	118	120	1	0.6	98	482	1 117	—	139	239	323	—	0	− 8	− 17	—	0.582
97	118	120	1	0.6	98	482	1 117	—	139	239	323	—	0	− 8	− 17	—	0.582
99	131	134	1.5	0.8	247	502	1 187	2 373	87	117	172	241	− 8	− 18	− 37	− 60	1.16
99	131	134	1.5	0.8	266	560	1 355	2 741	99	135	200	282	− 8	− 18	− 37	− 60	0.994
99	131	134	1.5	0.8	409	779	1 758	3 498	218	275	374	494	− 7	− 13	− 25	− 41	1.17
99	131	134	1.5	0.8	454	886	2 031	4 079	252	321	440	582	− 7	− 13	− 25	− 41	1.00
99	131	134	1.5	0.8	98	782	2 483	3 977	176	356	543	650	0	− 10	− 25	− 35	1.18
99	131	134	1.5	0.8	98	338	830	—	75	116	164	—	0	− 10	− 24	—	1.24
99	131	134	1.5	0.8	98	372	943	—	83	134	191	—	0	− 10	− 24	—	1.16
99	131	134	1.5	0.8	98	372	943	—	83	134	191	—	0	− 10	− 24	—	1.16
99	131	134	1.5	0.8	98	653	1 339	—	124	238	309	—	0	− 12	− 22	—	1.24
99	131	134	1.5	0.8	98	739	1 541	—	139	277	362	—	0	− 12	− 22	—	1.16
99	131	134	1.5	0.8	98	739	1 541	—	139	277	362	—	0	− 12	− 22	—	1.16
99	131	134	1.5	0.8	98	338	830	—	75	116	164	—	0	− 10	− 24	—	1.52
99	131	134	1.5	0.8	98	372	943	—	83	134	191	—	0	− 10	− 24	—	1.44
99	131	134	1.5	0.8	98	372	943	—	83	134	191	—	0	− 10	− 24	—	1.44
99	131	134	1.5	0.8	98	653	1 339	—	124	238	309	—	0	− 12	− 22	—	1.52
99	131	134	1.5	0.8	98	739	1 541	—	139	277	362	—	0	− 12	− 22	—	1.44
99	131	134	1.5	0.8	98	739	1 541	—	139	277	362	—	0	− 12	− 22	—	1.44
100	150	154	2	1	384	771	1 865	3 713	95	126	187	262	− 15	− 29	− 57	− 90	2.20
100	150	154	2	1	425	872	2 150	4 316	109	146	219	308	− 15	− 29	− 57	− 90	1.80
100	150	154	2	1	658	1 272	2 899	5 945	240	304	416	556	− 12	− 21	− 39	− 64	2.31
100	150	154	2	1	744	1 462	3 375	6 965	279	357	490	657	− 12	− 21	− 39	− 64	1.91
100	150	154	2	1	98	1 676	4 314	5 954	165	434	616	697	0	− 20	− 40	− 50	2.23

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20,29系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

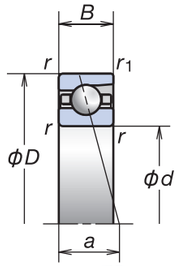
B表

	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

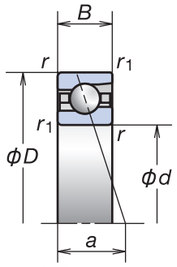
関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

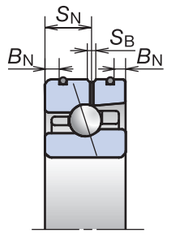
内径95㎜



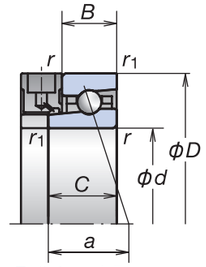
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



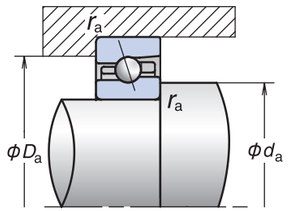
BNR19,29系列
BER19,29系列

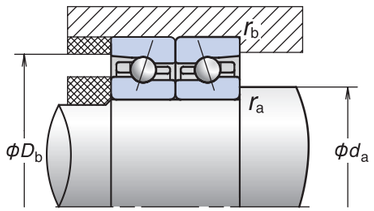


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容アキシアル荷重(4) (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm)	許容回転数(5) (min⁻¹)	
	d	*D*	*B*	*C*	B_N	S_N	S_B	*r* (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)				*a*	グリース潤滑	油潤滑
*7919C	95	130	18	—	—	—	—	1.1	0.6	44.5	48.0	30.0	15	16.7	24.1	10 300	15 600
*7919CSN24	95	130	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(44.5)	(48.0)	35.8	15	16.7	24.1	13 400	20 300
*7919A5	95	130	18	—	—	—	—	1.1	0.6	42.0	45.5	35.0	25	—	35.2	8 900	13 400
*7919A5SN24	95	130	18	—	—	—	—	1.1	0.6	(42.0)	(45.5)	41.5	25	—	35.2	11 600	17 400
95BNR19E	95	130	18	—	—	—	—	1.1	0.6	32.0	31.0	50.0	18	10.9	27.3	13 400	19 100
95BNR19H	95	130	18	—	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	(32.0)	(31.0)	32.5	18	10.9	27.3	16 000	24 900
95BNR19X	95	130	18	23	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	(32.0)	(31.0)	32.5	18	10.9	27.3	18 700	29 400
95BER19E	95	130	18	—	—	—	—	1.1	0.6	30.5	29.7	58.5	25	—	35.2	11 500	16 200
95BER19H	95	130	18	—	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	(30.5)	(29.7)	39.5	25	—	35.2	14 300	22 300
95BER19X	95	130	18	23	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	(30.5)	(29.7)	39.5	25	—	35.2	16 900	26 700
7019C	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	77.0	73.0	47.0	15	15.9	28.1	9 600	14 600
7019CSN24	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	(77.0)	(73.0)	55.8	15	15.9	28.1	12 500	19 000
7019A5	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	73.0	69.5	52.5	25	—	40.0	8 400	12 500
7019A5SN24	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	(73.0)	(69.5)	62.7	25	—	40.0	10 900	16 300
7019A	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	70.0	67.0	40.5	30	—	46.6	6 300	8 400
95BNR10E	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	35.5	34.5	50.0	18	10.8	31.3	12 500	17 900
95BNR10H	95	145	24	—	5.5	14.5	2.2	1.5	1	(35.5)	(34.5)	32.5	18	10.8	31.3	15 000	23 400
95BNR10X	95	145	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	(35.5)	(34.5)	32.5	18	10.8	31.3	17 500	27 500
95BER10E	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	34.0	33.0	58.5	25	—	39.7	10 800	15 200
95BER10H	95	145	24	—	5.5	14.5	2.2	1.5	1	(34.0)	(33.0)	39.5	25	—	39.7	13 400	20 900
95BER10X	95	145	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	(34.0)	(33.0)	39.5	25	—	39.7	15 900	25 000
7219C	95	170	32	—	—	—	—	2.1	1.1	139	112	76.0	15	14.6	33.7	8 700	13 300
7219CSN24	95	170	32	—	—	—	—	2.1	1.1	(139)	(112)	90.0	15	14.6	33.7	11 400	17 300
7219A5	95	170	32	—	—	—	—	2.1	1.1	133	107	87.0	25	—	46.9	7 600	11 400
7219A5SN24	95	170	32	—	—	—	—	2.1	1.1	(133)	(107)	103	25	—	46.9	9 900	14 800
7219A	95	170	32	—	—	—	—	2.1	1.1	128	103	67.0	30	—	54.2	5 700	7 600

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
102	123	125	1	0.6	154	294	800	1 588	81	105	164	230	− 3	− 9	− 24	− 40	0.597
102	123	125	1	0.6	161	320	903	1 819	91	121	191	268	− 3	− 9	− 24	− 40	0.522
102	123	125	1	0.6	226	512	1 218	2 371	195	261	363	475	− 3	− 8	− 17	− 28	0.603
102	123	125	1	0.6	244	574	1 397	2 751	223	304	425	558	− 3	− 8	− 17	− 28	0.528
102	123	125	1	0.6	98	288	775	—	77	112	164	—	0	− 8	− 22	—	0.571
102	123	125	1	0.6	98	314	878	—	86	129	191	—	0	− 8	− 22	—	0.497
102	123	125	1	0.6	98	314	878	—	86	129	191	—	0	− 8	− 22	—	0.497
102	123	125	1	0.6	98	442	1 005	—	127	212	286	—	0	− 8	− 17	—	0.571
102	123	125	1	0.6	98	493	1 150	—	143	247	334	—	0	− 8	− 17	—	0.497
102	123	125	1	0.6	98	493	1 150	—	143	247	334	—	0	− 8	− 17	—	0.497
104	136	139	1.5	0.8	275	549	1 188	2 348	94	125	176	246	− 9	− 19	− 36	− 58	1.21
104	136	139	1.5	0.8	299	614	1 357	2 712	107	144	205	288	− 9	− 19	− 36	− 58	1.04
104	136	139	1.5	0.8	421	808	1 832	3 786	227	287	392	525	− 7	− 13	− 25	− 42	1.21
104	136	139	1.5	0.8	469	919	2 119	4 417	263	336	460	619	− 7	− 13	− 25	− 42	1.04
104	136	139	1.5	0.8	98	811	2 592	4 157	182	372	569	682	0	− 10	− 25	− 35	1.23
104	136	139	1.5	0.8	98	345	854	—	77	120	170	—	0	− 10	− 24	—	1.30
104	136	139	1.5	0.8	98	380	971	—	86	138	198	—	0	− 10	− 24	—	1.21
104	136	139	1.5	0.8	98	380	971	—	86	138	198	—	0	− 10	− 24	—	1.21
104	136	139	1.5	0.8	98	671	1 381	—	127	246	320	—	0	− 12	− 22	—	1.30
104	136	139	1.5	0.8	98	760	1 590	—	143	287	375	—	0	− 12	− 22	—	1.21
104	136	139	1.5	0.8	98	760	1 590	—	143	287	375	—	0	− 12	− 22	—	1.21
107	158	163	2	1	448	876	2 081	4 153	98	130	192	270	− 18	− 33	− 63	− 99	2.64
107	158	163	2	1	498	995	2 404	4 834	114	151	225	317	− 18	− 33	− 63	− 99	2.18
107	158	163	2	1	703	1 390	3 124	6 301	240	308	419	557	− 13	− 23	− 42	− 68	2.63
107	158	163	2	1	796	1 601	3 639	7 386	280	361	494	657	− 13	− 23	− 42	− 68	2.17
107	158	163	2	1	356	1 633	4 191	6 644	248	422	596	711	− 5	− 20	− 40	− 55	2.67

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20,29系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

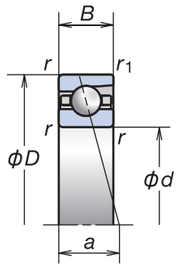
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

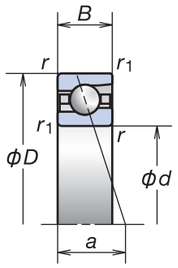
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

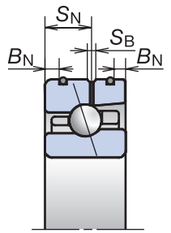
内径100㎜



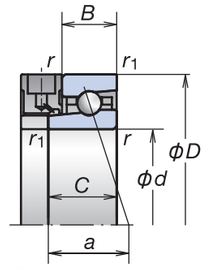
79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



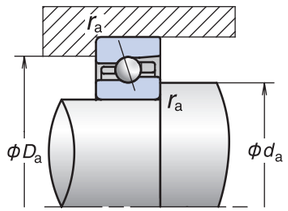
BNR19,29系列
BER19,29系列

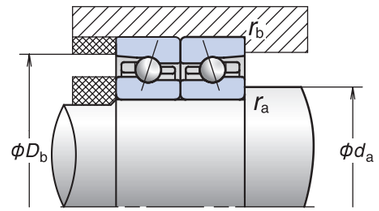


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
*7920C	100	140	20	—	—	—	—	1.1	0.6	52.5	54.0	33.0	15	16.5	26.1	9 600	14 600
*7920CSN24	100	140	20	—	—	—	—	1.1	0.6	(52.5)	(54.0)	39.2	15	16.5	26.1	12 500	19 000
*7920A5	100	140	20	—	—	—	—	1.1	0.6	49.5	51.5	39.5	25	—	38.0	8 400	12 500
*7920A5SN24	100	140	20	—	—	—	—	1.1	0.6	(49.5)	(51.5)	46.8	25	—	38.0	10 900	16 300
*100BNR19E	100	140	20	—	—	—	—	1.1	0.6	38.0	35.0	50.5	18	10.8	29.5	12 500	17 900
*100BNR19H	100	140	20	—	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	(38.0)	(35.0)	33.0	18	10.8	29.5	15 000	23 400
*100BNR19X	100	140	20	25	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	(38.0)	(35.0)	33.0	18	10.8	29.5	17 500	27 500
*100BER19E	100	140	20	—	—	—	—	1.1	0.6	36.0	33.5	59.5	25	—	38.0	10 800	15 200
*100BER19H	100	140	20	—	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	(36.0)	(33.5)	40.0	25	—	38.0	13 400	20 900
*100BER19X	100	140	20	25	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	(36.0)	(33.5)	40.0	25	—	38.0	15 900	25 000
*100BNR29EV1V	100	140	24	—	—	—	—	1.1	0.6	38.0	35.0	50.5	18	10.8	31.5	12 500	—
*100BNR29HV1V	100	140	24	—	—	—	—	1.1	0.6	(38.0)	(35.0)	33.0	18	10.8	31.5	15 000	—
*100BNR29XV1V	100	140	24	—	—	—	—	1.1	0.6	(38.0)	(35.0)	33.0	18	10.8	31.5	17 500	—
*100BER29EV1V	100	140	24	—	—	—	—	1.1	0.6	36.0	33.5	59.5	25	—	40.0	10 800	—
*100BER29HV1V	100	140	24	—	—	—	—	1.1	0.6	(36.0)	(33.5)	40.0	25	—	40.0	13 400	—
*100BER29XV1V	100	140	24	—	—	—	—	1.1	0.6	(36.0)	(33.5)	40.0	25	—	40.0	15 900	—
*7020C	100	150	24	—	—	—	—	1.5	1	79.0	77.0	49.0	15	16.0	28.7	9 200	14 000
*7020CSN24	100	150	24	—	—	—	—	1.5	1	(79.0)	(77.0)	58.4	15	16.0	28.7	12 000	18 300
*7020A5	100	150	24	—	—	—	—	1.5	1	75.0	73.5	57.5	25	—	41.1	8 000	12 000
*7020A5SN24	100	150	24	—	—	—	—	1.5	1	(75.0)	(73.5)	68.3	25	—	41.1	10 400	15 600
*7020A	100	150	24	—	—	—	—	1.5	1	72.0	70.5	44.5	30	—	48.1	6 000	8 000
*100BNR10E	100	150	24	—	—	—	—	1.5	1	36.0	36.0	52.0	18	10.9	32.3	12 000	17 200
*100BNR10H	100	150	24	—	5.5	14.5	2.2	1.5	1	(36.0)	(36.0)	34.0	18	10.9	32.3	14 400	22 400
*100BNR10X	100	150	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	(36.0)	(36.0)	34.0	18	10.9	32.3	16 800	26 400
*100BER10E	100	150	24	—	—	—	—	1.5	1	34.5	34.5	61.0	25	—	41.2	10 400	14 600
*100BER10H	100	150	24	—	5.5	14.5	2.2	1.5	1	(34.5)	(34.5)	41.0	25	—	41.2	12 800	20 000
*100BER10X	100	150	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	(34.5)	(34.5)	41.0	25	—	41.2	15 200	24 000
*100BNR20EV1V	100	150	30	—	—	—	—	1.5	1	36.0	36.0	52.0	18	10.9	35.3	12 000	—
*100BNR20HV1V	100	150	30	—	—	—	—	1.5	1	(36.0)	(36.0)	34.0	18	10.9	35.3	14 400	—
*100BNR20XV1V	100	150	30	—	—	—	—	1.5	1	(36.0)	(36.0)	34.0	18	10.9	35.3	16 800	—
*100BER20EV1V	100	150	30	—	—	—	—	1.5	1	34.5	34.5	61.0	25	—	44.2	10 400	—
*100BER20HV1V	100	150	30	—	—	—	—	1.5	1	(34.5)	(34.5)	41.0	25	—	44.2	12 800	—
*100BER20XV1V	100	150	30	—	—	—	—	1.5	1	(34.5)	(34.5)	41.0	25	—	44.2	15 200	—
7220C	100	180	34	—	—	—	—	2.1	1.1	157	127	88.5	15	14.5	35.7	8 300	12 500
7220A5	100	180	34	—	—	—	—	2.1	1.1	149	121	103	25	—	49.6	7 200	10 800
7220A	100	180	34	—	—	—	—	2.1	1.1	144	117	79.5	30	—	57.4	5 400	7 200

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
107	133	135	1	0.6	191	387	905	1 790	84	112	164	230	− 5	− 13	− 28	− 46	0.800
107	133	135	1	0.6	203	427	1 026	2 057	95	129	191	268	− 5	− 13	− 28	− 46	0.702
107	133	135	1	0.6	318	615	1 229	2 546	209	266	346	463	− 5	− 10	− 18	− 31	0.808
107	133	135	1	0.6	348	694	1 410	2 956	241	310	405	545	− 5	− 10	− 18	− 31	0.710
107	133	135	1	0.6	98	329	879	—	72	111	162	—	0	− 10	− 26	—	0.770
107	133	135	1	0.6	98	362	1 000	—	81	128	189	—	0	− 10	− 26	—	0.673
107	133	135	1	0.6	98	362	1 000	—	81	128	189	—	0	− 10	− 26	—	0.673
107	133	135	1	0.6	98	522	1 142	—	120	213	282	—	0	− 10	− 20	—	0.770
107	133	135	1	0.6	98	585	1 311	—	135	247	330	—	0	− 10	− 20	—	0.673
107	133	135	1	0.6	98	585	1 311	—	135	247	330	—	0	− 10	− 20	—	0.673
107	133	135	1	0.6	98	329	879	—	72	111	162	—	0	− 10	− 26	—	0.902
107	133	135	1	0.6	98	329	879	—	72	111	162	—	0	− 10	− 26	—	0.902
107	133	135	1	0.6	98	362	1 000	—	81	128	189	—	0	− 10	− 26	—	0.805
107	133	135	1	0.6	98	362	1 000	—	81	128	189	—	0	− 10	− 26	—	0.805
107	133	135	1	0.6	98	522	1 142	—	120	213	282	—	0	− 10	− 20	—	0.902
107	133	135	1	0.6	98	585	1 311	—	135	247	330	—	0	− 10	− 20	—	0.805
107	133	135	1	0.6	98	585	1 311	—	135	247	330	—	0	− 10	− 20	—	0.805
109	141	144	1.5	0.8	282	534	1 278	2 572	97	126	187	264	− 9	− 18	− 37	− 60	1.27
109	141	144	1.5	0.8	306	596	1 462	2 974	111	146	218	309	− 9	− 18	− 37	− 60	1.09
109	141	144	1.5	0.8	434	837	2 009	3 948	236	300	418	549	− 7	− 13	− 26	− 42	1.45
109	141	144	1.5	0.8	483	953	2 327	4 609	274	350	491	647	− 7	− 13	− 26	− 42	1.27
109	141	144	1.5	0.8	98	840	2 701	4 338	188	388	595	713	0	− 10	− 25	− 35	1.28
109	141	144	1.5	0.8	98	352	877	—	78	123	175	—	0	− 10	− 24	—	1.34
109	141	144	1.5	0.8	98	389	999	—	88	142	205	—	0	− 10	− 24	—	1.25
109	141	144	1.5	0.8	98	389	999	—	88	142	205	—	0	− 10	− 24	—	1.25
109	141	144	1.5	0.8	98	689	1 423	—	130	254	331	—	0	− 12	− 22	—	1.34
109	141	144	1.5	0.8	98	780	1 639	—	146	296	388	—	0	− 12	− 22	—	1.25
109	141	144	1.5	0.8	98	780	1 639	—	146	296	388	—	0	− 12	− 22	—	1.25
109	141	144	1.5	0.8	98	352	877	—	78	123	175	—	0	− 10	− 24	—	1.65
109	141	144	1.5	0.8	98	389	999	—	88	142	205	—	0	− 10	− 24	—	1.56
109	141	144	1.5	0.8	98	389	999	—	88	142	205	—	0	− 10	− 24	—	1.56
109	141	144	1.5	0.8	98	689	1 423	—	130	254	331	—	0	− 12	− 22	—	1.65
109	141	144	1.5	0.8	98	780	1 639	—	146	296	388	—	0	− 12	− 22	—	1.56
109	141	144	1.5	0.8	98	780	1 639	—	146	296	388	—	0	− 12	− 22	—	1.56
112	168	173	2	1	503	984	2 337	4 700	104	137	202	284	− 20	− 36	− 68	−107	3.18
112	168	173	2	1	776	1 574	3 500	7 110	252	327	442	588	− 14	− 25	− 45	− 73	3.16
112	168	173	2	1	361	1 664	5 052	7 687	253	430	646	758	− 5	− 20	− 45	− 60	3.21

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。なお、20,29系列は非接触シール付品のみ対応しております。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

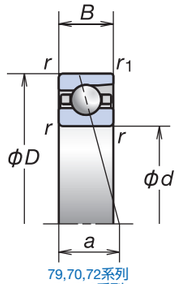
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

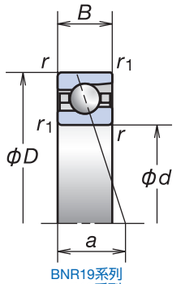
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

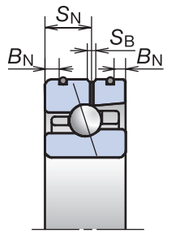
内径105㎜



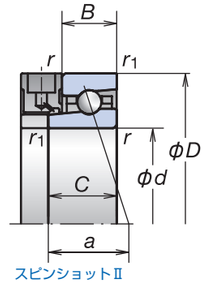
79,70,72系列
BNR10系列
BER10系列



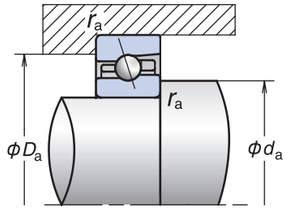
BNR19系列
BER19系列

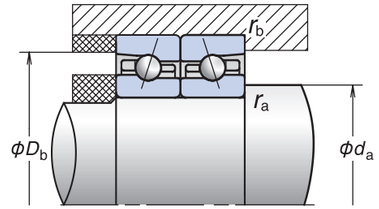


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容アキシアル荷重(4) (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min⁻¹)	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
7921C	**105**	**145**	**20**	—	—	—	—	1.1	0.6	53.5	57.0	34.5	15	16.6	26.7	9 200	14 000
7921CSN24	**105**	**145**	**20**	—	—	—	—	1.1	0.6	(53.5)	(57.0)	40.8	15	16.6	26.7	12 000	18 300
7921A5	**105**	**145**	**20**	—	—	—	—	1.1	0.6	50.5	54.0	41.0	25	—	39.2	8 000	12 000
7921A5SN24	**105**	**145**	**20**	—	—	—	—	1.1	0.6	(50.5)	(54.0)	48.7	25	—	39.2	10 400	15 600
105BNR19E	**105**	**145**	**20**	—	—	—	—	1.1	0.6	38.5	36.5	53.0	18	10.8	30.3	12 000	17 200
105BNR19H	**105**	**145**	**20**	—	—	—	—	1.1	0.6	(38.5)	(36.5)	39.0	18	10.8	30.3	14 400	22 400
105BNR19X	**105**	**145**	**20**	25	—	—	—	1.1	0.6	(38.5)	(36.5)	39.0	18	10.8	30.3	16 800	26 400
105BER19E	**105**	**145**	**20**	—	—	—	—	1.1	0.6	37.0	35.0	62.0	25	—	39.2	10 400	14 600
105BER19H	**105**	**145**	**20**	—	—	—	—	1.1	0.6	(37.0)	(35.0)	42.0	25	—	39.2	12 800	20 000
105BER19X	**105**	**145**	**20**	25	—	—	—	1.1	0.6	(37.0)	(35.0)	42.0	25	—	39.2	15 200	24 000
7021C	**105**	**160**	**26**	—	—	—	—	2	1	92.5	89.5	57.0	15	15.9	30.7	8 700	13 300
7021CSN24	**105**	**160**	**26**	—	—	—	—	2	1	(92.5)	(89.5)	68.1	15	15.9	30.7	11 400	17 300
7021A5	**105**	**160**	**26**	—	—	—	—	2	1	87.5	85.0	66.5	25	—	43.9	7 600	11 400
7021A5SN24	**105**	**160**	**26**	—	—	—	—	2	1	(87.5)	(85.0)	79.0	25	—	43.9	9 900	14 800
7021A	**105**	**160**	**26**	—	—	—	—	2	1	84.0	81.5	51.0	30	—	51.2	5 700	7 600
105BNR10E	**105**	**160**	**26**	—	—	—	—	2	1	41.0	41.0	59.5	18	10.9	34.5	11 400	16 200
105BNR10H	**105**	**160**	**26**	—	6.0	15.2	2.2	2	1	(41.0)	(41.0)	39.0	18	10.9	34.5	13 600	21 200
105BNR10X	**105**	**160**	**26**	31	6.0	15.2	2.2	2	1	(41.0)	(41.0)	39.0	18	10.9	34.5	15 900	25 000
105BER10E	**105**	**160**	**26**	—	—	—	—	2	1	39.0	39.5	70.0	25	—	43.9	9 800	13 800
105BER10H	**105**	**160**	**26**	—	6.0	15.2	2.2	2	1	(39.0)	(39.5)	47.5	25	—	43.9	12 100	18 900
105BER10X	**105**	**160**	**26**	31	6.0	15.2	2.2	2	1	(39.0)	(39.5)	47.5	25	—	43.9	14 400	22 700
7221C	**105**	**190**	**36**	—	—	—	—	2.1	1.1	171	143	97.5	15	14.5	37.7	7 800	11 900
7221A5	**105**	**190**	**36**	—	—	—	—	2.1	1.1	163	137	111	25	—	52.4	6 800	10 200
7221A	**105**	**190**	**36**	—	—	—	—	2.1	1.1	157	132	85.0	30	—	60.6	5 100	6 800

呼び番号(1)	取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
	d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
7921C	112	138	140	1	0.6	194	396	890	1 791	86	116	167	235	− 5	− 13	− 27	− 45	0.831
7921CSN24	112	138	140	1	0.6	206	437	1 009	2 058	98	133	193	274	− 5	− 13	− 27	− 45	0.729
7921A5	112	138	140	1	0.6	272	565	1 361	2 760	203	265	369	491	− 4	− 9	− 19	− 32	0.820
7921A5SN24	112	138	140	1	0.6	296	636	1 565	3 208	234	308	432	577	− 4	− 9	− 19	− 32	0.718
105BNR19E	112	138	140	1	0.6	98	336	906	—	74	115	168	—	0	− 10	− 26	—	0.795
105BNR19H	112	138	140	1	0.6	98	370	1 032	—	83	133	196	—	0	− 10	− 26	—	0.693
105BNR19X	112	138	140	1	0.6	98	370	1 032	—	83	133	196	—	0	− 10	− 26	—	0.693
105BER19E	112	138	140	1	0.6	98	536	1 180	—	124	220	293	—	0	− 10	− 20	—	0.795
105BER19H	112	138	140	1	0.6	98	602	1 355	—	139	256	343	—	0	− 10	− 20	—	0.693
105BER19X	112	138	140	1	0.6	98	602	1 355	—	139	256	343	—	0	− 10	− 20	—	0.693
7021C	115	150	154	2	1	330	625	1 494	2 973	103	134	197	276	− 11	− 21	− 42	− 67	1.58
7021CSN24	115	150	154	2	1	362	703	1 715	3 446	118	155	230	324	− 11	− 21	− 42	− 67	1.34
7021A5	115	150	154	2	1	493	989	2 211	4 473	247	318	431	572	− 8	− 15	− 28	− 46	1.82
7021A5SN24	115	150	154	2	1	553	1 131	2 564	5 228	287	372	507	674	− 8	− 15	− 28	− 46	1.58
7021A	115	150	154	2	1	98	840	2 693	4 318	188	388	591	707	0	− 10	− 25	− 35	1.60
105BNR10E	115	150	154	2	1	98	424	1 034	—	80	135	190	—	0	− 12	− 27	—	1.70
105BNR10H	115	150	154	2	1	98	471	1 182	—	89	156	222	—	0	− 12	− 27	—	1.59
105BNR10X	115	150	154	2	1	98	471	1 182	—	89	156	222	—	0	− 12	− 27	—	1.59
105BER10E	115	150	154	2	1	98	911	1 815	—	133	286	369	—	0	− 15	− 26	—	1.70
105BER10H	115	150	154	2	1	98	1 039	2 100	—	149	335	434	—	0	− 15	− 26	—	1.59
105BER10X	115	150	154	2	1	98	1 039	2 100	—	149	335	434	—	0	− 15	− 26	—	1.59
7221C	117	178	183	2	1	540	1 077	2 651	5 311	108	144	216	304	− 21	− 38	− 73	−114	3.78
7221A5	117	178	183	2	1	862	1 790	3 950	7 929	268	348	471	625	− 15	− 27	− 48	− 77	3.77
7221A	117	178	183	2	1	368	2 298	5 208	8 924	260	493	666	818	− 5	− 25	− 45	− 65	3.82

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

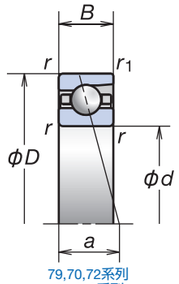
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

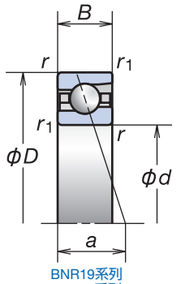
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

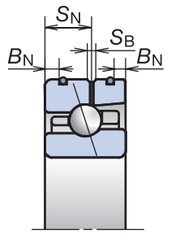
内径110㎜



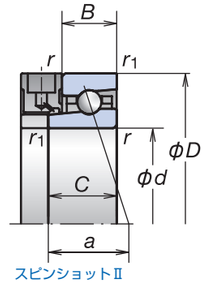
79,70,72系列
BNR10系列
BER10系列



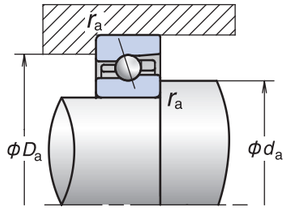
BNR19系列
BER19系列

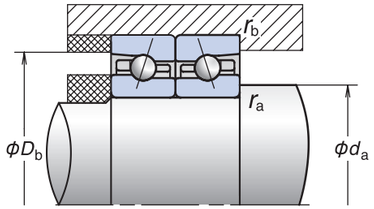


ロバストショット



スピンショットⅡ





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)									基本定格荷重(3) (kN)		許容アキシアル荷重(4) (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min⁻¹)	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
7922C	110	150	20	—	—	—	—	1.1	0.6	54.5	59.5	35.5	15	16.7	27.4	8 900	13 500
7922CSN24	110	150	20	—	—	—	—	1.1	0.6	(54.5)	(59.5)	42.4	15	16.7	27.4	11 600	17 600
7922A5	110	150	20	—	—	—	—	1.1	0.6	51.5	56.0	43.0	25	—	40.3	7 700	11 600
7922A5SN24	110	150	20	—	—	—	—	1.1	0.6	(51.5)	(56.0)	50.7	25	—	40.3	10 000	15 000
*110BNR19E	110	150	20	—	—	—	—	1.1	0.6	39.0	38.0	55.5	18	10.9	31.1	11 600	16 500
*110BNR19H	110	150	20	—	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	(39.0)	(38.0)	36.5	18	10.9	31.1	13 900	21 600
*110BNR19X	110	150	20	25	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	(39.0)	(38.0)	36.5	18	10.9	31.1	16 200	25 400
*110BER19E	110	150	20	—	—	—	—	1.1	0.6	37.5	36.5	65.0	25	—	40.3	10 000	14 000
*110BER19H	110	150	20	—	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	(37.5)	(36.5)	44.0	25	—	40.3	12 400	19 300
*110BER19X	110	150	20	25	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	(37.5)	(36.5)	44.0	25	—	40.3	14 700	23 100
7022C	110	170	28	—	—	—	—	2	1	111	104	68.5	15	15.6	32.7	8 300	12 500
7022CSN24	110	170	28	—	—	—	—	2	1	(111)	(104)	81.0	15	15.6	32.7	10 800	16 300
7022A5	110	170	28	—	—	—	—	2	1	105	99.0	79.5	25	—	46.6	7 200	10 800
7022A5SN24	110	170	28	—	—	—	—	2	1	(105)	(99.0)	94.1	25	—	46.6	9 300	14 000
7022A	110	170	28	—	—	—	—	2	1	101	95.5	61.0	30	—	54.4	5 400	7 200
110BNR10E	110	170	28	—	—	—	—	2	1	46.0	47.0	68.0	18	10.9	36.7	10 800	15 300
110BNR10H	110	170	28	—	6.0	16.2	2.2	2	1	(46.0)	(47.0)	44.5	18	10.9	36.7	12 900	20 000
110BNR10X	110	170	28	33	6.0	16.2	2.2	2	1	(46.0)	(47.0)	44.5	18	10.9	36.7	15 000	23 600
110BER10E	110	170	28	—	—	—	—	2	1	44.0	45.0	79.5	25	—	46.7	9 300	13 000
110BER10H	110	170	28	—	6.0	16.2	2.2	2	1	(44.0)	(45.0)	54.0	25	—	46.7	11 500	17 900
110BER10X	110	170	28	33	6.0	16.2	2.2	2	1	(44.0)	(45.0)	54.0	25	—	46.7	13 600	21 500
7222C	110	200	38	—	—	—	—	2.1	1.1	185	160	108	15	14.5	39.8	7 500	11 300
7222A5	110	200	38	—	—	—	—	2.1	1.1	176	153	126	25	—	55.1	6 500	9 700
7222A	110	200	38	—	—	—	—	2.1	1.1	170	148	97.0	30	—	63.7	4 900	6 500

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
117	143	145	1	0.6	196	405	916	1 849	89	120	173	243	− 5	− 13	− 27	− 45	0.867
117	143	145	1	0.6	209	447	1 039	2 126	101	138	200	284	− 5	− 13	− 27	− 45	0.761
117	143	145	1	0.6	332	651	1 502	2 985	224	286	393	519	− 5	− 10	− 20	− 33	0.877
117	143	145	1	0.6	365	735	1 731	3 474	258	333	461	610	− 5	− 10	− 20	− 33	0.771
117	143	145	1	0.6	98	405	933	—	76	126	174	—	0	− 12	− 26	—	0.838
117	143	145	1	0.6	98	450	1 064	—	85	146	204	—	0	− 12	− 26	—	0.733
117	143	145	1	0.6	98	450	1 064	—	85	146	204	—	0	− 12	− 26	—	0.733
117	143	145	1	0.6	98	550	1 218	—	127	228	304	—	0	− 10	− 20	—	0.838
117	143	145	1	0.6	98	619	1 400	—	142	266	356	—	0	− 10	− 20	—	0.733
117	143	145	1	0.6	98	619	1 400	—	142	266	356	—	0	− 10	− 20	—	0.733
120	160	164	2	1	371	733	1 752	3 516	104	137	203	285	− 13	− 25	− 49	− 78	1.97
120	160	164	2	1	409	829	2 018	4 085	120	160	237	334	− 13	− 25	− 49	− 78	1.65
120	160	164	2	1	604	1 194	2 657	5 250	258	330	447	588	− 10	− 18	− 33	− 53	1.97
120	160	164	2	1	682	1 371	3 090	6 146	300	387	527	694	− 10	− 18	− 33	− 53	1.65
120	160	164	2	1	98	1 325	3 331	5 949	183	443	620	774	0	− 15	− 30	− 45	1.97
120	160	164	2	1	98	539	1 154	—	82	150	201	—	0	− 15	− 29	—	2.13
120	160	164	2	1	98	605	1 323	—	91	174	235	—	0	− 15	− 29	—	2.00
120	160	164	2	1	98	605	1 323	—	91	174	235	—	0	− 15	− 29	—	2.00
120	160	164	2	1	98	932	1 860	—	136	294	379	—	0	− 15	− 26	—	2.13
120	160	164	2	1	98	1 065	2 153	—	153	344	445	—	0	− 15	− 26	—	2.00
120	160	164	2	1	98	1 065	2 153	—	153	344	445	—	0	− 15	− 26	—	2.00
122	188	193	2	1	632	1 281	2 962	5 901	117	156	228	320	− 24	− 43	− 78	−121	4.45
122	188	193	2	1	948	2 009	4 400	9 396	281	369	497	676	− 16	− 29	− 51	− 85	4.45
122	188	193	2	1	374	2 350	6 201	10 187	266	505	721	872	-5	− 25	− 50	− 70	4.49

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。
(2)Cの値が記載あるものはスピンショットⅡ対応品を、またBN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

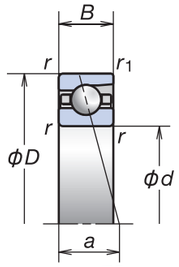
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

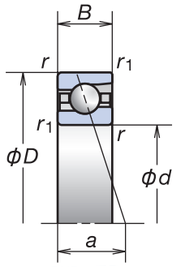
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

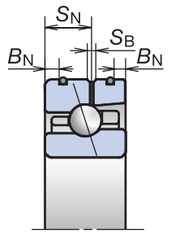
内径120㎜



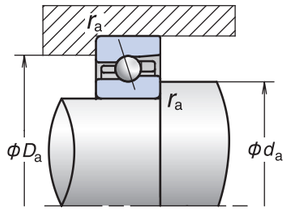
79,70,72系列
BNR10系列
BER10系列

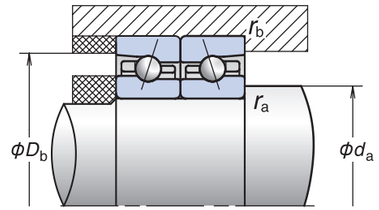


BNR19系列
BER19系列



ロバストショット





呼び番号(1)	主要寸法(2) (mm)								基本定格荷重(3) (kN)		許容(4) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(5) (min⁻¹)	
	d	D	B	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
7924C	**120**	**165**	**22**	—	—	—	1.1	0.6	75.5	81.0	50.5	15	16.5	30.1	8 100	12 300
7924CSN24	**120**	**165**	**22**	—	—	—	1.1	0.6	(75.5)	(81.0)	59.8	15	16.5	30.1	10 600	16 000
7924A5	**120**	**165**	**22**	—	—	—	1.1	0.6	71.0	77.0	59.5	25	—	44.2	7 100	10 600
7924A5SN24	**120**	**165**	**22**	—	—	—	1.1	0.6	(71.0)	(77.0)	70.8	25	—	44.2	9 200	13 700
120BNR19S	**120**	**165**	**22**	—	—	—	1.1	0.6	54.0	52.0	75.0	18	10.8	34.2	9 900	14 100
120BNR19H	**120**	**165**	**22**	—	—	—	1.1	0.6	(54.0)	(52.0)	49.0	18	10.8	34.2	12 700	19 700
120BNR19X	**120**	**165**	**22**	—	—	—	1.1	0.6	(54.0)	(52.0)	49.0	18	10.8	34.2	14 800	23 200
120BER19S	**120**	**165**	**22**	—	—	—	1.1	0.6	51.5	50.0	88.0	25	—	44.2	8 500	12 000
120BER19H	**120**	**165**	**22**	—	—	—	1.1	0.6	(51.5)	(50.0)	59.5	25	—	44.2	11 300	17 600
120BER19X	**120**	**165**	**22**	—	—	—	1.1	0.6	(51.5)	(50.0)	59.5	25	—	44.2	13 400	21 100
7024C	**120**	**180**	**28**	—	—	—	2	1	118	117	75.5	15	15.8	34.1	7 700	11 700
7024CSN24	**120**	**180**	**28**	—	—	—	2	1	(118)	(117)	89.4	15	15.8	34.1	10 000	15 200
7024A5	**120**	**180**	**28**	—	—	—	2	1	111	111	87.5	25	—	49.0	6 700	10 000
7024A5SN24	**120**	**180**	**28**	—	—	—	2	1	(111)	(111)	104	25	—	49.0	8 700	13 000
7024A	**120**	**180**	**28**	—	—	—	2	1	107	107	67.5	30	—	57.3	5 000	6 700
***120BNR10E**	**120**	**180**	**28**	—	—	—	2	1	47.5	50.5	73.5	18	11.0	38.4	9 400	13 400
***120BNR10H**	**120**	**180**	**28**	6.0	16.2	2.2	2	1	(47.5)	(50.5)	48.0	18	11.0	38.4	12 000	18 700
***120BNR10X**	**120**	**180**	**28**	6.0	16.2	2.2	2	1	(47.5)	(50.5)	48.0	18	11.0	38.4	14 000	22 000
***120BER10E**	**120**	**180**	**28**	—	—	—	2	1	45.5	48.5	86.0	25	—	49.0	8 000	11 400
***120BER10H**	**120**	**180**	**28**	6.0	16.2	2.2	2	1	(45.5)	(48.5)	58.0	25	—	49.0	10 700	16 700
***120BER10X**	**120**	**180**	**28**	6.0	16.2	2.2	2	1	(45.5)	(48.5)	58.0	25	—	49.0	12 700	20 000
7224C	**120**	**215**	**40**	—	—	—	2.1	1.1	209	192	132	15	14.6	42.4	6 900	10 500
7224A5	**120**	**215**	**40**	—	—	—	2.1	1.1	199	184	150	25	—	59.1	6 000	9 000
7224A	**120**	**215**	**40**	—	—	—	2.1	1.1	192	177	116	30	—	68.3	4 500	6 000

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
127	158	160	1	0.6	270	536	1 288	2 539	102	135	199	278	− 8	− 17	− 35	− 56	1.16
127	158	160	1	0.6	293	600	1 474	2 935	116	156	232	325	− 8	− 17	− 35	− 56	0.983
127	158	160	1	0.6	461	902	1 964	3 884	257	328	441	580	− 7	− 13	− 24	− 39	1.15
127	158	160	1	0.6	515	1 029	2 275	4 533	299	384	518	684	− 7	− 13	− 24	− 39	0.973
127	158	160	1	0.6	98	414	1 287	—	78	130	200	—	0	− 12	− 33	—	1.12
127	158	160	1	0.6	98	460	1 477	—	88	150	234	—	0	− 12	− 33	—	0.949
127	158	160	1	0.6	98	460	1 477	—	88	150	234	—	0	− 12	− 33	—	0.949
127	158	160	1	0.6	98	689	1 761	—	131	253	355	—	0	− 12	− 26	—	1.12
127	158	160	1	0.6	98	781	2 037	—	147	296	417	—	0	− 12	− 26	—	0.949
127	158	160	1	0.6	98	781	2 037	—	147	296	417	—	0	− 12	− 26	—	0.949
130	170	174	2	1	422	825	1 959	3 918	116	153	225	316	− 14	− 26	− 50	− 79	2.09
130	170	174	2	1	468	936	2 260	4 557	134	178	264	371	− 14	− 26	− 50	− 79	1.74
130	170	174	2	1	648	1 295	2 903	5 921	282	363	492	656	− 10	− 18	− 33	− 54	2.43
130	170	174	2	1	733	1 489	3 380	6 939	329	425	580	774	− 10	− 18	− 33	− 54	2.08
130	170	174	2	1	98	1 439	3 645	6 531	196	487	683	853	0	− 15	− 30	− 45	2.12
130	170	174	2	1	98	565	1 220	—	85	159	214	—	0	− 15	− 29	—	2.29
130	170	174	2	1	98	634	1 399	—	96	185	251	—	0	− 15	− 29	—	2.14
130	170	174	2	1	98	634	1 399	—	96	185	251	—	0	− 15	− 29	—	2.14
130	170	174	2	1	98	983	1 973	—	143	313	404	—	0	− 15	− 26	—	2.29
130	170	174	2	1	98	1 125	2 286	—	160	367	475	—	0	− 15	− 26	—	2.14
130	170	174	2	1	98	1 125	2 286	—	160	367	475	—	0	− 15	− 26	—	2.14
132	203	208	2	1	690	1 395	3 212	6371	127	170	246	343	− 19	− 38	− 73	−116	5.42
132	203	208	2	1	1 137	2 327	5 259	1 0296	318	412	562	736	− 15	− 28	− 52	− 83	5.42
132	203	208	2	1	542	2 817	8 158	1 1550	321	570	844	964	− 5	− 25	− 55	− 70	5.45

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付対応品を示します。
(2)BN,SN,SBの値が記載あるものはロバストショット対応品を示します。
(3)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(4)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(5)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

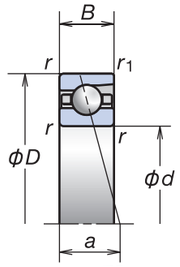
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

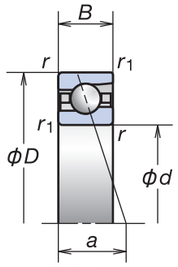
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

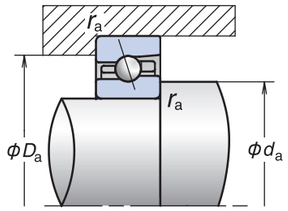
内径130㎜

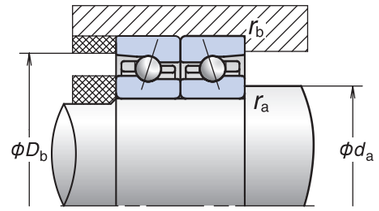


79,70,72系列
BNR10系列
BER10系列



BNR19系列
BER19系列





呼び番号	主要寸法 (mm)					基本定格荷重(1) (kN)		許容(2) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
7926C	**130**	**180**	**24**	1.5	1	82.5	91.0	55.0	15	16.5	32.8	7 500	11 300
7926CSN24	**130**	**180**	**24**	1.5	1	(82.5)	(91.0)	65.6	15	16.5	32.8	9 700	14 800
7926A5	**130**	**180**	**24**	1.5	1	78.0	86.0	63.5	25	—	48.1	6 500	9 700
7926A5SN24	**130**	**180**	**24**	1.5	1	(78.0)	(86.0)	75.6	25	—	48.1	8 400	12 600
130BNR19E	**130**	**180**	**24**	1.5	1	59.5	58.5	85.0	18	10.9	37.2	9 700	13 900
130BNR19H	**130**	**180**	**24**	1.5	1	(59.5)	(58.5)	56.0	18	10.9	37.2	11 700	18 100
130BER19E	**130**	**180**	**24**	1.5	1	57.0	56.5	100	25	—	48.1	8 400	11 800
130BER19H	**130**	**180**	**24**	1.5	1	(57.0)	(56.5)	67.5	25	—	48.1	10 400	16 200
7026C	**130**	**200**	**33**	2	1	136	137	86.0	15	15.9	38.6	7 000	10 700
7026CSN24	**130**	**200**	**33**	2	1	(136)	(137)	102	15	15.9	38.6	9 100	13 900
7026A5	**130**	**200**	**33**	2	1	128	130	99.5	25	—	55.0	6 100	9 100
7026A5SN24	**130**	**200**	**33**	2	1	(128)	(130)	118	25	—	55.0	7 900	11 900
7026A	**130**	**200**	**33**	2	1	123	125	76.5	30	—	64.1	4 600	6 100
130BNR10E	**130**	**200**	**33**	2	1	60.0	61.5	89.5	18	11.0	43.0	9 100	13 000
130BNR10H	**130**	**200**	**33**	2	1	(60.0)	(61.5)	58.5	18	11.0	43.0	11 000	17 000
130BER10E	**130**	**200**	**33**	2	1	57.5	59.0	105	25	—	55.0	7 900	11 100
130BER10H	**130**	**200**	**33**	2	1	(57.5)	(59.0)	70.5	25	—	55.0	9 700	15 200
7226C	**130**	**230**	**40**	3	1.1	217	209	144	15	14.9	44.1	6 400	9 800
7226A5	**130**	**230**	**40**	3	1.1	206	199	163	25	—	62.0	5 600	8 400
7226A	**130**	**230**	**40**	3	1.1	199	193	127	30	—	72.0	4 200	5 600

呼び番号	取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
	d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
7926C	139	171	174	1.5	0.8	327	652	1 466	2 943	111	148	213	301	− 10	− 20	− 38	− 61	1.50
7926CSN24	139	171	174	1.5	0.8	358	734	1 682	3 410	128	172	249	352	− 10	− 20	− 38	− 61	1.29
7926A5	139	171	174	1.5	0.8	470	1 008	2 126	4 280	264	348	462	612	− 7	− 14	− 25	− 41	1.54
7926A5SN24	139	171	174	1.5	0.8	525	1 153	2 465	5 001	307	408	543	722	− 7	− 14	− 25	− 41	1.33
130BNR19E	139	171	174	1.5	0.8	98	718	1 420	—	80	162	212	—	0	− 20	− 35	—	1.48
130BNR19H	139	171	174	1.5	0.8	98	813	1 635	—	89	189	248	—	0	− 20	− 35	—	1.27
130BER19E	139	171	174	1.5	0.8	98	982	1 899	—	134	293	372	—	0	− 16	− 27	—	1.48
130BER19H	139	171	174	1.5	0.8	98	1 123	2 199	—	150	343	437	—	0	− 16	− 27	—	1.27
7026C	140	190	194	2	1	493	970	2 252	4 518	126	167	244	343	− 16	− 29	− 54	− 85	3.22
7026CSN24	140	190	194	2	1	551	1 105	2 605	5 265	146	195	285	403	− 16	− 29	− 54	− 85	2.77
7026A5	140	190	194	2	1	821	1 535	3 407	6 842	316	396	537	710	− 12	− 20	− 36	− 58	3.66
7026A5SN24	140	190	194	2	1	935	1 772	3 974	8 025	369	466	632	839	− 12	− 20	− 36	− 58	3.21
7026A	140	190	194	2	1	98	1 494	4 721	7 942	202	508	772	943	0	− 15	− 35	− 50	3.26
130BNR10E	140	190	194	2	1	98	739	1 522	—	82	168	223	—	0	− 20	− 36	—	3.41
130BNR10H	140	190	194	2	1	98	837	1 754	—	92	196	261	—	0	− 20	− 36	—	3.19
130BER10E	140	190	194	2	1	98	1 013	1 964	—	137	304	386	—	0	− 16	− 27	—	3.41
130BER10H	140	190	194	2	1	98	1 159	2 276	—	154	356	454	—	0	− 16	− 27	—	3.19
7226C	144	216	223	2.5	1	749	1 506	3 386	6 740	136	182	261	364	− 20	− 39	− 73	−116	6.23
7226A5	144	216	223	2.5	1	1 189	2 452	5 569	10 929	337	438	597	783	− 15	− 28	− 52	− 83	6.22
7226A	144	216	223	2.5	1	559	3 764	9 804	13 576	339	660	942	1 068	− 5	− 30	− 60	− 75	6.28

注 (1)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(2)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(3)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

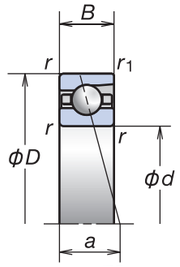
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

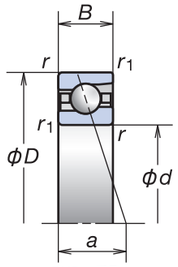
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

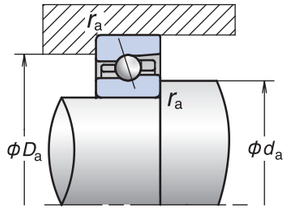
内径140～150㎜

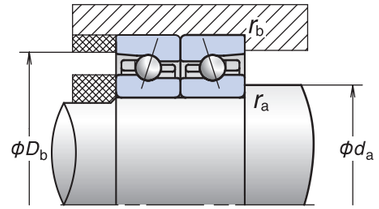


79,70,72系列
BNR10系列
BER10系列



BNR19系列
BER19系列





呼び番号	主要寸法 (mm)					基本定格荷重(1) (kN)		許容(2) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
7928C	**140**	**190**	**24**	1.5	1	83.5	95.5	58.0	15	16.7	34.1	7 000	10 700
7928CSN24	**140**	**190**	**24**	1.5	1	(83.5)	(95.5)	69.1	15	16.7	34.1	9 100	13 900
7928A5	**140**	**190**	**24**	1.5	1	78.5	90.0	68.0	25	—	50.5	6 100	9 100
7928A5SN24	**140**	**190**	**24**	1.5	1	(78.5)	(90.0)	80.7	25	—	50.5	7 900	11 900
140BNR19E	**140**	**190**	**24**	1.5	1	60.0	61.5	89.5	18	11.0	38.8	9 100	13 000
140BNR19H	**140**	**190**	**24**	1.5	1	(60.0)	(61.5)	58.5	18	11.0	38.8	11 000	17 000
140BER19E	**140**	**190**	**24**	1.5	1	57.5	59.0	105	25	—	50.5	7 900	11 100
140BER19H	**140**	**190**	**24**	1.5	1	(57.5)	(59.0)	70.5	25	—	50.5	9 700	15 200
7028C	**140**	**210**	**33**	2	1	139	145	90.0	15	16.0	39.9	6 600	10 000
7028CSN24	**140**	**210**	**33**	2	1	(139)	(145)	107	15	16.0	39.9	8 600	13 100
7028A5	**140**	**210**	**33**	2	1	131	138	104	25	—	57.3	5 800	8 600
7028A5SN24	**140**	**210**	**33**	2	1	(131)	(138)	124	25	—	57.3	7 500	11 200
7028A	**140**	**210**	**33**	2	1	126	133	80.5	30	—	67.0	4 300	5 800
140BNR10E	**140**	**210**	**33**	2	1	62.5	66.5	97.0	18	11.0	44.9	8 600	12 300
140BNR10H	**140**	**210**	**33**	2	1	(62.5)	(66.5)	63.5	18	11.0	44.9	10 300	16 000
140BER10E	**140**	**210**	**33**	2	1	59.5	64.0	113	25	—	57.3	7 400	10 400
140BER10H	**140**	**210**	**33**	2	1	(59.5)	(64.0)	76.5	25	—	57.3	9 200	14 300
7228C	**140**	**250**	**42**	3	1.1	250	254	172	15	14.8	47.1	5 900	9 000
7228A5	**140**	**250**	**42**	3	1.1	238	242	194	25	—	66.5	5 200	7 700
7228A	**140**	**250**	**42**	3	1.1	229	234	150	30	—	77.3	3 900	5 200
7930C	**150**	**210**	**28**	2	1	107	122	74.0	15	16.6	38.1	6 400	9 800
7930CSN24	**150**	**210**	**28**	2	1	(107)	(122)	87.9	15	16.6	38.1	8 400	12 700
7930A5	**150**	**210**	**28**	2	1	101	115	84.5	25	—	56.0	5 600	8 400
7930A5SN24	**150**	**210**	**28**	2	1	(101)	(115)	103	25	—	56.0	7 300	10 900
150BNR19S	**150**	**210**	**28**	2	1	77.0	78.5	114	18	10.8	43.2	7 800	11 200
150BNR19H	**150**	**210**	**28**	2	1	(77.0)	(78.5)	75.0	18	10.8	43.2	10 000	15 600
150BER19S	**150**	**210**	**28**	2	1	73.5	75.5	134	25	—	55.9	6 700	9 500
150BER19H	**150**	**210**	**28**	2	1	(73.5)	(75.5)	90.5	25	—	55.9	8 900	13 900
7030C	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	158	168	105	15	16.0	42.6	6 200	9 400
7030CSN24	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	(158)	(168)	125	15	16.0	42.6	8 000	12 200
7030A5	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	150	160	123	25	—	61.2	5 400	8 000
7030A5SN24	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	(150)	(160)	146	25	—	61.2	7 000	10 400
7030A	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	144	154	95.0	30	—	71.6	4 000	5 400
150BNR10S	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	73.5	78.0	114	18	11.0	48.0	7 500	10 700
150BNR10H	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	(73.5)	(78.0)	74.5	18	11.0	48.0	9 600	15 000
150BER10S	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	70.0	75.0	99.5	25	—	61.2	6 400	9 100
150BER10H	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	(70.0)	(75.0)	90.0	25	—	61.2	8 600	13 400
7230C	**150**	**270**	**45**	3	1.1	284	305	205	15	14.7	50.6	5 500	8 400
7230A5	**150**	**270**	**45**	3	1.1	270	290	231	25	—	71.5	4 800	7 200
7230A	**150**	**270**	**45**	3	1.1	261	280	179	30	—	83.1	3 600	4 800

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
149	181	184	1.5	0.8	334	632	1 459	2 967	115	150	217	308	− 10	− 19	− 37	− 60	1.63
149	181	184	1.5	0.8	366	711	1 673	3 438	132	174	254	361	− 10	− 19	− 37	− 60	1.41
149	181	184	1.5	0.8	482	950	2 200	4 436	273	349	480	636	− 7	− 13	− 25	− 41	1.63
149	181	184	1.5	0.8	539	1 086	2 552	5 185	317	409	564	749	− 7	− 13	− 25	− 41	1.41
149	181	184	1.5	0.8	98	739	1 522	—	82	168	223	—	0	− 20	− 36	—	1.57
149	181	184	1.5	0.8	98	837	1 754	—	92	196	261	—	0	− 20	− 36	—	1.35
149	181	184	1.5	0.8	98	1 013	1 964	—	137	304	386	—	0	− 16	− 27	—	1.57
149	181	184	1.5	0.8	98	1 159	2 276	—	154	356	454	—	0	− 16	− 27	—	1.35
150	200	204	2	1	503	998	2 332	4 785	131	174	254	361	− 11	− 24	− 49	− 81	3.41
150	200	204	2	1	543	1 113	2 662	5 527	150	201	296	422	− 11	− 24	− 49	− 81	2.94
150	200	204	2	1	787	1 516	3 444	6 817	320	406	554	729	− 9	− 17	− 33	− 54	3.87
150	200	204	2	1	873	1 721	3 979	7 947	371	474	651	859	− 9	− 17	− 33	− 54	3.40
150	200	204	2	1	196	1 782	5 273	8 717	262	557	829	1 006	0	− 15	− 35	− 50	3.44
150	200	204	2	1	196	766	1 642	—	114	186	250	—	0	− 15	− 31	—	3.65
150	200	204	2	1	196	848	1 865	—	128	215	292	—	0	− 15	− 31	—	3.42
150	200	204	2	1	196	1 075	2 257	—	190	340	445	—	0	− 13	− 25	—	3.65
150	200	204	2	1	196	1 208	2 589	—	213	396	521	—	0	− 13	− 25	—	3.42
154	236	243	2.5	1	910	1 832	4 081	8 296	150	200	286	404	− 24	− 45	− 82	−131	7.91
154	236	243	2.5	1	1 499	3 010	6 731	13 407	376	484	657	867	− 18	− 32	− 58	− 93	7.91
154	236	243	2.5	1	573	4 992	11 447	15 522	352	751	1 022	1 149	− 5	− 36	− 65	− 80	7.97
160	200	204	2	1	387	825	1 969	3 990	123	168	248	351	− 7	− 19	− 41	− 68	2.96
160	200	204	2	1	411	912	2 238	4 593	140	193	288	410	− 7	− 19	− 41	− 68	2.64
160	200	204	2	1	651	1 269	2 914	5 914	310	395	541	720	− 7	− 14	− 28	− 47	2.97
160	200	204	2	1	715	1 433	3 355	6 881	358	460	634	847	− 7	− 14	− 28	− 47	2.65
160	200	204	2	1	196	937	1 910	—	106	186	245	—	0	− 20	− 38	—	2.46
160	200	204	2	1	196	1 046	2 179	—	119	216	286	—	0	− 20	− 38	—	2.14
160	200	204	2	1	196	1 321	2 580	—	177	340	433	—	0	− 17	− 30	—	2.46
160	200	204	2	1	196	1 494	2 967	—	198	396	508	—	0	− 17	− 30	—	2.14
162	213	218	2	1	577	1 149	2 764	5 487	140	186	276	386	− 13	− 27	− 55	− 88	4.15
162	213	218	2	1	629	1 288	3 167	6 352	161	215	322	452	− 13	− 27	− 55	− 88	3.56
162	213	218	2	1	973	1 877	4 118	8 340	353	448	603	802	− 11	− 20	− 37	− 61	4.69
162	213	218	2	1	1089	2 142	4 771	9 741	410	524	709	945	− 11	− 20	− 37	− 61	4.10
162	213	218	2	1	196	1 828	5 852	11 679	268	574	877	1 145	0	− 15	− 37	− 60	4.19
162	213	218	2	1	196	916	1 908	—	115	200	266	—	0	− 18	− 35	—	4.41
162	213	218	2	1	196	1 021	2 177	—	129	232	310	—	0	− 18	− 35	—	4.13
162	213	218	2	1	196	1 262	2 624	—	192	363	473	—	0	− 15	− 28	—	4.41
162	213	218	2	1	196	1 425	3 019	—	215	423	554	—	0	− 15	− 28	—	4.13
164	256	263	2.5	1	1 093	2 203	4 952	9 979	165	220	316	444	− 28	− 51	− 92	−145	11.10
164	256	263	2.5	1	1 854	3 642	8 044	16 467	417	533	720	961	− 21	− 36	− 64	−104	11.10
164	256	263	2.5	1	587	5 000	11 917	16 154	366	772	1 063	1 194	− 5	− 35	− 65	− 80	11.20

注 (1)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(2)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(3)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

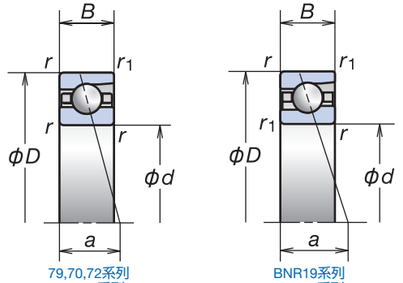
B表

	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

1. アンギュラ玉軸受

内径160～180㎜

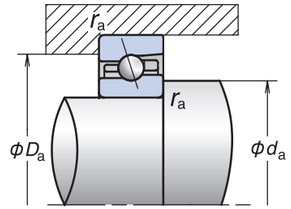


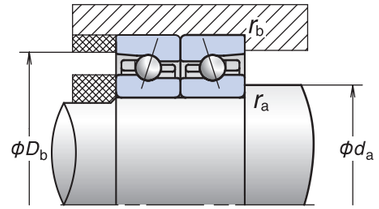
79,70,72系列
BNR10系列
BER10系列

BNR19系列
BER19系列

呼び番号	主要寸法 (mm)					基本定格荷重(1) (kN)		許容(2) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
7932C	160	220	28	2	1	112	133	80.0	15	16.7	39.4	5 600	8 700
7932CSN24	160	220	28	2	1	(112)	(133)	94.8	15	16.7	39.4	7 400	11 500
7932A5	160	220	28	2	1	105	125	93.5	25	—	58.3	4 800	7 400
7932A5SN24	160	220	28	2	1	(105)	(125)	111	25	—	58.3	6 400	9 800
160BNR19S	160	220	28	2	1	80.0	85.5	124	18	10.9	44.9	6 900	10 000
160BNR19H	160	220	28	2	1	(80.0)	(85.5)	81.5	18	10.9	44.9	9 000	14 300
160BER19S	160	220	28	2	1	76.5	82.0	146	25	—	58.3	5 800	8 500
160BER19H	160	220	28	2	1	(76.5)	(82.0)	98.5	25	—	58.3	7 900	12 700
7032C	160	240	38	2.1	1.1	180	193	118	15	16.0	45.8	5 300	8 300
7032CSN24	160	240	38	2.1	1.1	(180)	(193)	140	15	16.0	45.8	7 000	10 900
7032A5	160	240	38	2.1	1.1	170	183	138	25	—	65.6	4 500	7 000
7032A5SN24	160	240	38	2.1	1.1	(170)	(183)	168	25	—	65.6	6 000	9 300
7032A	160	240	38	2.1	1.1	163	176	106	30	—	76.7	3 300	4 500
160BNR10S	160	240	38	2.1	1.1	83.0	92.5	134	18	11.0	51.5	6 500	9 500
160BNR10H	160	240	38	2.1	1.1	(83.0)	(92.5)	88.0	18	11.0	51.5	8 500	13 500
160BER10S	160	240	38	2.1	1.1	79.5	88.5	158	25	—	65.6	5 500	8 000
160BER10H	160	240	38	2.1	1.1	(79.5)	(88.5)	106	25	—	65.6	7 500	12 000
7232A	160	290	48	3	1.1	263	305	195	30	—	89	2 900	4 000
7934C	170	230	28	2	1	118	148	88.5	15	16.8	40.8	5 300	8 300
7934CSN24	170	230	28	2	1	(118)	(148)	105	15	16.8	40.8	7 000	10 900
7934A5	170	230	28	2	1	112	140	103	25	—	60.6	4 500	7 000
7934A5SN24	170	230	28	2	1	(112)	(140)	124	25	—	60.6	6 000	9 300
170BNR19S	170	230	28	2	1	85.0	95.5	104	18	11.0	46.5	6 500	9 500
170BNR19H	170	230	28	2	1	(85.0)	(95.5)	91.0	18	11.0	46.5	8 500	13 500
170BER19S	170	230	28	2	1	81.0	91.5	163	25	—	60.6	5 500	8 000
170BER19H	170	230	28	2	1	(81.0)	(91.5)	110	25	—	60.6	7 500	12 000
7034C	170	260	42	2.1	1.1	215	234	149	15	15.9	49.8	4 900	7 700
7034A5	170	260	42	2.1	1.1	203	223	168	25	—	71.1	4 200	6 600
7034A	170	260	42	2.1	1.1	195	214	129	30	—	83.1	3 100	4 200
7234C	170	310	52	4	1.5	320	390	265	15	14.7	58.2	4 400	6 900
7234A	170	310	52	4	1.5	295	360	231	30	—	95.3	2 800	3 800
7936C	180	250	33	2	1	152	184	111	15	16.6	45.3	4 900	7 700
7936CSN24	180	250	33	2	1	(152)	(184)	132	15	16.6	45.3	6 600	10 200
7936A5	180	250	33	2	1	144	174	128	25	—	66.6	4 200	6 600
7936A5SN24	180	250	33	2	1	(144)	(174)	152	25	—	66.6	5 600	8 700
180BNR19S	180	250	33	2	1	110	119	173	18	10.9	51.4	6 100	8 900
180BNR19H	180	250	33	2	1	(110)	(119)	114	18	10.9	51.4	8 000	12 600
180BER19S	180	250	33	2	1	105	114	203	25	—	66.6	5 200	7 500
180BER19H	180	250	33	2	1	(105)	(114)	137	25	—	66.6	7 000	11 200
7036C	180	280	46	2.1	1.1	240	276	175	15	15.8	53.8	4 600	7 200
7036A5	180	280	46	2.1	1.1	227	262	195	25	—	76.6	4 000	6 100
7036A	180	280	46	2.1	1.1	218	252	151	30	—	89.4	2 900	4 000
7236A	180	320	52	4	1.5	305	385	246	30	—	98.2	2 600	3 600

注 (1)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(2)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(3)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。





取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
170	210	214	2	1	431	863	1 954	3 882	134	179	258	360	− 8	− 19	− 39	− 64	3.10
170	210	214	2	1	461	956	2 222	4 469	153	206	299	420	− 8	− 19	− 39	− 64	2.75
170	210	214	2	1	678	1 340	3 252	6 333	330	423	592	774	− 7	− 14	− 29	− 47	3.12
170	210	214	2	1	747	1 516	3 753	7 375	382	493	695	912	− 7	− 14	− 29	− 47	2.77
170	210	214	2	1	196	1 035	2 093	—	112	203	266	—	0	− 21	− 39	—	2.65
170	210	214	2	1	196	1 159	2 392	—	125	235	311	—	0	− 21	− 39	—	2.31
170	210	214	2	1	196	1 396	2 747	—	186	364	465	—	0	− 17	− 30	—	2.65
170	210	214	2	1	196	1 581	3 163	—	208	425	546	—	0	− 17	− 30	—	2.31
172	228	233	2	1	623	1 270	2 968	5 798	147	197	288	399	− 14	− 29	− 57	− 90	5.11
172	228	233	2	1	681	1 429	3 407	6 718	169	229	336	468	− 14	− 29	− 57	− 90	4.29
172	228	233	2	1	1 090	2 168	4 725	9 446	376	483	649	858	− 12	− 22	− 40	− 65	5.71
172	228	233	2	1	1 225	2 484	5 485	11 045	438	566	764	1 012	− 12	− 22	− 40	− 65	4.99
172	228	233	2	1	196	1 883	5 601	12 072	276	594	882	1 183	0	− 15	− 35	− 60	5.16
172	228	233	2	1	196	1 085	2 284	—	117	216	288	—	0	− 21	− 40	—	5.50
172	228	233	2	1	196	1 217	2 616	—	131	251	337	—	0	− 21	− 40	—	5.20
172	228	233	2	1	196	1 470	3 039	—	195	388	505	—	0	− 17	− 31	—	5.50
172	228	233	2	1	196	1 668	3 506	—	218	453	593	—	0	− 17	− 31	—	5.20
174	276	283	2.5	1	1 120	4 154	15 301	23 729	464	733	1 185	1 405	− 10	− 30	− 76	−102	14.1
180	220	224	2	1	486	968	2 186	4 334	150	200	287	400	− 9	− 20	− 40	− 65	3.36
180	220	224	2	1	524	1 079	2 492	4 998	172	231	334	468	− 9	− 20	− 40	− 65	2.97
180	220	224	2	1	812	1 564	3 553	7 173	377	478	653	867	− 8	− 15	− 29	− 48	3.36
180	220	224	2	1	902	1 777	4 106	8 365	437	558	767	1 021	− 8	− 15	− 29	− 48	2.97
180	220	224	2	1	196	1 166	2 346	—	120	226	297	—	0	− 22	− 40	—	2.86
180	220	224	2	1	196	1 311	2 689	—	134	263	346	—	0	− 22	− 40	—	2.47
180	220	224	2	1	196	1 507	3 126	—	199	400	521	—	0	− 17	− 31	—	2.86
180	220	224	2	1	196	1 712	3 609	—	223	468	612	—	0	− 17	− 31	—	2.47
182	248	253	2	1	777	1 572	3 598	7 104	160	214	309	431	− 18	− 35	− 66	−104	6.88
182	248	253	2	1	1 292	2 555	5 927	11 666	401	514	708	930	− 14	− 25	− 47	− 75	7.83
182	248	253	2	1	196	2 697	6 086	12 116	278	678	910	1 181	0	− 20	− 37	− 60	6.94
188	292	301	3	1.5	1 493	3 005	6 205	12 460	192	256	354	496	− 36	− 63	−105	−164	19.4
188	292	301	3	1.5	1 394	6 746	17 921	28 082	512	890	1 278	1 522	− 12	− 42	− 83	−112	17.3
190	240	244	2	1	591	1 138	2 659	5 370	158	206	301	423	− 12	− 24	− 48	− 78	4.90
190	240	244	2	1	645	1 276	3 047	6 217	181	239	351	496	− 12	− 24	− 48	− 78	4.33
190	240	244	2	1	990	2 017	4 440	8 876	397	514	694	917	− 10	− 19	− 35	− 57	4.94
190	240	244	2	1	1 108	2 307	5 150	10 373	461	602	816	1 081	− 10	− 19	− 35	− 57	4.37
190	240	244	2	1	196	1 427	2 958	—	118	239	317	—	0	− 27	− 49	—	4.17
190	240	244	2	1	196	1 617	3 408	—	132	278	371	—	0	− 27	− 49	—	3.60
190	240	244	2	1	196	1 887	3 847	—	196	426	551	—	0	− 21	− 37	—	4.17
190	240	244	2	1	196	2 156	4 456	—	220	498	648	—	0	− 21	− 37	—	3.60
192	268	273	2	1	938	1 880	4 201	8 277	179	239	342	475	− 21	− 39	− 71	−111	10.4
192	268	273	2	1	1 580	3 130	6 880	13 679	451	579	781	1 030	− 16	− 28	− 50	− 80	10.4
192	268	273	2	1	196	3 618	7 232	14 216	292	788	1 013	1 309	0	− 24	− 40	− 64	9.27
198	302	311	3	1.5	1 458	7 364	18 983	29 769	541	955	1 357	1 616	− 12	− 43	− 83	−112	18.1

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

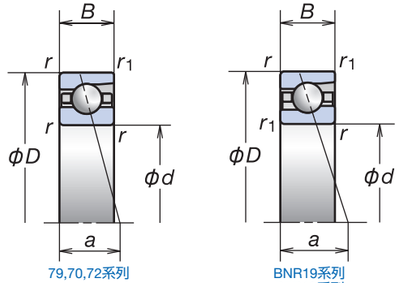
B表

	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

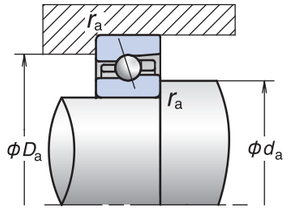
1. アンギュラ玉軸受

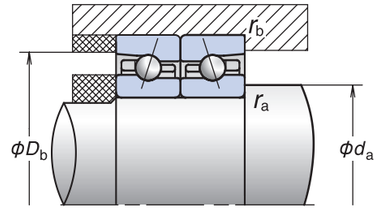
内径190~260㎜



79,70,72系列

BNR19系列
BER19系列





呼び番号	主要寸法 (mm)					基本定格荷重(1) (kN)		許容(2) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
7938C	190	260	33	2	1	155	192	115	15	16.7	46.6	4 700	7 400
7938CSN24	190	260	33	2	1	(155)	(192)	137	15	16.7	46.6	6 300	9 700
7938A5	190	260	33	2	1	146	182	131	25	—	69.0	4 000	6 300
7938A5SN24	190	260	33	2	1	(146)	(182)	158	25	—	69.0	5 400	8 300
190BNR19S	190	260	33	2	1	111	124	181	18	10.9	53.1	5 800	8 500
190BNR19H	190	260	33	2	1	(111)	(124)	119	18	10.9	53.1	7 600	12 000
190BER19S	190	260	33	2	1	106	119	212	25	—	69.0	4 900	7 200
190BER19H	190	260	33	2	1	(106)	(119)	143	25	—	69.0	6 700	10 700
7038C	190	290	46	2.1	1.1	259	305	192	15	15.9	55.2	4 400	6 900
7038A5	190	290	46	2.1	1.1	245	291	222	25	—	79.0	3 800	5 900
7038A	190	290	46	2.1	1.1	235	280	172	30	—	92.3	2 800	3 800
7238C	190	340	55	4	1.5	345	450	293	15	15.2	63.0	4 000	6 300
7238A	190	340	55	4	1.5	315	410	261	30	—	104.0	2 500	3 400
7940C	200	280	38	2.1	1.1	199	244	144	15	16.5	51.2	4 400	6 900
7940CSN24	200	280	38	2.1	1.1	(199)	(244)	171	15	16.5	51.2	5 900	9 100
7940A5	200	280	38	2.1	1.1	187	231	170	25	—	75.0	3 800	5 900
7940A5SN24	200	280	38	2.1	1.1	(187)	(231)	202	25	—	75.0	5 000	7 800
200BNR19S	200	280	38	2.1	1.1	142	157	229	18	10.8	58.0	5 500	8 000
200BNR19H	200	280	38	2.1	1.1	(142)	(157)	150	18	10.8	58.0	7 100	11 300
200BER19S	200	280	38	2.1	1.1	136	151	269	25	—	75.0	4 600	6 700
200BER19H	200	280	38	2.1	1.1	(136)	(151)	181	25	—	75.0	6 300	10 000
7040C	200	310	51	2.1	1.1	278	340	213	15	15.9	59.7	4 200	6 500
7040A5	200	310	51	2.1	1.1	263	325	245	25	—	85.0	3 600	5 500
7040A	200	310	51	2.1	1.1	252	310	190	30	—	99.1	2 600	3 600
7240C	200	360	58	4	1.5	370	490	320	15	15.1	66.5	3 800	5 900
7240A	200	360	58	4	1.5	335	450	281	30	—	109.8	2 400	3 300
7944C	220	300	38	2.1	1.1	200	256	150	15	16.7	53.8	4 100	6 400
7944CSN24	220	300	38	2.1	1.1	(200)	(256)	178	15	16.7	53.8	5 400	8 400
7944A5	220	300	38	2.1	1.1	188	242	176	25	—	79.6	3 500	5 400
7944A5SN24	220	300	38	2.1	1.1	(188)	(242)	117	25	—	79.6	4 700	7 200
7044C	220	340	56	3	1.1	310	430	266	15	15.9	65.5	3 800	5 900
7044A	220	340	56	3	1.1	283	395	235	30	—	108.8	2 400	3 300
7244A	220	400	65	4	1.5	410	585	385	30	—	122.0	2 100	3 000
7948C	240	320	38	2.1	1.1	210	286	166	15	16.8	56.5	3 800	5 900
7948CSN24	240	320	38	2.1	1.1	(210)	(286)	197	15	16.8	56.5	5 000	7 800
7948A5	240	320	38	2.1	1.1	198	270	195	25	—	84.3	3 300	5 000
7948A5SN24	240	320	38	2.1	1.1	(198)	(270)	231	25	—	84.3	4 300	6 700
7048C	240	360	56	3	1.1	330	475	292	15	15.9	68.2	3 500	5 500
7048A	240	360	56	3	1.1	300	430	265	30	—	114.6	2 200	3 000
7952C	260	360	46	2.1	1.1	268	365	350	15	16.6	64.5	3 400	5 400
7952A5	260	360	46	2.1	1.1	253	345	255	25	—	95.3	3 000	4 600
7052A5	260	400	65	4	1.5	360	545	420	25	—	109.4	2 800	4 300
7052A	260	400	65	4	1.5	345	525	325	30	—	127.8	2 000	2 800
7252A	260	480	80	5	2	480	750	475	30	—	146.8	1 800	2 500

取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
200	250	254	2	1	602	1 219	2 815	5 649	163	217	315	442	− 12	− 25	− 49	− 79	4.98
200	250	254	2	1	657	1 370	3 228	6 543	187	252	368	518	− 12	− 25	− 49	− 79	4.38
200	250	254	2	1	1 013	2 075	4 582	9 175	410	531	718	950	− 10	− 19	− 35	− 57	5.12
200	250	254	2	1	1 136	2 375	5 318	10 726	476	622	845	1 120	− 10	− 19	− 35	− 57	4.52
200	250	254	2	1	196	1 466	3 049	—	120	247	328	—	0	− 27	− 49	—	4.38
200	250	254	2	1	196	1 661	3 512	—	135	288	384	—	0	− 27	− 49	—	3.78
200	250	254	2	1	196	2 052	4 112	—	201	449	578	—	0	− 22	− 38	—	4.38
200	250	254	2	1	196	2 349	4 768	—	226	526	679	—	0	− 22	− 38	—	3.78
202	278	283	2	1	1 042	2 087	4 682	9 306	189	251	360	502	− 23	− 42	− 76	−119	11.2
202	278	283	2	1	1 723	3 640	7 610	15 239	472	619	820	1 084	− 17	− 31	− 53	− 85	11.2
202	278	283	2	1	196	3 890	8 161	16 183	287	819	1 073	1 390	0	− 25	− 43	− 69	11.3
208	322	331	3	1.5	1 680	3 382	6 984	14 023	216	288	398	558	− 37	− 64	−106	−165	22.2
208	322	331	3	1.5	1 520	7 758	20 405	31 456	570	1 009	1 445	1 710	− 12	− 43	− 84	−112	22.4
212	268	273	2	1	784	1 584	3 592	7 168	183	244	351	492	− 16	− 31	− 58	− 92	5.95
212	268	273	2	1	867	1 794	4 138	8 330	211	284	411	577	− 16	− 31	− 58	− 92	5.07
212	268	273	2	1	1 256	2 554	5 855	11 667	451	584	800	1 056	− 12	− 22	− 41	− 66	5.95
212	268	273	2	1	1 418	2 938	6 817	13 669	526	685	942	1 247	− 12	− 22	− 41	− 66	5.07
212	268	273	2	1	196	1 888	3 887	—	123	275	364	—	0	− 33	− 58	—	5.95
212	268	273	2	1	196	2 156	4 499	—	138	321	427	—	0	− 33	− 58	—	5.07
212	268	273	2	1	196	2 581	5 136	—	206	496	636	—	0	− 26	− 44	—	5.95
212	268	273	2	1	196	2 970	5 974	—	230	582	749	—	0	− 26	− 44	—	5.07
212	298	303	2	1	1 153	2 310	5 202	10 293	198	264	379	527	− 25	− 45	− 81	−126	13.6
212	298	303	2	1	1 876	3 710	8 392	16 917	493	632	861	1 141	− 18	− 31	− 56	− 90	13.7
212	298	303	2	1	196	5 065	13 451	26 693	302	913	1 310	1 711	0	− 30	− 60	− 95	13.7
218	342	351	3	1.5	1 811	3 665	7 583	15 074	219	292	404	564	− 40	− 69	−114	−176	26.3
218	342	351	3	1.5	1 641	8 371	22 145	34 607	577	1 023	1 467	1 746	− 13	− 46	− 90	−121	26.5
232	288	293	2	1	848	1 690	3 793	7 530	193	256	367	513	− 17	− 32	− 59	− 93	7.50
232	288	293	2	1	941	1 918	4 374	8 755	222	297	430	603	− 17	− 32	− 59	− 93	6.58
232	288	293	2	1	1 288	2 631	6 047	12 067	465	604	828	1 094	− 12	− 22	− 41	− 66	7.50
232	288	293	2	1	1 456	3 028	7 044	14 142	544	709	976	1 292	− 12	− 22	− 41	− 66	6.58
234	326	333	2.5	1	1 443	2 907	6 509	13 026	228	304	435	609	− 29	− 51	− 90	−140	18.5
234	326	333	2.5	1	1 402	7 065	18 373	29 052	618	1 091	1 555	1 858	− 10	− 36	− 70	− 95	18.5
238	382	391	3	1.5	2 187	11 037	28 837	44 290	661	1 167	1 666	1 967	—	—	—	—	36.5
252	308	313	2	1	902	1 822	4 129	8 237	210	280	403	565	− 17	− 32	− 59	− 93	8.30
252	308	313	2	1	1 004	2 072	4 769	9 589	243	326	473	664	− 17	− 32	− 59	− 93	7.29
252	308	313	2	1	1 385	2 860	6 622	13 265	511	664	913	1 208	− 12	− 22	− 41	− 66	8.30
252	308	313	2	1	1 569	3 296	7 721	15 556	596	780	1 076	1 426	− 12	− 22	− 41	− 66	7.29
254	346	353	2.5	1	1 699	3 337	7 134	14 212	244	324	455	636	− 33	− 56	−95	−147	19.3
254	346	353	2.5	1	1 584	7 755	20 305	31 460	653	1 141	1 631	1 934	− 11	− 38	− 74	− 99	19.3
272	348	353	2	1	1 187	2 376	5 327	10 728	215	285	409	575	− 24	− 43	− 77	−121	14.3
272	348	353	2	1	1 901	3 888	8 783	17 498	531	688	937	1 237	− 17	− 30	− 54	− 86	14.3
278	382	391	3	1.5	3 144	6 469	12 677	25 109	640	832	1 073	1 409	—	—	—	—	28.7
278	382	391	3	1.5	1 834	9 135	24 886	38 387	693	1 217	1 765	2 089	—	—	—	—	28.7
282	458	470	4	2	2 688	13 626	35 981	56 494	739	1 305	1 870	2 228	—	—	—	—	65.3

注 (1)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(2)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(3)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

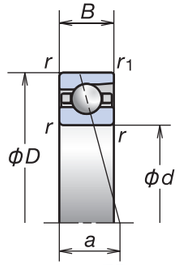
	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

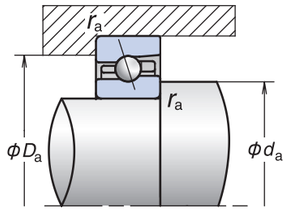
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

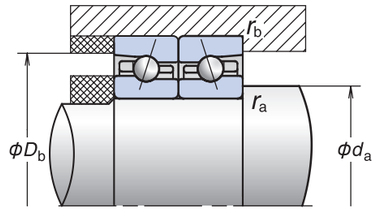
1. アンギュラ玉軸受

内径280～420㎜



79,70,72系列





呼び番号	主要寸法 (mm)					基本定格荷重 (kN)		許容(1) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	係数 f_o	作用点位置 (mm) a	許容回転数(2) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
7956C	280	380	46	2.1	1.1	272	410	390	15	16.7	67.2	3 200	5 000
7956A5	280	380	46	2.1	1.1	256	390	286	25	—	99.9	2 800	4 300
7056A	280	420	65	4	1.5	345	530	325	30	—	133.5	1 900	2 600
7960C	300	420	56	3	1.1	345	550	530	15	16.4	76.2	3 000	4 600
7960A5	300	420	56	3	1.1	325	520	395	25	—	111.9	2 500	3 900
7960A	300	420	56	3	1.1	315	500	300	30	—	131.9	1 900	2 500
7060C	300	460	74	4	1.5	425	660	415	15	15.9	87.9	2 800	4 400
7060A	300	460	74	4	1.5	385	605	365	30	—	146.7	1 800	2 400
7964C	320	440	56	3	1.5	350	575	350	15	16.6	78.9	2 800	4 400
7964A5	320	440	56	3	1.5	330	545	405	25	—	116.6	2 400	3 700
7964A	320	440	56	3	1.5	315	525	310	30	—	137.7	1 800	2 400
7064A	320	480	74	4	1.5	465	795	500	30	—	152.5	1 700	2 300
7264A	320	580	92	5	2	665	1 120	655	30	—	175.9	1 500	2 000
7968C	340	460	56	3	1.1	365	625	375	15	16.7	81.6	2 700	4 200
7968A5	340	460	56	3	1.1	340	590	435	25	—	121.3	2 300	3 500
7968A	340	460	56	3	1.1	330	565	335	30	—	143.5	1 700	2 300
7068A	340	520	82	5	2	520	905	560	30	—	165.1	1 600	2 100
7268A	340	620	92	6	3	675	1 260	780	30	—	184.6	1 400	1 900
7972A5	360	480	56	3	1.1	345	615	450	25	—	125.9	2 200	3 400
7072A5	360	540	82	5	2	555	995	750	25	—	145.9	2 000	3 200
7072A	360	540	82	5	2	530	960	575	30	—	170.9	1 500	2 000
7976A	380	520	65	4	1.5	390	725	430	30	—	157.9	1 500	2 000
7980A	400	540	65	4	1.5	395	750	445	30	—	168.2	1 400	2 000
7080A	400	600	90	5	2	555	1 010	612	30	—	189.3	1 300	1 800
7984C	420	560	65	4	1.5	450	890	525	15	16.9	98.1	2 200	3 400
7984A	420	560	65	4	1.5	410	805	475	30	—	174.0	1 400	1 900
7084A	420	620	90	5	2	610	1 190	725	30	—	195.1	1 300	1 800

呼び番号	取付関係寸法 (mm)					予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)				アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)				測定アキシアルすきま (μm)				質量 (kg) (参考)
	d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
7956C	292	368	373	2	1	1 334	2 668	5 977	12 032	241	321	459	645	—	—	—	—	15.0
7956A5	292	368	373	2	1	2 147	4 379	9 870	18 954	589	766	1 046	1 372	—	—	—	—	15.0
7056A	298	402	411	3	1.5	1 834	9 136	19 408	38 390	693	1 217	1 603	2 089	—	—	—	—	31.2
7960C	314	406	413	2.5	1	1 931	3 880	7 832	15 388	278	371	507	703	—	—	—	—	24.4
7960A5	314	406	413	2.5	1	2 821	5 674	12 747	25 563	669	859	1 164	1 538	—	—	—	—	24.4
7960A	314	406	413	2.5	1	1 670	8 238	16 993	35 209	721	1 262	1 646	2 178	—	—	—	—	24.4
7060C	318	442	451	3	1.5	2 320	4 610	9 591	19 107	262	348	482	673	—	—	—	—	44.9
7060A	318	442	451	3	1.5	2 039	10 839	21 816	44 468	685	1 231	1 593	2 096	—	—	—	—	44.9
7964C	334	426	431	2.5	1.5	1 863	3 839	8 134	16 349	280	377	527	739	—	—	—	—	25.7
7964A5	334	426	431	2.5	1.5	3 281	6 117	12 940	24 591	717	899	1 194	1 543	—	—	—	—	25.9
7964A	334	426	431	2.5	1.5	1 735	8 555	17 647	36 566	749	1 310	1 709	2 262	—	—	—	—	25.9
7064A	338	462	471	3	1.5	2 832	14 291	37 339	57 347	856	1 511	2 157	2 547	—	—	—	—	47.2
7264A	342	558	570	4	2	3 839	20 397	53 741	83 944	893	1 604	2 298	2 733	—	—	—	—	110
7968C	354	446	453	2.5	1	2 002	4 123	8 736	17 561	301	405	566	793	—	—	—	—	27.2
7968A5	354	446	453	2.5	1	3 147	5 631	13 580	26 414	739	912	1 271	1 657	—	—	—	—	27.2
7968A	354	446	453	2.5	1	1 863	9 190	18 955	39 276	804	1 407	1 836	2 429	—	—	—	—	27.2
7068A	362	498	510	4	2	3 163	16 035	42 344	66 484	869	1 536	2 201	2 622	—	—	—	—	60.5
7268A	368	592	606	5	2.5	4 293	22 810	61 387	95 407	998	1 793	2 590	3 075	—	—	—	—	128
7972A5	374	466	473	2.5	1	3 256	6 797	14 379	27 326	765	999	1 326	1 714	—	—	—	—	27.9
7072A5	382	518	530	4	2	5 851	11 710	23 743	46 950	851	1 095	1 431	1 878	—	—	—	—	62.4
7072A	382	518	530	4	2	3 321	15 254	43 314	68 443	913	1 556	2 288	2 732	—	—	—	—	62.4
7976A	398	502	511	3	1.5	2 419	12 046	25 063	50 619	914	1 605	2 101	2 754	—	—	—	—	39.8
7980A	418	522	531	3	1.5	2 502	12 461	25 928	52 366	946	1 661	2 174	2 850	—	—	—	—	42.1
7080A	422	578	590	4	2	3 649	18 229	36 022	74 336	883	1 553	1 995	2 637	—	—	—	—	85.9
7984C	438	542	551	3	1.5	1 102	2 153	12 382	24 643	262	337	707	987	—	—	—	—	44.0
7984A	438	542	551	3	1.5	2 669	10 733	27 658	55 859	1 009	1 640	2 319	3 040	—	—	—	—	44.0
7084A	442	598	610	4	2	4 003	21 269	42 028	86 731	1 008	1 812	2 328	3 077	—	—	—	—	90.3

注 (1)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照下さい。
(2)許容回転数の適用についてはP216をご参照下さい。

ラジアル剛性の算出
アキシアル剛性値にA表の係数をかけて算出します。

多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性値は、それぞれB表の係数をかけて算出します。
ラジアル剛性値はA表で求めた値にB表の係数をかけて算出します。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

	DBD	DBB
予圧係数	1.36	2
アキシアル剛性	1.48	2
ラジアル剛性	1.54	2

関連資料参照ページ

●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

2. 円筒ころ軸受



単列円筒ころ軸受

標準シリーズ



超高速単列円筒ころ軸受

ロバストシリーズ

ロバスト低発熱シリーズ



複列円筒ころ軸受

高剛性シリーズ

低発熱シリーズ

Part 4

円筒ころ軸受

円筒ころ軸受 …… 110〜127

特長

呼び番号構成

軸受寸法表

単列円筒ころ軸受（標準シリーズ）

超高速単列円筒ころ軸受（ロバストシリーズ）

超高速単列円筒ころ軸受（ロバスト低発熱シリーズ）

複列円筒ころ軸受（高剛性シリーズ）

複列円筒ころ軸受（低発熱シリーズ）

Cylindrical Roller Bearings

2. 円筒ころ軸受

特　長

円筒ころ軸受は玉軸受に比べラジアル剛性、ラジアル荷重負荷能力に優れ、工作機械の中でも特に剛性が必要な旋盤の主軸や、大きなベルト荷重がかかるリア側軸受等に適している。

NSK の円筒ころ軸受は、内部設計や保持器形状の最適化設計により低発熱と高速域での安定した回転を実現している。

また複列円筒ころ軸受においては、油潤滑用の油穴及び油溝を外輪幅中央に備えた形式“E44”も用意しております。

各形式による違い

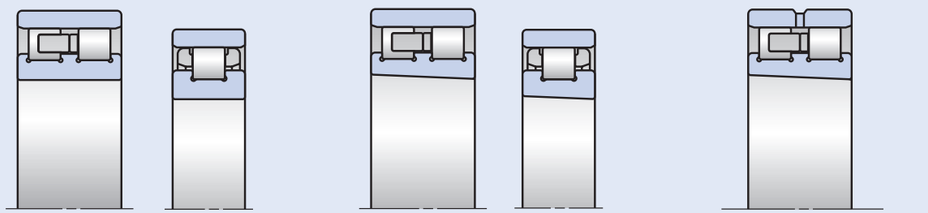
軸受の形式では、内輪につばを設けた NN 形と、外輪につばを設けた NNU 形がある。NN 形はグリース潤滑では初期慣らし運転が短く、また油潤滑の場合には軸受内部に油がたまりにくい為、多く使用されている。

軸受形式	保持器記号	仕様	対応サイズ
NN 形	MB	転動体案内銅合金保持器	NN3005 ～ NN3048 （NN3008 ～ NN3048）
			NN3920 ～ NN3956 （NN3920 ～ NN3952）
			NN4920 ～ NN4952 （NN4920 ～ NN4952）
	TB	転動体案内 PPS 樹脂保持器	NN3006 ～ NN3032 （NN3008 ～ NN3032）
NNU 形	MB	転動体案内銅合金保持器	NNU4920 ～ NNU4952 （NNU4920 ～ NNU4952）
N 形	MR	転動体案内銅合金保持器	N1006 ～ N1044 （N1007 ～ N1044）
ロバストシリーズ	TP	外輪案内 PEEK 樹脂保持器	N1009 ～ N1017

括弧内はNSKHPS、APTSURFの対象サイズを示します。詳細につきましてはP25を参照下さい。

内径仕様・油穴

図 2.1

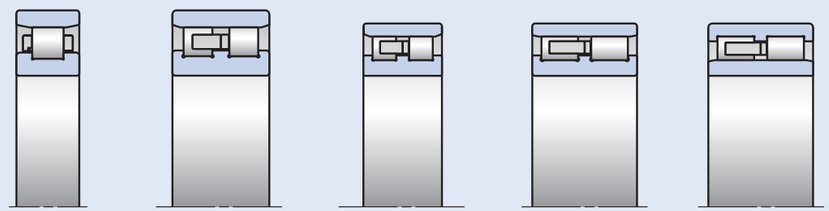


内径円筒穴仕様　内径テーパ穴仕様　外輪油溝、油穴仕様（E44）

円筒穴及びテーパ穴の 2 つのタイプがあるが、組込後にラジアル内部すきまの調整が可能なテーパ穴軸受が、組立後のすきまのばらつきを抑えられる点で推奨される。

軸受形式・寸法系列

図 2.2



N10系列　NN30系列　NN39系列　NN49系列　NNU49系列

単列円筒ころ軸受（標準シリーズ、ロバストシリーズ） 呼び番号構成

呼び番号例：N 10 12 RX　TP KR CC0 P4

- N：軸受形式記号
- 10：寸法系列記号
- 12：内径番号
- RX：タイプ記号
- 空欄：内部記号
- TP：保持器記号
- KR：内径テーパ記号
- CC0：ラジアルすきま記号
- P4：精度記号

参照ページ

N	軸受形式記号	N：単列円筒ころ軸受(内輪つば形式)	46~47·110
10	寸法系列記号	10：10系列	46~47·110
12	内径番号	軸受内径　内径番号×5(mm)	112~115
RX	タイプ記号	無記号：標準円筒ころ軸受（内外輪・転動体材料　軸受鋼（SUJ2） RS・RX：超高速単列円筒ころ軸受（ロバストシリーズ）	14~15 24~25
Z	内部記号	無記号：標準仕様　Z：低発熱仕様	112~115
TP	保持器記号	TP：外輪案内PEEK樹脂保持器　無記号：つば案内銅合金保持器 MR：転動体案内銅合金保持器	19·24~25
KR	内径テーパ記号	無記号：内径円筒穴　KR(K)：内径1 ／ 12テーパ穴	226~227
CC0	ラジアルすきま記号	CC1：内径円筒穴用標準すきま CC0：内径テーパ穴用標準すきま CCG：特殊ラジアルすきま	46~47 112~115
P4	精度記号	P2：ISO2 級　P4：ISO4 級　P5：ISO5 級 P4Y：特殊級（内輪内径、外輪外径寸法差は NSK 特殊管理。その他は ISO4 級）	222~225

タイプ	材料	
	内外輪	転動体
RS	軸受鋼（SUJ2）	軸受鋼（SUJ2）
RX	高速用耐熱鋼（SHX）	高速用耐熱鋼（SHX）

複列円筒ころ軸受（高剛性シリーズ） 呼び番号構成

呼び番号例：NN 30 17　TB KR E44 CC0 P4

- NN：軸受形式記号
- 30：寸法系列記号
- 17：内径番号
- 空欄：内部記号
- TB：保持器記号
- KR：内径テーパ記号
- E44：油穴記号
- CC0：ラジアルすきま記号
- P4：精度記号

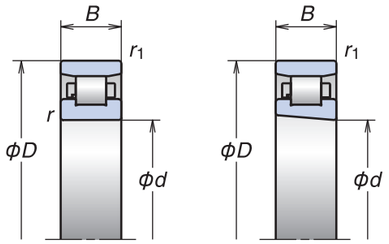
参照ページ

NN	軸受形式記号	NN：複列円筒ころ軸受(内輪つば形式)　NNU：複列円筒ころ軸受(外輪つば形式)	46~47·110
30	寸法系列記号	30：30系列　39：39系列　49：49系列	46~47·110
17	内径番号	軸受内径　内径番号×5(mm)	116~127
Z	内部記号	無記号：標準仕様　Z：低発熱仕様	116~127
TB	保持器記号	TB：転動体案内 PPS 樹脂保持器　無記号：つば案内銅合金保持器 MB：転動体案内銅合金保持器	19·24~25
KR	内径テーパ記号	無記号：内径円筒穴　KR(K)：内径1 ／ 12テーパ穴	226~227
E44	油穴記号	無記号：油穴なし　E44：外輪標準油溝、油穴付き	116~127
CC0	ラジアルすきま記号	CC1：内径円筒穴用標準すきま CC0：内径テーパ穴用標準すきま CCG：特殊ラジアルすきま	46~47 116 ~127
P4	精度記号	P2：ISO2 級　P4：ISO4 級　P5：ISO5 級 P4Y：特殊級（内輪内径、外輪外径寸法差は NSK 特殊管理。その他は ISO4 級）	222~225

2. 円筒ころ軸受

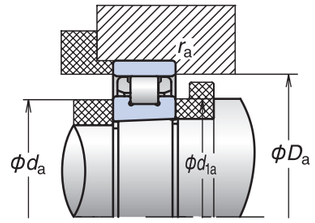
内径30～70㎜

単列円筒ころ軸受



円筒穴

テーパ穴



呼び番号[1][2]	主要寸法 (mm)					基本定格荷重 (kN)		ころ外接円径 (mm) (参考)	質量 (kg) (参考)	許容回転数[3] (min^{-1})	
	d	*D*	*B*	*r* (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)			グリース潤滑	油潤滑
*N1006MR1KR	30	55	13	1	0.6	19.7	19.6	48.5	0.135	19 000	31 000
*N1007MRKR	35	62	14	1	0.6	26.0	23.2	55	0.172	17 000	27 000
*N1008MRKR	40	68	15	1	0.6	31.5	29.0	61	0.213	15 000	25 000
*N1009MRKR	45	75	16	1	0.6	37.5	35.5	67.5	0.279	14 000	22 000
*N1009RSTPKR	45	75	16	1	0.6	26.9	29.4	67.5	0.243	16 000	23 000
*N1009RXTPKR	45	75	16	1	0.6	26.9	29.4	67.5	0.243	21 000	30 000
*N1009RSZTPKR	45	75	16	1	0.6	16.0	14.7	67.5	0.224	16 000	23 000
*N1009RXZTPKR	45	75	16	1	0.6	16.0	14.7	67.5	0.224	21 000	30 000
*N1010MRKR	50	80	16	1	0.6	37.0	36.0	72.5	0.286	13 000	20 000
*N1010RSTPKR	50	80	16	1	0.6	28.8	33.0	72.5	0.265	15 000	21 000
*N1010RXTPKR	50	80	16	1	0.6	28.8	33.0	72.5	0.265	20 000	27 000
*N1010RSZTPKR	50	80	16	1	0.6	17.1	16.5	72.5	0.244	15 000	21 000
*N1010RXZTPKR	50	80	16	1	0.6	17.1	16.5	72.5	0.244	20 000	27 000
*N1011BMR1KR	55	90	18	1.1	1	43.5	44.0	81	0.425	12 000	18 000
*N1011RSTPKR	55	90	18	1.1	1	35.0	39.5	81	0.383	13 000	19 000
*N1011RXTPKR	55	90	18	1.1	1	35.0	39.5	81	0.383	18 000	25 000
*N1011RSZTPKR	55	90	18	1.1	1	20.7	19.7	81	0.355	13 000	19 000
*N1011RXZTPKR	55	90	18	1.1	1	20.7	19.7	81	0.355	18 000	25 000
*N1012BMR1KR	60	95	18	1.1	1	46.0	48.5	86.1	0.454	11 000	17 000
*N1012RSTPKR	60	95	18	1.1	1	37.5	44.0	86.1	0.411	12 000	18 000
*N1012RXTPKR	60	95	18	1.1	1	37.5	44.0	86.1	0.411	17 000	23 000
*N1012RSZTPKR	60	95	18	1.1	1	22.2	22.1	86.1	0.380	12 000	18 000
*N1012RXZTPKR	60	95	18	1.1	1	22.2	22.1	86.1	0.380	17 000	23 000
*N1013BMR1KR	65	100	18	1.1	1	47.0	51.0	91	0.483	10 000	16 000
*N1013RSTPKR	65	100	18	1.1	1	39.5	49.0	91	0.440	11 000	17 000
*N1013RXTPKR	65	100	18	1.1	1	39.5	49.0	91	0.440	16 000	22 000
*N1013RSZTPKR	65	100	18	1.1	1	23.6	24.5	91	0.406	11 000	17 000
*N1013RXZTPKR	65	100	18	1.1	1	23.6	24.5	91	0.406	16 000	22 000
*N1014BMR1KR	70	110	20	1.1	1	57.5	63.0	100	0.668	9 000	15 000
*N1014RSTPKR	70	110	20	1.1	1	46.5	57.0	100	0.607	10 000	16 000
*N1014RXTPKR	70	110	20	1.1	1	46.5	57.0	100	0.607	15 000	20 000
*N1014RSZTPKR	70	110	20	1.1	1	27.8	28.5	100	0.563	10 000	16 000
*N1014RXZTPKR	70	110	20	1.1	1	27.8	28.5	100	0.563	15 000	20 000

取付関係寸法					テーパ穴軸受の非互換性すきま(μm)						円筒穴軸受の非互換性すきま(μm)	
d_a (最小)	d_{1a} (最小)	D_a (最大)	D_a (最小)	r_a (最大)	CC9[4]		CC0		CC1		CC1	
					最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
35	36	51	49	0.5	5	10	8	15	10	25	5	15
40	41	58	56	0.5	5	12	8	15	12	25	5	15
45	46	64	62	0.6	5	12	8	15	12	25	5	15
50	51	71	68	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
50	51	71	68	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
50	51	71	68	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
50	51	71	68	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
50	51	71	68	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
55	56	76	73	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
55	56	76	73	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
55	56	76	73	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
55	56	76	73	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
61.5	63	85	82	1	5	15	10	20	15	35	5	20
61.5	63	85	82	1	5	15	10	20	15	35	5	20
61.5	63	85	82	1	5	15	10	20	15	35	5	20
61.5	63	85	82	1	5	15	10	20	15	35	5	20
61.5	63	85	82	1	5	15	10	20	15	35	5	20
66.5	68	90	87	1	5	15	10	20	15	35	5	20
66.5	68	90	87	1	5	15	10	20	15	35	5	20
66.5	68	90	87	1	5	15	10	20	15	35	5	20
66.5	68	90	87	1	5	15	10	20	15	35	5	20
66.5	68	90	87	1	5	15	10	20	15	35	5	20
71.5	73	95	92	1	5	15	10	20	15	35	5	20
71.5	73	95	92	1	5	15	10	20	15	35	5	20
71.5	73	95	92	1	5	15	10	20	15	35	5	20
71.5	73	95	92	1	5	15	10	20	15	35	5	20
71.5	73	95	92	1	5	15	10	20	15	35	5	20
76.5	78	105	101	1	10	20	15	30	20	40	10	25
76.5	78	105	101	1	10	20	15	30	20	40	10	25
76.5	78	105	101	1	10	20	15	30	20	40	10	25
76.5	78	105	101	1	10	20	15	30	20	40	10	25
76.5	78	105	101	1	10	20	15	30	20	40	10	25

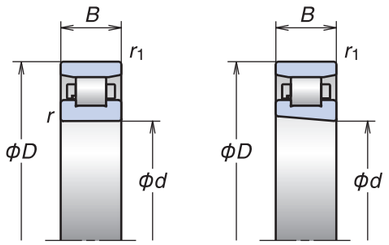
注 (1)呼び番号の内"K" "KR"は内輪内径が1/12テーパ穴の仕様を示します。よって、円筒穴の呼び番号の場合は"K" "KR"を除きます。
(2)*印の付いた軸受はGNゲージ対応品を示します。GNゲージについてはP180をご参照下さい。
(3)許容回転数の適用についてはP216をご参照ください。
(4)すきまCC9はISOの精度等級5級、4級のテーパ穴円筒ころ軸受に適用する。

関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●ノズル狙い位置……P240
●グリース推奨封入量……P257

2. 円筒ころ軸受

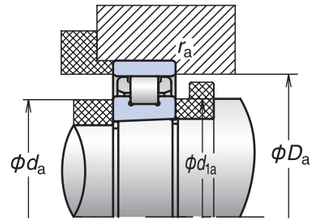
内径75~400㎜

単列円筒ころ軸受



円筒穴

テーパ穴



呼び番号(1)(2)	主要寸法 (mm)					基本定格荷重 (kN)		ころ外接円径 (mm) (参考)	質量 (kg) (参考)	許容回転数(3) (min^{-1})	
	d	*D*	*B*	*r* (最小)	r_1 (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)			グリース潤滑	油潤滑
*N1015MRKR	75	115	20	1.1	1	69.0	74.5	105	0.700	8 500	13 700
*N1015RSTPKR	75	115	20	1.1	1	49.5	63.0	105	0.645	9 900	15 000
*N1015RXTPKR	75	115	20	1.1	1	49.5	63.0	105	0.645	14 000	19 000
*N1015RSZTPKR	75	115	20	1.1	1	29.6	31.5	105	0.596	9 900	15 000
*N1015RXZTPKR	75	115	20	1.1	1	29.6	31.5	105	0.596	14 000	19 000
*N1016BMR1KR	80	125	22	1.1	1	73.0	82.0	113	0.957	7 900	12 700
*N1016RSTPKR	80	125	22	1.1	1	61.5	78.5	113	0.872	9 200	14 000
*N1016RXTPKR	80	125	22	1.1	1	61.5	78.5	113	0.872	13 000	17 000
*N1016RSZTPKR	80	125	22	1.1	1	36.5	39.5	113	0.805	9 200	14 000
*N1016RXZTPKR	80	125	22	1.1	1	36.5	39.5	113	0.805	13 000	17 000
*N1017BMR1KR	85	130	22	1.1	1	75.0	86.0	118	1.067	7 500	10 300
*N1017RSTPKR	85	130	22	1.1	1	65.0	86.0	118	0.933	8 800	13 000
*N1017RXTPKR	85	130	22	1.1	1	65.0	86.0	118	0.933	12 000	17 000
*N1017RSZTPKR	85	130	22	1.1	1	38.5	43.0	118	0.859	8 800	13 000
*N1017RXZTPKR	85	130	22	1.1	1	38.5	43.0	118	0.859	12 000	17 000
*N1018MRKR	90	140	24	1.5	1.1	101	114	127	1.27	7 000	9 600
*N1019BMR1KR	95	145	24	1.5	1.1	95.0	114	132	1.37	6 700	9 200
*N1020MRKR	100	150	24	1.5	1.1	107	126	137	1.46	6 400	8 800
*N1021BMR1KR	105	160	26	2	1.1	129	155	146	1.79	6 100	8 300
*N1022BMR1KR	110	170	28	2	1.1	144	173	155	2.22	5 800	7 900
*N1024MRKR	120	180	28	2	1.1	159	191	165	2.34	5 400	7 300
*N1026MRKR	130	200	33	2	1.1	198	238	182	3.55	4 900	6 700
*N1028BMR1KR	140	210	33	2	1.1	189	240	192	3.78	4 600	6 300
*N1030BMRKR	150	225	35	2.1	1.5	233	294	206	4.56	4 300	5 100
*N1032BMRKR	160	240	38	2.1	1.5	330	340	219	5.59	4 000	4 800
N1034MRKR	170	260	42	2.1	2.1	330	415	237	7.85	3 600	4 400
N1036MRKR	180	280	46	2.1	2.1	405	510	255	9.76	3 400	4 100
N1038KR	190	290	46	2.1	2.1	415	535	265	10.4	3 200	4 000
N1040MRKR	200	310	51	2.1	2.1	450	580	281	13.5	3 000	3 700
N1044MRKR	220	340	56	3	3	575	750	310	17.4	2 500	3 000
N1048KR	240	360	56	3	3	605	820	330	18.6	2 300	2 800
N1052KR	260	400	65	4	4	645	1 000	364	27.6	2 100	2 600
N1060KR	300	460	74	4	4	885	1 400	420	42.2	1 800	2 200
N1064KR	320	480	74	4	4	905	1 470	440	43.8	1 800	2 100
N1068KR	340	520	82	5	5	1 080	1 740	475	59.8	1 600	2 000
N1072KR	360	540	82	5	5	1 110	1 830	495	61.6	1 600	1 900
N1080KR	400	600	90	5	5	1 360	2 280	550	84.1	1 400	1 700

取付関係寸法					テーパ穴軸受の非互換性すきま(μm)						円筒穴軸受の非互換性すきま(μm)	
d_a (最小)	d_{1a} (最小)	D_a (最大)	D_a (最小)	r_a (最大)	CC9(4) 最小	CC9(4) 最大	CC0 最小	CC0 最大	CC1 最小	CC1 最大	CC1 最小	CC1 最大
81.5	83	110	106	1	10	20	15	30	20	40	10	25
81.5	83	110	106	1	10	20	15	30	20	40	10	25
81.5	83	110	106	1	10	20	15	30	20	40	10	25
81.5	83	110	106	1	10	20	15	30	20	40	10	25
81.5	83	110	106	1	10	20	15	30	20	40	10	25
86.5	88	120	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25
86.5	88	120	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25
86.5	88	120	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25
86.5	88	120	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25
86.5	88	120	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25
91.5	93	125	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30
91.5	93	125	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30
91.5	93	125	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30
91.5	93	125	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30
91.5	93	125	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30
98	100	133.5	129	1	10	25	20	35	25	45	10	30
103	105	138.5	134	1	10	25	20	35	25	45	10	30
108	110	143.5	139	1	10	25	20	35	25	45	10	30
114	116	153.5	148	1	10	25	20	35	25	50	10	30
119	121	163.5	157	1	10	25	20	35	25	50	10	30
129	131	173.5	167	1	10	25	20	35	25	50	10	30
139	142	193.5	184	1	15	30	25	40	30	60	10	35
149	152	203.5	194	1	15	30	25	40	30	60	10	35
161	164	217	208	1.5	15	35	30	50	35	65	10	35
171	174	232	221	1.5	15	35	30	50	35	65	10	35
181	185	249	239	2	15	35	30	50	35	75	10	40
191	195	269	258	2	15	35	30	50	35	75	10	40
201	205	279	268	2	20	40	30	50	40	80	15	45
211	215	299	284	2	20	40	30	50	40	80	15	45
233	238	327	313	2.5	20	45	35	60	45	90	15	50
253	258	347	333	2.5	25	50	40	65	50	100	15	50
276	281	384	367	3	25	55	40	70	55	110	20	55
316	322	444	424	3	30	60	45	75	60	120	20	60
336	342	464	444	3	30	65	45	80	65	135	20	65
360	367	500	479	4	30	65	45	80	65	135	20	65
380	387	520	499	4	35	75	50	90	75	150	25	75
420	428	580	554.5	4	35	75	50	90	75	150	25	75

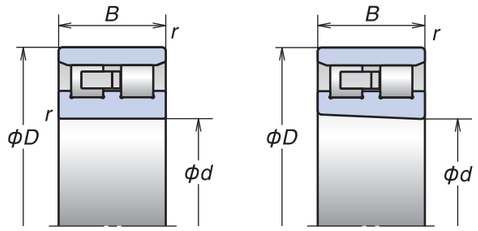
注 (1)呼び番号の内"K" "KR"は内輪内径が1/12テーパ穴の仕様を示します。よって、円筒穴の呼び番号の場合は"K" "KR"を除きます。
(2)*印の付いた軸受はGNゲージ対応品を示します。GNゲージについてはP180をご参照下さい。
(3)許容回転数の適用についてはP216をご参照ください。
(4)すきまCC9はISOの精度等級5級、4級のテーパ穴円筒ころ軸受に適用する。

関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●ノズル狙い位置……P240
●グリース推奨封入量……P257

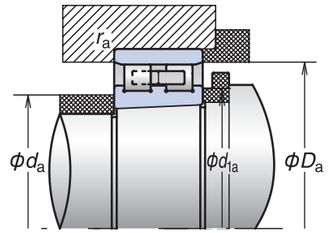
2. 円筒ころ軸受

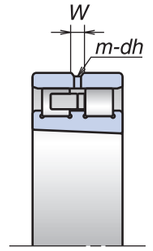
内径25～65㎜

複列円筒ころ軸受



円筒穴　　テーパ穴





標準穴寸法図

呼び番号(1)(2)	主要寸法 (mm)				基本定格荷重 (kN)		ころ外接円径 (mm) (参考)	質量 (kg) (参考)	許容回転数(3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)			グリース 潤滑	油 潤滑
* NN3005MBKR	25	47	16	0.6	25.8	30.0	41.3	0.121	20 900	25 000
* NN3006MBKR	30	55	19	1	31.0	37.0	48.5	0.186	17 700	21 200
* NN3006TBKR	30	55	19	1	31.0	37.0	48.5	0.171	20 000	23 600
* NN3006ZTBKR	30	55	19	1	18.3	18.6	48.5	0.152	21 000	27 900
* NN3007MBKR	35	62	20	1	39.5	50.0	55	0.297	15 500	18 600
* NN3007TBKR	35	62	20	1	39.5	50.0	55	0.227	17 600	20 700
* NN3007ZTBKR	35	62	20	1	23.3	25.0	55	0.198	18 400	24 500
* NN3008MBKR	40	68	21	1	50.0	55.5	61	0.356	13 900	16 700
* NN3008TBKR	40	68	21	1	50.0	55.5	61	0.269	15 800	18 600
* NN3008ZTBKR	40	68	21	1	29.6	27.7	61	0.234	16 600	22 000
* NN3009MBKR	45	75	23	1	59.5	68.5	67.5	0.471	12 500	15 000
* NN3009TBKR	45	75	23	1	57.5	65.5	67.5	0.348	14 200	16 700
* NN3009ZTBKR	45	75	23	1	34.0	32.5	67.5	0.302	14 900	19 800
* NN3010MBKR	50	80	23	1	61.0	72.5	72.5	0.502	11 600	13 900
* NN3010TBKR	50	80	23	1	61.0	72.5	72.5	0.378	13 100	15 400
* NN3010ZTBKR	50	80	23	1	36.5	36.5	72.5	0.328	13 800	18 300
* NN3011MBKR	55	90	26	1.1	79.5	96.5	81	0.748	10 400	12 500
* NN3011TBKR	55	90	26	1.1	79.5	96.5	81	0.562	11 800	13 800
* NN3011ZTBKR	55	90	26	1.1	47.5	48.5	81	0.488	12 400	16 400
* NN3012MBKR	60	95	26	1.1	84.5	106	86.1	0.804	9 700	11 700
* NN3012TBKR	60	95	26	1.1	84.5	106	86.1	0.602	11 000	13 000
* NN3012ZTBKR	60	95	26	1.1	50.0	53.0	86.1	0.522	11 600	15 400
* NN3013MBKR	65	100	26	1.1	88.5	116	91	0.862	9 100	11 000
* NN3013TBKR	65	100	26	1.1	88.5	116	91	0.644	10 400	12 200
* NN3013ZTBKR	65	100	26	1.1	52.5	58.0	91	0.557	10 900	14 500

取付関係寸法 (mm)					テーパ穴軸受の非互換性すきま(μm)						円筒穴軸受の 非互換性すきま(μm)		E44仕様 標準油穴寸法表(mm)		
		D_a			CC9(4)		CC0		CC1		CC1		油穴径	油溝幅	穴数
d_a (最小)	d_{1a} (最小)	(最大)	(最小)	r_a (最大)	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	dh	W	m
29	29	43	42	0.6	5	10	8	15	10	25	5	15	2	3.5	4
35	36	50	50	1	5	10	8	15	10	25	5	15	2	3.5	4
35	36	50	50	1	5	10	8	15	10	25	5	15	2	3.5	4
35	36	50	50	1	5	10	8	15	10	25	5	15	2	3.5	4
40	41	57	56	1	5	12	8	15	12	25	5	15	2	3.5	4
40	41	57	56	1	5	12	8	15	12	25	5	15	2	3.5	4
40	41	57	56	1	5	12	8	15	12	25	5	15	2	3.5	4
45	46	63	62	1	5	12	8	15	12	25	5	15	2	3.5	4
45	46	63	62	1	5	12	8	15	12	25	5	15	2	3.5	4
45	46	63	62	1	5	12	8	15	12	25	5	15	2	3.5	4
50	51	70	69	1	5	15	10	20	15	30	5	18	2	3.5	4
50	51	70	69	1	5	15	10	20	15	30	5	18	2	3.5	4
50	51	70	69	1	5	15	10	20	15	30	5	18	2	3.5	4
55	56	75	74	1	5	15	10	20	15	30	5	18	2	3.5	4
55	56	75	74	1	5	15	10	20	15	30	5	18	2	3.5	4
55	56	75	74	1	5	15	10	20	15	30	5	18	2	3.5	4
61.5	62	83.5	83	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
61.5	62	83.5	83	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
61.5	62	83.5	83	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
66.5	67	88.5	88	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
66.5	67	88.5	88	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
66.5	67	88.5	88	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
71.5	72	93.5	93	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
71.5	72	93.5	93	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
71.5	72	93.5	93	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4

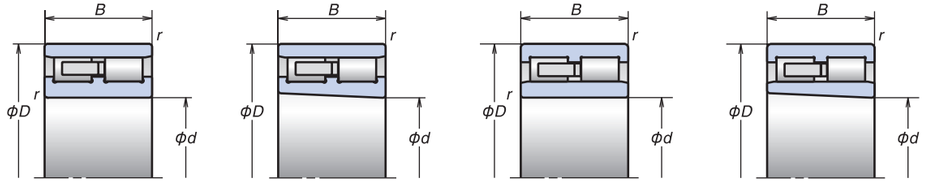
注 (1)呼び番号の内“K” “KR”は内輪内径が1/12テーパ穴の仕様を示します。よって、円筒穴の呼び番号の場合は“K” “KR”を除きます。
(2)*印の付いた軸受はGNゲージ対応品を示します。GNゲージについてはP180をご参照下さい。
(3)許容回転数の適用についてはP216をご参照ください。
(4)すきまCC9はISOの精度等級5級、4級のテーパ穴円筒ころ軸受に適用する。

関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●ノズル狙い位置……P240
●グリース推奨封入量……P257

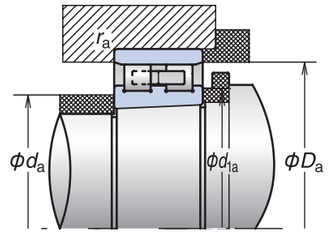
2. 円筒ころ軸受

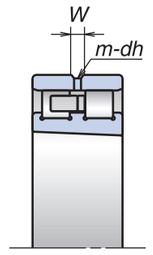
内径70～105㎜

複列円筒ころ軸受



NN円筒穴　NNテーパ穴　NNU円筒穴　NNUテーパ穴





標準穴寸法図

呼び番号[1][2]	主要寸法 (mm)				基本定格荷重 (kN)		ころ外接円径 (mm) (参考) (ただしNNU型は内接円径)	質量 (kg) (参考)	許容回転数[3] (min^{-1})	
	d	*D*	*B*	*r* (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)			グリース潤滑	油潤滑
*NN3014MBKR	70	110	30	1.1	112	148	100	1.23	8 000	10 000
*NN3014TBKR	70	110	30	1.1	112	148	100	0.925	9 500	11 200
*NN3014ZTBKR	70	110	30	1.1	66.5	74.0	100	0.809	9 900	13 200
*NN3015MBKR	75	115	30	1.1	111	149	105	1.28	7 900	9 500
*NN3015TBKR	75	115	30	1.1	111	149	105	0.964	9 000	10 600
*NN3015ZTBKR	75	115	30	1.1	66.0	74.5	105	0.848	9 400	12 500
*NN3016MBKR	80	125	34	1.1	137	186	113	1.77	7 400	8 800
*NN3016TBKR	80	125	34	1.1	137	186	113	1.35	8 300	9 800
*NN3016ZTBKR	80	125	34	1.1	81.5	93.0	113	1.19	8 800	11 700
*NN3017MBKR	85	130	34	1.1	144	201	118	1.87	7 000	8 400
*NN3017TBKR	85	130	34	1.1	144	201	118	1.42	8 000	9 400
*NN3017ZTBKR	85	130	34	1.1	85.5	101	118	1.25	8 400	11 100
*NN3018MBKR	90	140	37	1.5	164	228	127	2.38	6 600	7 900
*NN3018TBKR	90	140	37	1.5	164	228	127	1.82	7 400	8 700
*NN3018ZTBKR	90	140	37	1.5	97.5	114	127	1.61	7 800	10 300
*NN3019MBKR	95	145	37	1.5	173	246	132	2.51	6 300	7 500
*NN3019TBKR	95	145	37	1.5	173	246	132	1.91	7 100	8 400
*NN3019ZTBKR	95	145	37	1.5	103	123	132	1.68	7 500	9 900
NN3920MBKR	100	140	30	1.1	122	182	130	1.32	6 300	7 500
NN4920MBKR	100	140	40	1.1	178	295	130	1.76	6 300	7 500
NNU4920MBKR	100	140	40	1.1	178	295	112	1.75	6 300	7 500
*NN3020MBKR	100	150	37	1.5	180	265	137	2.63	6 000	7 200
*NN3020TBKR	100	150	37	1.5	180	265	137	2.00	6 800	8 000
*NN3020ZTBKR	100	150	37	1.5	107	133	137	1.76	7 200	9 500
NN3921MBKR	105	145	30	1.1	127	194	135	1.50	6 000	7 200
NN4921MBKR	105	145	40	1.1	185	315	135	1.91	6 000	7 200
NNU4921MBKR	105	145	40	1.1	185	315	117	1.83	6 000	7 200
*NN3021MBKR	105	160	41	2	228	320	146	3.40	5 700	6 800
*NN3021TBKR	105	160	41	2	228	320	146	2.52	6 500	7 600
*NN3021ZTBKR	105	160	41	2	135	161	146	2.17	6 800	9 000

取付関係寸法 (mm)					テーパ穴軸受の非互換性すきま(μm)						円筒穴軸受の非互換性すきま(μm)		標準油穴寸法表(E44仕様) (mm)		
d_a (最小)	d_{1a} (最小)	D_a (最大)	D_a (最小)	r_a (最大)	CC9[4] 最小	CC9[4] 最大	CC0 最小	CC0 最大	CC1 最小	CC1 最大	CC1 最小	CC1 最大	油穴径 dh	油溝幅 W	穴数 m
76.5	77	103.5	102	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2	3.5	4
76.5	77	103.5	102	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2	3.5	4
76.5	77	103.5	102	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2	3.5	4
81.5	82	108.5	107	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2	3.5	4
81.5	82	108.5	107	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2	3.5	4
81.5	82	108.5	107	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2	3.5	4
86.5	87	118.5	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2.5	5	4
86.5	87	118.5	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2.5	5	4
86.5	87	118.5	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2.5	5	4
91.5	92	123.5	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
91.5	92	123.5	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
91.5	92	123.5	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
98	99	132	129	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
98	99	132	129	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
98	99	132	129	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
103	104	137	134	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
103	104	137	134	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
103	104	137	134	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
106.5	108	133.5	132	1	10	25	20	35	25	45	10	30	2	3.5	4
106.5	108	133.5	132	1	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
106.5	108	133.5	—	1	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
108	109	142	139	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
108	109	142	139	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
108	109	142	139	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
111.5	113	138.5	137	1	10	25	20	35	25	50	10	30	2	3.5	4
111.5	113	138.5	137	1	10	25	20	35	25	50	10	30	2.5	5	4
111.5	113	138.5	—	1	10	25	20	35	25	50	10	30	2.5	5	4
114	115	151	148	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
114	115	151	148	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
114	115	151	148	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4

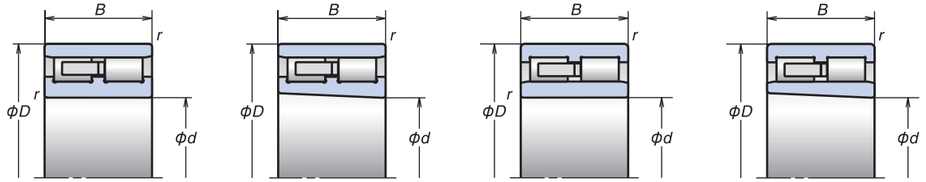
注 (1)呼び番号の内"K" "KR"は内輪内径が1/12テーパ穴の仕様を示します。よって、円筒穴の呼び番号の場合は"K" "KR"を除きます。
(2)*印の付いた軸受はGNゲージ対応品を示します。GNゲージについてはP180をご参照下さい。
(3)許容回転数の適用についてはP216をご参照ください。
(4)すきまCC9はISOの精度等級5級、4級のテーパ穴円筒ころ軸受に適用する。

関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●ノズル狙い位置……P240
●グリース推奨封入量……P257

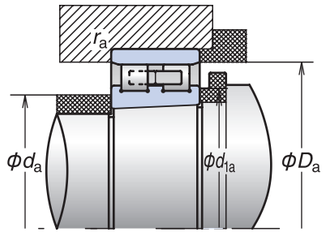
2. 円筒ころ軸受

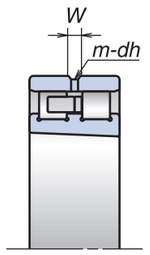
内径110～160㎜

複列円筒ころ軸受



NN円筒穴　NNテーパ穴　NNU円筒穴　NNUテーパ穴





標準穴寸法図

呼び番号(1)(2)	主要寸法 (mm)				基本定格荷重 (kN)		ころ外接円径 (mm) (参考) (ただしNNU型は内接円径)	質量 (kg) (参考)	許容回転数(3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)			グリース潤滑	油潤滑
NN3922MBKR	110	150	30	1.1	131	207	140	1.44	5 800	7 000
NN4922MBKR	110	150	40	1.1	192	335	140	1.92	5 800	7 000
NNU4922MBKR	110	150	40	1.1	192	335	122	1.90	5 800	7 000
*NN3022MBKR	110	170	45	2	263	375	155	4.35	5 400	6 500
*NN3022TBKR	110	170	45	2	263	375	155	3.21	6 100	7 200
*NN3022ZTBKR	110	170	45	2	156	188	155	2.78	6 400	8 500
NN3924MBKR	120	165	34	1.1	158	251	153.5	2.02	5 300	6 400
NN4924MBKR	120	165	45	1.1	211	360	153.5	2.62	5 300	6 400
NNU4924MBKR	120	165	45	1.1	211	360	133.5	2.59	5 300	6 400
*NN3024MBKR	120	180	46	2	275	405	165	4.72	5 000	6 000
*NN3024TBKR	120	180	46	2	275	405	165	3.50	5 700	6 700
*NN3024ZTBKR	120	180	46	2	164	203	165	3.03	6 000	7 900
NN3926MBKR	130	180	37	1.5	199	325	167	2.64	4 900	5 900
NN4926MBKR	130	180	50	1.5	315	545	168	3.51	4 900	5 900
NNU4926MBKR	130	180	50	1.5	315	545	144	3.48	4 900	5 900
*NN3026MBKR	130	200	52	2	325	475	182	5.53	4 600	5 500
*NN3026TBKR	130	200	52	2	325	475	182	5.10	5 200	6 100
*NN3026ZTBKR	130	200	52	2	195	238	182	4.46	5 500	7 200
NN3928MBKR	140	190	37	1.5	232	375	178	2.79	4 600	5 500
NN4928MBKR	140	190	50	1.5	325	585	178	3.73	4 600	5 500
NNU4928MBKR	140	190	50	1.5	325	585	154	3.70	4 600	5 500
*NN3028MBKR	140	210	53	2	345	515	192	5.95	4 300	5 200
*NN3028TBKR	140	210	53	2	345	515	192	5.51	4 900	5 700
*NN3028ZTBKR	140	210	53	2	204	258	192	4.81	5 200	6 800
NN3930MBKR	150	210	45	2	300	490	195	4.47	4 200	5 000
NN4930MBKR	150	210	60	2	405	715	195	5.79	4 200	5 000
NNU4930MBKR	150	210	60	2	405	715	167	5.85	4 200	5 000
*NN3030MBKR	150	225	56	2.1	385	585	206	7.29	4 000	4 800
*NN3030TBKR	150	225	56	2.1	385	585	206	6.70	4 500	5 300
*NN3030ZTBKR	150	225	56	2.1	229	294	206	5.87	4 800	6 300
NN3932MBKR	160	220	45	2	310	520	205	4.72	4 000	4 800
NN4932MBKR	160	220	60	2	420	760	205	6.19	4 000	4 800
NNU4932MBKR	160	220	60	2	420	760	177	6.18	4 000	4 800
*NN3032MBKR	160	240	60	2.1	430	660	219	8.83	3 800	4 500
*NN3032TBKR	160	240	60	2.1	430	660	219	8.18	4 300	5 000
*NN3032ZTBKR	160	240	60	2.1	255	330	219	7.20	4 500	6 000

取付関係寸法 (mm)					テーパ穴軸受の非互換性すきま(μm)						円筒穴軸受の非互換性すきま(μm)		標準油穴寸法表(E44仕様) (mm)		
		D_a			CC9(4)		CC0		CC1		CC1				
d_a (最小)	d_{1a} (最小)	(最大)	(最小)	r_a (最大)	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	油穴径 dh	油溝幅 W	穴数 m
116.5	118	143.5	142	1	10	25	20	35	25	50	10	30	2	3.5	4
116.5	118	143.5	142	1	10	25	20	35	25	50	10	30	2.5	5	4
116.5	118	143.5	—	1	10	25	20	35	25	50	10	30	2.5	5	4
119	121	161	157	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
119	121	161	157	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
119	121	161	157	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
126.5	128	158.5	156	1	10	25	20	35	25	50	10	30	2.5	5	4
126.5	128	158.5	156	1	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
126.5	128	158.5	—	1	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
129	131	171	167	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
129	131	171	167	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
129	131	171	167	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
138	140	172	169	1.5	15	30	25	40	30	60	10	35	2.5	5	4
138	140	172	169	1.5	15	30	25	40	30	60	10	35	2.5	5	4
138	140	172	170	1.5	15	30	25	40	30	60	10	35	3	6	4
138	140	172	—	1.5	15	30	25	40	30	60	10	35	3	6	4
139	141	191	185	2	15	30	25	40	30	60	10	35	4	8	4
139	141	191	185	2	15	30	25	40	30	60	10	35	4	8	4
139	141	191	185	2	15	30	25	40	30	60	10	35	4	8	4
148	150	182	180	1.5	15	30	25	40	30	60	10	35	2.5	5	4
148	150	182	180	1.5	15	30	25	40	30	60	10	35	3	6	4
148	150	182	—	1.5	15	30	25	40	30	60	10	35	3	6	4
149	151	201	195	2	15	30	25	40	30	60	10	35	4	8	4
149	151	201	195	2	15	30	25	40	30	60	10	35	4	8	4
149	151	201	195	2	15	30	25	40	30	60	10	35	4	8	4
159	162	201	197	2	15	35	30	50	35	65	10	35	3	6	4
159	162	201	197	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
159	162	201	—	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
161	162	214	209	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
161	162	214	209	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
161	162	214	209	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
169	172	211	207	2	15	35	30	50	35	65	10	35	3	6	4
169	172	211	207	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
169	172	211	—	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
171	172	229	222	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
171	172	229	222	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
171	172	229	222	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4

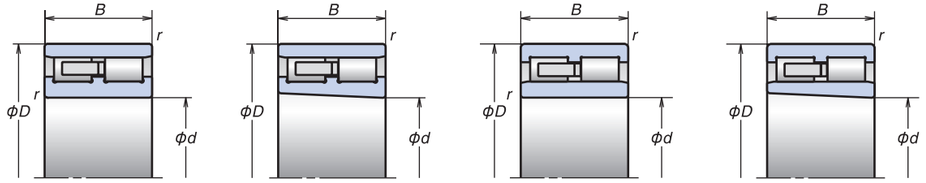
注 (1)呼び番号の内"K" "KR"は内輪内径が1/12テーパ穴の仕様を示します。よって、円筒穴の呼び番号の場合は"K" "KR"を除きます。
(2)*印の付いた軸受はGNゲージ対応品を示します。GNゲージについてはP180をご参照下さい。
(3)許容回転数の適用についてはP216をご参照ください。
(4)すきまCC9はISOの精度等級5級、4級のテーパ穴円筒ころ軸受に適用する。

関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●ノズル狙い位置……P240
●グリース推奨封入量……P257

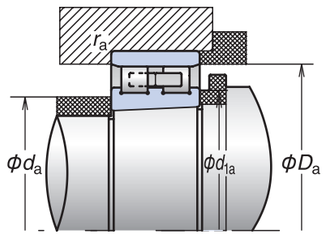
2. 円筒ころ軸受

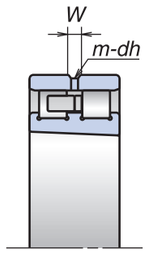
内径170~260㎜

複列円筒ころ軸受



NN円筒穴　NNテーパ穴　NNU円筒穴　NNUテーパ穴





標準穴寸法図

呼び番号(1)	主要寸法 (mm)				基本定格荷重 (kN)		ころ外接円径 (mm) (参考) (ただしNNU型は内接円径)	質量 (kg) (参考)	許容回転数(2) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)			グリース潤滑	油潤滑
NN3934MBKR	170	230	45	2	320	550	215	5.01	3 800	4 500
NN4934MBKR	170	230	60	2	435	805	215	6.42	3 800	4 500
NNU4934MBKR	170	230	60	2	435	805	187	6.50	3 800	4 500
NN3034MBKR	170	260	67	2.1	520	805	236	12.1	3 500	4 200
NN3936MBKR	180	250	52	2	390	655	232	7.20	3 500	4 200
NN4936MBKR	180	250	69	2	550	1 020	232	9.47	3 500	4 200
NNU4936MBKR	180	250	69	2	550	1 020	200	9.55	3 500	4 200
NN3036MBKR	180	280	74	2.1	650	995	255	15.7	3 300	4 000
NN3938MBKR	190	260	52	2	395	680	243.5	7.57	3 400	4 000
NN4938MBKR	190	260	69	2	555	1 060	243.5	9.72	3 400	4 000
NNU4938MBKR	190	260	69	2	555	1 060	211.5	9.91	3 400	4 000
NN3038MBKR	190	290	75	2.1	685	1 080	265	16.7	3 200	3 800
NN3940MBKR	200	280	60	2.1	480	815	259	10.6	3 200	3 800
NN4940MBKR	200	280	80	2.1	655	1 220	259	14.0	3 200	3 800
NNU4940MBKR	200	280	80	2.1	655	1 220	223	14.0	3 200	3 800
NN3040MBKR	200	310	82	2.1	750	1 170	282	21.3	3 000	3 600
NN3944MBKR	220	300	60	2.1	505	895	279	11.5	2 500	3 100
NN4944MBKR	220	300	80	2.1	690	1 330	279	15.1	2 500	3 100
NNU4944MBK	220	300	80	2.1	690	1 330	243	15.2	2 500	3 100
NN3044MBKR	220	340	90	3	940	1 480	310	27.7	2 400	2 900
NN3948MBKR	240	320	60	2.1	525	975	300	12.3	2 400	2 900
NN4948MBKR	240	320	80	2.1	720	1 450	300	17.8	2 400	2 900
NNU4948MBKR	240	320	80	2.1	720	1 450	263	16.2	2 400	2 900
NN3048MBKR	240	360	92	3	980	1 600	330	30.4	2 200	2 700
NN3952MBKR	260	360	75	2.1	775	1 380	335	21.4	2 100	2 600
NN4952MBKR	260	360	100	2.1	1 070	2 100	335	28.4	2 100	2 600
NNU4952MBKR	260	360	100	2.1	1 070	2 100	289	28.3	2 100	2 600
NN3052KR	260	400	104	4	1 030	1 920	364	44.7	2 000	2 500

取付関係寸法 (mm)					テーパ穴軸受の非互換性すきま(μm)						円筒穴軸受の非互換性すきま(μm)		標準油穴寸法表(E44仕様) (mm)		
		D_a			CC9(3)		CC0		CC1		CC1				
d_a (最小)	d_{1a} (最小)	(最大)	(最小)	r_a (最大)	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	油穴径 dh	油溝幅 W	穴数 m
179	182	221	217	2	15	35	30	50	35	75	10	40	3	6	4
179	182	221	217	2	15	35	30	50	35	75	10	40	4	8	4
179	182	221	–	2	15	35	30	50	35	75	10	40	4	8	4
181	183	249	239	2	15	35	30	50	35	75	10	40	5	9	4
189	193	241	234	2	15	35	30	50	35	75	10	40	4	8	4
189	193	241	234	2	15	35	30	50	35	75	10	40	5	9	4
189	193	241	–	2	15	35	30	50	35	75	10	40	5	9	4
191	193	269	258	2	15	35	30	50	35	75	10	40	5	9	4
199	203	251	246	2	20	40	30	50	40	80	15	45	4	8	4
199	203	251	246	2	20	40	30	50	40	80	15	45	5	9	4
199	203	251	–	2	20	40	30	50	40	80	15	45	5	9	4
201	203	279	268	2	20	40	30	50	40	80	15	45	5	9	4
211	214	269	261	2	20	40	30	50	40	80	15	45	4	8	4
211	214	269	261	2	20	40	30	50	40	80	15	45	5	9	4
211	214	269	–	2	20	40	30	50	40	80	15	45	5	9	4
211	214	299	285	2	20	40	30	50	40	80	15	45	6	12	4
231	234	289	281	2	20	45	35	60	45	90	15	50	4	8	4
231	234	289	281	2	20	45	35	60	45	90	15	50	5	9	4
231	234	289	–	2	20	45	35	60	45	90	15	50	5	9	4
233	236	327	313	2.5	20	45	35	60	45	90	15	50	6	12	4
251	254	309	302	2	25	50	40	65	50	100	15	50	4	8	4
251	254	309	302	2	25	50	40	65	50	100	15	50	5	9	4
251	254	309	–	2	25	50	40	65	50	100	15	50	5	9	4
253	256	347	334	2.5	25	50	40	65	50	100	15	50	6	12	4
271	275	349	338	2	25	55	40	70	55	110	20	55	5	9	4
271	275	349	338	2	25	55	40	70	55	110	20	55	6	12	4
271	275	349	–	2	25	55	40	70	55	110	20	55	6	12	4
276	278	384	368	3	25	55	40	70	55	110	20	55	6	12	4

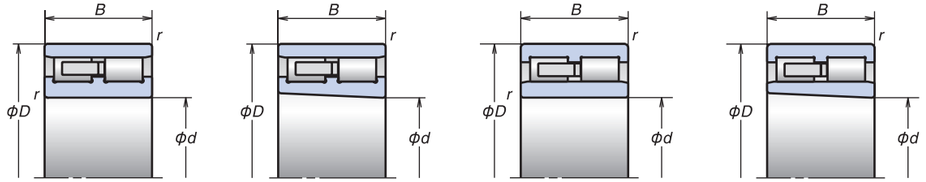
注 (1)呼び番号の内"K" "KR"は内輪内径が1/12テーパ穴の仕様を示します。よって、円筒穴の呼び番号の場合は"K" "KR"を除きます。
(2)許容回転数の適用についてはP216をご参照ください。
(3)すきまCC9はISOの精度等級5級、4級のテーパ穴円筒ころ軸受に適用する。

関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●ノズル狙い位置……P240
●グリース推奨封入量……P257

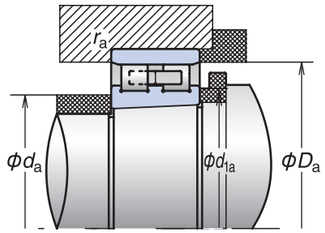
2. 円筒ころ軸受

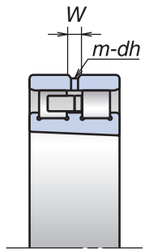
内径280~420㎜

複列円筒ころ軸受



NN円筒穴　NNテーパ穴　NNU円筒穴　NNUテーパ穴





標準穴寸法図

呼び番号(1)	主要寸法 (mm)				基本定格荷重 (kN)		ころ外接円径 (mm)(参考) (ただしNNU型は内接円径)	質量 (kg) (参考)	許容回転数(2) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)			グリース潤滑	油潤滑
NN3956MBKR	280	380	75	2.1	695	1 460	355	22.8	2 000	2 500
NN4956KR	280	380	100	2.1	960	2 230	355	30.1	2 000	2 500
NNU4956KR	280	380	100	2.1	960	2 230	309	33.1	2 000	2 500
NN3056KR	280	420	106	4	1 080	2 080	384	47.7	1 900	2 300
NN3960KR	300	420	90	3	855	1 800	388	36.2	1 800	2 300
NN4960KR	300	420	118	3	1 230	2 870	388	47.6	1 800	2 300
NNU4960KR	300	420	118	3	1 230	2 870	336	47.6	1 800	2 300
NN3060KR	300	460	118	4	1 290	2 460	418	66.5	1 800	2 100
NN3964KR	320	440	90	3	880	1 910	408	38.2	1 800	2 100
NN4964KR	320	440	118	3	1 260	3 050	408	50.3	1 800	2 100
NNU4964KR	320	440	118	3	1 260	3 050	356	50.3	1 800	2 100
NN3064KR	320	480	121	4	1 350	2 670	438	71.8	1 700	2 000
NN4968KR	340	460	118	3	1 350	3 400	428	52.6	1 700	2 000
NNU4968KR	340	460	118	3	1 350	3 400	376	52.9	1 700	2 000
NN3068KR	340	520	133	5	1 670	3 300	473	95.6	1 600	1 900
NN3972KR	360	480	90	3	930	2 130	448	42.1	1 600	1 900
NN4972KR	360	480	118	3	1 390	3 550	448	55.1	1 600	1 900
NNU4972KR	360	480	118	3	1 390	3 550	396	55.2	1 600	1 900
NN3072KR	360	540	134	5	1 700	3 450	493	99.7	1 500	1 800
NN3976KR	380	520	106	4	1 250	2 730	484	63.5	1 500	1 800
NN4976KR	380	520	140	4	1 880	4 600	485	81.3	1 500	1 800
NNU4976KR	380	520	140	4	1 880	4 600	421	88.8	1 500	1 800
NN3076KR	380	560	135	5	1 770	3 700	513	113	1 400	1 700
NN4980KR	400	540	140	4	1 940	4 900	505	84.1	1 400	1 700
NNU4980KR	400	540	140	4	1 940	4 900	441	85.1	1 400	1 700
NN3080KR	400	600	148	5	2 090	4 300	548	138	1 300	1 600
NN4984K	420	560	140	4	2 000	5 150	525	87.9	1 200	1 500
NNU4984K	420	560	140	4	2 000	5 150	461	88.4	1 200	1 500
NN3084K	420	620	150	5	2 130	4 450	568	145	1 100	1 400

取付関係寸法 (mm)					テーパ穴軸受の非互換性すきま(μm)						円筒穴軸受の非互換性すきま(μm)		標準油穴寸法表(E44仕様) (mm)		
		D_a			CC9(3)		CC0		CC1		CC1				
d_a (最小)	d_{1a} (最小)	(最大)	(最小)	r_a (最大)	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	油穴径 dh	油溝幅 W	穴数 m
291	295	369	358	2	25	55	40	70	55	110	20	55	5	9	4
291	295	369	358	2	25	55	40	70	55	110	20	55	6	12	4
291	295	369	—	2	25	55	40	70	55	110	20	55	6	12	4
296	298	404	388	3	25	55	40	70	55	110	20	55	6	12	4
313	318	407	391	2.5	30	60	45	75	60	120	20	60	6	12	4
313	318	407	391	2.5	30	60	45	75	60	120	20	60	6	12	4
313	318	407	—	2.5	30	60	45	75	60	120	20	60	6	12	4
316	319	444	422	3	30	60	45	75	60	120	20	60	6	12	4
333	338	427	411	2.5	30	65	45	80	65	135	20	65	6	12	4
333	338	427	411	2.5	30	65	45	80	65	135	20	65	6	12	4
333	338	427	—	2.5	30	65	45	80	65	135	20	65	6	12	4
336	340	464	442	3	30	65	45	80	65	135	20	65	8	15	4
353	363	447	431	2.5	30	65	45	80	65	135	20	65	6	12	4
353	363	447	—	2.5	30	65	45	80	65	135	20	65	6	12	4
360	365	500	477	4	30	65	45	80	65	135	20	65	8	15	4
373	381	467	451	2.5	35	75	50	90	75	150	25	75	6	12	4
373	383	467	451	2.5	35	75	50	90	75	150	25	75	6	12	4
373	383	467	—	2.5	35	75	50	90	75	150	25	75	6	12	4
380	385	520	497	4	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
396	405	504	487	3	35	75	50	90	75	150	25	75	6	12	4
396	408	504	488	3	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
396	408	504	—	3	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
400	411	540	518	4	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
416	428	524	508	3	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
416	428	524	—	3	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
420	432	580	553	4	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
436	448	544	528	3	40	85	60	105	85	170	25	85	8	15	4
436	448	544	—	3	40	85	60	105	85	170	25	85	8	15	4
440	453	600	573	4	40	85	60	105	85	170	25	85	8	15	4

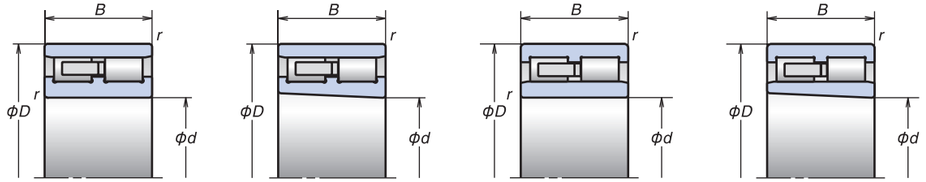
注 (1)呼び番号の内"K""KR"は内輪内径が1/12テーパ穴の仕様を示します。よって、円筒穴の呼び番号の場合は"K""KR"を除きます。
(2)許容回転数の適用についてはP216をご参照ください。
(3)すきまCC9はISOの精度等級5級、4級のテーパ穴円筒ころ軸受に適用する。

関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●ノズル狙い位置……P240
●グリース推奨封入量……P257

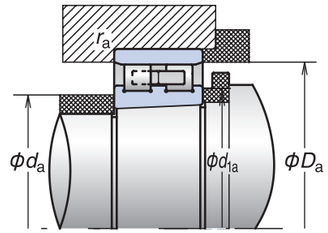
2. 円筒ころ軸受

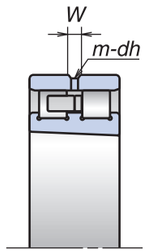
内径440~800㎜

複列円筒ころ軸受



NN円筒穴　NNテーパ穴　NNU円筒穴　NNUテーパ穴





標準穴寸法図

呼び番号(1)	主要寸法 (mm)				基本定格荷重 (kN)		ころ外接円径 (mm)(参考) (ただしNNU型は内接円径)	質量 (kg) (参考)	許容回転数(2) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	C_r (動定格)	C_{or} (静定格)			グリース 潤滑	油 潤滑
NN4988K	440	600	160	4	2 370	6 000	559	123	1 100	1 400
NNU4988K	440	600	160	4	2 370	6 000	487	123	1 100	1 400
NN3088K	440	650	157	6	2 360	4 900	596	166	1 100	1 300
NN3992K	460	620	118	4	1 610	3 700	578	94.5	1 100	1 300
NN4992K	460	620	160	4	2 400	6 200	579	127	1 100	1 300
NNU4992K	460	620	160	4	2 400	6 200	507	128	1 100	1 300
NN3092K	460	680	163	6	2 550	5 350	623	189	1 000	1 300
NN4996K	480	650	170	5	2 690	7 000	607	151	1 000	1 300
NNU4996K	480	650	170	5	2 690	7 000	531	150	1 000	1 300
NN3096K	480	700	165	6	2 600	5 550	643	211	1 000	1 200
NN49/500K	500	670	170	5	2 720	7 200	627	155	1 000	1 200
NNU49/500K	500	670	170	5	2 720	7 200	551	157	1 000	1 200
NN30/500K	500	720	167	6	2 580	5 600	663	205	900	1 200
NN39/530K	530	710	136	5	2 040	4 900	663	139	900	1 200
NN49/530K	530	710	180	5	3 050	8 150	664	185	900	1 200
NNU49/530K	530	710	180	5	3 050	8 150	584	186	900	1 200
NN30/530K	530	780	185	6	3 200	6 900	715	280	900	1 100
NN49/560K	560	750	190	5	3 250	8 700	701	218	900	1 100
NNU49/560K	560	750	190	5	3 250	8 700	617	230	900	1 100
NN49/600K	600	800	200	5	3 850	10 500	749	273	800	1 000
NNU49/600K	600	800	200	5	3 850	10 500	659	284	800	1 000
NN49/630K	630	850	218	6	4 200	11 400	793	328	800	1 000
NNU49/630K	630	850	218	6	4 200	11 400	697	328	800	1 000
NN49/670K	670	900	230	6	4 150	11 500	838	419	700	900
NNU49/670K	670	900	230	6	4 150	11 500	742	381	700	900
NNU49/710BK	710	950	243	6	4 450	12 600	775	472	700	900
NNU49/750K	750	1 000	250	6	5 500	15 900	826	530	700	800
NNU49/800K	800	1 060	258	6	5 700	16 500	879	573	600	800

取付関係寸法 (mm)					テーパ穴軸受の非互換性すきま(μm)						円筒穴軸受の非互換性すきま(μm)		標準油穴寸法表(E44仕様) (mm)		
		D_a			CC9(3)		CC0		CC1		CC1				
d_a (最小)	d_{1a} (最小)	(最大)	(最小)	r_a (最大)	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	油穴径 dh	油溝幅 W	穴数 m
456	469	584	562	3	40	85	60	105	85	170	25	85	8	15	4
456	469	584	–	3	40	85	60	105	85	170	25	85	8	15	4
466	479	624	601	5	40	85	60	105	85	170	25	85	8	15	4
476	486	604	581	3	45	95	70	120	95	190	25	95	6	12	4
476	489	604	582	3	45	95	70	120	95	190	25	95	8	15	4
476	489	604	–	3	45	95	70	120	95	190	25	95	8	15	4
486	500	654	628	5	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
500	514	630	610	4	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
500	514	630	–	4	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
506	520	674	648	5	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
520	534	650	630	4	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
520	534	650	–	4	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
526	540	694	668	5	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
550	561	690	668	4	50	105	80	135	105	210	30	105	8	15	4
550	565	690	667	4	50	105	80	135	105	210	30	105	10	18	4
550	565	690	–	4	50	105	80	135	105	210	30	105	10	18	4
556	571	754	720	5	50	105	80	135	105	210	30	105	10	18	4
580	596	730	704	4	50	105	80	135	105	210	30	105	10	18	4
580	596	730	–	4	50	105	80	135	105	210	30	105	10	18	4
620	637	780	752	4	55	115	85	145	115	230	30	115	10	18	4
620	637	780	–	4	55	115	85	145	115	230	30	115	10	18	4
656	674	824	796	5	55	115	85	145	115	230	30	115	12	20	4
656	674	824	–	5	55	115	85	145	115	230	30	115	12	20	4
696	715	874	841	5	60	130	90	160	130	260	30	130	12	20	4
696	715	874	–	5	60	130	90	160	130	260	30	130	12	20	4
736	756	924	–	5	60	130	90	160	130	260	30	130	12	20	4
776	797	974	–	5	70	150	110	190	145	290	35	145	12	20	4
826	848	1 034	–	5	70	150	110	190	145	290	35	145	12	20	4

注 (1)呼び番号の内"K" "KR"は内輪内径が1/12テーパ穴の仕様を示します。よって、円筒穴の呼び番号の場合は"K" "KR"を除きます。
(2)許容回転数の適用についてはP216をご参照ください。
(2)すきまCC9はISOの精度等級5級、4級のテーパ穴円筒ころ軸受に適用する。

関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●ノズル狙い位置……P240
●グリース推奨封入量……P257

3. スラストアンギュラ玉軸受



高速スラストアンギュラ玉軸受

ロバストシリーズ



スラストアンギュラ玉軸受

NSK TAC F シリーズ



複式スラストアンギュラ玉軸受

NSK TAC D シリーズ

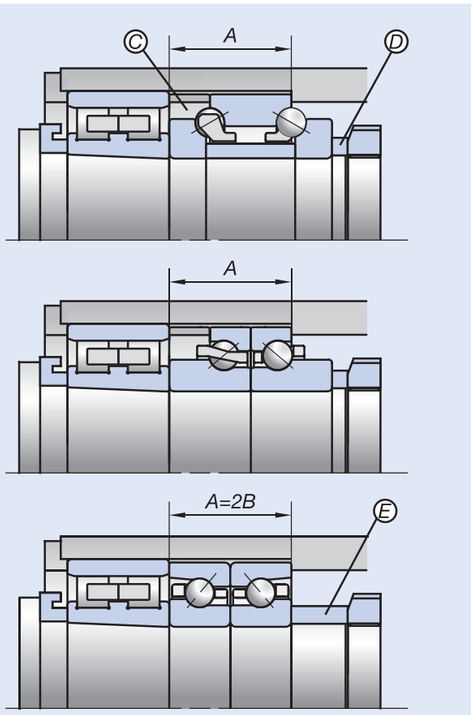
スラストアンギュラ玉軸受

スラストアンギュラ玉軸受 ……130〜141

- 特長
- 呼び番号構成
- 軸受寸法表
- 高速スラストアンギュラ玉軸受（ロバストシリーズ）
  - BAR10系列
  - BTR10系列
- スラストアンギュラ玉軸受（NSK TAC F シリーズ）
  - TAC29F系列
  - TAC20F系列
- 複式スラストアンギュラ玉軸受（NSK TAC D シリーズ）
  - TAC29D系列
  - TAC20D系列

Angular Contact Th rust Ball Bearings

3. スラストアンギュラ玉軸受



特　長

工作機械の主軸用としてアキシアル荷重受けに用いられる玉軸受には、優れた高速性能と高い剛性が要求される。NSKではこれらの用途に対して、構造、機械の特性に応じた軸受選定が出来るように、３形式の軸受を用意している。

これらの軸受は全て、円筒ころ軸受と共に用いられることを想定し、組込んだ際に軸受外径とハウジング内径の間にすきまができるように、即ちラジアル荷重を円筒ころ軸受のみに負荷させるために、外輪外径寸法差を特殊にしている。

高速スラストアンギュラ玉軸受ロバストシリーズは、高剛性を維持しながら高速化を可能にした軸受である。接触角を40°(BTR)、30°(BAR) にすることにより優れた高速性、低発熱性が得られる。

互換性

BAR、BTRは20系列のスラストアンギュラ玉軸受を使用している主軸に容易に組替えができるように特殊な幅寸法を採用しており、軸、ハウジングを変更することなく、左図間座Ⓒを取除き、間座Ⓓを間座Ⓔに変更することで、組換えが可能になる。

29系列からの置き換えにつきましては、NSKにご相談下さい。

スラストアンギュラ玉軸受（NSK TAC F シリーズ） 呼び番号構成

呼び番号例：100 TAC 20F M E44 DB EL P4A

- 100：呼び軸受内径
- TAC：軸受形式記号
- 20F：寸法系列記号
- M：保持器記号
- E44：油穴記号
- DB：組合せ記号
- EL：予圧記号
- P4A：精度記号

			参照ページ
100	呼び軸受内径	内径寸法(mm) (50 ～ 130mm)	138～139
TAC	軸受形式記号	TAC：スラストアンギュラ玉軸受	26
20F	寸法系列記号	20F：NN30系列と併用される(接触角50°) 29F：NN39、NN49 系列と併用される（接触角50°）	138～139
M	保持器記号	M：銅合金保持器	—
E44	油穴記号	無記号：油穴無し　E44：外輪標準油溝、油穴付き	138～139
DB	組合せ記号	DB：背面組合せ	200～205
EL	予圧記号	L：軽予圧(本シリーズの標準予圧)　EL：微予圧	210
P4A	精度記号	P4A：外径寸法差が特殊で他はISO4級 P5A：外径寸法差が特殊で他はISO5級	228

高速スラストアンギュラ玉軸受（ロバストシリーズ） 呼び番号構成

呼び番号例：100 BAR 10 S TYN DB L P4A

- 100：呼び軸受内径
- BAR：軸受形式記号
- 10：寸法系列記号
- S：タイプ記号
- TYN：保持器記号
- DB：組合せ記号
- L：予圧記号
- P4A：精度記号

			参照ページ
100	呼び軸受内径	内径寸法(mm)	132～137
BAR	軸受形式記号	BAR：接触角30° BTR：接触角40°	26·44～45
10	寸法系列記号	10：内径寸法、外径寸法10系列、幅寸法特殊	132～137
S	タイプ記号	タイプ S：内外輪 軸受鋼（SUJ2）、転動体 軸受鋼（SUJ2） タイプ E：内外輪 軸受鋼（SUJ2）、転動体 超長寿命軸受転動体（EQTF） タイプ H：内外輪 軸受鋼（SUJ2）、転動体 セラミックス（Si_3N_4）	14～17 26
TYN	保持器記号	TYN：転動体案内ポリアミド樹脂保持器　許容dmn=(グリース)120万、(油)140万 MY：転動体案内銅合金保持器　無記号：外輪案内銅合金保持器 TYN保持器は内径寸法160mmまで対応	18
DB	組合せ記号	DB：背面組合せ	200～205
L	予圧記号	L：軽予圧（本シリーズの標準予圧）　EL：微予圧	132~137·210
P4A	精度記号	P2A：外径寸法差が特殊で他は ISO2 級 P4A：外径寸法差が特殊で他は ISO4 級	228

複式スラストアンギュラ玉軸受（NSK TAC D シリーズ） 呼び番号構成

呼び番号例：150 TAC 20D MY PN7 +L C6

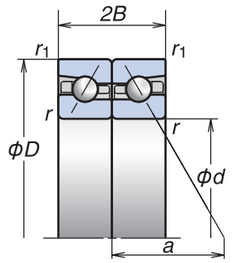
- 150：呼び軸受内径
- TAC：軸受形式記号
- 20D：寸法系列記号
- MY：保持器記号
- PN7：精度記号
- +L：間座記号
- C6：予圧記号

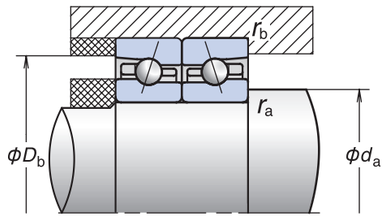
			参照ページ
150	呼び軸受内径	内径寸法(mm) (140 ～ 320mm)	140～141
TAC	軸受形式記号	TAC：スラストアンギュラ玉軸受	26
20D	寸法系列記号	20D：NN30系列と併用される(接触角60°) 29D：NN39、NN49系列と併用される(接触角60°)	140～141
MY	保持器記号	MY：銅合金もみぬき保持器	—
PN7	精度記号	PN7：特殊精密精度	228
+L	間座記号	内輪間座記号	—
C6	予圧記号	C6：微予圧 C7：軽予圧（本シリーズの標準予圧）	140～141

3. スラストアンギュラ玉軸受

内径50～85㎜

高速スラストアンギュラ玉軸受（ロバストシリーズ）





呼び番号	主要寸法 (mm)					基本定格荷重(1) (kN)		許容(2) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	作用点位置 (mm) a	単列質量 (kg) (参考)	許容回転数(3) (min⁻¹)	
	d	D	2B	r (最小)	r1 (最小)	Ca (動定格)	Coa (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
50BAR10E	50	80	28.5	1	0.6	14.7	27.7	18.4	30	25.6	0.272	12 400	15 700
50BAR10H	50	80	28.5	1	0.6	(14.7)	(27.7)	12.6	30	25.6	0.257	13 100	16 200
50BTR10E	50	80	28.5	1	0.6	17.4	31.5	19.3	40	34.1	0.272	10 800	14 000
50BTR10H	50	80	28.5	1	0.6	(17.4)	(31.5)	15.5	40	34.1	0.257	11 600	14 700
55BAR10E	55	90	33	1.1	0.6	18.2	35.0	23.4	30	28.9	0.390	11 100	14 100
55BAR10H	55	90	33	1.1	0.6	(18.2)	(35.0)	16.0	30	28.9	0.369	11 800	14 500
55BTR10E	55	90	33	1.1	0.6	21.6	40.0	23.6	40	38.3	0.390	9 700	12 600
55BTR10H	55	90	33	1.1	0.6	(21.6)	(40.0)	19.7	40	38.3	0.369	10 400	13 200
60BAR10E	60	95	33	1.1	0.6	18.9	38.0	25.5	30	30.4	0.420	10 400	13 200
60BAR10H	60	95	33	1.1	0.6	(18.9)	(38.0)	17.5	30	30.4	0.397	11 000	13 600
60BTR10E	60	95	33	1.1	0.6	22.4	43.5	25.8	40	40.4	0.420	9 100	11 800
60BTR10H	60	95	33	1.1	0.6	(22.4)	(43.5)	21.5	40	40.4	0.397	9 700	12 300
65BAR10E	65	100	33	1.1	0.6	19.5	41.5	27.7	30	31.8	0.450	9 700	12 400
65BAR10H	65	100	33	1.1	0.6	(19.5)	(41.5)	19.0	30	31.8	0.425	10 400	12 800
65BTR10E	65	100	33	1.1	0.6	23.1	47.0	27.3	40	42.5	0.450	8 500	11 100
65BTR10H	65	100	33	1.1	0.6	(23.1)	(47.0)	23.3	40	42.5	0.425	9 100	11 600
70BAR10E	70	110	36	1.1	0.6	26.9	55.0	37.5	30	34.7	0.601	8 900	11 400
70BAR10H	70	110	36	1.1	0.6	(26.9)	(55.0)	25.5	30	34.7	0.561	9 500	11 700
70BTR10E	70	110	36	1.1	0.6	32.0	63.0	35.0	40	46.3	0.601	7 800	10 200
70BTR10H	70	110	36	1.1	0.6	(32.0)	(63.0)	31.5	40	46.3	0.561	8 400	10 600
75BAR10E	75	115	36	1.1	0.6	27.3	57.5	39.0	30	36.1	0.634	8 500	10 800
75BAR10H	75	115	36	1.1	0.6	(27.3)	(57.5)	26.7	30	36.1	0.592	9 000	11 100
75BTR10E	75	115	36	1.1	0.6	32.5	65.5	36.5	40	48.4	0.634	7 400	9 600
75BTR10H	75	115	36	1.1	0.6	(32.5)	(65.5)	33.0	40	48.4	0.592	7 900	10 000
80BAR10E	80	125	40.5	1.1	0.6	32.0	68.5	46.5	30	39.4	0.830	7 900	10 000
80BAR10H	80	125	40.5	1.1	0.6	(32.0)	(68.5)	32.0	30	39.4	0.776	8 300	10 300
80BTR10E	80	125	40.5	1.1	0.6	38.0	78.0	43.0	40	52.7	0.830	6 900	8 900
80BTR10H	80	125	40.5	1.1	0.6	(38.0)	(78.0)	39.0	40	52.7	0.776	7 400	9 300
85BAR10E	85	130	40.5	1.1	0.6	32.5	71.5	48.5	30	41.1	0.983	7 500	9 500
85BAR10H	85	130	40.5	1.1	0.6	(32.5)	(71.5)	33.0	30	41.1	0.926	8 000	9 800
85BTR10E	85	130	40.5	1.1	0.6	38.5	81.5	43.5	40	55.2	0.983	6 600	8 500
85BTR10H	85	130	40.5	1.1	0.6	(38.5)	(81.5)	41.0	40	55.2	0.926	7 000	8 900

取付関係寸法 (mm)				予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)		アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)		測定アキシアルすきま (μm)	
da (最小)	Db (最大)	ra (最大)	rb (最大)	EL	L	EL	L	EL	L
56	75	1	0.6	221	464	169	220	− 5	− 10
56	75	1	0.6	246	531	196	257	− 5	− 10
56	75	1	0.6	335	761	292	387	− 5	− 10
56	75	1	0.6	379	879	341	455	− 5	− 10
62	85	1	0.6	229	606	177	250	− 5	− 12
62	85	1	0.6	256	696	206	293	− 5	− 12
62	85	1	0.6	349	800	307	409	− 5	− 10
62	85	1	0.6	396	924	359	480	− 5	− 10
67	90	1	0.6	241	646	190	270	− 5	− 12
67	90	1	0.6	270	743	221	316	− 5	− 12
67	90	1	0.6	371	855	331	441	− 5	− 10
67	90	1	0.6	421	990	387	518	− 5	− 10
72	95	1	0.6	253	687	203	289	− 5	− 12
72	95	1	0.6	284	791	236	339	− 5	− 12
72	95	1	0.6	392	912	354	473	− 5	− 10
72	95	1	0.6	446	1 056	414	556	− 5	− 10
77	105	1	0.6	252	908	202	317	− 5	− 15
77	105	1	0.6	282	1 051	235	373	− 5	− 15
77	105	1	0.6	390	1 556	352	566	− 5	− 15
77	105	1	0.6	444	1 815	412	668	− 5	− 15
82	110	1	0.6	258	939	209	329	− 5	− 15
82	110	1	0.6	290	1 088	243	387	− 5	− 15
82	110	1	0.6	402	1 612	365	588	− 5	− 15
82	110	1	0.6	458	1 881	427	694	− 5	− 15
87	120	1	0.6	346	1 095	237	356	− 5	− 15
87	120	1	0.6	382	1 256	275	417	− 5	− 15
87	120	1	0.6	507	1 819	406	630	− 5	− 15
87	120	1	0.6	569	2 107	473	741	− 5	− 15
92	125	1	0.6	354	1 129	245	369	− 5	− 15
92	125	1	0.6	391	1 295	284	432	− 5	− 15
92	125	1	0.6	520	1 879	420	653	− 5	− 15
92	125	1	0.6	584	2 177	489	768	− 5	− 15

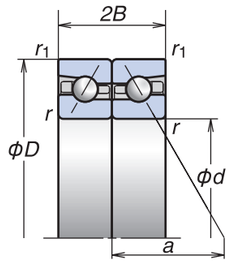
注 (1)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(2)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照ください。
(3)許容回転数の適用についてはP216をご参照ください。本項に記載の許容回転数はDB組合せ、EL予圧の時の値である。(L予圧の時は×0.85)

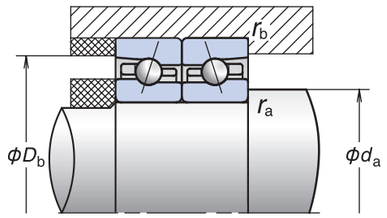
関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

3. スラストアンギュラ玉軸受

内径90～140㎜

高速スラストアンギュラ玉軸受（ロバストシリーズ）





呼び番号	主要寸法 (mm)					基本定格荷重(1) (kN)		許容(2) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	作用点位置 (mm) a	単列質量 (kg) (参考)	許容回転数(3) (min⁻¹)	
	d	D	2B	r (最小)	r1 (最小)	Ca (動定格)	Coa (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
90BAR10E	90	140	45	1.5	1	42.5	92.5	62.5	30	44.4	1.21	7 000	8 900
90BAR10H	90	140	45	1.5	1	(42.5)	(92.5)	43.0	30	44.4	1.12	7 400	9 200
90BTR10E	90	140	45	1.5	1	50.0	105	58.0	40	59.5	1.21	6 100	8 000
90BTR10H	90	140	45	1.5	1	(50.0)	(105)	52.5	40	59.5	1.12	6 600	8 300
95BAR10E	95	145	45	1.5	1	43.0	96.5	65.0	30	45.5	1.25	6 700	8 500
95BAR10H	95	145	45	1.5	1	(43.0)	(96.5)	44.5	30	45.5	1.16	7 100	8 800
95BTR10E	95	145	45	1.5	1	51.0	110	61.0	40	61.0	1.25	5 900	7 600
95BTR10H	95	145	45	1.5	1	(51.0)	(110)	55.0	40	61.0	1.16	6 300	8 000
100BAR10E	100	150	45	1.5	1	43.5	100	68.0	30	47.3	1.31	6 400	8 200
100BAR10H	100	150	45	1.5	1	(43.5)	(100)	46.5	30	47.3	1.22	6 800	8 400
100BTR10E	100	150	45	1.5	1	51.5	114	73.0	40	63.7	1.31	5 600	7 300
100BTR10H	100	150	45	1.5	1	(51.5)	(114)	57.0	40	63.7	1.22	6 000	7 600
105BAR10E	105	160	49.5	2	1	49.5	115	78.0	30	50.6	1.74	6 100	7 700
105BAR10H	105	160	49.5	2	1	(49.5)	(115)	53.5	30	50.6	1.62	6 500	8 000
105BTR10E	105	160	49.5	2	1	58.5	131	74.5	40	68.0	1.74	5 300	6 900
105BTR10H	105	160	49.5	2	1	(58.5)	(131)	65.5	40	68.0	1.62	5 700	7 200
110BAR10E	110	170	54	2	1	55.5	131	89.0	30	53.9	1.97	5 800	7 300
110BAR10H	110	170	54	2	1	(55.5)	(131)	60.5	30	53.9	1.83	6 100	7 500
110BTR10E	110	170	54	2	1	66.0	148	82.5	40	72.2	1.97	5 000	6 500
110BTR10H	110	170	54	2	1	(66.0)	(148)	74.5	40	72.2	1.83	5 400	6 800
120BAR10E	120	180	54	2	1	57.0	141	96.0	30	56.8	2.29	5 400	6 800
120BAR10H	120	180	54	2	1	(57.0)	(141)	65.5	30	56.8	2.14	5 700	7 000
120BTR10E	120	180	54	2	1	68.0	160	88.5	40	76.4	2.29	4 700	6 100
120BTR10H	120	180	54	2	1	(68.0)	(160)	80.5	40	76.4	2.14	5 000	6 400
130BAR10E	130	200	63	2	1	72.5	172	117	30	63.3	3.20	4 900	6 200
130BAR10H	130	200	63	2	1	(72.5)	(172)	79.5	30	63.3	2.98	5 200	6 400
130BTR10E	130	200	63	2	1	86.0	195	106	40	85.0	3.20	4 300	5 600
130BTR10H	130	200	63	2	1	(86.0)	(195)	98.0	40	85.0	2.98	4 600	5 800
140BAR10E	140	210	63	2	1	78.5	200	135	30	66.2	3.56	4 600	5 900
140BAR10H	140	210	63	2	1	(78.5)	(200)	92.5	30	66.2	3.30	4 900	6 000
140BTR10E	140	210	63	2	1	93.0	227	84.0	40	89.2	3.56	4 000	5 200
140BTR10H	140	210	63	2	1	(93.0)	(227)	100	40	89.2	3.30	4 300	5 500

取付関係寸法 (mm)				予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)		アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)		測定アキシアルすきま (μm)	
da (最小)	Db (最大)	ra (最大)	rb (最大)	EL	L	EL	L	EL	L
99	134	1.5	0.8	360	1 662	252	431	− 5	− 20
99	134	1.5	0.8	398	1 922	292	506	− 5	− 20
99	134	1.5	0.8	532	2 834	433	768	− 5	− 20
99	134	1.5	0.8	598	3 303	504	906	− 5	− 20
104	139	1.5	0.8	368	1 717	260	447	− 5	− 20
104	139	1.5	0.8	408	1 986	301	525	− 5	− 20
104	139	1.5	0.8	546	2 931	448	797	− 5	− 20
104	139	1.5	0.8	614	3 417	521	940	− 5	− 20
109	144	1.5	0.8	376	1 770	268	462	− 5	− 20
109	144	1.5	0.8	417	2 049	311	543	− 5	− 20
109	144	1.5	0.8	559	3 029	462	825	− 5	− 20
109	144	1.5	0.8	630	3 531	539	973	− 5	− 20
115	154	2	1	384	1 820	276	476	− 5	− 20
115	154	2	1	426	2 107	320	560	− 5	− 20
115	154	2	1	573	3 121	477	852	− 5	− 20
115	154	2	1	645	3 640	556	1 005	− 5	− 20
120	164	2	1	391	1 868	284	489	− 5	− 20
120	164	2	1	434	2 164	329	576	− 5	− 20
120	164	2	1	586	3 210	490	877	− 5	− 20
120	164	2	1	661	3 746	572	1 035	− 5	− 20
130	174	2	1	408	1 982	301	523	− 5	− 20
130	174	2	1	454	2 298	350	615	− 5	− 20
130	174	2	1	615	3 417	522	938	− 5	− 20
130	174	2	1	694	3 989	609	1 107	− 5	− 20
140	194	2	1	394	2 532	286	547	− 5	− 25
140	194	2	1	437	2 945	332	644	− 5	− 25
140	194	2	1	591	4 411	496	985	− 5	− 25
140	194	2	1	667	5 163	578	1 163	− 5	− 25
150	204	2	1	580	3 154	359	649	− 5	− 25
150	204	2	1	634	3 642	414	762	− 5	− 25
150	204	2	1	823	5 365	610	1 157	− 5	− 25
150	204	2	1	916	6 248	708	1 364	− 5	− 25

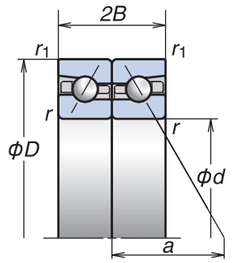
注 (1)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(2)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照ください。
(3)許容回転数の適用についてはP216をご参照ください。本項に記載の許容回転数はDB組合せ、EL予圧の時の値である。(L予圧の時は×0.85)

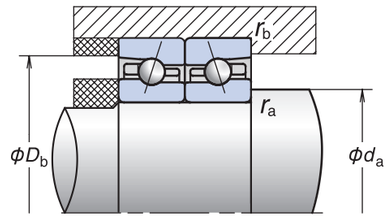
関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

3. スラストアンギュラ玉軸受

内径150~380㎜

高速スラストアンギュラ玉軸受（ロバストシリーズ）





呼び番号	主要寸法 (mm)					基本定格荷重(1) (kN)		許容(2) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	作用点位置 (mm) a	単列質量 (kg) (参考)	許容回転数(3) (min⁻¹)	
	d	D	2B	r (最小)	r1 (最小)	Ca (動定格)	Coa (静定格)					グリース潤滑	油潤滑
150BAR10S	150	225	67.5	2.1	1.1	92.5	234	160	30	71.0	4.35	4 000	5 100
150BAR10H	150	225	67.5	2.1	1.1	(92.5)	(234)	109	30	71.0	4.03	4 600	5 600
150BTR10S	150	225	67.5	2.1	1.1	110	267	104	40	95.5	4.35	3 500	4 600
150BTR10H	150	225	67.5	2.1	1.1	(110)	(267)	123	40	95.5	4.03	4 000	5 100
160BAR10S	160	240	72	2.1	1.1	100	257	175	30	75.7	5.33	3 800	4 800
160BAR10H	160	240	72	2.1	1.1	(100)	(257)	120	30	75.7	4.95	4 300	5 300
160BTR10S	160	240	72	2.1	1.1	119	293	184	40	101.9	5.33	3 300	4 300
160BTR10H	160	240	72	2.1	1.1	(119)	(293)	147	40	101.9	4.95	3 800	4 800
170BAR10S	170	260	81	2.1	1.1	117	305	207	30	82.3	7.95	3 500	4 500
170BTR10S	170	260	81	2.1	1.1	139	345	204	40	110.5	7.95	3 100	4 000
180BAR10S	180	280	90	2.1	1.1	151	385	262	30	88.8	10.2	3 300	4 200
180BTR10S	180	280	90	2.1	1.1	179	440	271	40	118.9	10.2	2 900	3 700
190BAR10S	190	290	90	2.1	1.1	150	385	263	30	91.8	11.0	3 200	4 000
190BTR10S	190	290	90	2.1	1.1	177	440	255	40	123.2	11.0	2 800	3 600
200BAR10S	200	310	99	2.1	1.1	169	444	300	30	98.3	14.2	3 000	3 800
200BTR10S	200	310	99	2.1	1.1	201	505	292	40	131.7	14.2	2 600	3 400
220BAR10S	220	340	108	3	1.1	189	505	340	30	107.8	18.5	2 400	3 100
220BTR10S	220	340	108	3	1.1	224	575	305	40	144.5	18.5	2 000	2 700
240BAR10S	240	360	108	3	1.1	195	545	370	30	113.5	19.9	2 200	2 900
240BTR10S	240	360	108	3	1.1	231	620	362	40	152.9	19.9	1 900	2 500
260BAR10S	260	400	123	4	1.5	253	765	520	30	125.9	29.0	2 000	2 600
260BTR10S	260	400	123	4	1.5	300	870	463	40	169.2	29.0	1 700	2 300
300BAR10S	300	460	142.5	4	1.5	310	1 020	696	30	145.3	44.9	1 800	2 300
300BTR10S	300	460	142.5	4	1.5	370	1 160	675	40	195.1	44.9	1 500	2 000
360BAR10S	360	540	159	5	2	360	1 320	815	30	169.7	67.6	1 500	1 900
360BTR10S	360	540	159	5	2	425	1 500	870	40	228.5	67.6	1 300	1 700
380BAR10S	380	560	159	5	2	370	1 410	965	30	175.4	69.8	1 400	1 900
380BTR10S	380	560	159	5	2	440	1 600	930	40	236.9	69.8	1 200	1 600

取付関係寸法 (mm)				予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)		アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)		測定アキシアルすきま (μm)	
da (最小)	Db (最大)	ra (最大)	rb (最大)	EL	L	EL	L	EL	L
162	218	2	1	584	3 694	364	691	− 5	− 28
162	218	2	1	639	4 278	419	813	− 5	− 28
162	218	2	1	831	5 435	618	1 172	− 5	− 25
162	218	2	1	925	6 330	717	1 382	− 5	− 25
172	233	2	1	591	4 121	370	728	− 5	− 30
172	233	2	1	647	4 780	427	857	− 5	− 30
172	233	2	1	843	5 545	630	1 198	− 5	− 25
172	233	2	1	939	6 458	732	1 412	− 5	− 25
182	253	2	1	604	4 258	383	754	− 5	− 30
182	253	2	1	865	7 366	653	1 355	− 5	− 30
192	273	2	1	606	5 259	385	814	− 5	− 35
192	273	2	1	869	9 183	658	1 467	− 5	− 35
202	283	2	1	606	5 259	385	814	− 5	− 35
202	283	2	1	869	9 184	658	1 467	− 5	− 35
212	303	2	1	617	6 055	396	873	− 5	− 38
212	303	2	1	888	10 629	678	1 577	− 5	− 38
234	333	2.5	1	626	7 839	406	973	− 5	− 45
234	333	2.5	1	905	8 208	695	1 468	− 5	− 31
254	353	2.5	1	651	9 162	431	1 077	− 5	− 48
254	353	2.5	1	947	12 542	740	1 781	− 5	− 40
278	391	3	1.5	1 076	2 325	540	702	−	−
278	391	3	1.5	2 012	10 091	1 008	1 742	−	−
318	451	3	1.5	2 505	5 838	756	1 011	−	−
318	451	3	1.5	4 678	10 874	1 408	1 876	−	−
382	530	4	2	2 801	6 524	845	1 129	−	−
382	530	4	2	5 231	12 157	1 575	2 096	−	−
402	550	4	2	2 982	6 945	899	1 201	−	−
402	550	4	2	5 569	12 942	1 676	2 231	−	−

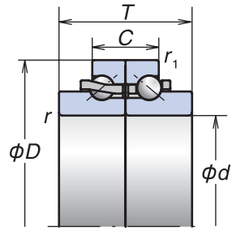
注 (1)セラミックボール軸受の定格荷重は参考値となります。
(2)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照ください。
(3)許容回転数の適用についてはP216をご参照ください。本項に記載の許容回転数はDB組合せ、EL予圧の時の値である。(L予圧の時は×0.85)

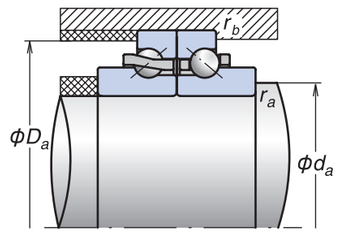
関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●間座・ノズル狙い位置……P237
●グリース推奨封入量……P257

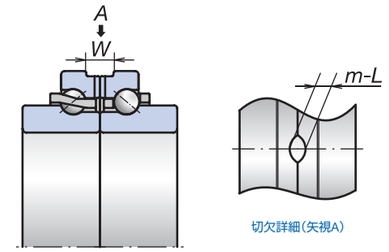
3. スラストアンギュラ玉軸受

内径50～130㎜

スラストアンギュラ玉軸受（NSK TAC F シリーズ）







標準油穴寸法図

呼び番号	主要寸法（mm）						基本定格荷重（kN）		許容(1)アキシアル荷重（kN）	接触角（度）	単列質量（kg）（参考）	許容回転数(2)（min^{-1}）	
	d	D	T	C	r（最小）	r_1（最小）	C_a（動定格）	C_{oa}（静定格）				グリース潤滑	油潤滑
50TAC20F	50	80	38	19	1	0.6	25.3	64.0	10.5	50	0.285	6 900	7 700
55TAC20F	55	90	44	22	1.1	0.6	31.5	81.0	13.3	50	0.442	6 200	6 900
60TAC20F	60	95	44	22	1.1	0.6	32.5	88.5	14.4	50	0.474	5 800	6 500
65TAC20F	65	100	44	22	1.1	0.6	33.5	96.0	15.5	50	0.506	5 500	6 100
70TAC20F	70	110	48	24	1.1	0.6	46.0	127	20.2	50	0.678	5 000	5 600
75TAC20F	75	115	48	24	1.1	0.6	46.5	132	21.0	50	0.717	4 700	5 300
80TAC20F	80	125	54	27	1.1	0.6	54.5	157	25.1	50	1.01	4 400	4 900
85TAC20F	85	130	54	27	1.1	0.6	55.5	164	26.0	50	1.04	4 200	4 700
90TAC20F	90	140	60	30	1.5	1	73.0	213	34.5	50	1.39	3 900	4 300
95TAC20F	95	145	60	30	1.5	1	74.0	222	36.0	50	1.45	3 800	4 200
100TAC29F	100	140	48	24	1.1	0.6	51.5	171	26.8	50	0.917	3 800	4 200
100TAC20F	100	150	60	30	1.5	1	75.0	231	37.0	50	1.47	3 600	4 000
105TAC20F	105	160	66	33	2	1	85.0	265	42.5	50	1.96	3 400	3 800
110TAC29F	110	150	48	24	1.1	0.6	53.0	187	29.2	50	0.996	3 500	3 800
110TAC20F	110	170	72	36	2	1	96.0	300	46.0	50	2.45	3 200	3 600
120TAC29F	120	165	54	27	2	1	62.0	223	35.0	50	1.39	3 200	3 500
120TAC20F	120	180	72	36	2	1	98.5	325	49.0	50	2.63	3 000	3 300
130TAC29F	130	180	60	30	1.5	1	74.5	276	43.5	50	1.89	2 900	3 200
130TAC20F	130	200	84	42	2	1	125	395	61.5	50	3.96	2 700	3 000

取付関係寸法（mm）				予圧荷重（N）		アキシアル剛性（N/μm）		標準油穴寸法表(E44仕様)（mm）		
d_a	D_a	r_a（最大）	r_b（最大）	EL	L	EL	L	油溝幅 W	切欠幅 L	穴数 m
62	75	1	0.6	549	2 335	530	876	8	3	4
69	84	1	0.6	580	2 485	565	934	8	3	4
74	89	1	0.6	619	2 677	609	1 010	8	3	4
79	94	1	0.6	658	2 868	652	1 086	8	3	4
87	104	1	0.6	648	2 814	641	1 062	10	4	4
92	109	1	0.6	670	2 920	665	1 104	10	4	4
99	117	1	0.6	806	3 236	733	1 181	12	5	4
104	122	1	0.6	829	3 348	758	1 225	12	5	4
110	131	1.5	1	847	3 428	778	1 254	12	5	4
115	136	1.5	1	872	3 548	805	1 301	12	5	4
117	134	1	0.6	931	3 839	871	1 418	10	4	4
120	141	1.5	1	897	3 667	833	1 348	12	5	4
127	150	2	1	925	3 802	864	1 400	12	6	4
127	144	1	0.6	996	4 157	944	1 543	10	4	4
134	158	2	1	952	3 933	894	1 451	14	6	4
139	157	2	1	1 036	4 351	989	1 619	10	5	4
144	168	2	1	1 005	4 189	954	1 551	14	6	4
150	170	1.5	1	1 102	4 666	1 062	1 741	10	5	4
160	187	2	1	956	3 946	898	1 453	14	6	4

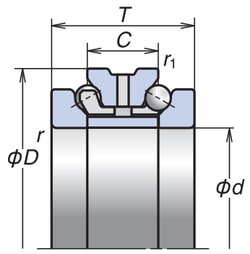
注 (1)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照ください。
(2)許容回転数の適用についてはP216をご参照ください。本項に記載の許容回転数はEL予圧の時の値である。(L予圧の時は×0.85)

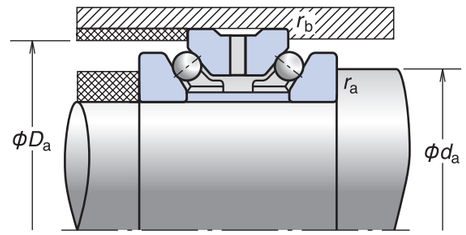
関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●グリース推奨封入量……P257

3. スラストアンギュラ玉軸受

内径140~320㎜

複式スラストアンギュラ玉軸受（工作機械主軸用）





呼び番号	主要寸法 (mm)						基本定格荷重 (kN)		許容(2) アキシアル荷重 (kN)	接触角 (度)	質量 (kg) (参考)	許容回転数(3) (min^{-1})	
	d	D(1)	T	C	r (最小)	r_1 (最小)	C_a (動定格)	C_{oa} (静定格)				グリース潤滑	油潤滑
140TAC20X+L	140	210	84	42	2	1	145	525	325	60	8.67	2 600	2 900
150TAC29D+L	150	210	72	36	2	1	116	465	290	60	6.18	2 500	2 800
150TAC20X+L	150	225	90	45	2.1	1.1	171	620	382	60	10.6	2 400	2 700
160TAC29D+L	160	220	72	36	2	1	118	490	307	60	6.45	2 400	2 700
160TAC20X+L	160	240	96	48	2.1	1.1	185	685	424	60	12.9	2 300	2 500
170TAC29D+L	170	230	72	36	2	1	120	520	324	60	7.35	2 300	2 500
170TAC20X+L	170	260	108	54	2.1	1.1	217	810	497	60	17.6	2 100	2 400
180TAC29D+L	180	250	84	42	2	1	158	655	405	60	9.99	2 100	2 400
180TAC20X+L	180	280	120	60	2.1	1.1	280	1 020	634	60	23.1	2 000	2 200
190TAC29D+L	190	260	84	42	2	1	161	695	428	60	11.0	2 000	2 300
190TAC20D+L	190	290	120	60	2.1	1.1	285	1 060	659	60	24.4	1 900	2 100
200TAC29D+L	200	280	96	48	2.1	1.1	204	855	531	60	15.7	1 900	2 100
200TAC20D+L	200	310	132	66	2.1	1.1	315	1 180	736	60	29.6	1 800	2 000
220TAC29D+L	220	300	96	48	2.1	1.1	210	930	577	60	17.0	1 800	2 000
220TAC20D+L	220	340	144	72	2.1	1.1	360	1 390	856	60	39.1	1 600	1 800
240TAC29D+L	240	320	96	48	2.1	1.1	213	980	608	60	17.0	1 700	1 800
240TAC20D+L	240	360	144	72	3	1.1	360	1 450	893	60	42.2	1 500	1 700
260TAC29D+L	260	360	120	60	2.1	1.1	315	1 390	858	60	30.3	1 500	1 700
260TAC20D+L	260	400	164	82	4	1.5	440	1 890	1 170	60	64.5	1 400	1 600
280TAC29D+L	280	380	120	60	2.1	1.1	320	1 470	909	60	31.3	1 400	1 600
300TAC29D+L	300	420	144	72	3	1.1	395	1 810	1 120	60	50.4	1 200	1 400
320TAC29D+L	320	440	144	72	3	1.1	405	1 920	1 180	60	53.2	1 100	1 300

取付関係寸法 (mm)				予圧荷重 (N)			アキシアル剛性 (N/μm)		
d_a	D_a	r_a (最大)	r_b (最大)	C6	C7	C8	C6	C7	C8
167	198	2	1	925	3 675	9 343	1 194	1 898	2 603
172	200	2	1	196	4 116	7 085	775	2 152	2 587
178	213	2	1	934	4 725	9 467	1 210	2 086	2 639
182	210	2	1	196	4 309	7 432	803	2 263	2 722
191	228	2	1	1 277	4 837	11 088	1 368	2 140	2 833
192	219	2	1	196	4 502	7 780	830	2 374	2 857
206	245	2	1	2 078	6 745	13 736	1 650	2 451	3 119
207	238	2	1	1 063	4 409	9 795	1 439	2 319	3 038
220	264	2	1	2 982	6 811	15 473	1 876	2 476	3 268
217	247	2	1	1 102	4 617	10 284	1 508	2 439	3 198
230	274	2	1	3 074	7 039	18 620	1 941	2 565	3 564
230	267	2	1	1 098	4 597	11 866	1 502	2 427	3 344
245	291	2	1	3 083	7 714	18 677	1 947	2 650	3 575
250	287	2	1	1 160	4 933	12 790	1 613	2 621	3 616
272	320	2	1	3 247	4 331	19 791	2 063	2 273	3 794
270	307	2	1	1 202	5 156	13 405	1 688	2 750	3 798
290	341	2.5	1	3 345	9 161	20 465	2 133	2 993	3 927
300	344	2	1	1 193	8 859	13 254	1 671	3 274	3 750
316	375	3	1.5	4 232	8 420	22 437	2 461	3 101	4 315
320	364	2	1	1 239	9 313	13 947	1 754	3 451	3 954
348	399	2.5	1	1 717	9 403	16 124	1 970	3 485	4 179
368	419	2.5	1	1 789	9 885	20 384	2 071	3 673	46 89

注 (1)外径の寸法許容差は、f6になっている。
(2)許容アキシアル荷重についてはP199をご参照ください。
(3)許容回転数の適用についてはP216をご参照ください。本項に記載の許容回転数はC6予圧の時の値である。(C7予圧の時は×0.85)

関連資料参照ページ
●動等価荷重……P191
●静等価荷重……P198
●グリース推奨封入量……P257

4. ボールねじサポート用軸受



高剛性用

NSK TAC C シリーズ



高負荷駆動用

NSK TAC 03 シリーズ



複列軸受

BSBD シリーズ



ユニット

ボールねじサポートユニット

ボールねじサポート用軸受

NSKHPS ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受 …144〜149

- 特長
- 呼び番号構成
- 軸受寸法表
- 高剛性用
  - NSK TAC C 系列
- 高負荷駆動用
  - NSK TAC 03 系列

ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受……150〜153

- 特長
- 呼び番号構成
- 軸受寸法表
- 複列軸受
  - BSBD シリーズ

ボールねじサポートユニット……154〜155

- 特長
- 呼び番号構成
- サポートユニット寸法表

Ball Screw Sup port Bearings

4. ボールねじサポート用軸受

NSKHPS ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受

特　長

NSKHPS に対応。寿命に最も影響を与える材料の清浄度に注目し、NSK 独自の材料評価技術を活用し、動定格荷重が従来比5% 以上向上しています。

アキシアル剛性が高く工作機械の送り機構に適した NSKTAC C シリーズと、アキシアル荷重負荷容量が高く電動射出成型機用などの高負荷駆動用の大型ボールねじのサポートに適した NSKTAC 03 シリーズをご用意。ころ軸受を使用した場合に比べ、大幅なトルク削減と高精度化が実現可能です。

高剛性用ボールねじサポートスラストアンギュラ玉軸受 NSKTAC C

ボール数を多くし、接触角を 60° にしたことにより、高いアキシアル剛性を実現。工作機械の送り機構用途に最適です。

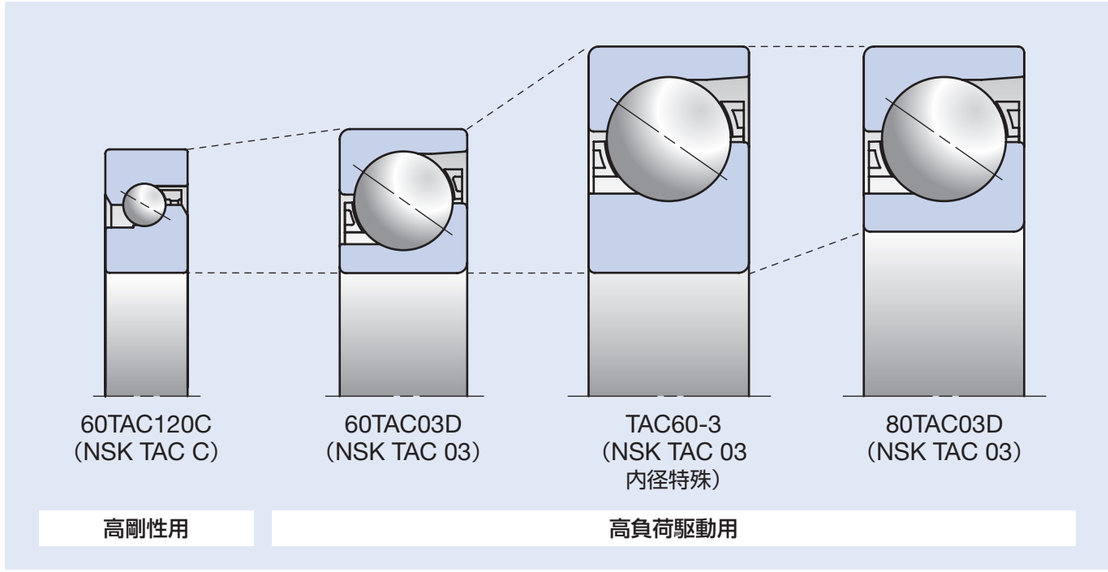
接触シール付き軸受では高速性を考慮し軽接触でありながらも、シールリップと内輪シール溝との間をラビリンス形状とすることで高いシール性能を実現した“DDG シール”を採用。外部からの異物侵入を防止するだけでなく内部からのグリース飛散も抑制可能。周辺の環境性を向上させている。また、一部名番では非接触シールにも対応し更なる低トルク、低昇温を実現しました。

グリースには高温耐久性に優れ、また軟化流出しにくい WPH グリースを採用。グリース封入済で取扱い性が向上し、作業の簡略化を可能にしました。

高負荷駆動用ボールねじサポートスラストアンギュラ玉軸受 NSKTAC 03

内部仕様の最適化設計により、限界アキシアル荷重を向上。列数削減による装置の小型化に寄与。さらに、内径寸法を特殊にした軸受もご用意。軸径を変えることなく、負荷容量の大きな軸受を使用することで、ねじ軸端をコンパクトにすることが可能です。

射出成型機、工作機械以外のアプリケーションにご使用の場合は NSK へお問い合わせ下さい。



高剛性用ボールねじサポートスラストアンギュラ玉軸受 NSKTAC C 呼び番号構成

呼び番号例：30 TAC 62 C　SU H PN7C

- 30：呼び軸受内径
- TAC：軸受形式記号
- 62：呼び軸受外径
- C：内部仕様記号
- SU：組合せ記号
- H：予圧記号
- PN7C：精度記号
- （空欄）：シール記号

			参照ページ
30	呼び軸受内径	内径寸法(mm)	146～147
TAC	軸受形式記号	スラストアンギュラ玉軸受	28・144
62	呼び軸受外径	外径寸法(mm)	146～147
C	内部仕様記号	接触角 60°	—
	シール記号	無記号：オープンタイプ　DDG：接触ゴムシール　V1V：非接触ゴムシール	144
SU	組合せ記号	SU：万能組合せ（単体）	200～205
H	予圧記号	H：重予圧（HPS シリーズ標準）	146～147
PN7C	精度記号	PN7C：NES CLASS 7C級(アキシアル振れP2相当)	229

高負荷駆動用ボールねじサポートスラストアンギュラ玉軸受 NSKTAC 03 呼び番号構成

呼び番号例：60 TAC 03 D T85 SU M PN5D

- 60：呼び軸受内径
- TAC：軸受形式記号
- 03：寸法系列記号
- D：内部仕様記号
- T85：保持器記号
- SU：組合せ記号
- M：予圧記号
- PN5D：精度記号

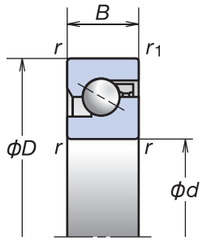
			参照ページ
60	呼び軸受内径	内径寸法(mm)	148～149
TAC	軸受形式記号	スラストアンギュラ玉軸受	30・144
03	寸法系列記号	02：02 系列　03：03 系列	144
D	内部仕様記号	接触角 55°	—
T85	保持器記号	T85：ポリアミド樹脂保持器　M：銅合金保持器	—
SU	組合せ記号	SU：万能組合せ(単体)	200～205
M	予圧記号	M：中予圧　EL：微予圧	148～149
PN5D	精度記号	PN5D：標準精度（ISO5 級相当）	229

※TAC160-3、180TAC03DはNSKHPS対象外となります。

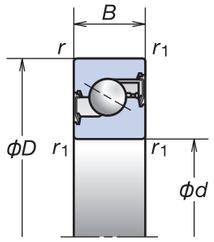
4. ボールねじサポート用軸受

内径15～60㎜

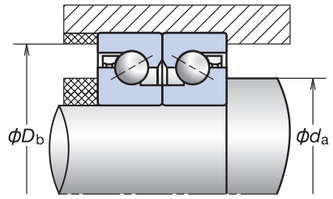
高剛性用

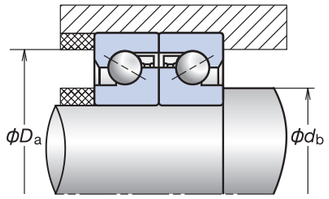


開放型



接触シール型　DDG





多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性、起動トルクはそれぞれ下記表の係数をかけて算出します。

B表

	DFD	DFF	DFT
	DBD	DBB	DBT
予圧係数	1.36	2.00	1.57
アキシアル剛性	1.49	2.00	1.89
起動トルク	1.35	2.00	1.55

（開放型）

呼び番号	主要寸法 (mm)					取付関係寸法 (mm)				推奨グリース封入量 (cc)	接触角 (度)	許容回転数(2) (min^{-1})		質量 (kg) (参考)
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	D_b (最大)	d_a (最小)	D_a (最大)	d_b (最小)			グリース潤滑	油潤滑	
15TAC47C	15	47	15	1	0.6	42	19.5	41	19.5	2.2	60	6 900	9 200	0.146
17TAC47C	17	47	15	1	0.6	42	23	41	23	2.2	60	6 900	9 200	0.140
20TAC47C	20	47	15	1	0.6	42	25	41	25	2.2	60	6 900	9 200	0.135
25TAC62C	25	62	15	1	0.6	57	31	56	31	3.0	60	5 200	6 900	0.252
30TAC62C	30	62	15	1	0.6	57	36	56	36	3.2	60	4 900	6 400	0.224
30TAC72C	30	72	19	1	0.6	67	36	66	36	3.8	60	4 100	5 800	0.427
35TAC72C	35	72	15	1	0.6	67	42	66	42	3.8	60	4 100	5 800	0.310
40TAC72C	40	72	15	1	0.6	67	47	66	47	3.9	60	4 100	5 500	0.275
40TAC90C	40	90	20	1	0.6	85	48	84	48	8.8	60	3 500	4 600	0.674
45TAC75C	45	75	15	1	0.6	68	54	67	54	4.2	60	3 700	4 900	0.270
45TAC100C	45	100	20	1	0.6	93	55	92	55	9.7	60	3 000	4 100	0.842
50TAC100C	50	100	20	1	0.6	92	60	91	60	10.2	60	3 000	3 900	0.778
55TAC100C	55	100	20	1	0.6	92	63	91	63	10.2	60	3 000	3 900	0.714
55TAC120C	55	120	20	1	0.6	112	63	111	63	12	60	2 500	3 500	1.23
60TAC120C	60	120	20	1	0.6	112	70	111	70	12	60	2 500	3 500	1.16

予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)	アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)	起動トルク(DB,DF組合せ)(4) (N·m) (参考)	基本動定格荷重 Ca (Fa負荷列数区分による)			静的限界アキシアル荷重(3) (Fa負荷列数区分による)		
H	H	H	1列 (kN)	2列 (kN)	3列 (kN)	1列 (kN)	2列 (kN)	3列 (kN)
1 450	630	0.09	23.0	37.5	49.5	26.6	53.0	79.5
1 450	630	0.09	23.0	37.5	49.5	26.6	53.0	79.5
1 450	630	0.09	23.0	37.5	49.5	26.6	53.0	79.5
2 280	850	0.15	29.9	48.5	64.5	40.5	81.5	122
2 400	890	0.16	30.5	50.0	66.0	43.0	86.0	129
2 750	1 030	0.18	32.5	53.0	70.5	50.0	100	150
2 750	1 030	0.18	32.5	53.0	70.5	50.0	100	150
2 860	1 080	0.19	33.5	54.0	72.0	52.0	104	157
3 450	1 150	0.29	62.0	101	134	89.5	179	269
3 100	1 170	0.20	34.5	56.0	74.5	57.0	114	170
4 440	1 340	0.40	64.5	105	140	99.0	198	298
4 650	1 410	0.42	66.0	107	142	104	208	310
4 650	1 410	0.42	66.0	107	142	104	208	310
5 450	1 660	0.49	70.5	115	153	123	246	370
5 450	1 660	0.49	70.5	115	153	123	246	370

（接触シール型）

呼び番号(1)	主要寸法 (mm)					取付関係寸法 (mm)				接触角 (度)	許容回転数(2) (min^{-1})	質量 (kg) (参考)
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	D_b (最大)	d_a (最小)	D_a (最大)	d_b (最小)		グリース潤滑	
*15TAC47CDDG	15	47	15	1	0.6	42	19.5	41	19.5	60	6 900	0.146
*17TAC47CDDG	17	47	15	1	0.6	42	22	41	22	60	6 900	0.140
*20TAC47CDDG	20	47	15	1	0.6	42	25	41	25	60	6 900	0.135
*25TAC62CDDG	25	62	15	1	0.6	57	30	56	30	60	5 200	0.252
30TAC62CDDG	30	62	15	1	0.6	57	36	56	36	60	4 900	0.224
35TAC72CDDG	35	72	15	1	0.6	67	41	66	41	60	4 100	0.310
40TAC72CDDG	40	72	15	1	0.6	67	46	66	46	60	4 100	0.275
40TAC90CDDG	40	90	20	1	0.6	85	47	84	47	60	3 500	0.674
45TAC100CDDG	45	100	20	1	0.6	93	54	92	54	60	3 000	0.842
50TAC100CDDG	50	100	20	1	0.6	92	59	91	59	60	3 000	0.778
55TAC100CDDG	55	100	20	1	0.6	92	63	91	63	60	3 000	0.714

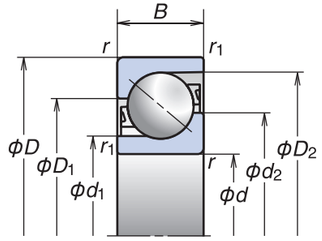
予圧荷重(DB,DF組合せ) (N)	アキシアル剛性(DB,DF組合せ) (N/μm)	起動トルク(DB,DF組合せ)(4) (N·m) (参考)	基本動定格荷重 Ca (Fa負荷列数区分による)			静的限界アキシアル荷重(3) (Fa負荷列数区分による)		
H	H	H	1列 (kN)	2列 (kN)	3列 (kN)	1列 (kN)	2列 (kN)	3列 (kN)
1 450	630	0.09	23.0	37.5	49.5	26.6	53.0	79.5
1 450	630	0.09	23.0	37.5	49.5	26.6	53.0	79.5
1 450	630	0.09	23.0	37.5	49.5	26.6	53.0	79.5
2 280	850	0.15	29.9	48.5	64.5	40.5	81.5	122
2 400	890	0.16	30.5	50.0	66.0	43.0	86.0	129
2 750	1 030	0.18	32.5	53.0	70.5	50.0	100	150
2 860	1 080	0.19	33.5	54.0	72.0	52.0	104	157
3 450	1 150	0.29	62.0	101	134	89.5	179	269
4 440	1 340	0.40	64.5	105	140	99.0	198	298
4 650	1 410	0.42	66.0	107	142	104	208	310
4 650	1 410	0.42	66.0	107	142	104	208	310

注 (1)*印の付いた軸受は、非接触シール付き対応品を示します。
(2)許容回転数はH予圧を適用したときの値です。この値は配列による影響を受けません。
(3)許容アキシアル荷重は限界アキシアル荷重の0.7倍となります。
(4)起動トルクはグリース潤滑における数値を示します。油潤滑の場合には上表の約1.4倍となります。また、接触シールによる影響は考慮しておりません。
(5)取付関係寸法は一般的な工作機械用途に使用される場合の推奨値を示します。
重荷重条件で使用される場合は、NSKへご相談下さい。

4. ボールねじサポート用軸受

内径15～180㎜

高負荷駆動用



多列組合せの算出
予圧荷重、アキシアル剛性、起動トルクはそれぞれ下記表の係数をかけて算出します。

B表

負荷列数	2列		3列			4列		5列
	DFD	DFF	DFT	DFFD	DFFF	DFTD	DFFT	DFTT
	DBD	DBB	DBT	DBBD	DBBB	DBTD	DBBT	DBTT
予圧係数	1.36	2.00	1.57	2.42	3.00	1.72	2.72	1.83
アキシアル剛性	1.49	2.00	1.89	2.51	3.00	2.24	2.97	2.57
起動トルク	1.35	2.00	1.55	2.41	3.00	1.68	2.71	1.77

呼び番号(1)	主要寸法 (mm)					寸法 (mm)				推奨グリース封入量 (cc/列)	接触角 (度)	許容回転数(2) (min⁻¹)		質量 (kg) (参考)
	d	D	B	r (最小)	r1 (最小)	d1	d2	D1	D2			グリース潤滑	油潤滑	
15TAC02D	15	35	11	0.6	0.3	19.1	24.5	26	31.9	1	55	12 000	14 800	0.047
20TAC03D	20	52	15	1.1	0.6	27.2	35.3	37.5	46.1	2.7	55	8 300	10 300	0.155
25TAC02D	25	52	15	1	0.6	30.8	38.1	39.6	47.3	3	55	7 700	9 700	0.137
TAC35-3	35	90	23	1.5	1	50.4	64.2	67.1	81.7	14	55	4 600	5 700	0.712
40TAC03D	40	90	23	1.5	1	50.4	64.2	67.1	81.7	14	55	4 600	5 700	0.659
TAC40-3	40	110	27	2	1	62	79.1	82.4	100.6	25	55	3 700	4 700	1.28
45TAC03D	45	100	25	1.5	1	56.5	71.7	74.7	90.8	18	55	4 100	5 200	0.877
TAC45-3	45	110	27	2	1	62	79.1	82.4	100.6	25	55	3 700	4 700	1.21
50TAC03D	50	110	27	2	1	62	79.1	82.4	100.6	25	55	3 700	4 700	1.14
TAC50-3	50	130	31	2.1	1.1	73.9	93.8	98	119	40	55	3 100	3 900	2.00
55TAC03D	55	120	29	2	1	68	86.4	90.2	109.7	32	55	3 400	4 300	1.44
60TAC03D	60	130	31	2.1	1.1	73.9	93.8	98	119	40	55	3 100	3 900	1.80
TAC60-3	60	170	39	2.1	1.1	98.5	123.6	128.7	157.5	85	55	2 400	3 000	4.47
70TAC03D	70	150	35	2.1	1.1	86.3	108.6	113.4	137.8	59	55	2 700	3 400	2.67
75TAC03D	75	160	37	2.1	1.1	92.4	116.2	121	146.2	67	55	2 500	3 200	3.20
80TAC03D	80	170	39	2.1	1.1	98.5	123.6	128.7	157.5	85	55	2 400	3 000	3.80
TAC80-3	80	215	47	3	1.1	124	154.9	160.4	194.5	156	55	1 900	2 400	8.66
100TAC03D	100	215	47	3	1.1	124	154.9	160.4	194.5	156	55	1 900	2 400	7.54
TAC100-3	100	260	55	3	1.1	150.5	186.9	193.4	231.7	254	55	1 500	2 000	14.8
120TAC03D	120	260	55	3	1.1	150.5	186.9	193.4	231.7	254	55	1 500	2 000	13.3
*TAC120-3M	120	300	62	4	1.5	174.3	215.3	224.1	268.3	336	55	1 300	1 700	24.4
*140TAC03DM	140	300	62	4	1.5	174.3	215.3	224.1	268.3	336	55	1 300	1 700	22.4
*TAC140-3M	140	340	68	4	1.5	201.2	246.2	254.3	301.6	442	55	1 200	1 500	34.1
*160TAC03DM	160	340	68	4	1.5	201.2	246.2	254.3	301.6	442	55	1 200	1 500	31.6
*TAC160-3M	160	380	75	4	1.5	225.1	275.6	284.9	338.8	624	55	1 000	1 400	47.0
*180TAC03DM	180	380	75	4	1.5	225.1	275.6	284.9	338.8	624	55	1 000	1 400	43.8

予圧荷重(3) (DB,DF組合せ) (N)	アキシアル剛性(3) (DB,DF組合せ) (N/μm)	起動トルク(4) (DB,DF組合せ) (N・m)	基本動定格荷重 Ca (Fa負荷列数区分による)					静的限界アキシアル荷重(5) (Fa負荷列数区分による)				
			1列 (kN)	2列 (kN)	3列 (kN)	4列 (kN)	5列 (kN)	1列 (kN)	2列 (kN)	3列 (kN)	4列 (kN)	5列 (kN)
400	290	0.017	21.0	34.0	45.0	55.5	64.5	18.6	37.5	56.0	74.5	93.0
830	430	0.026	42.5	69.5	92.0	113	132	38.5	77.0	116	154	193
690	430	0.036	37.0	60.0	79.5	97.5	114	36.0	72.5	109	145	181
2 500	780	0.26	113	184	244	299	350	118	235	355	470	590
2 500	780	0.26	113	184	244	299	350	118	235	355	470	590
3 900	970	0.50	166	270	360	440	515	181	360	540	720	905
2 800	830	0.31	133	216	287	350	410	142	283	425	565	710
3 900	970	0.50	166	270	360	440	515	181	360	540	720	905
3 900	970	0.50	166	270	360	440	515	181	360	540	720	905
5 200	1 120	0.78	218	355	470	575	670	242	485	725	965	1 210
4 280	1 060	0.68	190	310	410	500	585	210	420	630	840	1 050
5 200	1 120	0.78	218	355	470	575	670	242	485	725	965	1 210
8 050	1 400	1.5	305	495	660	805	940	390	775	1 170	1 550	1 940
6 400	1 250	1.1	262	425	565	690	810	305	615	920	1 230	1 530
7 230	1 330	1.3	283	460	610	750	875	345	690	1 040	1 380	1 730
8 050	1 400	1.5	305	495	660	805	940	390	775	1 170	1 550	1 940
1 240	880	0.15	420	685	910	1 110	1 300	510	1 020	1 530	2 040	2 550
1 240	880	0.15	420	685	910	1 110	1 300	510	1 020	1 530	2 040	2 550
1 620	1 050	0.21	520	850	1 130	1 380	1 610	680	1 360	2 040	2 720	3 400
1 620	1 050	0.21	520	850	1 130	1 380	1 610	680	1 360	2 040	2 720	3 400
1 710	1 130	0.24	640	1 040	1 380	1 680	1 970	794	1 590	2 380	3 200	3 950
1 710	1 130	0.24	640	1 040	1 380	1 680	1 970	794	1 590	2 380	3 200	3 950
1 850	1 240	0.27	725	1 180	1 570	1 920	2 240	1 040	2 080	3 100	4 150	5 200
1 850	1 240	0.27	725	1 180	1 570	1 920	2 240	1 040	2 080	3 100	4 150	5 200
1 940	1 310	0.30	815	1 330	1 760	2 150	2 520	1 360	2 720	4 100	5 450	6 800
1 940	1 310	0.30	815	1 330	1 760	2 150	2 520	1 360	2 720	4 100	5 450	6 800

注 (1)*印のついた軸受は吊りボルト用ねじ穴付仕様対応品を示します。詳細につきましては、NSKへお問い合わせ下さい。
(2)許容回転数は各軸受の標準予圧を適用したときの値です。この値は配列による影響を受けません。
(3)軸受内径100mm以上の軸受とTAC80-3についてはEL予圧時の値を示します。
(4)起動トルクはグリース潤滑における数値を示します。
(5)許容アキシアル荷重は限界アキシアル荷重の0.7倍となります。

4. ボールねじサポート用軸受

NSKHPS™BSBDシリーズ

BSBD シリーズはワークや主軸ユニットを高速・高精度に位置決めするボールねじのサポート用複列軸受ユニットです。

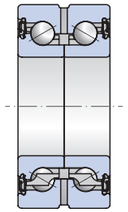


特　長

本軸受は、接触角 60° の外輪一体型の複列アンギュラ玉軸受であり、従来の TAC 軸受と同様に工作機械のボールねじサポート用軸受として最適な仕様です。高性能グリース封入、接触ゴムシール付きを標準仕様としております。

■ BSN タイプ

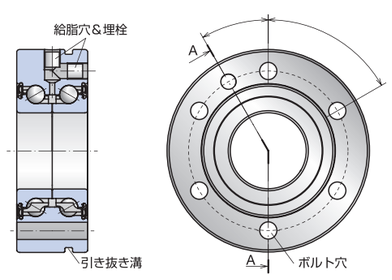
外輪一体型の複列スラストアンギュラ玉軸受で、背面(DB) 組合せとなります。高性能グリース封入済みでグリース封入作業が省けます。必要に応じて油穴から再給脂することが出来ます。シールは接触式で摩擦損失、発熱への影響を最小限にして、優れたシール性能を有します。



■ BSF タイプ

BSN タイプに対して、外輪ボルト穴付き仕様としたものです。ハウジング側面へ直接組込みが可能になります。給脂穴が軸受外径面、側面それぞれに 1 箇所ずつあり、必要な場合は再給脂が可能です。使用しない場合は、埋栓により異物の侵入を防ぎます。また、外輪外径面の引き抜き溝により、ハウジングからの軸受取外し性も向上しています。

注：シール付軸受と埋栓のセットになります。取付け用ボルトは付属しておりません。



BSN タイプ　単体品

呼び番号	主要寸法(mm)					取付関係寸法(mm)		接触角(度)	基本定格荷重(kN)		静的限界[1]アキシアル荷重(kN)	予圧(N)	アキシアル剛性(N/μm)	質量(kg)	許容回転数(min^{-1})	起動トルク[2](N·m)	推奨ナット締付力(N)
	d	D	B	r(最小)	r_1(最小)	d_a(最大)	D_b(最小)		C_a(動定格)	C_{oa}(静定格)					グリース	H	
BSN1242	12	42	25	0.6	0.3	15	33	60	18.5	24.0	17.6	720	375	0.20	8 000	0.038	4 030
BSN1545	15	45	25	0.6	0.3	19	35	60	19.4	26.9	19.4	675	400	0.22	7 100	0.034	4 050
BSN1747	17	47	25	0.6	0.6	21	37	60	20.3	29.7	21.2	880	450	0.23	6 700	0.05	4 400
BSN2052	20	52	28	0.6	0.6	24	43	60	26.4	41.0	29.3	1 885	650	0.31	5 800	0.13	7 600
BSN2557	25	57	28	0.6	0.6	29	48	60	28.3	48.0	34.0	2 245	750	0.36	5 100	0.16	8 100
BSN3062	30	62	28	0.6	0.6	34	53	60	30.0	55.5	38.5	2 625	850	0.40	4 500	0.19	8 600
BSN3072	30	72	38	0.6	0.6	35	64	60	60.5	94.0	66.5	4 855	950	0.74	3 900	0.59	11 100
BSN3572	35	72	34	0.6	0.6	40	62	60	42.0	77.5	52.0	2 630	900	0.66	3 800	0.21	13 500
BSN4075	40	75	34	0.6	0.6	46	67	60	44.5	88.0	58.5	3 065	1 000	0.65	3 500	0.24	14 100
BSN4090	40	90	46	0.6	0.6	46	80	60	78.5	135	91.0	7 220	1 200	1.38	3 100	1.02	18 700
BSN5090	50	90	34	0.6	0.6	56	82	60	48.0	110	71.5	4 020	1 250	0.93	2 800	0.33	15 400
BSN50110	50	110	54	0.6	0.6	57	98	60	116	219	149	7 435	1 400	2.46	2 500	1.06	19 100
BSN60110	60	110	45	0.6	0.6	68	100	60	86.5	187	126	4 780	1 300	1.82	2 400	0.50	20 900

注 [1]許容アキシアル荷重は限界アキシアル荷重の0.7倍となります。
[2]予圧荷重に対する軸受の予圧起動トルクを示し、シールトルクは含みません。

BSBD シリーズ

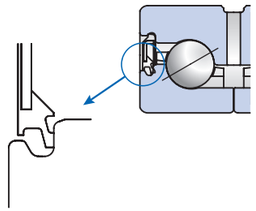
呼び番号例：BS F 30 80 DDU H P2B DT

- BS：軸受形式記号
- F：ボルト穴付き / N：ボルト穴なし
- 30：軸受内径
- 80：軸受外径
- DDU：シール形式
- H：予圧記号
- P2B：精度
- DT：組合わせ記号

注：精度P2Bはこのシリーズ専用の特殊精度であり、
回転精度：ISO2級
その他：特殊
を示します。

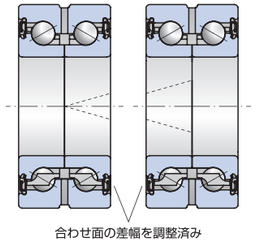
■シール

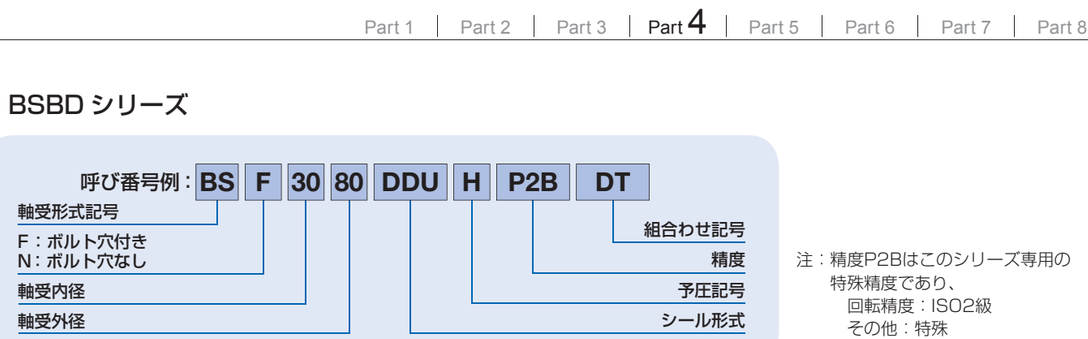
シールには接触ゴムシールを両側に採用。三重のリップ構造によりグリース密封性、防じん性に優れます。



■ DT 組合せ品

外部荷重が大きい場合や高剛性、長寿命が必要な条件の為に組合せ品もラインナップ。軸受同士の合わせ面の差幅が調整済みの為個々の単体軸受内予圧への影響を及ぼすことなく、合計 4 列にて使用が可能です。





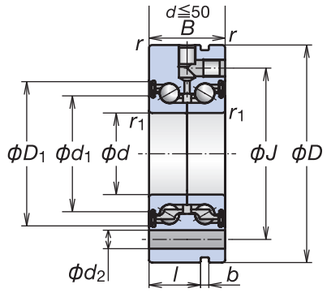
BSN タイプ　DT 組合せ品

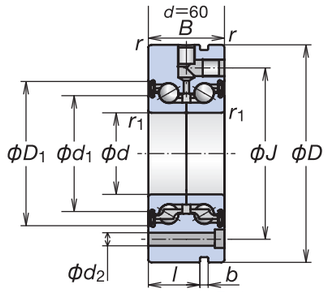
呼び番号	主要寸法(mm)					取付関係寸法(mm)		接触角(度)	基本定格荷重(kN)		静的限界[1]アキシアル荷重(kN)	アキシアル剛性(N/μm)	質量(kg)	許容回転数(min^{-1})	起動トルク[2](N·m)	推奨ナット締付力(N)
	d	D	2B	r(最小)	r_1(最小)	d_a(最大)	D_b(最小)		C_a(動定格)	C_{oa}(静定格)				グリース	H	
BSN1747-DT	17	47	50	0.6	0.6	21	37	60	33.0	59.5	42.5	790	0.46	6 700	0.10	4 400
BSN2052-DT	20	52	56	0.6	0.6	24	43	60	43.0	82.0	58.5	1 180	0.62	5 800	0.26	7 600
BSN2557-DT	25	57	56	0.6	0.6	29	48	60	46.0	96.0	68.0	1 370	0.71	5 100	0.32	8 100
BSN3062-DT	30	62	56	0.6	0.6	34	53	60	49.0	111	77.0	1 580	0.80	4 500	0.37	8 600
BSN3072-DT	30	72	76	0.6	0.6	35	64	60	98.0	188	133	1 800	1.47	3 900	1.17	11 100
BSN3572-DT	35	72	68	0.6	0.6	40	62	60	68.0	155	104	1 630	1.32	3 800	0.41	13 500
BSN4075-DT	40	75	68	0.6	0.6	46	67	60	72.0	176	117	1 850	1.30	3 500	0.49	14 100
BSN4090-DT	40	90	92	0.6	0.6	46	80	60	128	269	182	2 300	2.76	3 100	2.03	18 700
BSN5090-DT	50	90	68	0.6	0.6	56	82	60	78.0	220	143	2 330	1.86	2 800	0.66	15 400
BSN50110-DT	50	110	108	0.6	0.6	57	98	60	188	440	299	2 690	4.92	2 500	2.11	19 100

[3]内輪が分離しやすい構造となっていますので、軸受を軸から外す際は、内輪をつかんで引き抜きを行ってください。
[4]取付関係寸法は一般的な工作機械用途に使用される場合の推奨値を示します。
重荷重条件で使用される場合は、NSKへご相談下さい。

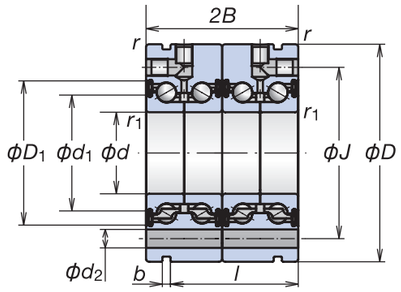
4. ボールねじサポート用軸受

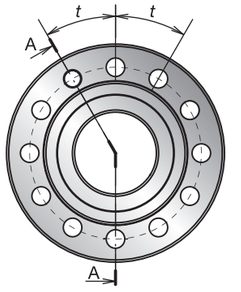
NSKHPS™BSBD シリーズ



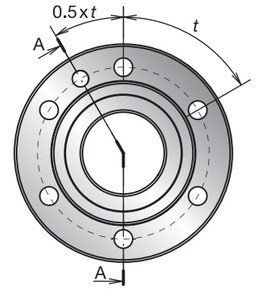


(BSF60145の場合)





形式Ⅰ



形式Ⅱ

BSF タイプ　単体品

呼び番号	主要寸法(mm)					基本定格荷重 (kN)		静的限界(1) アキシアル 荷重 (kN)	アキシアル 剛性 (N/μm)	質量 (kg)	許容回転数 (min^{-1})
	d	*D*	*B*	*r* (最小)	r_1 (最小)	C_a (動定格)	C_{oa} (静定格)				グリース 潤滑
BSF1255	**12**	**55**	**25**	0.6	0.3	18.5	24.0	17.6	375	0.37	8 000
BSF1560	**15**	**60**	**25**	0.6	0.3	19.4	26.9	19.4	400	0.44	7 100
BSF1762	**17**	**62**	**25**	0.6	0.6	20.3	29.7	21.2	450	0.46	6 700
BSF2068	**20**	**68**	**28**	0.6	0.6	26.4	41.0	29.3	650	0.61	5 800
BSF2575	**25**	**75**	**28**	0.6	0.6	28.3	48.0	34.0	750	0.73	5 100
BSF3080	**30**	**80**	**28**	0.6	0.6	30.0	55.5	38.5	850	0.79	4 500
BSF30100	**30**	**100**	**38**	0.6	0.6	60.5	94.0	66.5	950	1.71	3 900
BSF3590	**35**	**90**	**34**	0.6	0.6	42.0	77.5	52.0	900	1.20	3 800
BSF40100	**40**	**100**	**34**	0.6	0.6	44.5	88.0	58.5	1 000	1.49	3 500
BSF40115	**40**	**115**	**46**	0.6	0.6	78.5	135	91.0	1 200	2.56	3 100
BSF50115	**50**	**115**	**34**	0.6	0.6	48.0	110	71.5	1 250	1.89	2 800
BSF50140	**50**	**140**	**54**	0.6	0.6	116	219	149	1 400	4.46	2 500
BSF60145	**60**	**145**	**45**	0.6	0.6	86.5	187	126	1 300	4.06	2 400

参考寸法(mm)							形式	取付ボルト		予圧 (N)	起動トルク(2) (N·m)	推奨ナット 締付力 (N)
d_1	D_1	*J*	d_2	*l*	*b*	*t*		ボルト径	数量		H	
23.7	32.7	42	6.8	17	3	3 x 120°	Ⅱ	M6	3	720	0.038	4 030
26.7	35.7	46	6.8	17	3	3 x 120°	Ⅱ	M6	3	675	0.034	4 050
28.1	37.7	48	6.8	17	3	3 x 120°	Ⅱ	M6	3	890	0.05	4 400
32.6	43	53	6.8	19	3	4 x 90°	Ⅱ	M6	4	1 885	0.13	7 600
37.6	48	58	6.8	19	3	4 x 90°	Ⅱ	M6	4	2 245	0.16	8 100
42.6	53	63	6.8	19	3	6 x 60°	Ⅱ	M6	6	2 625	0.19	8 600
49.1	64.4	80	8.8	30	3	8 x 45°	Ⅱ	M8	8	4 855	0.59	11 100
53.1	62.2	75	8.8	25	3	4 x 90°	Ⅱ	M8	4	2 630	0.21	13 500
55.1	67.2	80	8.8	25	3	4 x 90°	Ⅱ	M8	4	3 065	0.24	14 100
63.1	80.1	94	8.8	36	3	12 x 30°	Ⅱ	M8	12	7 220	1.02	18 700
70.1	82.2	94	8.8	25	3	6 x 60°	Ⅱ	M8	6	4 020	0.33	15 400
78.1	97.5	113	11	45	3	12 x 30°	Ⅱ	M10	12	7 435	1.06	19 100
83.1	99.3	120	8.8	35	3	8 x 45°	Ⅱ	M8	8	4 780	0.50	20 900

BSF タイプ　組合せ品

呼び番号	主要寸法(mm)					基本定格荷重 (kN)		静的限界(1) アキシアル 荷重 (kN)	アキシアル 剛性 (N/μm)	質量 (kg)	許容回転数 (min^{-1})
	d	*D*	*2B*	*r* (最小)	r_1 (最小)	C_a (動定格)	C_{oa} (静定格)				グリース 潤滑
BSF1762-DT	**17**	**62**	**50**	0.6	0.6	33.0	59.5	42.5	790	0.890	6 700
BSF2068-DT	**20**	**68**	**56**	0.6	0.6	43.0	82.0	58.5	1 180	1.17	5 800
BSF2575-DT	**25**	**75**	**56**	0.6	0.6	46.0	96.0	68.0	1 370	1.46	5 100
BSF3080-DT	**30**	**80**	**56**	0.6	0.6	49.0	111	77.0	1 580	1.58	4 500
BSF30100-DT	**30**	**100**	**76**	0.6	0.6	98.0	188	133	1 800	3.41	3 900
BSF3590-DT	**35**	**90**	**68**	0.6	0.6	68.0	155	104	1 630	2.30	3 800
BSF40100-DT	**40**	**100**	**68**	0.6	0.6	72.0	176	117	1 850	2.88	3 500
BSF40115-DT	**40**	**115**	**92**	0.6	0.6	128	269	182	2 300	5.12	3 100
BSF50115-DT	**50**	**115**	**68**	0.6	0.6	78.0	220	143	2 330	3.78	2 800
BSF50140-DT	**50**	**140**	**108**	0.6	0.6	188	440	299	2 690	8.92	2 500

参考寸法(mm)							形式	取付ボルト		起動トルク(2) (N・m)	推奨ナット 締付力 (N)
d_1	D_1	*J*	d_2	*l*	*b*	*t*		ボルト径	数量	H	
28.1	37.7	48	6.8	42	3	6 x 60°	Ⅰ	M6	5	0.10	4 400
32.6	43	53	6.8	47	3	8 x 45°	Ⅰ	M6	7	0.26	7 600
37.6	48	58	6.8	47	3	8 x 45°	Ⅰ	M6	7	0.32	8 100
42.6	53	63	6.8	47	3	12 x 30°	Ⅰ	M6	11	0.37	8 600
49.1	64.4	80	8.8	68	3	8 x 45°	Ⅱ	M8	8	1.17	11 100
53.1	62.2	75	8.8	59	3	8 x 45°	Ⅰ	M8	7	0.41	13 500
55.1	67.2	80	8.8	59	3	8 x 45°	Ⅰ	M8	7	0.49	14 100
63.1	80.1	94	8.8	82	3	12 x 30°	Ⅱ	M8	12	2.03	18 700
70.1	82.2	94	8.8	59	3	12 x 30°	Ⅰ	M8	11	0.66	15 400
78.1	97.5	113	11	99	3	12 x 30°	Ⅱ	M10	12	2.11	19 100

注 (1)許容アキシアル荷重は限界アキシアル荷重の0.7倍となります。
　またこの値は軸受自身の限界荷重であり、取付ボルトの強度は含みません。
(2)予圧荷重に対する軸受の予圧起動トルクを示し、シールトルクは含みません。
(3)内輪が分離しやすい構造となっています。軸受を軸から外す際は、内輪をつかんで引き抜きを行ってください。

4. ボールねじサポート用軸受

ボールねじサポートユニット

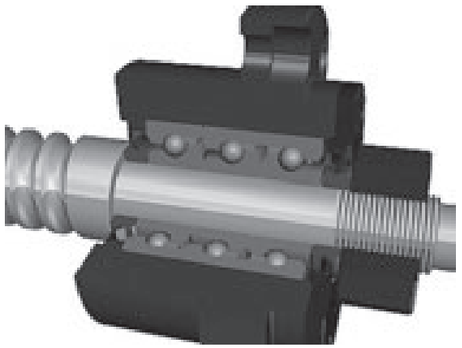


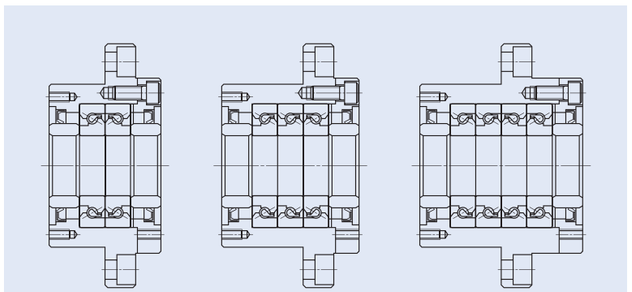
高荷重･工作機械用サポートユニットは、ボールねじの支持軸受として最適な機能と構造を持った高精度、高剛性ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受（NSK TAC C シリーズ）を採用しております。組合せは下図に示した３種類です。

特　長

●防塵を考慮した設計となっているため、貴社でのボールねじ支持部の設計が簡単になります。

●予め予圧を管理した軸受を組込み済みのため、軸受の組込みに関わる工程を省略できます。





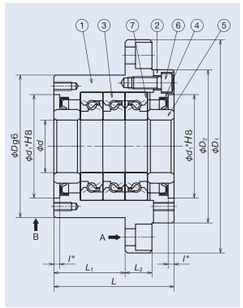
呼び番号	サポートユニット部																
	d	*D*	D_1	D_2	*L*	L_1	L_2	*A*	*W*	*X*	*Y*	*Z*	d_1*	*l**	*V**	*P**	*Q**
WBK17DF-31H	17	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14	8.5	45	3	58	M5	10
WBK20DF-31H	20	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14	8.5	45	3	58	M5	10
WBK25DF-31H	25	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17.5	11	57	4	70	M6	12
WBK25DFD-31H	25	85	130	90	81	48	18	100	110	11	17.5	11	57	4	70	M6	12
WBK30DF-31H	30	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17.5	11	57	4	70	M6	12
WBK30DFD-31H	30	85	130	90	81	48	18	100	110	11	17.5	11	57	4	70	M6	12
WBK35DF-31H	35	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12
WBK35DFD-31H	35	95	142	102	81	48	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12
WBK35DFF-31H	35	95	142	102	96	48	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12
WBK40DF-31H	40	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12
WBK40DFD-31H	40	95	142	102	81	48	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12
WBK40DFF-31H	40	95	142	102	96	48	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12

備考1.剛性
表に示す剛性値は溝と鋼球間の弾性変位量から求めた理論値を表します。
2.起動トルク
表に示す起動トルクは予圧荷重に対する軸受の予圧起動トルクを示し、シールトルクは含みません。
3.ユニット取付け部の軸外径公差はh5級を推奨します。

サポートユニット　呼び番号構成

呼び番号例：**WBK 30 DFD - 31H**

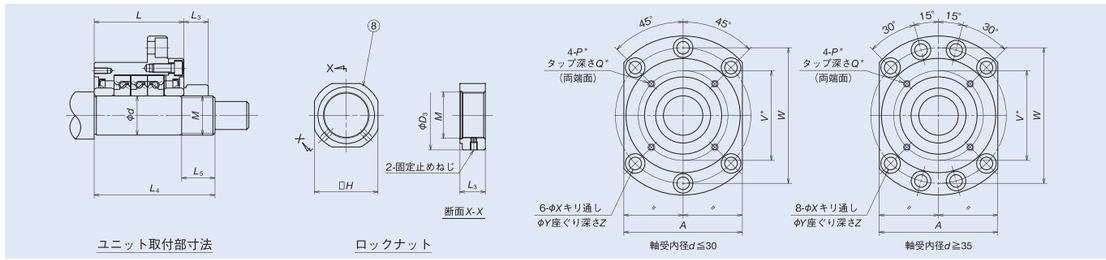
- WBK：サポートユニット記号
- 30：呼び軸受内径
- DFD：軸受組合せ　DF ：2列組合せ　DFD：3列組合せ　DFF ：4列組合せ
- 31H：整理追番



サポートユニット構成部品

部番	部品名	個数
①	ハウジング	1
②	押えぶた	1
③	ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受	1セット
④	シール	2
⑤	カラー	2
⑥	予圧固定ボルト	6又は8
⑦	シム	1セット
⑧	ロックナット	1

1. 機台への取付けはA、Bを基準としてください。
2. NSK サポートユニットは高精度に予圧調整され、部番 ①、②、③、④、⑥、⑦は一体となっていますので分解しないでください。
3. 軸受にはグリースが封入されています。
4. ロックナット ⑧ は三角ねじに対する端面直角度を厳しく管理したボールねじ専用ロックナットです。緩まないように回り止め小ねじによる締付けを行ってください。ロックナットは単品販売もいたします。ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受（NSK TAC C シリーズ）については、P144 もご覧ください。



基本動定格荷重	限界アキシアル荷重	予圧荷重	軸方向剛性	起動トルク	ロックナット部					ユニット取付部			許容回転数	質量
					寸　法				締付トルク（参考値）					
Ca[N]	[N]	*Ca*[N]	[N/μm]	[N･cm]	*M*	*H*	D_3	L_3	[N･cm]	*d*	L_4	L_5	[min⁻¹]	[kg]
23 000	26 600	1 450	630	14	M17×1.0	32	37	18	4 100	17	81	23	6 900	1.9
23 000	26 600	1 450	630	14	M20×1.0	36	40	18	4 500	20	81	23	6 900	1.9
29 900	40 500	2 280	850	21	M25×1.5	41	45	20	8 500	25	89	26	5 200	3.1
48 500	81 500	3 100	1 250	28	M25×1.5	41	45	20	8 500	25	89	26	5 200	3.4
30 500	43 000	2 400	890	23	M30×1.5	46	50	20	10 100	30	89	26	4 900	3.0
50 000	86 000	3 260	1 310	30	M30×1.5	46	50	20	10 100	30	89	26	4 900	3.3
32 500	50 000	2 750	1 030	27	M35×1.5	50	55	22	13 800	35	92	30	4 100	3.4
53 000	100 000	3 740	1 500	34	M35×1.5	50	55	22	13 800	35	107	30	4 100	4.3
53 000	100 000	5 490	2 060	43	M35×1.5	50	55	22	13 800	35	122	30	4 100	5.0
33 500	52 000	2 860	1 080	28	M40×1.5	55	60	22	15 500	40	92	30	4 100	3.6
54 000	104 000	3 900	1 590	36	M40×1.5	55	60	22	15 500	40	107	30	4 100	4.2
54 000	104 000	5 730	2 150	46	M40×1.5	55	60	22	15 500	40	122	30	4 100	4.7

備考4.*印部寸法
*印インロー部及びねじ部はNSK標準中空ボールねじ用シールユニットの取付けに使用されますが、防じんカバーやダンパーなどの取付けにも使用できます。
5.軸受にはグリースが封入されていますのでそのままご使用ください。
6.許容アキシアル荷重は限界アキシアル荷重の0.7倍となります。

5. 円すいころ軸受



円すいころ軸受

Part 4

円すいころ軸受

円すいころ軸受 ……158〜161
- 特長
- 呼び番号構成
- 軸受寸法表

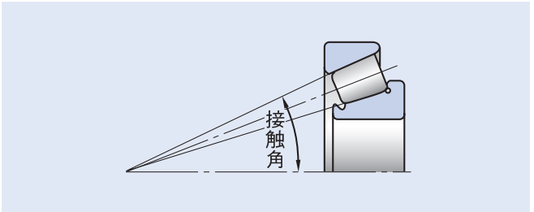
5

円すいころ軸受

Tapered Roller Bearings

円すいころ軸受

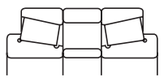
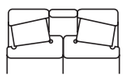
構造・形式と特長



円すいころ軸受は、内輪・外輪の軌道面及び ころの円すい頂点が軸受中心軸上の一点に集まるように、設計されている。軸受にラジアル荷重が作用すると、アキシアル分力が発生するので、2 個対向させて使用するか、組合せ軸受又は、複列軸受として使用する必要がある。

高負荷容量用の HR シリーズの中で、基本番号のあとに記号 J が付いた軸受は、外輪幅、外輪軌道の小端径及び接触角が ISO の規定と一致している。したがって、この記号 J が付いた同一基本番号の軸受の内輪アッセンブリ及び外輪は、それぞれ国際的にも互換性がある。

組合せ円すいころ軸受の構造・特長

図　例	形　式	呼び番号例	特　　徴
	背面組合せ形	HR32920JDB＋KLR30	標準軸受を2個組み合わせたものであり、軸受すきま は内輪間座及び外輪間座によって調整されている。内輪、外輪及び間座には製品番号と合符号とが表示されているので、同じ製品番号の各部品を合符号どおりに組み合わせて使用しなければならない。
	正面組合せ形	HR32920JDF＋KR	

取付関係寸法

円すいころ軸受の取付関係寸法は、軸受寸法表に記載されている。円すいころ軸受は、保持器が軌道輪側面より出ているので、軸及びハウジングの設計にあたっては十分ご注意ください。

また、大きなアキシアル荷重が作用する場合には、内輪のつば部を十分支持するような軸の肩寸法と強度が必要である。

許容傾き角

円すいころ軸受の許容傾き角は、おおよそ 0.0009 ラジアン（3’）である。

許容回転数

軸受の許容回転数は、軸受寸法表に記載されている。ただし、軸受の荷重条件によっては、許容回転数を補正する必要がある。詳細については NSK にご相談ください。

円すいころ軸受　呼び番号構成

呼び番号例：**HR 3 29 20 J P5**

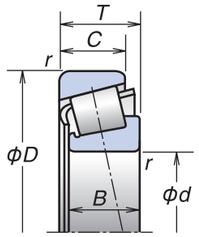
- HR … NSK 記号
- 3 … 軸受形式記号
- 29 … 寸法系列記号
- 20 … 内径番号
- J … 内部記号
- P5 … 精度記号

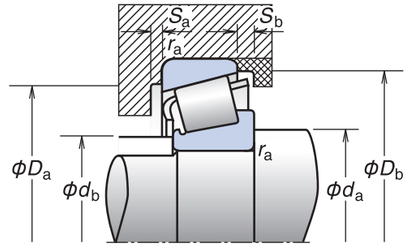
HR	NSK 記号	HR：高負荷容量
3	軸受形式記号	3：円すいころ軸受
29	寸法系列記号	20：20 系列　29：29 系列
20	内径番号	軸受内径　内径番号× 5（mm）
J	内部記号	X：主要寸法がISOの規定と一致（寸法系列20） J：外輪軌道の小端径・角度と外輪幅がISOの規定と一致
P5	精度記号	P5：ISO5 級　P4：ISO4 級

5. 円すいころ軸受

内径100~360㎜

単列円すいころ軸受





動等価荷重

$P=XF_r+YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

静等価荷重

$P_0=0.5F_r+Y_0F_a$

ただし$F_r > 0.5F_r+Y_0F_a$のときは

$P_0=F_r$とする.

e, Y_1及びY_0の値は、下表による。

呼び番号	主要寸法 (mm)							基本定格荷重 (kN)		作用点位置 (mm)	質量 (kg)	許容回転数 (min^{-1})	
	d	D	T	B	C	内輪 r (最小)	外輪 r (最小)	C_r (動定格)	C_{0r} (静定格)	a	(参考)	グリース潤滑	油潤滑
HR32020XJ	100	150	32	32	24	2	1.5	176	294	32.5	1.95	2 200	3 000
HR32920J	100	140	25	25	20	1.5	1.5	117	205	24.2	1.18	2 200	3 200
HR32021XJ	105	160	35	35	26	2.5	2	204	340	34.3	2.48	2 000	2 800
HR32921J	105	145	25	25	20	1.5	1.5	119	212	25.3	1.23	2 200	3 000
HR32022XJ	110	170	38	38	29	2.5	2	236	390	35.9	3.09	2 000	2 600
HR32922J	110	150	25	25	20	1.5	1.5	123	224	26.5	1.29	2 200	2 800
HR32024XJ	120	180	38	38	29	2.5	2	242	405	39.7	3.27	1 800	2 400
HR32924J	120	165	29	29	23	1.5	1.5	161	291	29.2	1.8	1 900	2 600
HR32026XJ	130	200	45	45	34	2.5	2	320	535	43.9	5.06	1 600	2 200
HR32028XJ	140	210	45	45	34	2.5	2	325	555	46.6	5.32	1 600	2 200
HR32928J	140	190	32	32	25	2	1.5	206	390	33.6	2.64	1 700	2 200
HR32030XJ	150	225	48	48	36	3	2.5	375	650	49.8	6.6	1 400	2 000
HR32032XJ	160	240	51	51	38	3	2.5	425	750	53.0	7.93	1 300	1 800
HR32932J	160	220	38	38	30	2.5	2	296	570	38.7	4.32	1 400	1 900
HR32034XJ	170	260	57	57	43	3	2.5	505	890	56.6	10.6	1 200	1 700
HR32934J	170	230	38	38	30	2.5	2	294	560	41.7	4.44	1 400	1 800
HR32036XJ	180	280	64	64	48	3	2.5	640	1 130	60.4	14.3	1 200	1 600
HR32936J	180	250	45	45	34	2.5	2	350	685	53.9	6.56	1 300	1 700
HR32038XJ	190	290	64	64	48	3	2.5	650	1 170	63.4	14.9	1 100	1 500
HR32938J	190	260	45	45	34	2.5	2	365	715	55.3	6.83	1 200	1 600
HR32040XJ	200	310	70	70	53	3	2.5	760	1 370	67.4	18.9	1 000	1 400
HR32940J	200	280	51	51	39	3	2.5	480	935	54.2	9.65	1 100	1 500
HR32044XJ	220	340	76	76	57	4	3	885	1 610	73.6	24.4	950	1 300
HR32944J	220	300	51	51	39	3	2.5	490	990	59.2	10.3	1 000	1 400
HR32048XJ	240	360	76	76	57	4	3	920	1 730	79.1	26.2	850	1 200
HR32948J	240	320	51	51	39	3	2.5	500	1 040	65.1	11.1	950	1 300
HR32052XJ	260	400	87	87	65	5	4	1 160	2 160	86.3	38.5	800	1 100
HR32952J	260	360	63.5	63.5	48	3	2.5	730	1 450	69.8	18.6	850	1 100
HR32056XJ	280	420	87	87	65	5	4	1 180	2 240	91.6	40.6	710	1 000
HR32956J	280	380	63.5	63.5	48	3	2.5	765	1 580	75.3	20	800	1 100
HR32060XJ	300	460	100	100	74	5	4	1 440	2 700	98.4	56.6	670	900
HR32960J	300	420	76	76	57	4	3	1 010	2 100	79.9	31.4	710	950
HR32064XJ	320	480	100	100	74	5	4	1 510	2 910	104.5	60	630	850
HR32972J	360	480	76	76	57	4	3	1 080	2 340	96.8	36.1	560	800

定数 e	アキシアル荷重係数		取付関係寸法(mm)								
	Y_1	Y_0	d_a (最小)	d_b (最大)	D_a (最大)	D_a (最小)	D_b (最小)	S_a (最小)	S_b (最小)	内輪 r_a(最大)	外輪 r_a(最大)
0.46	1.3	0.72	112	109	141	136	144	6	8	2	1.5
0.33	1.8	1.0	111	109	132	132	134	5	5	1.5	1.5
0.44	1.4	0.74	120	115	150	144	154	6	9	2	2
0.34	1.8	0.96	116	114	137	137	140	5	5	1.5	1.5
0.43	1.4	0.77	125	121	160	153	163	7	9	2	2
0.36	1.7	0.93	121	119	142	142	145	5	5	1.5	1.5
0.46	1.3	0.72	135	131	170	162	173	7	9	2	2
0.35	1.7	0.95	131	129	156	155	160	6	6	1.5	1.5
0.43	1.4	0.76	145	144	190	179	192	8	11	2	2
0.46	1.3	0.72	155	152	200	189	202	8	11	2	2
0.36	1.7	0.92	152	150	180	178	184	6	7	2	1.5
0.46	1.3	0.72	168	164	213	202	216	8	12	2.5	2
0.46	1.3	0.72	178	175	228	216	231	8	13	2.5	2
0.35	1.7	0.95	175	173	208	206	212	7	8	2	2
0.44	1.4	0.74	188	187	248	232	249	10	14	2.5	2
0.38	1.6	0.86	185	180	218	215	222	7	8	2	2
0.42	1.4	0.78	198	199	268	248	267	10	16	2.5	2
0.48	1.3	0.69	195	192	240	227	241	8	11	2	2
0.44	1.4	0.75	208	209	278	258	279	10	16	2.5	2
0.48	1.3	0.69	205	201	250	237	251	8	11	2	2
0.43	1.4	0.77	218	221	298	277	297	11	17	2.5	2
0.39	1.5	0.84	218	216	268	258	271	9	12	2.5	2
0.43	1.4	0.77	241	244	326	303	326	12	19	3	2.5
0.43	1.4	0.78	238	235	288	278	293	9	12	2.5	2
0.46	1.3	0.72	261	262	346	321	346	12	19	3	2.5
0.46	1.3	0.72	258	255	308	297	314	9	12	2.5	2
0.43	1.4	0.76	287	287	382	357	383	14	22	4	3
0.41	1.5	0.81	278	278	348	333	347	11	15.5	2.5	2
0.46	1.3	0.72	307	305	402	374	402	14	22	4	3
0.43	1.4	0.76	298	297	368	352	368	12	15.5	2.5	2
0.43	1.4	0.76	327	330	442	408	439	15	26	4	3
0.39	1.5	0.84	321	324	406	387	405	13	19	3	2.5
0.46	1.3	0.72	347	350	462	430	461	15	26	4	3
0.46	1.3	0.72	381	381	466	445	466	13	19	3	2.5

6. スラスト軸受



単式スラスト玉軸受

スラスト円筒ころ軸受



ロバストスリム

Thrust Bearings

スラスト軸受

スラスト軸受 ……164〜175
特長
呼び番号構成
軸受寸法表
単式スラスト玉軸受
スラスト円筒ころ軸受
ロバストスリム

スラスト軸受

形式と特長

単式スラスト玉軸受

スラスト玉軸受はアキシアル荷重を受けることはできるが、ラジアル荷重は負荷できない。

単式スラスト玉軸受には通常、表 6.1 のように打抜き保持器と銅合金もみ抜き保持器が用いられる。

寸法表記載の基本定格荷重は、表 6.1 の保持器区分に基づいている。

なお、同じ呼び番号の軸受で保持器形式が異なる場合には、玉数が変わることもあり、このときには、定格荷重が寸法表記載の値とは異なる。

表 6.1　スラスト玉軸受の標準保持器

	平面座系	打抜き保持器	銅合金もみ抜き保持器
単　式	511	51106～51152X	51156X～51180X
	512	51206～51236X	51238X～51280X
	513	51306～51336X	51338X～51340X
	514	51406～51418X	51420X～51436X

スラスト円筒ころ軸受

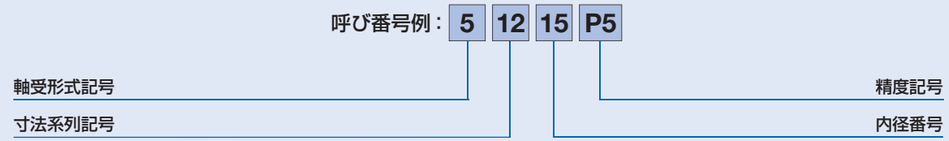
円筒ころを用いたスラスト軸受であり、アキシアル荷重だけを負荷することができる。高荷重の用途に適しており、アキシアル方向の剛性も大きい。

銅合金もみ抜き保持器が使われる。

最小アキシアル荷重

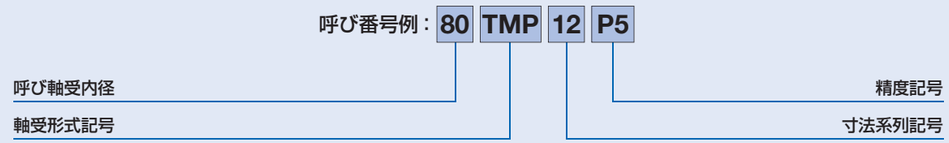
スラスト軸受は、転動体と軌道盤との間の滑りを防ぐために、ある程度以上のアキシアル荷重を負荷させる必要がある。詳細につきましては、P215 をご参照ください。

単式スラスト玉軸受　呼び番号構成



5	軸受形式記号	5：スラスト玉軸受
12	寸法系列記号	11：11 系列　12：12 系列　13：13 系列　14：14 系列
15	内径番号	軸受内径　内径番号×5（mm）
P5	精度記号	P5：ISO5 級　P4：ISO4 級

スラスト円筒ころ軸受

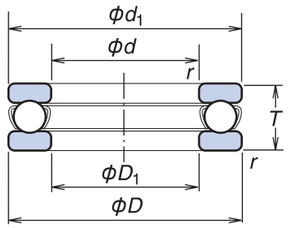


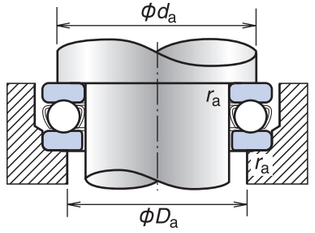
80	呼び軸受内径	内径寸法（mm）
TMP	軸受形式記号	TMP：スラスト円筒ころ軸受
12	寸法系列記号	11：11 系列　12：12 系列　93：93 系列
P5	精度記号	P5：5 級　P4：4 級

6. スラスト軸受

内径30～160㎜

単式スラスト玉軸受





呼び番号	主要寸法 (mm)						基本定格荷重 (kN)		質量 (kg) (参考)	許容回転数 (min^{-1})		必要最小荷重[1] 係数 M (x10^{-6})	取付関係寸法[2] (mm)		
	d	D	T	d_1	D_1	r (最小)	C_a (動定格)	C_{oa} (静定格)		グリース潤滑	油潤滑		d_a (最小)	D_a (最大)	r_a (最大)
51106	30	47	11	47	32	0.6	20.6	42	0.064	4 300	6 700	0.009	40	37	0.6
51206	30	52	16	52	32	0.6	29.5	58	0.137	3 400	5 300	0.018	43	39	0.6
51306	30	60	21	60	32	1	43	78.5	0.267	2 800	4 300	0.033	48	42	1
51406	30	70	28	70	32	1	73	126	0.519	2 200	3 400	0.082	54	46	1
51107	35	52	12	52	37	0.6	22.1	49.5	0.081	4 000	6 000	0.013	45	42	0.6
51207	35	62	18	62	37	1	39.5	78	0.210	3 000	4 500	0.033	51	46	1
51307	35	68	24	68	37	1	56	105	0.386	2 400	3 800	0.059	55	48	1
51407	35	80	32	80	37	1.1	87.5	155	0.769	2 000	3 000	0.13	62	53	1
51108	40	60	13	60	42	0.6	27.1	63	0.120	3 600	5 300	0.021	52	48	0.6
51208	40	68	19	68	42	1	47.5	98.5	0.270	2 800	4 300	0.050	57	51	1
51308	40	78	26	78	42	1	70	135	0.536	2 200	3 400	0.098	63	55	1
51209	45	73	20	73	47	1	48	105	0.310	2 600	4 000	0.059	62	56	1
51309	45	85	28	85	47	1	80.5	163	0.672	2 000	3 000	0.14	69	61	1
51110	50	70	14	70	52	0.6	29	75.5	0.153	3 200	4 800	0.030	62	58	0.6
51210	50	78	22	78	52	1	49	111	0.378	2 400	3 600	0.067	67	61	1
51310	50	95	31	95	52	1.1	97.5	202	0.931	1 800	2 800	0.21	77	68	1
51410	50	110	43	110	52	1.5	147	288	1.94	1 400	2 200	0.44	86	74	1.5
51111	55	78	16	78	57	0.6	35	93	0.227	2 800	4 300	0.045	69	64	0.6
51211	55	90	25	90	57	1	70	159	0.599	2 200	3 200	0.13	76	69	1
51311	55	105	35	105	57	1.1	115	244	1.31	1 600	2 400	0.31	85	75	1
51112	60	85	17	85	62	1	41.5	113	0.281	2 600	4 000	0.065	75	70	1
51212	60	95	26	95	62	1	71.5	169	0.673	2 000	3 000	0.15	81	74	1
51312	60	110	35	110	62	1.1	119	263	1.40	1 600	2 400	0.36	90	80	1
51113	65	90	18	90	67	1	42	117	0.324	2 400	3 800	0.073	80	75	1
51213	65	100	27	100	67	1	75.5	189	0.756	1 900	2 800	0.18	86	79	1
51313	65	115	36	115	67	1.1	123	282	1.54	1 500	2 400	0.41	95	85	1
51413	65	140	56	140	68	2	234	495	4.10	1 100	1 700	1.2	110	95	2
51214	70	105	27	105	72	1	74	189	0.793	1 900	2 800	0.19	91	84	1
51314	70	125	40	125	72	1.1	137	315	2.00	1 400	2 000	0.53	103	92	1
51115	75	100	19	100	77	1	43.5	131	0.389	2 200	3 400	0.092	90	85	1
51215	75	110	27	110	77	1	78	209	0.845	1 800	2 800	0.22	96	89	1
51415	75	160	65	160	78	2	254	560	6.15	950	1 400	1.8	125	110	2
51116	80	105	19	105	82	1	45	141	0.417	2 200	3 400	0.10	95	90	1
51216	80	115	28	115	82	1	79	218	0.931	1 800	2 600	0.25	101	94	1
51316	80	140	44	140	82	1.5	164	395	2.74	1 300	1 900	0.82	116	104	1.5
51416	80	170	68	170	83	2.1	272	620	7.21	900	1 300	2.3	133	117	2
51117	85	110	19	110	87	1	46.5	150	0.440	2 200	3 200	0.12	100	95	1
51217	85	125	31	125	88	1	96	264	1.22	1 600	2 400	0.36	109	101	1
51118	90	120	22	120	92	1	60	190	0.646	1 900	3 000	0.19	108	102	1
51218	90	135	35	135	93	1.1	114	310	1.69	1 400	2 200	0.51	117	108	1
51318	90	155	50	155	93	1.5	214	525	3.83	1 100	1 700	1.4	129	116	1.5
51120	100	135	25	135	102	1	86	268	0.960	1 700	2 600	0.37	121	114	1
51220	100	150	38	150	103	1.1	135	375	2.25	1 300	2 000	0.75	130	120	1
51320	100	170	55	170	103	1.5	239	595	4.98	1 000	1 500	1.9	142	128	1.5
51420X	100	210	85	205	103	3	370	985	14.8	710	1 100	5.3	165	145	2.5
51122	110	145	25	145	112	1	88	288	1.04	1 700	2 400	0.43	131	124	1
51222	110	160	38	160	113	1.1	136	395	2.42	1 300	1 900	0.85	140	130	1
51322X	110	190	63	187	113	2	282	755	7.19	900	1 300	3.0	158	142	2
51124	120	155	25	155	122	1	90	310	1.12	1 600	2 400	0.49	141	134	1
51224	120	170	39	170	123	1.1	141	430	2.70	1 200	1 800	1.0	150	140	1
51424X	120	250	102	245	123	4	480	1 400	26.2	600	900	11	196	174	3
51126	130	170	30	170	132	1	105	350	1.68	1 400	2 000	0.69	154	146	1
51226X	130	190	45	187	133	1.5	183	550	3.95	1 100	1 600	1.7	166	154	1.5
51326X	130	225	75	220	134	2.1	350	1 030	12.1	750	1 100	5.6	186	169	2
51128X	140	180	31	178	142	1	107	375	1.83	1 300	2 000	0.79	164	156	1
51228X	140	200	46	197	143	1.5	186	575	4.30	1 000	1 500	1.9	176	164	1.5
51328X	140	240	80	235	144	2.1	370	1 130	14.2	670	1 000	6.8	199	181	2
51130X	150	190	31	188	152	1	110	400	1.95	1 300	1 900	0.89	174	166	1
51230X	150	215	50	212	153	1.5	238	735	5.52	950	1 400	2.9	189	176	1.5
51330X	150	250	80	245	154	2.1	380	1 200	15.0	670	1 000	7.7	209	191	2
51430X	150	300	120	295	154	4	620	2 010	43.5	480	710	24	238	212	3
51132X	160	200	31	198	162	1	113	425	2.07	1 200	1 900	1.0	184	176	1
51332X	160	270	87	265	164	3	475	1 570	19.6	600	900	13	225	205	2.5
51432X	160	320	130	315	164	5	650	2 210	52.7	450	670	28	254	226	4

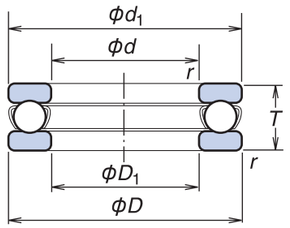
注 [1]必要最小荷重についてはP215をご参照ください。
[2]呼び番号にXの付く軸受は、軸軌道盤の外径d_1がハウジング軌道盤の外径Dより小さい寸法となっている。

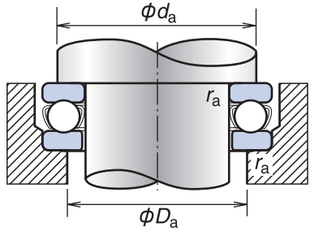
スラスト軸受

6. スラスト軸受

内径170～1 700㎜

単式スラスト玉軸受





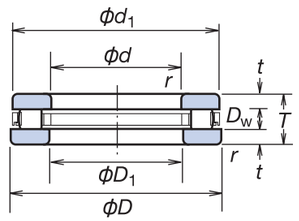
呼び番号	主要寸法 (mm)						基本定格荷重 (kN)		質量 (kg) (参考)	許容回転数 (min^{-1})		必要最小荷重[1] 係数 M (x10^{-6})	取付関係寸法[2] (mm)		
	d	D	T	d_1	D_1	r (最小)	C_a (動定格)	C_{oa} (静定格)		グリース潤滑	油潤滑		d_a (最小)	D_a (最大)	r_a (最大)
51134X	170	215	34	213	172	1.1	135	510	2.72	1 100	1 700	1.4	197	188	1
51234X	170	240	55	237	173	1.5	280	915	7.41	850	1 300	4.4	212	198	1.5
51136X	180	225	34	222	183	1.1	136	530	2.79	1 100	1 700	1.6	207	198	1
51236X	180	250	56	247	183	1.5	284	955	7.94	800	1 200	4.8	222	208	1.5
51336X	180	300	95	295	184	3	480	1 680	25.9	560	850	15	251	229	2.5
51138X	190	240	37	237	193	1.1	172	655	3.60	1 000	1 600	2.4	220	210	1
51238X	190	270	62	267	194	2	320	1 110	11.8	750	1 100	6.7	238	222	2
51140X	200	250	37	247	203	1.1	173	675	3.75	1 000	1 500	2.5	230	220	1
51240X	200	280	62	277	204	2	315	1 110	12.3	710	1 100	6.9	248	232	2
51144X	220	270	37	267	223	1.1	179	740	4.09	950	1 500	3.0	250	240	1
51244X	220	300	63	297	224	2	325	1 210	13.6	670	1 000	8.2	268	252	2
51148X	240	300	45	297	243	1.5	229	935	6.55	850	1 200	4.9	276	264	1.5
51248X	240	340	78	335	244	2.1	420	1 650	23.7	560	850	15	299	281	2
51448X	240	440	160	435	245	6	915	3 900	115	320	500	85	359	321	5
51152X	260	320	45	317	263	1.5	233	990	7.01	800	1 200	5.6	296	284	1.5
51252X	260	360	79	355	264	2.1	435	1 800	25.1	560	850	18	319	301	2
51156X	280	350	53	347	283	1.5	315	1 310	12.0	710	1 000	9.6	322	308	1.5
51256X	280	380	80	375	284	2.1	450	1 950	27.1	530	800	21	339	321	2
51160X	300	380	62	376	304	2	360	1 560	17.2	600	900	14	348	332	2
51360	300	480	140	480	305	5	860	3 950	103	340	500	90	407	375	4
51164X	320	400	63	396	324	2	365	1 660	18.6	600	900	16	368	352	2
51264X	320	440	95	435	325	3	585	2 680	45.0	450	670	41	391	369	2.5
51364	320	500	140	500	325	5	880	4 200	109	340	500	101	427	395	4
51168X	340	420	64	416	344	2	375	1 760	19.9	560	850	18	388	372	2
51268X	340	460	96	455	345	3	595	2 800	47.9	430	630	46	411	389	2.5
51172X	360	440	65	436	364	2	385	1 860	21.5	560	800	19	408	392	2
51272X	360	500	110	495	365	4	705	3 500	68.8	380	560	70	442	418	3
51176X	380	460	65	456	384	2	385	1 910	22.4	540	800	21	427	413	2
51276	380	520	112	520	385	4	740	3 800	74.5	370	550	80	464	438	3
51180X	400	480	65	476	404	2	395	2 010	23.5	—	790	23	447	433	2
51280X	400	540	112	535	405	4	730	3 800	76.6	—	540	83	484	458	3
51184X	420	500	65	495	424	2	400	2 110	24.4	—	770	25	467	453	2
51284	420	580	130	580	425	5	850	4 650	109	—	470	121	517	485	4
51188X	440	540	80	535	444	2.1	515	2 850	40.5	—	650	45	498	482	2
51288	440	600	130	600	445	5	865	4 850	115	—	460	131	537	505	4
51192X	460	560	80	555	464	2.1	520	2 930	42.0	—	640	48	518	502	2
51292	460	620	130	620	465	5	880	5 050	119	—	460	142	557	525	4
51392	460	710	195	710	465	6	1 200	7 150	291	—	330	292	606	566	5
51196X	480	580	80	575	484	2.1	530	3 100	43.7	—	630	52	538	522	2
51296	480	650	135	650	485	5	890	5 250	137	—	430	155	582	550	4
511/500X	500	600	80	595	504	2.1	560	3 300	45.4	—	620	60	554	546	2
511/530X	530	640	85	635	534	3	640	3 900	56.7	—	570	86	597	575	2.5
512/530	530	710	140	710	535	5	1 010	6 200	165	—	400	224	637	605	4
511/560X	560	670	85	665	564	3	655	4 100	59.6	—	560	95	625	605	2.5
512/560	560	750	150	750	565	5	1 200	7 800	200	—	370	328	672	640	4
511/600X	600	710	85	705	605	3	675	4 400	63.3	—	540	109	665	645	2.5
511/630X	630	750	95	745	634	3	685	4 600	83.0	—	490	120	700	680	2.5
511/670X	670	800	105	795	675	4	760	5 350	104	—	440	160	742	728	3
511/750	750	900	120	900	755	4	910	6 850	156	—	380	262	834	818	3
F980-1	980	1 120	120	1 115	985	5	1 010	8 900	186	—	330	435	1 059	1 041	4
F1250-1	1 250	1 495	150	1 490	1 256	6	1 670	17 200	505	—	240	1 645	1 384	1 362	5
F1400-7	1 400	1 570	100	1 570	1 404	4	1 090	11 800	246	—	300	813	1 494	1 478	3
F1700-2	1 700	1 960	170	1 950	1 710	6	2 210	27 200	783	—	180	4 061	1 838	1 822	5

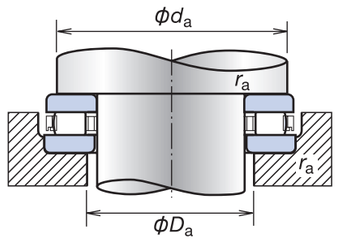
注 [1]必要最小荷重についてはP215をご参照ください。
[2]呼び番号にXの付く軸受は、軸軌道盤の外径d_1がハウジング軌道盤の外径Dより小さい寸法となっている。

6. スラスト軸受

内径40～500㎜

スラスト円筒ころ軸受





呼び番号	主要寸法 (mm)				寸法 (mm)				基本定格荷重 (kN)		質量 (kg) (参考)	許容回転数 (min^{-1})		必要最小(1) 荷重係数	取付関係寸法 (mm)		
	d	D	T	r (最小)	d_1	D_1	D_w	t	C_a (動定格)	C_{oa} (静定格)		グリース潤滑	油潤滑	M ($x10^{-6}$)	d_a (最小)	D_a (最大)	r_a (最大)
40TMP93	40	78	22	1	78	42	8	7	63	194	0.525	1 200	3 600	0.0026	71	48	1
45TMP93	45	85	24	1	85	47	8	8	71	233	0.665	1 100	3 400	0.0038	78	53	1
50TMP93	50	95	27	1.1	93	52	11	8	113	350	0.942	1 000	3 000	0.0086	89	57	1
55TMP93	55	105	30	1.1	105	55.2	11	9.5	134	450	1.28	900	2 600	0.014	98	63	1
60TMP12	60	95	26	1	95	62	10	8	99	325	0.735	1 000	3 000	0.0095	88	67	1
60TMP93	60	110	30	1.1	110	62	11	9.5	139	480	1.36	850	2 600	0.016	103	68	1
65TMP12	65	100	27	1	100	67	12.5	7.25	110	325	0.805	950	2 800	0.0095	93	71	1
65TMP93	65	115	30	1.1	115	65.2	11	9.5	145	515	1.44	850	2 600	0.019	108	73	1
70TMP93	70	125	34	1.1	125	72	14	10	191	635	1.95	750	2 200	0.028	117	78	1
75TMP11	75	100	19	1	100	77	8	5.5	63.5	221	0.41	1 100	3 400	0.0068	96	79	1
75TMP93	75	135	36	1.5	135	77	14	11	209	735	2.42	710	2 200	0.038	125	84	1.5
80TMP12	80	115	28	1	115	82	11	8.5	120	420	1.02	900	2 600	0.016	109	86	1
80TMP93	80	140	36	1.5	138	82	14	11	208	740	2.54	710	2 000	0.038	130	91	1.5
85TMP11	85	110	19	1	110	87	7.5	5.75	75	298	0.46	1 100	3 200	0.012	105	89	1
85TMP12	85	125	31	1	125	88	14	8.5	151	485	1.36	800	2 400	0.021	118	92	1
85TMP93	85	150	39	1.5	148	87	14	12.5	257	995	3.2	630	1 900	0.069	140	95	1.5
90TMP11	90	120	22	1	119	91.5	9	6.5	96	370	0.725	950	3 000	0.019	114	95	1
90TMP93	90	155	39	1.5	155	90.2	16	11.5	250	885	3.3	630	1 900	0.055	144	101	1.5
100TMP93	100	170	42	1.5	170	103	16	13	292	1 110	4.25	560	1 700	0.086	159	110	1.5
110TMP12	110	160	38	1.1	160	113	15	11.5	228	855	2.66	630	1 900	0.066	150	119	1
120TMP12	120	170	39	1.1	170	123	15	12	233	895	2.93	600	1 800	0.072	160	129	1
130TMP12	130	190	45	1.5	187	133	19	13	300	1 090	4.5	530	1 600	0.11	177	142	1.5
130TMP93	130	225	58	2.1	225	133	22	18	585	2 370	10.4	430	1 300	0.39	214	140	2
140TMP93	140	240	60	2.1	240	143	25	17.5	610	2 360	12.2	400	1 200	0.39	226	154	2
150TMP12	150	215	50	2	215	153	19	15.5	375	1 500	6.15	480	1 400	0.20	202	163	2
150TMP93	150	250	60	2.1	250	153	25	17.5	635	2 510	12.8	400	1 200	0.44	236	165	2

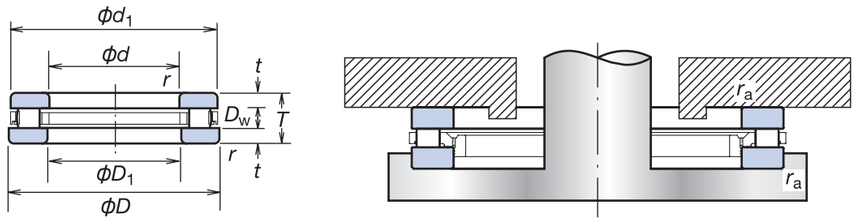
呼び番号	主要寸法 (mm)				寸法 (mm)				基本定格荷重 (kN)		質量 (kg) (参考)	許容回転数 (min^{-1})		必要最小(1) 荷重係数	取付関係寸法 (mm)		
	d	D	T	r (最小)	d_1	D_1	D_w	t	C_a (動定格)	C_{oa} (静定格)		グリース潤滑	油潤滑	M ($x10^{-6}$)	d_a (最小)	D_a (最大)	r_a (最大)
160TMP11	160	200	31	1	200	162	11	10	173	815	2.21	630	1 900	0.093	191	168	1
170TMP12	170	240	55	1.5	237	173	22	16.5	485	1 960	8.2	430	1 300	0.35	227	182	1.5
180TMP93	180	300	73	3	300	185	32	20.5	1 000	4 000	22.5	320	950	1.1	284	194	2.5
190TMP12	190	270	62	3	266	195	30	16	705	2 630	11.8	360	1 100	0.62	255	200	2.5
190TMP93	190	320	78	4	320	195	32	23	1 080	4 500	27.6	300	900	1.42	303	205	3
200TMP11	200	250	37	1.1	247	203	17	10	365	1 690	4.1	500	1 500	0.40	242	207	1
200TMP93	200	340	85	4	340	205	32	26.5	1 180	5 150	34.5	280	800	1.9	322	218	3
220TMP11	220	270	37	1.1	267	223	17	10	385	1 860	4.5	480	1 500	0.48	262	227	1
220TMP12	220	300	63	2	297	224	30	16.5	770	3 100	13.5	340	1 000	0.86	287	232	2
240TMP11	240	300	45	1.5	297	243	18	13.5	435	2 160	7.2	400	1 200	0.65	288	251	1.5
240TMP12	240	340	78	2.1	335	244	32	23	965	4 100	23.3	280	850	1.5	322	258	2
240TMP93	240	380	85	4	380	245	32	26.5	1 290	6 100	39.4	260	770	2.6	362	258	3
260TMP11	260	320	45	1.5	317	263	18	13.5	460	2 350	7.75	400	1 200	0.77	308	272	1.5
260TMP12	260	360	79	2.1	355	264	32	23.5	995	4 350	25.2	280	850	1.7	342	276	2
260TMP93	260	420	95	1.1	420	265	38	28.5	1 670	7 700	55.2	230	680	4.2	398	282	1
280TMP11	280	350	53	1.5	347	283	20	16.5	545	2 800	11.6	340	1 000	1.1	335	294	1.5
280TMP12	280	380	80	2.1	375	284	32	24	1 050	4 750	27.2	260	800	2.0	362	296	2
300TMP12	300	420	95	3	415	304	38	28.5	1 390	6 250	42	220	670	3.5	398	322	2.5
320TMP11	320	400	63	2	396	324	25	19	820	4 250	18	300	900	2.5	385	335	2
320TMP12	320	440	95	3	435	325	38	28.5	1 420	6 550	44.5	220	670	3.9	418	340	2.5
340TMP12	340	460	96	3	455	345	38	29	1 450	6 800	47.4	220	650	4.2	438	360	2.5
360TMP12	360	500	110	4	495	365	45	32.5	1 870	8 600	68.1	190	570	6.7	475	383	3
380TMP12	380	520	112	4	515	385	45	33.5	1 920	8 950	82.1	180	550	7.2	495	403	3
400TMP12	400	540	112	4	535	405	45	33.5	1 960	9 350	78.0	—	540	7.9	515	423	3
420TMP11	420	500	65	2	495	424	25	20	940	5 450	24.6	—	770	4.2	485	434	2
500TMP11	500	600	80	2.1	595	505	32	24	1 420	8 300	46.5	—	620	9.6	582	516	2

注 (1)必要最小荷重についてはP215をご参照ください。

6. スラスト軸受

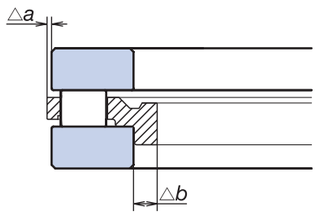
内径560～2 530㎜

縦型旋盤テーブル用スラスト円筒ころ軸受



呼び番号	主要寸法 (mm)				寸法 (mm)				基本定格荷重 (kN)		質量 (kg) (参考)	必要最小荷重係数[1] M (x10⁻⁶)	許容回転数 (min⁻¹)	取付関係寸法[2] (mm)
	d	D	T	r (最小)	d_1	D_1	D_w	t	C_a (動定格)	C_{oa} (静定格)			油潤滑	r_a (最大)
560TMP7001	**560**	**700**	**95**	4	700	560	35	30	1 690	10 200	95.5	14.6	510	3
610TMP7102	**610**	**710**	**65**	4	710	610	25	20	1 080	7 300	46.5	7.5	630	3
860TMP1001	**860**	**1 000**	**96**	4	1 000	860	35	30.5	2 130	15 500	145	34	410	3
1240TMP1301	**1 240**	**1 380**	**97**	4	1 380	1 240	35	31	2 480	21 000	204	62	330	3
1400TMP1501	**1 400**	**1 520**	**90**	3	1 520	1 400	30	30	2 120	19 800	187	55	330	2.5
1690TMP1801	**1 690**	**1 800**	**105**	3	1 800	1 690	35	35	2 990	29 300	239	120	270	2.5
1930TMP2101	**1 930**	**2 100**	**105**	4	2 100	1 930	35	35	2 700	27 500	434	135	240	3
2270TMP2401	**2 270**	**2 400**	**120**	4	2 400	2 270	40	40	4 100	44 000	448	271	200	3
2530TMP2701	**2 530**	**2 750**	**150**	4	2 750	2 530	50	50	5 750	60 500	1 012	512	150	3

注 [1]必要最小荷重についてはP215をご参照ください。
[2]保持器が軌道盤側面より出ている為、軸及びハウジングの設計に当っては十分ご注意下さい。
詳細寸法が必要な場合は、NSKまでお問合せ下さい。



6. スラスト軸受

高精度幅狭アンギュラ玉軸受ロバストスリム



特　長

工作機械の旋回軸用に特化した専用設計のアンギュラ玉軸受で、多軸加工機の高精度加工に適したシリーズです。高精度幅狭アンギュラ玉軸受ロバストスリムは高剛性と低トルクを実現しました。

低トルク　玉軸受とすることで低トルク化を実現。

高精度　BRSA130 にて回転芯振れ精度 0.5 μm 以下を達成。

高剛性　クロスローラ軸受並の高モーメント剛性を確保。

コンパクト化　幅寸法を標準軸受に比べ 35 % 以上コンパクト化。

高精度幅狭アンギュラ玉軸受ロバストスリム　呼び番号構成

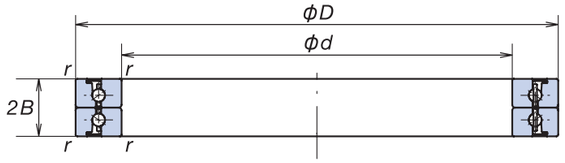
呼び番号例：BRSA　130　S　T21　V　DB　CP45　P5

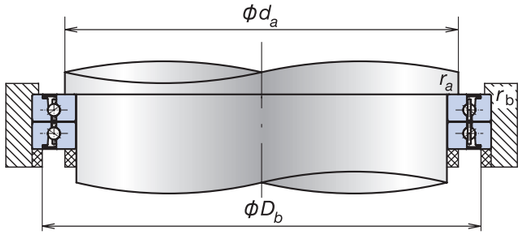
- BRSA：軸受形式記号
- 130：呼び内径記号
- S：タイプ記号
- T21：保持器記号
- V：シール記号
- DB：組合せ記号
- CP45：予圧記号
- P5：精度記号

			参照ページ
BRSA	軸受形式記号	BRSA：接触角 35°	44～45
130	呼び軸受内径	内径寸法（mm）　130、170、220、340、400	174～175
S	タイプ記号	S：内外輪　SUJ2 または SUJ3　玉　SUJ2	14～15
T21	保持器記号	T21：軌道輪案内樹脂保持器　無記号：軌道輪案内銅合金保持器	–
V	シール記号	V：片側非接触ゴムシール	–
DB	組合せ記号	DB：背面組合せ	200～201
CP45	予圧記号	CP：特殊予圧すきま	210
P5	精度記号	P5：5 級	222～225

内径130～400㎜

ロバストスリム



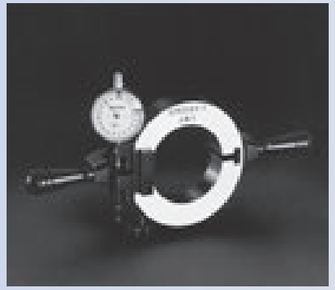


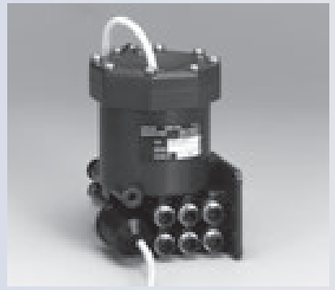
呼び番号(1)	主要寸法（mm）				基本定格荷重（kN）		許容アキシアル荷重（kN）	接触角 α（度）	単列質量（kg）（参考）
	d	D	2B	r（最小）	C_a（動定格）	C_{oa}（静定格）			
BRSA130ST21VDBCP45	130	165	22	0.6	20.2	91	28.5	35	0.6
BRSA170ST21VDBCP55	170	215	27	0.6	34.5	166	47.5	35	1.2
BRSA220ST21VDBCP62	220	270	31	1	45.5	243	63.5	35	2.0
BRSA340SVDBCP95	340	420	50	1.1	97.5	560	150.9	35	8.2
BRSA400SVDBCP100	400	500	62	1.1	139	830	221.6	35	15.4

注　予圧荷重、許容回転数、アキシアル剛性、ラジアル剛性、モーメント剛性は記載のアキシアルすきま時の参考値となります。

取付関係寸法（mm）				予圧荷重（kN）	許容回転数（min^{-1}）	アキシアル剛性（kN/μm）	ラジアル剛性（kN/μm）	モーメント剛性（kN·m/mrad）
d_a（最小）	D_b（最大）	r_a（最大）	r_b（最大）		グリース潤滑			
135	160	0.6	0.6	18	260	2.6	1.8	7.9
175	210	0.6	0.6	29	200	3.4	2.4	17.9
226	264	1	1	43	150	4.4	3.1	37.3
347	413	1	1	95	100	6.5	4.7	134
407	493	1	1	111	80	7.2	5.4	210

7. 周辺機器









周辺機器

ゲージ ……178〜181
- GR ゲージ
  - 特長
  - 寸法表
- GN ゲージ
  - 特長
  - 寸法表

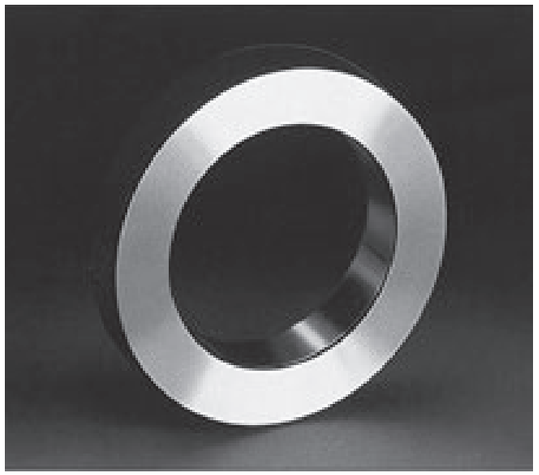
NSK ベアリングヒーター ……182〜183

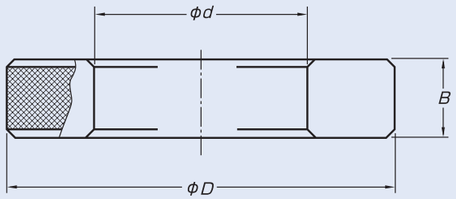
グリース補給システム ……184〜185

高速ビルトインモータスピンドル ……186〜187

Peripheral Equ ipment

リングゲージ≪GR≫
ハウジング内径寸法測定用基準ゲージ





工作機械用軸受を高速で安定した回転で運転するためには、はめあいを厳しく管理することが重要であり、そのためには軸の外径寸法とハウジングの内径寸法を正確に測定する必要がある。

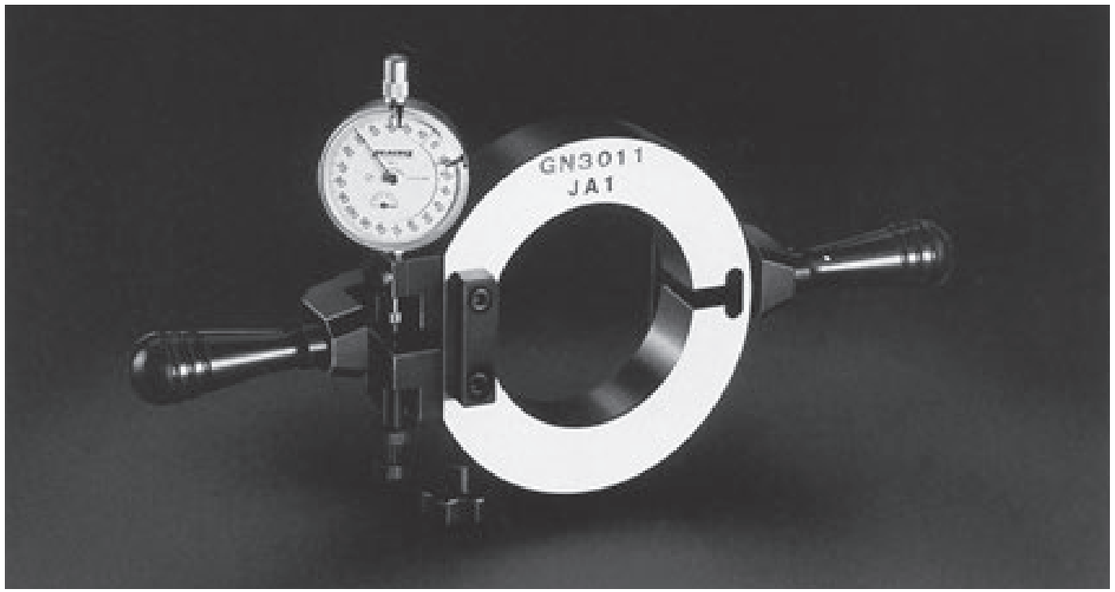
NSKリングゲージ≪GR≫は、シリンダゲージを用いて、ハウジングの内径を0.001 mm単位で測定するための基準寸法マスターゲージである。

特　長

●シリンダゲージのセットが安定して行える。
●厚肉であるため、測定圧を無視できる。
●特殊熱処理により、寸法の経年変化がほとんどない。
●X方向・Y方向に 0.001 mm単位での精密測定寸法結果をマーキング

対象軸受					ゲージ呼び番号	主要寸法 (mm)			質量 (kg) (参考)
79 69 NN39 NN49	BNR19 BER19	70 60 N10 NN30	BNR10 BER10	72 62 N2		*d*	*D*	*B*	
–	–	**00**	–	–	**GR 26**	26	75	20	0.6
02	–	**01**	–	–	**GR 28**	28	75	20	0.6
03	–	–	–	**00**	**GR 30**	30	80	20	0.7
–	–	**02**	–	**01**	**GR 32**	32	80	20	0.7
–	–	**03**	–	**02**	**GR 35**	35	85	20	0.7
04	–	–	–	–	**GR 37**	37	85	20	0.7
–	–	–	–	**03**	**GR 40**	40	90	20	0.8
05	–	**04**	–	–	**GR 42**	42	95	20	0.9
06	–	**05**	–	**04**	**GR 47**	47	95	20	0.8
07	–	–	–	**05**	**GR 52**	52	100	20	0.9
–	–	**06**	**30**	–	**GR 55**	55	100	20	0.9
08	–	**07**	**35**	**06**	**GR 62**	62	100	20	0.8
09	–	**08**	**40**	–	**GR 68**	68	110	20	0.9
10	**50**	–	–	**07**	**GR 72**	72	115	20	1.0
–	–	**09**	**45**	–	**GR 75**	75	115	20	0.9
11	**55**	**10**	**50**	**08**	**GR 80**	80	120	25	1.2
12	**60**	–	–	**09**	**GR 85**	85	130	25	1.5
13	**65**	**11**	**55**	**10**	**GR 90**	90	135	25	1.5
–	–	**12**	**60**	–	**GR 95**	95	140	25	1.6
14	**70**	**13**	**65**	**11**	**GR 100**	100	145	25	1.7
15	**75**	–	–	–	**GR 105**	105	150	25	1.8
16	**80**	**14**	**70**	**12**	**GR 110**	110	160	25	2.1
–	–	**15**	**75**	–	**GR 115**	115	165	25	2.1
17	**85**	–	–	**13**	**GR 120**	120	170	25	2.2
18	**90**	**16**	**80**	**14**	**GR 125**	125	175	25	2.3
19	**95**	**17**	**85**	**15**	**GR 130**	130	180	25	2.4
20	**100**	**18**	**90**	**16**	**GR 140**	140	190	25	2.5
21	**105**	**19**	**95**	–	**GR 145**	145	200	30	3.5
22	**110**	**20**	**100**	**17**	**GR 150**	150	205	30	3.6
–	–	**21**	**105**	**18**	**GR 160**	160	215	30	3.8
24	**120**	–	–	–	**GR 165**	165	220	30	3.9
–	–	**22**	**110**	**19**	**GR 170**	170	225	30	4.0
26	**130**	**24**	**120**	**20**	**GR 180**	180	230	30	3.8
28	**140**	–	–	**21**	**GR 190**	190	240	30	4.0
–	–	**26**	**130**	**22**	**GR 200**	200	250	30	4.1

GNゲージ≪GN30≫（複列円筒ころ軸受NN30用）
残留ラジアルすきま精密測定



テーパ穴複列円筒ころ軸受を主軸に組込む場合には、軸のテーパを軸受のテーパに正しく合せるとともに組込み後の軸受ラジアル内部すきまをねらいの値に精度よく管理することが重要である。

残留ラジアル内部すきまが大きすぎると主軸にガタが生じて、加工精度に悪影響を及ぼす。逆に、すきま が小さすぎると剛性はほとんど変わらないにもかかわらず、発熱が大きくなり、転がり疲れ寿命が非常に短くなる（P215 参照）。最近のように主軸の高速化、高精度化が進んでくると残留ラジアル内部すきまの管理もより厳しくする必要があるが、これまでのラジアルすきま測定方法は非常に難しく、また熟練を必要とした。

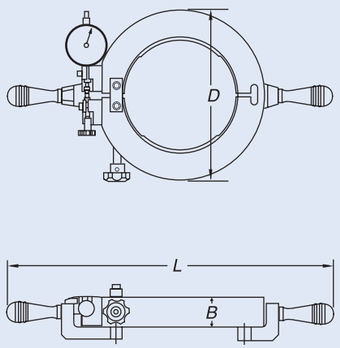
NSKが開発した複列円筒ころ軸受用残留ラジアル内部すきま測定治具GNゲージは、主軸の組込み作業を簡単にし、取付精度の向上に役立つ。(GNゲージを使用する際には、内径測定用シリンダゲージが必要となります。)

GNゲージの使用方法はP250を参照下さい。

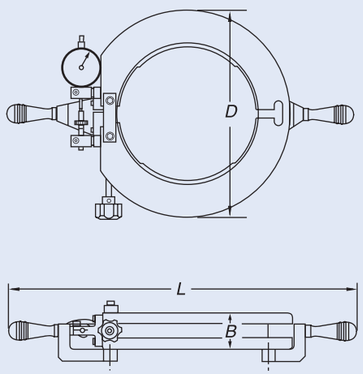
特　長

- ●簡単で安定した精度の良い測定ができる。
- ●外輪とハウジングとの しめしろ による補正などの面倒な計算が不要である。
- ●すきま がプラスの状態だけでなくマイナスすきま(予圧すきま)も測定できる。
- ●すべてのGNゲージについて測定圧による補正量検定を行っているため正確な測定値が得られる。

形式Ⅰ



形式Ⅱ



対象軸受	ゲージ呼び番号	形　式	主要寸法 (mm)			質量 (kg)
			D	B	L	(参考)
NN3007	GN3007	Ⅰ	102	23	292	1.3
NN3008	GN3008	Ⅰ	108	23	297	1.4
NN3009	GN3009	Ⅰ	115	23	305	1.5
NN3010	GN3010	Ⅰ	120	23	310	1.6
NN3011	GN3011	Ⅰ	131	26	324	2.1
NN3012	GN3012	Ⅰ	138	26	329	2.2
NN3013	GN3013	Ⅰ	145	26	335	2.4
NN3014	GN3014	Ⅰ	156	30	347	3.0
NN3015	GN3015	Ⅰ	162	30	353	3.1
NN3016	GN3016	Ⅰ	175	33	374	4.2
NN3017	GN3017	Ⅰ	185	33	381	4.3
NN3018	GN3018	Ⅰ	195	35	393	5.2
NN3019	GN3019	Ⅰ	204	35	399	5.6
NN3020	GN3020	Ⅰ	210	35	411	6.1
NN3021	GN3021	Ⅰ	224	39	419	7.1
NN3022	GN3022	Ⅰ	233	44	433	8.5
NN3024	GN3024	Ⅱ	254	44	470	7.5
NN3026	GN3026	Ⅱ	280	50	492	9.5
NN3028	GN3028	Ⅱ	289	50	500	9.5
NN3030	GN3030	Ⅱ	314	54	520	12
NN3032	GN3032	Ⅱ	329	54	540	13

NSK ベアリングヒーター



軸受を軸にやきばめする際に、軸受をすばやく、均一に加熱することが可能。油も不要でクリーンに組込み作業が行えます。軸受だけでなく、ギアなど環状金属部品の加熱も可能です。

特　長

●均一にすばやく加熱。
●加熱油が不要で、油汚れがない。
●軸受の他、環状金属の焼きばめにも利用が可能。

使いやすい操作パネル

超小型高感度温度センサと連動して、加熱速度が速くても検出面積が小さくても、つねに正確な温度をリアルタイムにデジタル表示。スタート、ストップもワンタッチです。タイマーは100分まで設定できます。
※オンラインで遠隔制御できる外部入出力端子を標準装備。FA化も可能です。

安全対策も万全

うっかり温度センサを設置せずに加熱したり、装置の異常などが万一発生した場合には、動作を緊急自動停止します。

さまざまな内径に対応

軸受の内径に合ったI型コアを選択することにより、1台でさまざまなサイズの軸受に対応できます。

最適な条件で自動加熱

軸受や使用するI型コアによる電気特性の変化を自動的に感知し、つねに最適な条件で加熱します。また、50～100%まで10%刻みで出力を任意に設定できるので、ゆっくり加熱したいデリケートな軸受にも最適です。

■ 型式番号構成

型式番号〈例〉

IHE　01　10
　　a　b

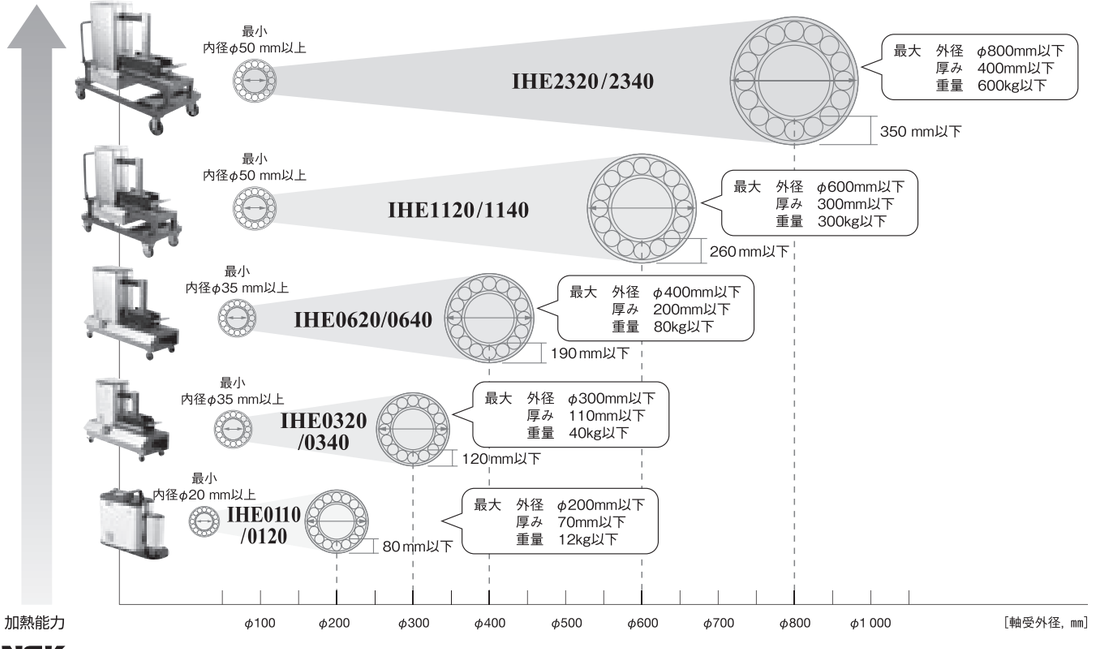
インバータ駆動
NSKベアリングヒーター

a 加熱容量	b 電圧
01：1.0 kVA	10：100 V クラス
03：3.3 kVA	20：200 V クラス
06：6.6 kVA	40：400 V クラス
11：11.8 kVA	
23：23 kVA	

■ 機種選定

加熱サイズから機種を選定。

加熱するベアリングサイズから機種を選定してください。



主な仕様

型　式			IHE0110	IHE0120	IHE0320	IHE0340	IHE0620	IHE0640	IHE1120	IHE1140	IHE2320	IHE2340
加熱機容量(kVA)			1		3.3		6.6		11.8		23	
軸受適応寸法	最小内径(mm)		20		35		35		50		50	
	最大外径(mm)		200		300		400		600		800	
	厚み(mm)		70		110		200		300		400	
	重量(kg)		12		40		80		300		600	
加熱可能軸受	密封形軸受		可									
	開放形軸受		可									
入力電源	相数		単相		三相							
	電圧(V)		100-120	200-240	200-240	380-400	200-230	380-440	200-230	380-440	200-220/50 Hz 200-230/60 Hz	380-440
	周波数(Hz)		50/60									
	入力電流(A)		7.2	4.0	5.3	2.7	8.1	4.0	13.2	6.6	27	13.5
本　体	高さ(mm)		347		565		745		1 200		1 440	
	奥行き(mm)		175		295		380		600		850	
	長さ(mm)		470		755		975		1 250		1 600	
	本体重量(kg)		14		43		81		241		335	
制　御	温度制御	設定範囲(℃)	35 – 250									
		温度センサタイプ	K 形熱電対									
		精度(電気的精度)(℃)	1									
	時間制御	設定範囲(分)	0 – 100									
		精度(秒)	1									
	出力調整(10 %刻み)(%)		50 – 100									
	脱磁精度(μT)		300（3 G）									
加熱コア	最大磁束(T)		1.5									
運　転	運転・操作		オペレータ									
	シーケンス操作		可									
温度表示	温度表示切替		摂氏（℃）/ 華氏（F）									
使用環境	使用場所	使用場所	屋内、腐食性ガス・塵埃・直射日光のないこと									
		周囲温度(℃)	− 10 ～ 35									
		湿度(%)	92 以下									
付属品	I型コア	N-CI-1815（軸受内径 20～35 mm）	●	●								
		N-CI-1825（軸受内径 35～50 mm）	●	●								
		N-CI-1835（軸受内径 50 mm以上）	●	●								
		N-CI-2525（軸受内径 35～50 mm）			●	●						
		N-CI-2535（軸受内径 50～70 mm）			●	●						
		N-CI-2545（軸受内径 70 mm以上）			●	●						
		N-CI-3725（軸受内径 35～50 mm）					●	●				
		N-CI-3735（軸受内径 50～80 mm）					●	●				
		N-CI-3755（軸受内径 80 mm以上）					●	●				
		N-CI-5235（軸受内径 50～80 mm）							●	●		
		N-CI-5255（軸受内径 80～100 mm）							●	●		
		N-CI-5270（軸受内径 100 mm以上）							●	●		
		N-CI-6735（軸受内径 50～80 mm）									●	●
		N-CI-6755（軸受内径 80～130 mm）									●	●
		N-CI-6785（軸受内径 130 mm以上）									●	●
	I型コアガイド	N-CS-2525　N-CI-2525用			●	●						
		N-CS-2535　N-CI-2535用			●	●						
		N-CS-3725　N-CI-3725用					●	●				
		N-CS-3735　N-CI-3735用					●	●				
		N-CS-5235　N-CI-5235用							●	●		
		N-CS-5255　N-CI-5255用							●	●		
		N-CS-6735　N-CI-6735用									●	●
		N-CS-6755　N-CI-6755用									●	●
	I型コア持ち上げ治具	N-CL-578							●	●	●	●
	温度センサ	N-CTC-300　全長 300 mm	●	●								
		N-CTC-500　全長 500 mm			●	●	●	●				
		N-CTC-1000　全長 1000 mm							●	●	●	●

※このカタログの内容については、改良等に対応するため製品の外観・仕様等は予告無く変更になることがあります。

●は標準付属品

グリース補給システム　ファインルーブⅡ



$d_m n$180 万（#40　20 000 min^{-1}）のスピードで連続回転させた場合、グリースの寿命はわずか数百時間。この為、グリース潤滑スピンドルでの高速回転はあまり実用的ではなく、この領域はオイルエア潤滑やオイルミスト潤滑が担ってきました。しかし、環境を重視する時代の訪れとともに、騒音・雰囲気汚染を抑えた作業環境のクリーン化や省エネルギー化が求められており、グリース潤滑はこの点で優れています。

NSK では高速主軸用グリース補給システム「ファインルーブⅡ」を開発し、クリーンな作業環境の実現と高速領域での長期安定稼動の両立を世界で初めて可能にしました。

「ファインルーブ Ⅱ」は、高速回転中の軸受に極微量のグリースを間欠的に補給し、同時に古いグリースを最適形状の間座を利用して、ハウジング内に設けられた排出貯蔵溝に排出します。この技術が高速領域におけるグリース潤滑の長寿命化を実現。まさに、グリース潤滑の認識を一新させる画期的な製品です。より速く、より快適に。「ファインルーブ Ⅱ」が、潤滑の新時代をリードします。

特　長

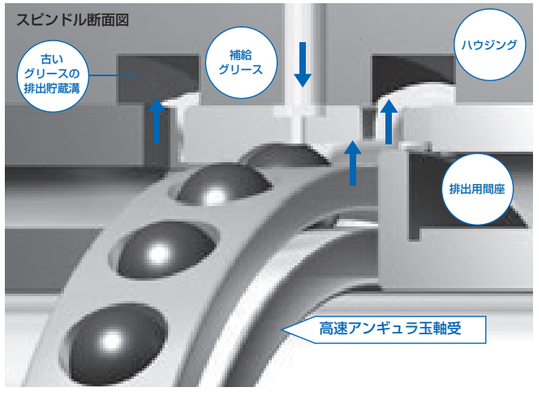
グリース寿命を延ばす最適なグリース補給を実現

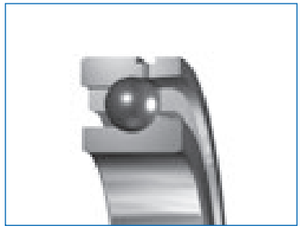
グリース寿命により軸受が焼付きを起こす前に使用回転数や軸受の大きさに合わせた適量のグリースを補給する、という発想から生まれたのが「ファインルーブⅡ」。１万時間以上のメンテナンスフリーを実現しています。

補給量を最適化し補給時の温度上昇を防止

軸受内部に補給するグリースが多すぎると、攪拌抵抗により温度が上昇します。「ファインルーブ Ⅱ」は温度上昇に影響を与えないよう、グリースの微量吐出装置を内蔵しています。

軸受へのグリース補給の構造





グリース補給専用軸受形状

●グリース補給方法

外輪の軌道面近くに設けた給脂口より、微量のグリースを回転中に間欠補給します。
補給量が微量なので、軸受温度は上昇しません。

●グリース排出方法

カウンターボア側に特殊な形状の排出用間座を設けることにより、不要なグリースを排出貯蔵溝に排出。軸受内部へ再突入させません。

採用に当たりましては、NSK へご相談下さい。

形式番号

EGU － 2P1 － 4P2
P1ポートが2個　P2ポートが4個

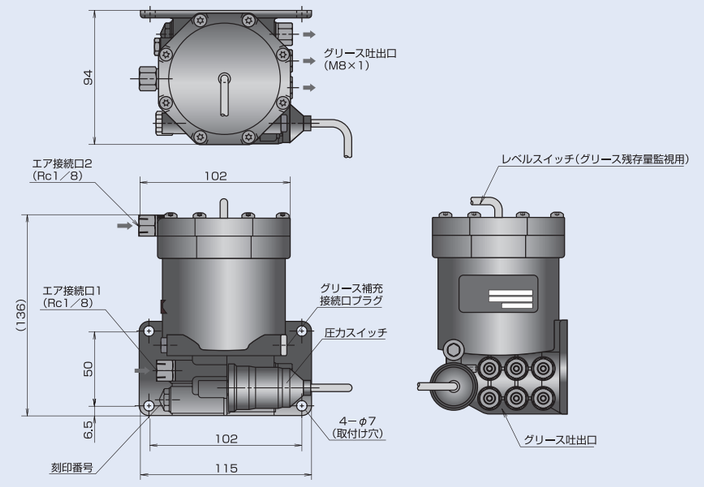
EGU － 6P1
P1ポートが6個

吐出量(cc/サイクル)	ポート番号
0.01	P1
0.02	P2

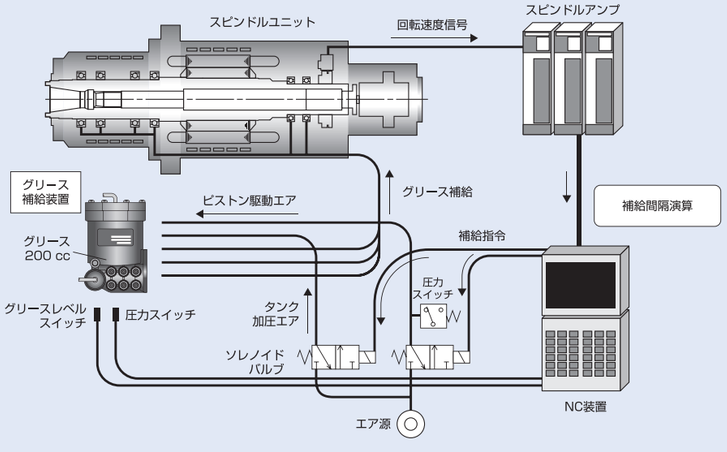
スペック

項目	仕様
エア供給圧力	0.25 ～ 0.4 MPa
吐出量	0.01、0.02 cc ／軸受 1 列
タンク容量	200 cc
監視機能	グリース残存量検知　圧力検知（昇圧確認）
配管長さ	2.5 m 以内
封入グリース	MTE グリース

仕様



システム系統図



高速ビルトインモータスピンドルシリーズ

NSK の高速スピンドルを支える３つのテクノロジー



NSKのマシニングセンタ用高機能ビルトインモータスピンドルは、NSKが誇る「軸受技術」「潤滑技術」「設計技術」を結集し、高速主軸の常識を覆す、重切削能力・超低騒音・低環境負荷を実現しています。

グリース潤滑で省エネ・静音化を徹底的に追求した世界最高水準の＃40クラスビルトインモータスピンドルシリーズです。

特　長

低騒音・低振動

グリース補給潤滑のためオイルエア潤滑で発生する風切音がありません。さらにギヤやカップリングのないビルトインモータ方式を採用し、高速ビルトインモータ主軸用バランス技術により、低騒音・低振動を実現しています。

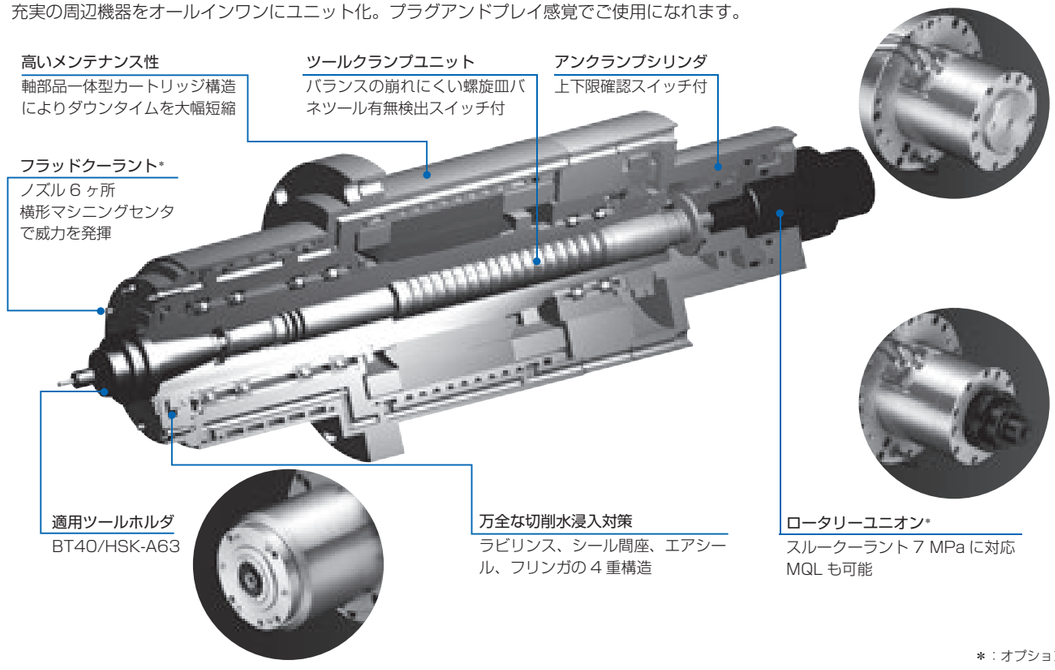
低環境負荷

軸受潤滑用のエア及びオイル消費がない上に、加工物への大量の滴下、大気中へのオイル飛散がありません。そのため、省エネ・作業環境の向上に貢献しています。

多彩なバリエーション、オールインワン

・グリース補給潤滑システム「ファインルーブⅡ」を採用することで、高速域でのグリース潤滑スピンドルを実現しました。
・軸受・モータ・工具クランプ部品など充実の要素機器をオールインワンにユニット化したことにより、生産リードタイムの削減、メンテナンスコスト抑制を図ることができます。
・標準タイプの中でもＳ／Ｌタイプグリース補給 / 封入 BT40/HSK-A63 など豊富な種類を揃えています。さらにスルークーラント仕様、フラッドクーラント対応などオプションも充実したスピンドルシリーズです。

充実の周辺機器をオールインワンにユニット化。プラグアンドプレイ感覚でご使用になれます。



＊：オプション

ビルトインモータスピンドル仕様

納入品仕様図等へ記載される番号です。ご発注の際には、この呼び番号でご指示ください。

名番構成：W- B 11 00- 0 4 1 3 3 0

スピンドルタイプ　B：標準／高速タイプ
S：高剛性・高出力タイプ
F：高速・高出力タイプ

取付寸法　11：Sタイプ
12：Lタイプ / 高剛性・高出力タイプ / 高速・高出力タイプ

フランジ　0：標準位置

主軸テーパ／回転数　0：BT40/15000/12000　1：BT40/20000
3：HSK-A63/15000/12000　4：HSK-A63/20000/25000

潤滑形式　0：グリース封入　1：グリース補給

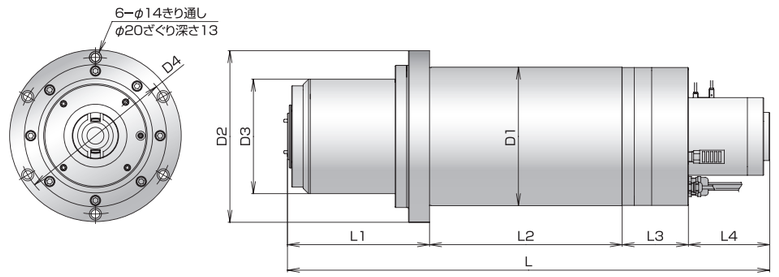
シール　0：標準シール

検出スイッチ
3：ツール有無・アンクランプシリンダ上下限

クーラント（オプション）
0：なし
1：スルークーラント
2：フラッドクーラント
3：スルー・フラッドクーラント

※高速・高出力タイプのフラッドクーラント仕様は対応しておりません。

寸法一覧表



	項　目	単　位	Sタイプ 標　準	Sタイプ 高　速	Lタイプ 標　準	Lタイプ 高　速	高剛性･高出力タイプ	高速･高出力タイプ
主な仕様	軸受内径	(mm)	φ70	φ70	φ70	φ70	φ80	φ70
	回転数	(min⁻¹)	15 000	20 000	15 000	20 000	12 000	25 000
	ツールシャンク	−	BT40 HSK-A63	←	BT40 HSK-A63	←	BT40 HSK-A63	HSK-A63
	潤滑方式	−	グリース封入	グリース補給	グリース封入	グリース補給	グリース補給	グリース補給
	出力(短時間･反覆／連続)	(kW)	18.5(10min)／11	←	22(15min)／18.5	←	25(15min)／22	30(25%ED)／22
	トルク	(N)	60	←	118	←	156	68
主要寸法	D1	(mm)	210	←	230	←	230	230
	D2	(mm)	265	←	285	←	285	285
	D3	(mm)	170	←	170	←	190	180
	D4	(mm)	240	←	260	←	260	260
	L	(mm)	670	←	800	←	801	670
	L1	(mm)	235	←	235	←	236	140
	L2	(mm)	190	←	320	←	320	270
	L3	(mm)	110	←	110	←	110	125
	L4	(mm)	135	←	135	←	135	135

単　品　発　注 → 部品集め → 組　立 → 調　整 → 本機搭載

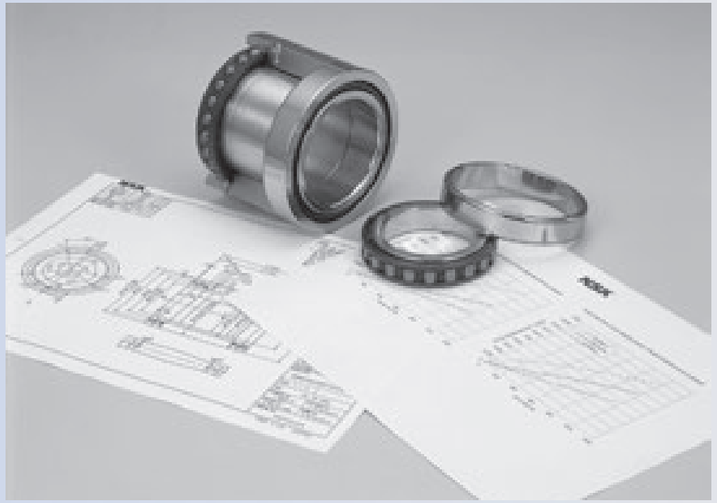
ユニット品　発　注 → 本機搭載

生産リードタイムの削減

●発注～スピンドル調整完了までの期間を大幅短縮。
●仕掛り部品在庫も削減できます。

メンテナンスコストの抑制

●異なる機械でもスピンドルは工場内で共通化。
●スペアユニット在庫を削減できます。



Technical Gui de

Part 5

設計資料

1. 寿命 ……190〜197
- ・転がり疲れ寿命と動定格荷重
- ・新寿命計算式

2. 基本静定格荷重と静等価荷重 ……198〜199

3. アンギュラ玉軸受の組合せ ……200〜205
- ・組合せの特長と方式
- ・万能組合せ

4. 予圧と剛性 ……206〜215
- ・予圧方式と剛性

5. 許容回転数 ……216〜217

6. 潤滑 ……218〜221

7. 軸受の精度 ……222〜231
- ・ラジアル軸受の精度
- ・テーパ穴の精度
- ・スラスト玉軸受の精度

8. 軸及びハウジング設計 ……232〜236
- ・軸・ハウジングとのはめあい
- ・軸・ハウジングの精度と寸法
- ・面取寸法

9. 間座 ……237〜241
- ・間座寸法
- ・ノズル狙い位置

1. 寿命

転がり疲れ寿命と基本動定格荷重

軸受の寿命

転がり軸受に要求される機能は、それぞれの用途によって異なっており、定められた期間を通して持続されることが必要である。軸受をある用途に正しく使用しても、ある時間を経過すると、音響·振動の増加、摩耗による精度低下、潤滑グリースの劣化、転がり面の疲労はくりなどによって、使用に耐えられなくなる。この軸受の使用不能になるまでの期間が広義の軸受寿命であり、それぞれ以下のように呼ばれている。

- ●音響寿命
- ●グリース寿命
- ●転がり疲れ寿命

以上のような寿命のほか、軸受が使用に耐えられなくなる現象には以下のようなものがある。

- ●焼きつき
- ●割れ、欠け
- ●摩耗
- ●軌道輪の有害なかじり
- ●密封シールの損傷

これらは軸受の故障として寿命と区別されるべき性質のものであり、軸受選定の誤り、軸·ハウジングと周辺の設計不良、取付不良、使用方法あるいは保守の誤りなどに起因することが多い。

転がり疲れ寿命・基本定格寿命

軸受が荷重を受けて回転すると、内輪・外輪の軌道面及び転動体の転動面は、絶えず繰返し荷重を受けるので、材料の疲れによって、フレーキングと呼ばれるうろこ状の損傷が、軌道面又は転動面に現われる。この最初のフレーキングが生じるまでの総回転数を、転がり疲れ寿命といい、狭義に寿命と呼ぶことが多い。

軸受の疲れ寿命は、寸法、構造、材料、熱処理、加工方法などを同じにした数多くの軸受を、同一条件で運転しても、相当大きなばらつきがある。これは、材料の疲れそのものに本質的なばらつきがあるためである。したがって、この寿命のばらつきを統計的現象として取り扱い、次のように定義された基本定格寿命を用いる。

基本定格寿命とは、一群の同一呼び番号の軸受を、同一運転条件で個々に回転させたとき、そのうちの 90%の軸受が、転がり疲れによるフレーキングを起こすことなく回転できる総回転数をいう。一定回転速度で運転される場合には、基本定格寿命を総回転時間で表わすことも多い。

軸受の寿命を検討する場合、この疲れ寿命だけを考えがちであるが、軸受に要求される機能によっては、いくつかの使用限度を併せて考えておく必要がある。例えば、グリース封入軸受のグリース寿命は、おおよそ算定することができる。音響寿命や摩耗寿命などは、軸受の用途によって使用限度の基準が異なるので、あらかじめ経験的な限度を決めておくことが多い。

基本動定格荷重

転がり軸受の負荷能力を表わす基本動定格荷重とは、内輪を回転させ、外輪を静止させた条件で、定格疲れ寿命が 100 万回転（10^6rev.）になるような、方向と大きさとが変動しない荷重をいう。ラジアル軸受では方向と大きさとが一定の中心ラジアル荷重を採り、スラスト軸受では中心軸に一致した方向で大きさが一定のアキシアル荷重を採る。基本動定格荷重Cは、それぞれの軸受について、ラジアル軸受ではC_r、スラスト軸受ではC_aとして軸受寸法表に記載されている。

多列組合せの基本動定格荷重は、次式により計算することが出来る。

玉軸受では　$C_j = j^{0.7} \times C_1$

ころ軸受では　$C_j = j^{7/9} \times C_1$

ここで、j：軸受の列数（$j \geqq 2$）

C_1：単列の基本動定格荷重

C_j：j列の基本動定格荷重

ただし、スラスト軸受の基本動定格荷重C_aを計算する場合、列数 j はアキシアル荷重を受ける片側の列数を意味するため、計算には注意を要する。例えば DBB 組合せの場合、４列の組合せではあるがアキシアル荷重は片側の２列で受けるため、j=2 として計算する。

基本定格寿命

転がり軸受の基本動定格荷重、動等価荷重と基本定格寿命との間には、次のような関係がある。

玉軸受の場合　：$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3$（$10^6$回転）

$L_{10} = \frac{10^6}{60n}\left(\frac{C}{P}\right)^3$（時間）

ころ軸受の場合：$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^{10/3}$（$10^6$回転）

$L_{10} = \frac{10^6}{60n}\left(\frac{C}{P}\right)^{10/3}$（時間）

P：動等価荷重（N）
C：基本動定格荷重（N）
n：回転速度（min^{-1}）

軸受が一定回転速度で使用される場合、軸受の疲れ寿命は時間で表したほうが便利である。

動等価荷重

軸受に作用する荷重は、ラジアル荷重又はアキシアル荷重が単独に加わる場合もあるが、実際にはラジアル荷重とアキシアル荷重とが同時にかかる合成荷重のことが多く、その大きさや方向が変動することもある。

このような場合、軸受の疲れ寿命計算には、軸受にかかる荷重をそのまま使うことができないので色々な回転条件や荷重条件のもとで、軸受が実際にもつ疲れ寿命と等しい寿命を与えるような、大きさが一定の、軸受中心を通る仮想荷重を考える。この仮想荷重を動等価荷重という。

等価ラジアル荷重をP_r、ラジアル荷重をF_r、アキシアル荷重をF_a、接触角をαとすると、等価ラジアル荷重と軸受荷重との関係は、近似的に次のようになる。

$$P_r = XF_r + YF_a$$

ここで、X：ラジアル荷重係数
Y：アキシアル荷重係数
} 表 1.1 参照

アキシアル荷重係数は接触角により変わる。ころ軸受の場合、アキシアル荷重の大小にかかわらず接触角は一定であるが、単列深溝玉軸受やアンギュラ玉軸受ではアキシアル荷重が大きくなると接触角も大きくなる。この接触角の変化は、基本静定格荷重C_{or}とアキシアル荷重F_aの比で表わすことができる。したがって、表 1.1 にはこの比に対応する接触角のときのアキシアル荷重係数を示してある。アンギュラ玉軸受でも接触角が 25°、30°、40°と大きくなると、普通の使用条件では接触角の変化がアキシアル荷重係数に与える影響を、無視しても差支えない。

ラジアル荷重とアキシアル荷重とを同時に受ける接触角$\alpha \neq 90°$のスラスト軸受の等価アキシアル荷重P_aは、次のようになる。

$$P_a = XF_r + YF_a$$

寿命と接触角の関係

アンギュラ玉軸受では、荷重を受けた際に玉及び接触部にかかる応力が接触角によって異なる。

図 1.1 に接触角 15°と 30°での転動体の負荷荷重に関して説明をする。

軸受にかかるアキシアル荷重と転動体荷重の関係は

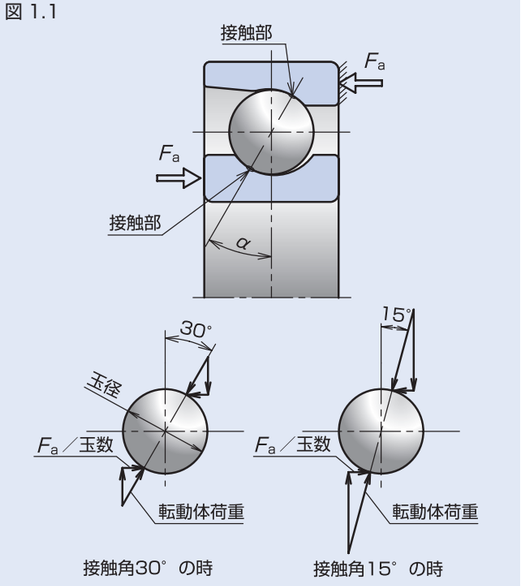
転動体荷重＝Fa/（玉数×sin α）

となり、接触角が大きいほど転動体荷重は小さく接触部の負荷は軽減され、荷重に対しての変位量が小さくなり、寿命も長くなる。

ラジアル荷重を負荷した場合は、接触角が小さいほど転動体荷重は小さく接触部の負荷は軽減される。

このように、同じ荷重条件でも接触角により寿命は異なる。

図 1.1



1. 寿命

表 1.1　係数 X 及び Y の値　$P = XF_r + YF_a$

軸受の形式		$\frac{if_oF_a}{C_{or}}$	e	単列(i=1) DT(i=1) DTD(i=1) DTT(i=1)				DB(i=2) DF(i=2) DBB(i=2) DFF(i=2)			
				$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
				X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
アンギュラ玉軸受 ($C=C_r$標記)	15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
		0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
		0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
		1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
		1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
		2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
		3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
		5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	18°	0.181	0.44	1	0	0.43	1.30	1	1.42	0.70	2.11
		0.363	0.46				1.25		1.37		2.03
		0.726	0.48				1.18		1.30		1.92
		1.09	0.50				1.14		1.25		1.85
		1.45	0.52				1.10		1.21		1.79
		2.18	0.54				1.05		1.15		1.70
		3.63	0.57				1.00		1.10		1.63
	25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
	30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
	40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93
スラスト アンギュラ玉軸受 ($C=C_a$標記)	30°	—	0.72	—	—	0.48	1	0.74	0.55	0.48	1
	40°	—	1.05	—	—	0.60	1	1.01	0.64	0.60	1
	55°	—	1.79	—	—	0.81	1	1.60	0.60	0.81	1
	60°	—	2.17	—	—	0.92	1	1.90	0.56	0.92	1
円すいころ軸受(1)		—	1.5tan α	1	0	0.4	0.4cot α	1	0.45cot α	0.67	0.67cot α

軸受の形式		e	DBD DFD								DBT DFT							
			2列でアキシアル荷重を受ける場合					1列でアキシアル荷重を受ける場合				3列でアキシアル荷重を受ける場合					1列でアキシアル荷重を受ける場合				
			i	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		i	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		i	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		i	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
				X	Y	X	Y		X	Y	X	Y		X	Y	X	Y		X	Y	X	Y
アンギュラ玉軸受 ($C=C_r$標記)	15°	0.178	$\frac{3}{2}$	1	0.87	0.59	1.97	3	1	3.07	0.95	3.19	$\frac{4}{3}$	1	0.59	0.54	1.81	4	1	4.35	1.17	3.90
		0.357			0.83		1.86			2.91		3.02			0.56		1.71			4.12		3.70
		0.714			0.77		1.73			2.71		2.82			0.52		1.60			3.84		3.45
		1.07			0.73		1.65			2.58		2.68			0.50		1.52			3.65		3.28
		1.43			0.70		1.58			2.48		2.57			0.48		1.46			3.51		3.15
		2.14			0.66		1.49			2.33		2.42			0.45		1.37			3.30		2.96
		3.57			0.61		1.37			2.14		2.22			0.41		1.26			3.02		2.71
		5.35			0.56		1.27			1.98		2.06			0.40		1.22			2.94		2.64
	18°	0.181	$\frac{3}{2}$	1	0.75	0.57	1.72	3	1	2.63	0.93	2.80	$\frac{4}{3}$	1	0.51	0.53	1.57	4	1	3.73	1.15	3.38
		0.363			0.72		1.66			2.53		2.69			0.49		1.51			3.59		3.26
		0.726			0.68		1.57			2.40		2.55			0.46		1.43			3.41		3.09
		1.09			0.65		1.51			2.31		2.45			0.45		1.38			3.28		2.97
		1.45			0.63		1.46			2.24		2.38			0.43		1.34			3.18		2.88
		2.18			0.60		1.39			2.12		2.26			0.41		1.27			3.02		2.74
		3.63			0.56		1.29			1.97		2.10			0.40		1.22			2.91		2.64
	25°	—	—	1	0.48	0.54	1.16	—	1	1.71	0.89	1.88	—	1	0.33	0.50	1.08	—	1	2.45	1.08	2.33
	30°	—	—	1	0.41	0.52	1.01	—	1	1.45	0.84	1.64	—	1	0.28	0.48	0.93	—	1	2.05	1.03	2.01
	40°	—	—	1	0.29	0.46	0.76	—	1	1.02	0.76	1.23	—	1	0.20	0.42	0.71	—	1	1.46	0.92	1.54
スラスト アンギュラ玉軸受 ($C=C_a$標記)	30°	—	—	0.91	0.41	0.48	1	—	0.56	0.89	0.48	1	—	0.98	0.30	0.48	1	—	0.46	1.04	0.48	1
	40°	—	—	1.24	0.39	0.60	1	—	0.76	0.84	0.60	1	—	1.35	0.29	0.60	1	—	0.62	0.98	0.60	1
	55°	—	—	1.95	0.36	0.81	1	—	1.20	0.78	0.81	1	—	2.12	0.27	0.81	1	—	0.98	0.90	0.81	1
	60°	—	—	2.32	0.35	0.92	1	—	1.43	0.76	0.92	1	—	2.52	0.26	0.92	1	—	1.17	0.88	0.92	1
円すいころ軸受(1)		—	—					—					—					—				

軸受の形式		e	DBBD DFFD								DBTD DFTD								DBTT DFTT							
			3列でアキシアル荷重を受ける場合				2列でアキシアル荷重を受ける場合				4列でアキシアル荷重を受ける場合				1列でアキシアル荷重を受ける場合				5列でアキシアル荷重を受ける場合				1列でアキシアル荷重を受ける場合			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
スラスト アンギュラ玉軸受 ($C=C_a$標記)	30°	0.72	0.84	0.64	0.48	1	0.63	0.64	0.48	1	1.03	0.64	0.48	1	0.39	0.64	0.48	1	1.06	0.64	0.48	1	0.34	0.64	0.48	1
	40°	1.05	1.15	0.60	0.60	1	0.87	0.60	0.60	1	1.41	0.60	0.60	1	0.53	0.60	0.60	1	1.45	0.60	0.60	1	0.47	0.60	0.60	1
	55°	1.79	1.82	0.56	0.81	1	1.37	0.56	0.81	1	2.22	0.56	0.81	1	0.84	0.56	0.81	1	2.28	0.56	0.81	1	0.74	0.56	0.81	1
	60°	2.17	2.15	0.55	0.92	1	1.62	0.55	0.92	1	2.63	0.55	0.92	1	1.00	0.55	0.92	1	2.71	0.55	0.92	1	0.88	0.55	0.92	1

注 (1)円すいころ軸受の各値につきましては,P160,P161ページの寸法表をご参照下さい。

1. 寿命

新寿命計算式

G. Lundberg、A. Palmgren による理論（以下 L-P 理論）から成る従来の寿命計算式は、材料内部転がり面直下の動的せん断応力によってクラックが発生し、このクラックが進展し表面に達してフレーキングに至るという内部起点型フレーキングのみに対応している。

$$\ln\frac{1}{S}\propto\frac{\tau_o^c\cdot N^e\cdot V}{Z_o^h}\cdots(1)$$

この式の発表当時と比較して、現在は軸受の技術開発が急激に進み、軸受の寸法精度や材料清浄度については、特に飛躍的に向上している。また、フィルタリング技術など、軸受周辺技術の進歩とあいまった結果、比較的クリーンな使用環境下では ISO 化された寿命計算式から求められる値よりも、長い転がり疲れ寿命値を有するようになってきた。

L-P 理論に対し、NSK 新寿命計算式では、転がり疲れ寿命を内部起点型フレーキングと表面起点型フレーキングの発生確率の和として理論化している。

新寿命計算式の構築

（1）内部起点型フレーキング

転がり軸受が内部起点型のフレーキングを発生する条件として、クリーンな潤滑条件下で転動体が十分な油膜を介して、軌道輪と接触していることが前提となる。

図 1.2 は縦軸に最大接触面圧（P_{max}）、横軸に応力繰返し数をとって、試験条件ごとの L_{10} 寿命をプロットしたものである。図中の直線 L_{10} 理論線は、従来の寿命理論計算式による。最大接触面圧が低くなるにつれて、実際の寿命が従来の寿命理論計算値から長寿命側へかい離している。すなわちそれ以下の荷重では転がり疲れが発生しないという疲労限荷重 Pu が存在すると考え、内部起点型フレーキングに対しては L-P 理論に疲労限（図 1.3）を導入した式（2）を採用している。

$$\ln\frac{1}{S}\propto N^e\int_V\frac{(\tau-\tau_u)^c}{Z_o^h}dV\cdots(2)$$

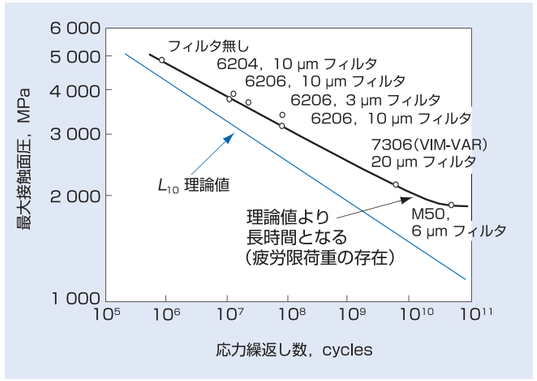


図 1.2　クリーン潤滑条件下での寿命試験結果

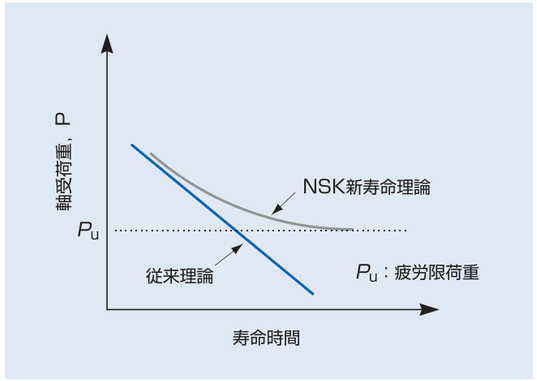


図 1.3　疲労限を考慮した NSK 新寿命理論

（2）表面起点型フレーキング

転がり軸受が実際に使用される条件では、潤滑剤が切粉、バリ、鋳砂等の異物で汚染されている場合が多い。潤滑油中に異物が混入していると軌道輪と転動体でこの異物をかみ込み、軌道面上・転動面上に圧痕が生じる。圧痕の縁では応力集中が引き起こされ、微小クラックが発生し、このクラックが進展してフレーキングに至る。図 1.4 から、異物混入潤滑条件下では最大接触面圧が低くなるにつれて、実際の寿命は従来の計算値より小さくなり、寿命理論線から短寿命側へかい離する。このことから異物混入潤滑条件下の実際の寿命は、最大接触面圧が下がっても寿命延長効果が小さいことが分かる。

表 1.2　汚染度係数 a_c の値

	極めて清浄	清　浄	普　通	汚　染	重汚染
a_c	1	0.8	0.5	0.4～0.1	0.05
適用の目安	10 μm 未満のフィルタ管理	10～30 μm のフィルタ管理	30～100 μm のフィルタ管理	100 μm 超のフィルタ又はフィルタ管理無し（油浴，循環給油タイプ等）	フィルタ無し多量の粉塵混入
アプリケーション例	・電機情報用密封グリース軸受	・電動機用密封グリース軸受 ・鉄道車両用密封グリース軸受 ・工作機械用軸受	・通常使用 ・自動車ハブユニット軸受等	・自動車トランスミッション用 ・減速機用 ・土木建設機械用等	

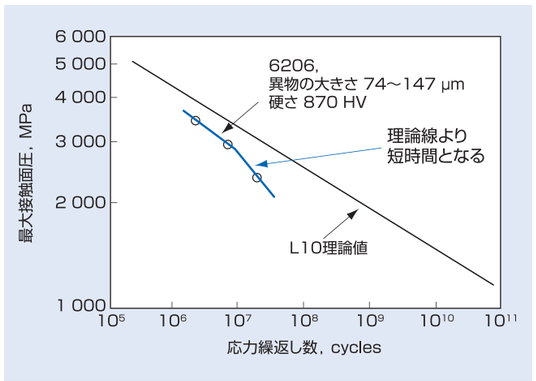


図 1.4　異物混入潤滑条件下での寿命試験結果

新寿命計算式では図 1.2 に示されるクリーン環境下の低荷重域での寿命試験の傾向を考慮し、横軸を（$P-P_u$）/C の関数とし、潤滑パラメータの影響を受けた関数として整理した。また、異物環境下では異物の種類、形状の影響が軸受荷重や潤滑状態と深い関係にあり、荷重パラメータとして関数化できると仮定し、新寿命計算式としての横軸を（$P-P_u$）/C・1/a_c と定義して整理した。

以下に上記理念に基づいた表面起点型フレーキング式の計算式（3）を示す。

$$\ln\frac{1}{S}\propto N^e\int_V\frac{(\tau-\tau_u)^c}{Z_o^h}dV\times\left\{\frac{1}{f(a_c,a_L)}-1\right\}\cdots\cdots(3)$$

（3）汚染度係数 a_c の算出

グリース潤滑試験やフィルタを介したクリーン試験の玉軸受・ころ軸受試験の結果、従来の計算寿命と比較して数倍長寿命となる結果を得た。他方、Hv350 以上の硬さの異物が混入した場合、軌道面に圧こんを形成し、疲労損傷が進行し短時間でフレーキングに至る場合もある。特に、異物混入条件下の玉軸受・ころ軸受試験の結果、従来の計算寿命の 1/3～1/10 に低下している。

これらの結果を踏まえ、NSK 新寿命理論では、汚染度係数 a_c を表 1.2 に示すような基本概念として、5 段階に区分して定義した。

（4）新寿命計算式 L_{able}

内部起点型フレーキング式（2）と表面起点型フレーキング式（3）を足して

$$\ln\frac{1}{S}\propto N^{e}\int_{V}\frac{(\tau-\tau_u)^{c}}{Z_0^{h}}dV\times\left\{\frac{1}{f(a_c,a_L)}\right\}\quad\cdots(4)$$

と表すことができる。この式（4）から、さらに式（5）を導くことができる。

$$L_{able}=a_1\cdot a_{NSK}\cdot L_{10}\quad\cdots(5)$$

信頼度係数 a_1 は表1.3 に示される。また、潤滑パラメータ a_L は潤滑油の粘度比 κ（＝運転粘度 ν／必要粘度 ν_1）の関数とし、潤滑条件が良好（κ が大）となれば寿命も長くなるとしている。

寿命補正係数 a_{NSK} は式（6）に示すように、パラメータ a_L と荷重パラメータ（$P-P_u$）／$C\cdot1$／a_c の関数としている。

$$a_{NSK}\propto F\left\{\frac{P\text{-}P_u}{C}\cdot\frac{1}{a_c},a_L\right\}\quad\cdots(6)$$

新寿命計算式の補正係数 a_{NSK} を関数化させた線図を図 1.5 及び 1.6 に示す。

また、この新寿命計算式は、試験結果をもとに、玉軸受ところ軸受の場合において、それぞれ分けて考慮している。

表 1.3　信頼度係数 a_1

信頼度（%）	90	95	96	97	98	99
信頼度係数	1.00	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

各記号の意味

S：N 回の応力負荷でフレーキングが生じない確率、N：応力繰返し数、τ：内部応力、τ_u：疲労限内部応力、V：応力体積、Z_0：最大せん断応力発生深さ、a_C：汚染度係数、a_L：潤滑係数（粘度比 κ の関数）、P：軸受荷重、Pu：疲労限荷重、C：基本動定格荷重、e、c、h：定数

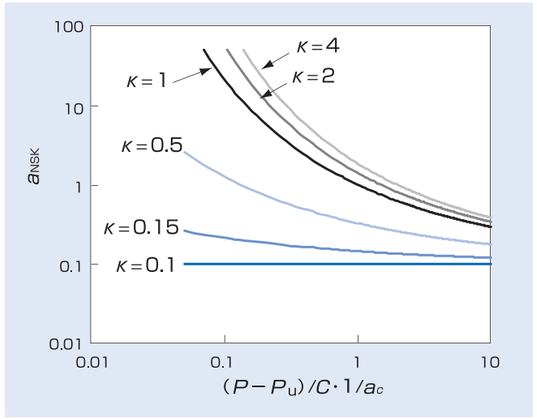


図 1.5　玉軸受に関する新寿命計算式線図

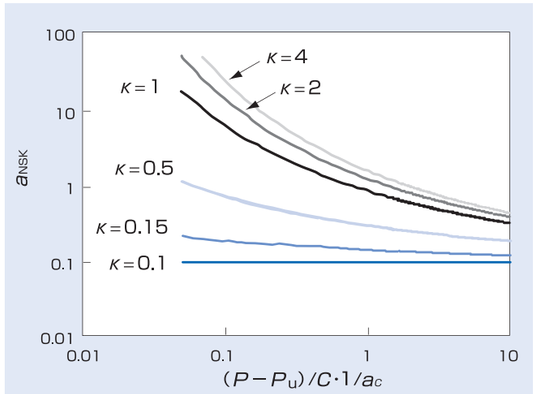


図 1.6　ころ軸受に関する新寿命計算式線図

高速軸受の寿命

軸受が高速で運転される場合、図 1.7 に示した転動体に働く遠心力の影響が無視できなくなってくる。しかし P190 に示した基本定格寿命の式は基本動定格荷重と外部荷重の比を用いており、遠心力により軸受内部で増加する荷重については考慮されない。

NSK では必要に応じて専用のソフトウェアを用い、遠心力等様々な要素を考慮した力のつりあいを収束計算により求め、寿命計算をしている。高速時の寿命計算を行った例を図 1.8 に示す。

高速条件で使用する際の寿命計算は NSK にご相談ください。

※上述の寿命とは転がり疲れ寿命を指し、焼付き、摩耗など軸受の故障とは異なります。また、軸受の故障に至るまでの時間については、計算は困難です。寿命の定義について、詳細は P190 をご参照下さい。

セラミックスボール軸受

セラミックスボールは鋼球よりも比重が軽い。このため高速時では鋼球に比べ遠心力による内部荷重の増加を抑えられ、計算上の寿命は長くなる。

セラミックスボール軸受における静定格荷重、動定格荷重は ISO281 で定義されていない。このため、P48 からの寸法表に記載されている定格荷重は、鋼球軸受と同じ計算方法による参考値を示す。

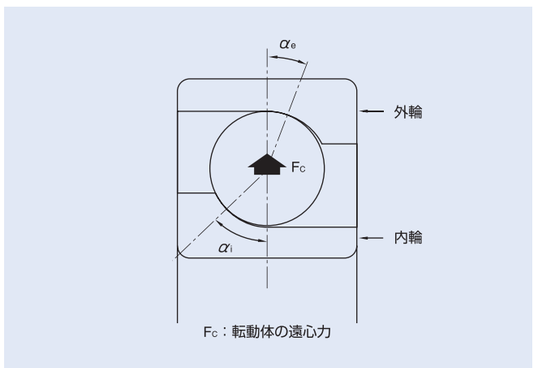


図 1.7　遠心力による接触角変化

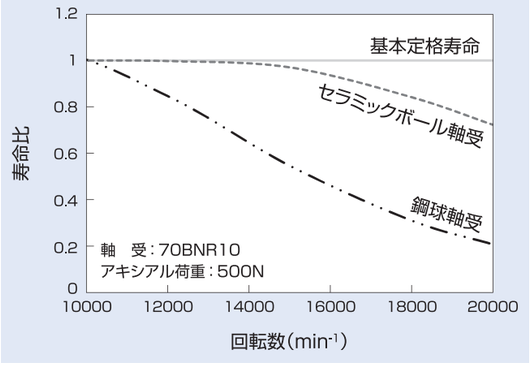


図 1.8　遠心力を考慮した計算寿命の例

複数個の軸受全体としての寿命計算

1 台の機械に何個かの転がり軸受が使用されている場合、個々の軸受にかかる荷重がわかれば、それぞれの軸受の疲れ寿命を求めることができる。しかし、機械はどの部分の軸受が破損しても運転できなくなるのが普通なので、1 台の機械に使用されている軸受全体としての疲れ寿命を知ることが必要な場合もある。

軸受の疲れ寿命は、非常にばらつきの大きいものであり、我々の使っている寿命計算式 $L_{10}=\left(\frac{C}{P}\right)^{p}$（p：玉軸受＝3、ころ軸受＝$\frac{10}{3}$）は、軸受の 90%寿命（数多くの同じ軸受を同じ条件で回転させたとき、90%の軸受が到達できる総回転数又は時間であり、基本定格寿命ともいう）を表わすものである。

すなわち、1 個の軸受に対する計算疲れ寿命の値は、90%の確率をもつものである。

複数個の軸受全体が、ある期間、耐え得る確率は個々の軸受が同じ期間、耐え得る確率の積となるので、複数個の軸受全体としての基本定格寿命は、単に、個々の軸受の定格疲れ寿命のうちの、最も短いものによって決まるのではなく、これより更に短いものになる。

今、個々の軸受の基本定格寿命を L_1、L_2、L_3…とし、軸受全体としての基本定格寿命を L とすれば、下記のように表わされる。

$$L=\frac{1}{\left(\frac{1}{L_1^{1.1}}+\frac{1}{L_2^{1.1}}+\frac{1}{L_3^{1.1}}+\cdots\right)^{\frac{1}{1.1}}}$$

2. 基本静定格荷重と静等価荷重

基本静定格荷重

転がり軸受が過大な荷重を受けたり瞬間的に大きな衝撃荷重を受けると、転動体と軌道面との間に局部的な永久変形を生じる。その変形量は荷重が大きくなるに従って大きくなり、ある限度を超えると軸受の円滑な回転を妨げるようになる。

基本静定格荷重とは、最大応力を受けている転動体と軌道の接触部中央において、次の計算上の接触応力を生じさせるような静荷重をいう。

玉軸受　：4 200 MPa
ころ軸受：4 000 MPa

この接触部において転動体の永久変形と軌道の永久変形との和は、転動体の直径のほぼ 0. 0001 倍となる。基本静定格荷重C_0の値は、それぞれの軸受についてラジアル軸受ではC_{0r}、スラスト軸受ではC_{0a}として軸受寸法表に記載されている。

多列組合せの基本静定格荷重は、次式により計算することが出来る。

$$C_j = j \times C_1$$

ここで、j ：軸受の列数
C_1：単列の基本静定格荷重
C_j：j 列の基本静定格荷重

ただし、スラスト軸受の基本静定格荷重 C_{0a} を計算する場合、列数 j はアキシアル荷重を受ける片側の列数を意味する。

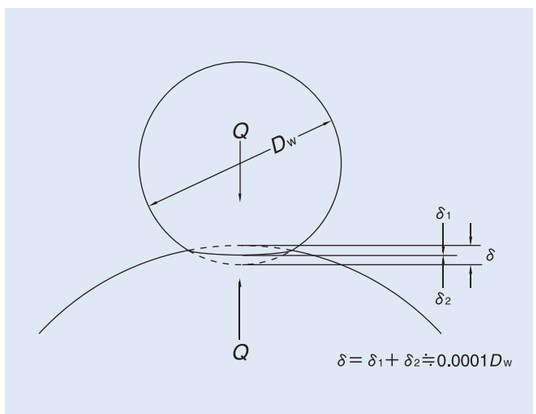


図 2.1　圧痕と基本静定格荷重の関係

静等価荷重

静等価荷重とは、軸受が静止している場合、実際の荷重条件のもとで生じる最大の接触応力に等しい接触応力を、最大荷重を受ける転動体と軌道との接触部に生じさせるような大きさの仮想荷重をいう。

ラジアル軸受では、軸受中心を通るラジアル荷重を採り、スラスト軸受では、中心軸に一致した方向のアキシアル荷重を採る。

(a) ラジアル軸受の静等価荷重

ラジアル軸受の静等価荷重は、次の二つの式から求めた値のうち、大きいほうの値を採用する。

$$P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a \quad \cdots\cdots (1)$$
$$P_0 = F_r \quad \cdots\cdots (2)$$

ここで、P_0：静等価荷重（N）
F_r：ラジアル荷重（N）
F_a：アキシアル荷重（N）
X_0：静ラジアル荷重係数
Y_0：静アキシアル荷重係数

(b) スラスト軸受の静等価荷重

$$P_0 = X_0 F_r + F_a \quad \alpha \neq 90^\circ \quad \cdots\cdots (3)$$

ここで、P_0：静等価荷重（N）
α：呼び接触角

ただし、$F_a < X_0 F_r$ のときは、この式の正確さは低下する。
式（1）、（3）の X_0、Y_0 の値は、表 2.1 による。
なお、$\alpha = 90^\circ$ のスラスト軸受では、$P_0 = F_a$ とする。

表 2.1　静等価荷重

軸受形式		単列		複列	
		X_0	Y_0	X_0	Y_0
アンギュラ玉軸受	$\alpha=15^\circ$	0.5	0.46	1	0.92
	$\alpha=18^\circ$	0.5	0.46	1	0.92
	$\alpha=25^\circ$	0.5	0.38	1	0.76
	$\alpha=30^\circ$	0.5	0.33	1	0.66
円すいころ軸受	$\alpha \neq 0$	0.5	0.22cot α	1	0.44cot α
円筒ころ軸受	$\alpha=0$	$P_0 = F_r$			
スラスト玉軸受 スラストころ軸受	$\alpha=90^\circ$	$P_{0a} = F_a$			
スラスト玉軸受 スラストころ軸受	$\alpha \neq 90^\circ$	$P_{0a} = F_a + 2.3F_r \tan\alpha$ （ただし $F_a > 2.3F_r \tan\alpha$）			

静許容荷重係数

軸受に許容される静等価荷重は、基本静定格荷重と軸受に要求される条件や軸受の使用条件によって異なる。

基本静定格荷重に対する安全度を検討するための静許容荷重係数 f_S は次式で求められ、一般に推奨される f_S の値を表 2.2 に示す。

$$f_S = (C_0 / P_0)$$

C_0：基本静定格荷重
P_0：静等価荷重

表 2.2　静許容荷重係数

軸受の使用条件	f_Sの下限	
	玉軸受	ころ軸受
音の静かな運転を特に必要とする場合	2.0	3.0
振動・衝撃のある場合	1.5	2.0
普通の運転条件の場合	1.0	1.5

アンギュラ玉軸受の許容アキシアル荷重

静的な限界アキシアル荷重を NSK では以下 2 条件から、低い方の値に設定している。

1. 乗上げ限界アキシアル荷重（図 2.2）
玉と軌道溝との接触部に生じる接触だ円が軌道溝の肩に乗り上げる限界の荷重

2. 面圧限界アキシアル荷重（図 2.3）
玉と軌道溝の接触部中央における接触応力が高く、基本静定格荷重にて規定されている圧痕が生じる荷重

NSK では軸受が良好な性能を維持出来るよう、長年の実績から限界アキシアル荷重に安全率を考慮した静的な許容アキシアル荷重の値を決定している。

基本静定格アキシアル荷重 Coa の計算においては計算上、軌道溝の肩高さは考慮されていないため、乗上げ荷重を上回る値となる場合がある。負荷することが出来る荷重は実際には Coa の値を下回るため、この場合 Coa は意味をなさない (図 2.4)。このため、特にアキシアル荷重が厳しい用途に使われることが想定されるスラストアンギュラ玉軸受については、必要に応じて Coa ではなく限界アキシアル荷重を各々の寸法表に記載している。

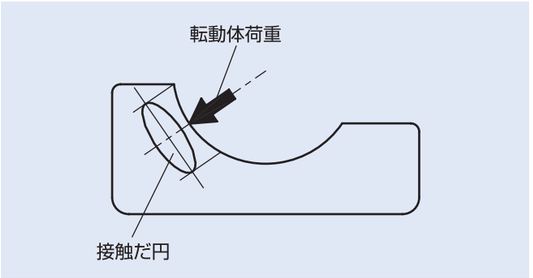


図 2.2　乗上げ限界アキシアル荷重

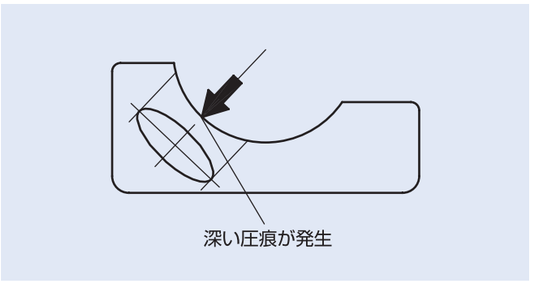


図 2.3　面圧限界アキシアル荷重

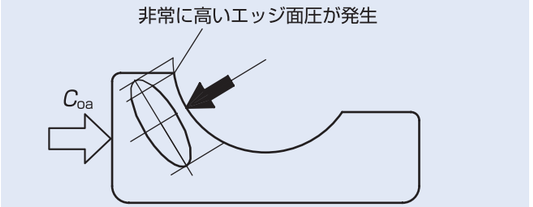


図 2.4　C_{0a} と限界アキシアル荷重

3. アンギュラ玉軸受の組合せ

アンギュラ玉軸受の組合せ

アンギュラ玉軸受を主軸の固定側として使用する場合の組合せは、一般に２列組合せ（DB）、３列組合せ（DBD）又は４列組合せ（DBB）が用いられる。しかし、このうち３列組合せの場合は、軸受ごとの予圧荷重配分が均等でないため、最適予圧設定範囲が狭く、高速回転には不向きである。

組合せ軸受は一対として製造されているため、互いに隣り合わせて組込まれると所定の予圧が得られる。組合せ軸受の内径、外径寸法の相互差は、許容差の 1/3 以下になるように管理されている。

表 3.1　組合せ軸受の特長

	DB	DF	DT	DBD	DBB
荷重方向	⟷	⟷	→	⟷	⟷
モーメント剛性	◎	○	△	◎	◎
高速性	◎	◎	◎	△	○
低発熱	◎	◎	◎	△	○
剛性	○	○	△	◎	◎

主な組合せの特長

●背面組合せ　DB

ラジアル荷重と両方向のアキシアル荷重を負荷することができる。

作用点距離が大きいので、モーメント剛性が高い。

しかし、ハウジング精度が悪く、取付け誤差（ミスアライメント）がある場合にはモーメント剛性が高いため、内部荷重は増大し、早期剥離等の損傷が発生しやすい。

●正面組合せ　DF

作用点距離が小さいため、モーメント剛性は DB より劣る。しかし、ミスアライメントによる内部荷重の増大を抑制できることから、ハウジングの精度が悪い場合や、軸剛性が小さく、荷重による軸のたわみが大きい場合等に使用される。

●並列組合せ　DT

一方向のアキシアル荷重、または合成荷重を受けることが出来る。内部荷重は単列の半分となるため、一方向の荷重が大きい場合に用いられる。

予圧をかけて使用するにはバネ等外部予圧が必要となる。

●３列組合せ　DBD

ラジアル荷重と両方向のアキシアル荷重を負荷することができる。ただし、軸受ごとの予圧配分が均等でないため、単列側軸受が受ける内部荷重は、２列側の倍となる。高速運転では、この単列側の内部荷重増加が起因し、損傷する可能性もあるため、適さない。

●４列組合せ　DBB

ラジアル荷重と両方向のアキシアル荷重を負荷することができる。同じすきま値の場合、DB 組合せに比べ予圧、剛性≒２倍となり、許容できるアキシアル荷重も大きい。

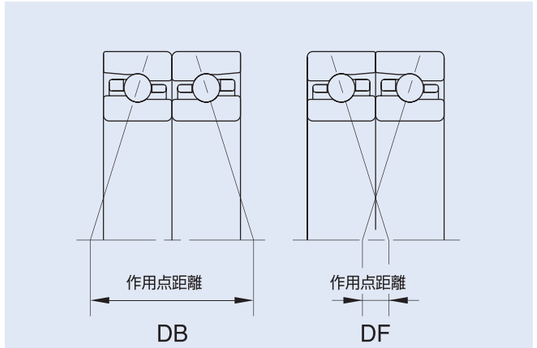


図 3.1　背面組合せ及び正面組合せの作用点距離

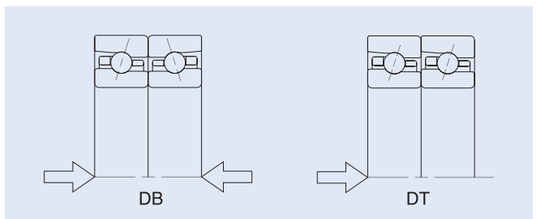


図 3.2　背面組合せ及び並列組合せの荷重負荷方向

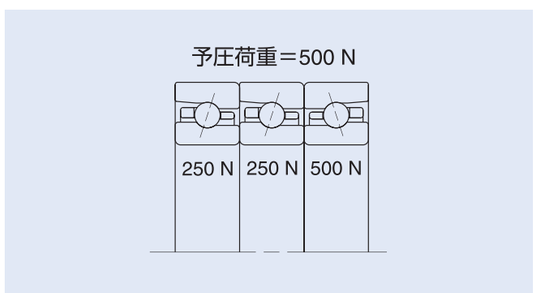


図 3.3　DBD 組合せの内部予圧荷重の分配

背面組合せと正面組合せのベンディング比較

上述のとおり、作用点距離の差から、背面組合せと正面組合せは、モーメント荷重に対しての変位量に差がある。

右図のような主軸構成において、固定側アンギュラ玉軸受（75BNR10XET）の組合せを変更し、主軸端に１ 000 N の荷重を負荷した際の、主軸端ラジアル変位量（σ_{DB} 及び σ_{DF}）について比較計算を実施した。

$\sigma_{DB}=2.4079 \times 10^{-2}$（mm）
$\sigma_{DF}=2.9853 \times 10^{-2}$（mm）

作用点距離が主軸ベンディングに影響を与えることがわかる。

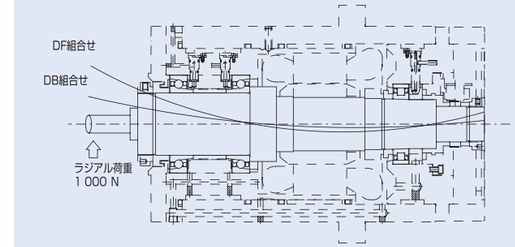


図 3.4　主軸の変位曲線

アンギュラ玉軸受の組合せ方式

組合せ方向

組合せアンギュラ玉軸受は組合せる順序と負荷方向が重要であり、右図に示すような組合せでマーク“V”が軸受外径面に表示されているので、これを確認して組付ける。個々のマークがV字を描くように組合せると軸受は正しい配列となる。

内輪ラジアル振れ符号

内輪の側面又は面取部分にラジアル振れ最大位置を示す符号“○”が表示されている。軸の偏心最大位置と正しく反対の位置になるよう取付けると軸受の最良の回転精度が得られる。

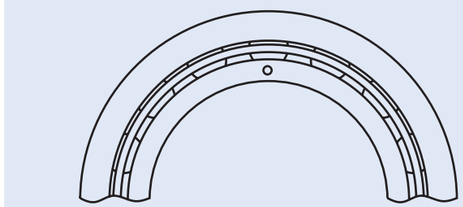


図 3.5　内輪ラジアル振れ最大位置符号

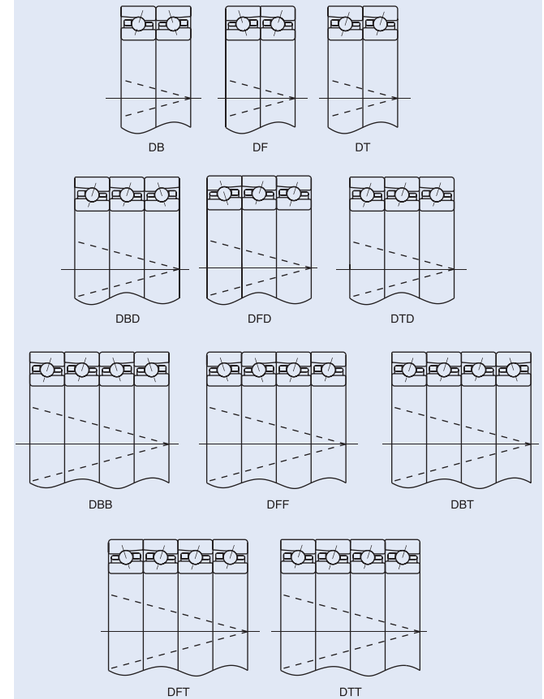


図 3.6　アンギュラ玉軸受の組合せ方向

3. アンギュラ玉軸受の組合せ

組合せ軸受使用時の注意点

DB や DT、DFD など組合せ軸受では、個々の軸受外径面に表示されているマークが V を描くように正しく並べた時に所定の予圧が得られる様、アキシアルすきま（軸受差幅）が調整、管理されている。このため、軸受の向き、順番を変えなければ数列取り出してそのまま使用することは可能である。この場合、マーク V の線は連続した直線となる。

軸受の順番や向きを変えた場合、軸受同士の合わせ面のすきまは未調整であり、すきまの値も不明である。未調整のまま使用すると、予圧過大や過小、荷重分配が不均一になるなどトラブルの元となる。このため、軸受の向きや順番を変えた場合、使用するには個々の軸受の差幅の測定と、測定値にあわせた間座によるアキシアルすきま調整が必要となる。

軸受そのものの差幅再調整は、研磨によるゴミが軸受内部に残留する可能性があるため、推奨しない。

同じ軸受を様々な機械で使用したい場合は DB や DBD 等それぞれの使用機械に合わせた配列の軸受を用意するよりも、予め万能組合せ軸受を準備しておくと、状況に応じた軸受の流用が可能となる。

万能組合せ軸受につきましては、P204 を参照下さい。

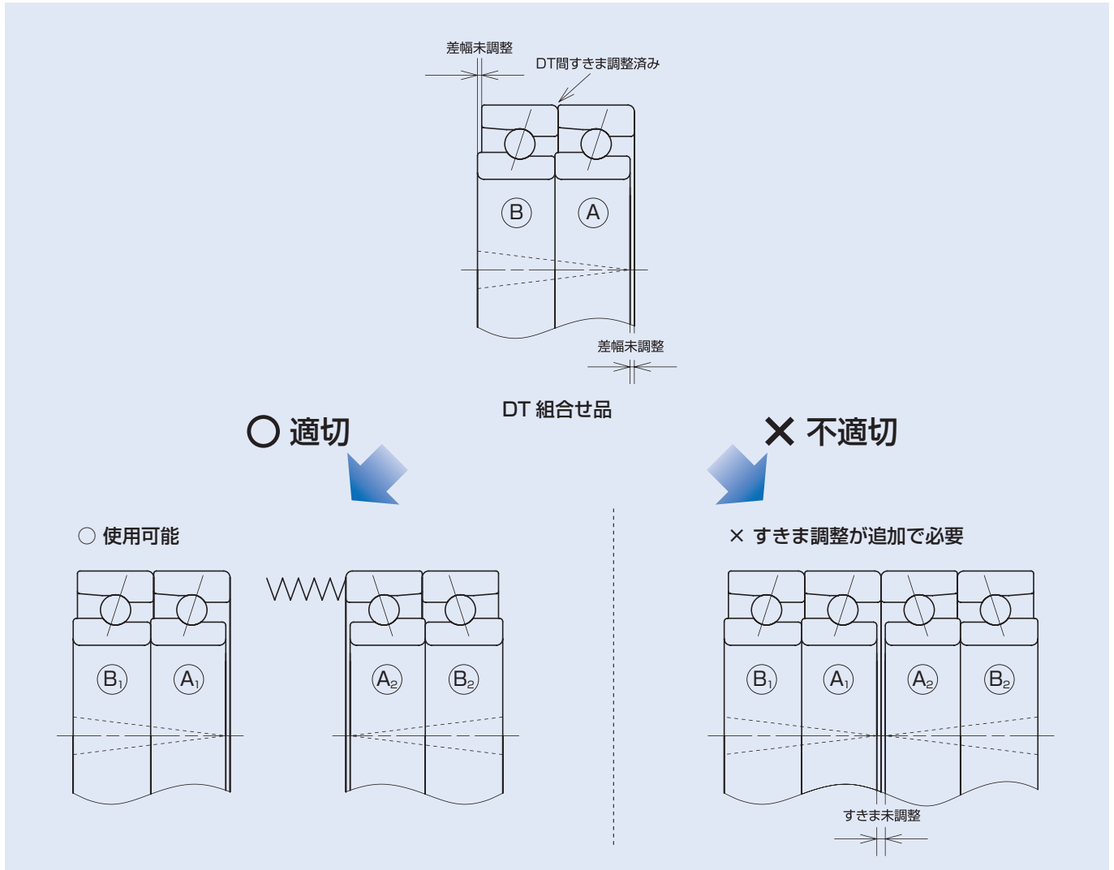


図 3.7　DT 組合せ

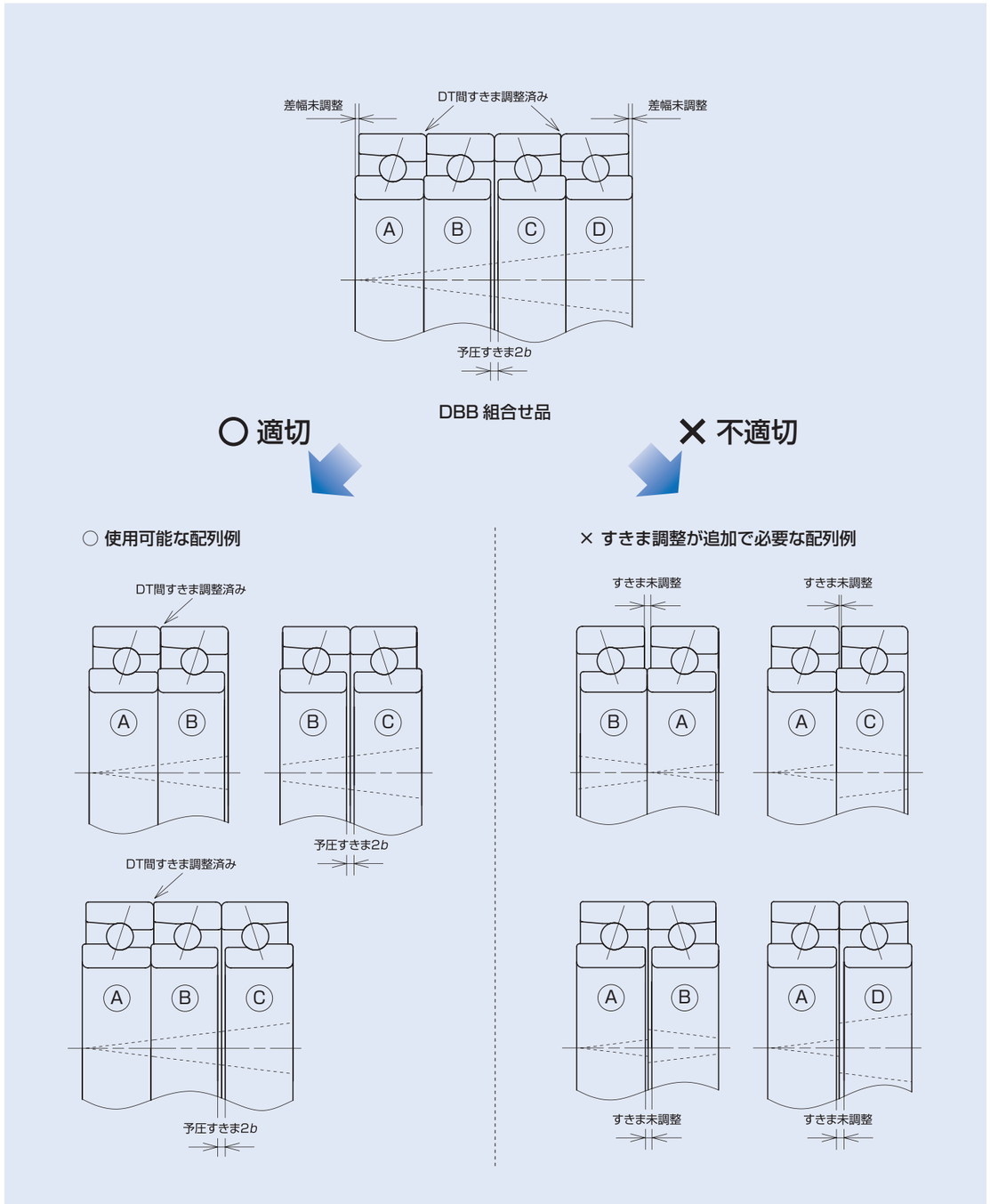


図 3.8 DBB 組合せ

3. アンギュラ玉軸受の組合せ

万能組合せ

同一呼び番号の軸受をどのように組合せても所定の予圧が得られるように、正面、背面の差幅を等しく管理した万能組合せ軸受を製造している。この場合、軸受の取付方向を誤ることなく、正しい組合せが得られるように軸受単体の外輪外径面にマーク“V”が付いている。マーク“V”の先端は内輪に負荷するアキシアル荷重（接触角）の方向を意味する。

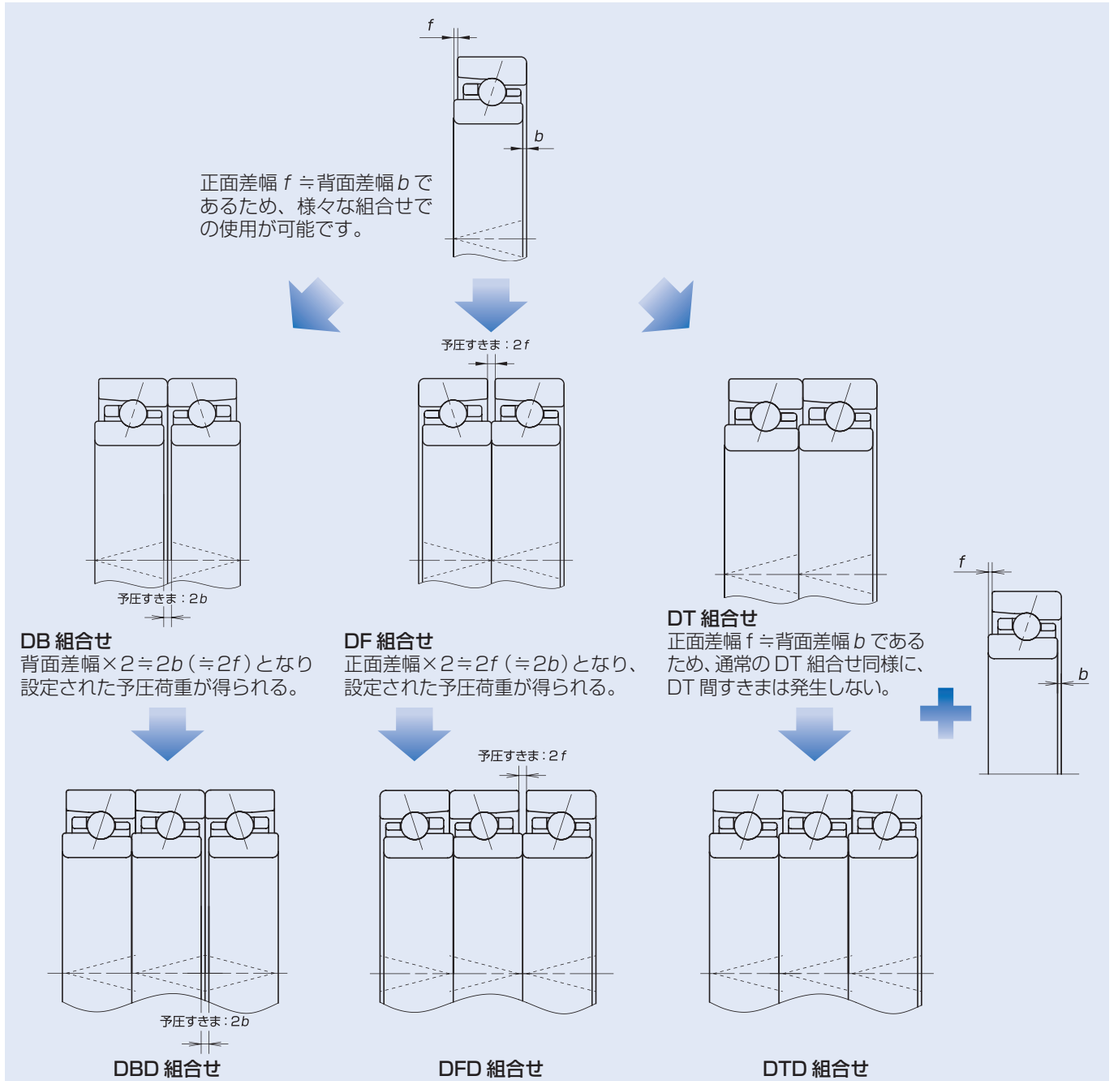


図 3.9　万能組合せ

万能組合せの種類

NSK では内外径寸法相互差を管理する列数により、以下の 4 種類の万能組合せ品が提供可能です。

表 3.2　万能組合せの種類と特徴

	SU	DU	DUD	QU
軸受列数	1	2	3	4
内外径寸法相互差	−	寸法差の 1/3 以下に管理		

※P4Y級品の場合は、P4級品と同じ相互差管理となります。

万能組合せ使用時の注意

● DB や DU 等組合せ軸受であればセット内で予め内外径寸法相互差は管理されている。しかし単列軸受である万能組合せ SU では、個々の軸受の箱にて内外径寸法を確認し、相互差を抑えて使用することが望ましい。内外径相互差の管理を行わないと、軸、ハウジングのはめあいのばらつきが起因して、内部荷重が均等化せず、損傷に至る可能性がある。

●万能組合せ SU の多列組合せにて発生し得る内外径寸法相互差のばらつきを抑えるために、精度 P4Y 級もご用意しております。P4Y 級は回転精度 ISO4 級で、内輪内径寸法差と外輪外径寸法差を厳しく管理したものであり、万能組合せ SU によるランダムマッチングに有効です。

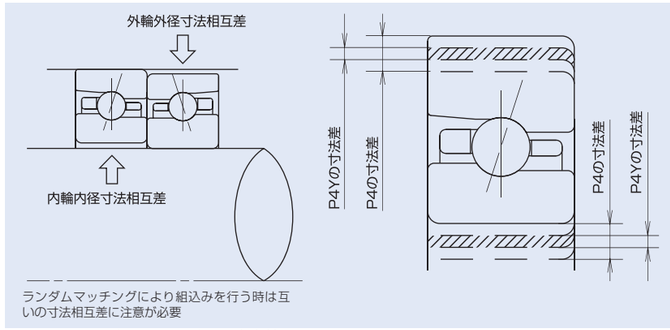


図 3.10　P4 級と P4Y 級の寸法差

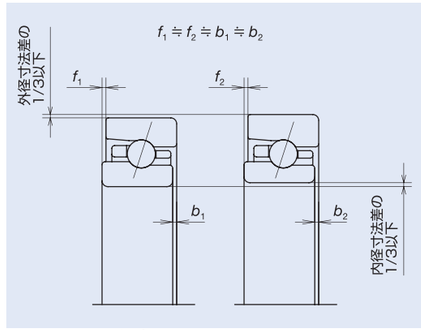


図 3.11　DU 組合せ

万能組合せ軸受の組合せマークと組合せ方法

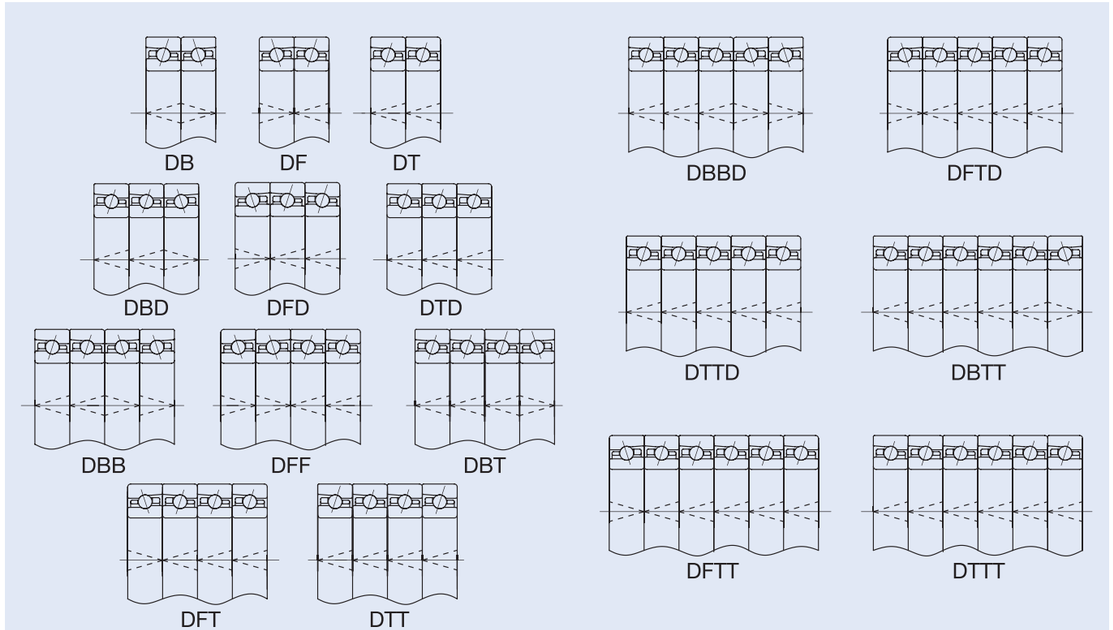


図 3.12　万能組合せ軸受の組合せ方向

4. 予圧と剛性

工作機械主軸の剛性を考える場合、主軸に固定された軸受がばねの役割をしていると見なすことができる。主軸の先端にアキシアル荷重が加わったときの軸の変位は、固定側軸受のアキシアル剛性で決まる。

また、軸の先端にラジアル荷重を受けたとき、その部分の変位は、軸の曲げ変形の影響が支配的であるが、軸受の変位も無視できない。

高いラジアル剛性が必要な場合には、円筒ころ軸受が使用される。この場合、アキシアル荷重は通常スラストアンギュラ玉軸受で負荷される。アンギュラ玉軸受は接触角が大きいほどアキシアル剛性は高くなる。

工作機械主軸では、剛性を高くするために軸受に予圧をかけて使うのが一般的であるが、あまり予圧が大き過ぎると焼付きやはくりなどの原因となるので注意を要する。また、アンギュラ玉軸受を２個又はそれ以上組合せて使用することも剛性を高くするのに有効である。特に高い剛性が要求されるボールねじサポート用軸受については、接触角をできるだけ大きくし、予圧も主軸用に比べて大きくしている。

軸受の予圧（予圧の目的）

工作機械主軸用軸受に予圧を与える目的は、以下の通りである。

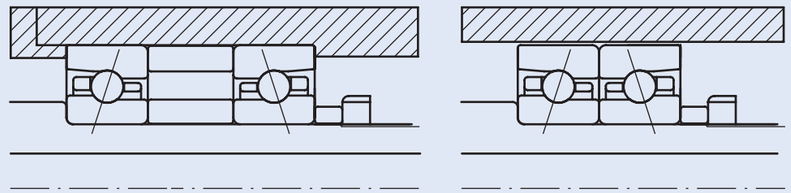
・主軸の回転精度を高める
・主軸の剛性をアップする
・主軸の振動、異音防止
・微小振動による異常摩耗の防止
・転動体の滑りの抑制

通常、アンギュラ玉軸受や円すいころ軸受のように２個以上組合せて使用する軸受に適用されるが、円筒ころ軸受のラジアル内部すきまを負にして予圧を与えることもある。

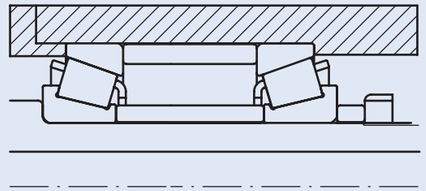
（1）定位置予圧

定位置予圧は、組合せた軸受のアキシアル方向の相対位置が使用中にも変化しない予圧方法であり、次のような方法がある。

1　寸法調整した間座やシムを使用する方法（図 4.1（a）左、（b）、（c））。
2　差幅寸法又はアキシアルすきまを調整した組合せ軸受を締付けて使用する方法（図 4.1（a）右）。
3　アキシアル方向すきまが調整できるボルト、ナットなどを締付けて使用する方法。この場合、適当な予圧荷重となるように起動摩擦モーメントを測定しながら調整する。ただし、この方法は予圧が低く起動トルクが小さい場合に管理がしにくく、また、軸受を傾けることがあるため、精度を要する工作機械主軸には推奨できない。（図 4.1（d））。

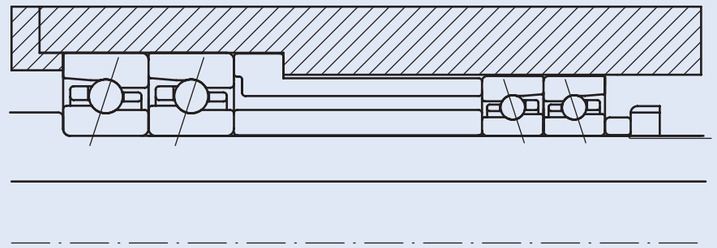


（a）アンギュラ軸受の定位置予圧

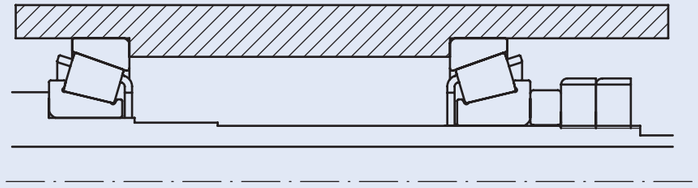


（b）円すいころ軸受の定位置予圧

注：円すいころ軸受は通常保持器が軸受端面より出っ張っているため、軸受スパンを短くしたい場合は、必要最小間座幅に注意を要する。



（c）異なるサイズの軸受を組合わせた定位置予圧



（d）間座を使用しない定位置予圧

図 4.1　定位置予圧の例

4. 予圧と剛性

定位置予圧軸受のアキシアル荷重と変位（DB）

組合せ軸受に予圧をかけた時、またアキシアル荷重を負荷させた時について、以下に示す。

①組合せ軸受の内輪をアキシアル方向に締め付けると、A 列、B 列はそれぞれ δ_{aoA}、δ_{aoB} だけ変位して、DB 間のすきま δ_{ao} が無くなる。この時、それぞれの軸受には予圧荷重 F_{ao} がかかる。

②この予圧された軸受に、外からアキシアル荷重 F_a が A 列にかかると、内輪は δ_a だけ変位する。この時各列にかかる荷重は、各列の変位量が等しくなる点で釣り合う。

③大きなアキシアル荷重がかかり内輪の変位量が δ_{aoB} を上回ると、B 列側は負荷を受けなくなる。またこの時、荷重は A 列側のみに負荷されるため、アキシアル剛性は下がる。

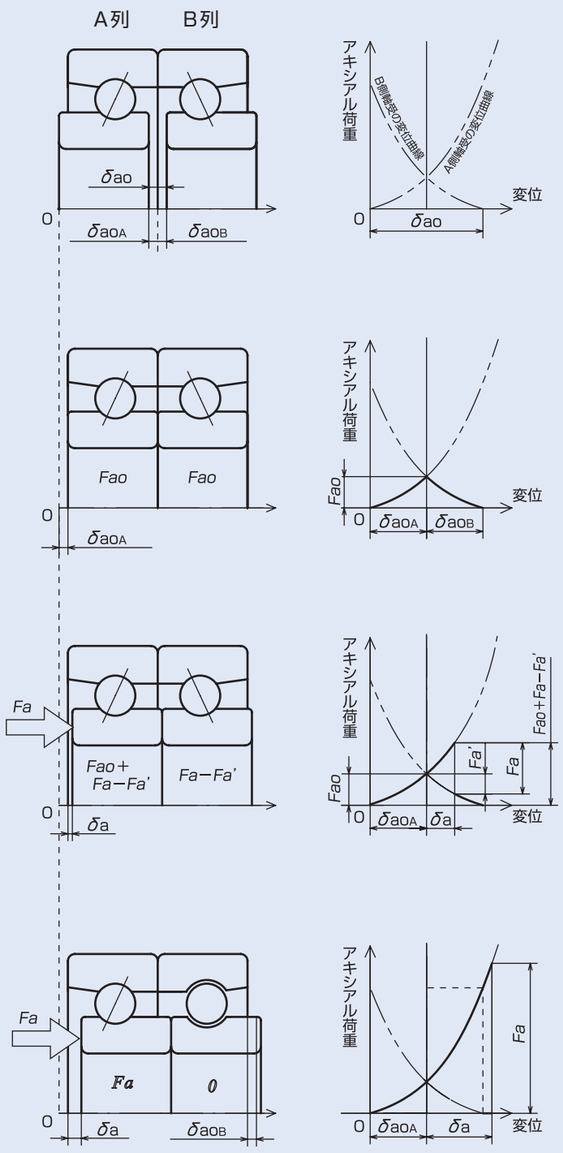


図 4.2　定位置予圧軸受のアキシアル変位（DB）

定位置予圧軸受のアキシアル荷重と変位（DBD）

DBD 組合せでは、一方向においてアキシアル荷重が 2 等分される。他、基本的な考え方は DB 組合せの場合（図 4.2）と同様である。

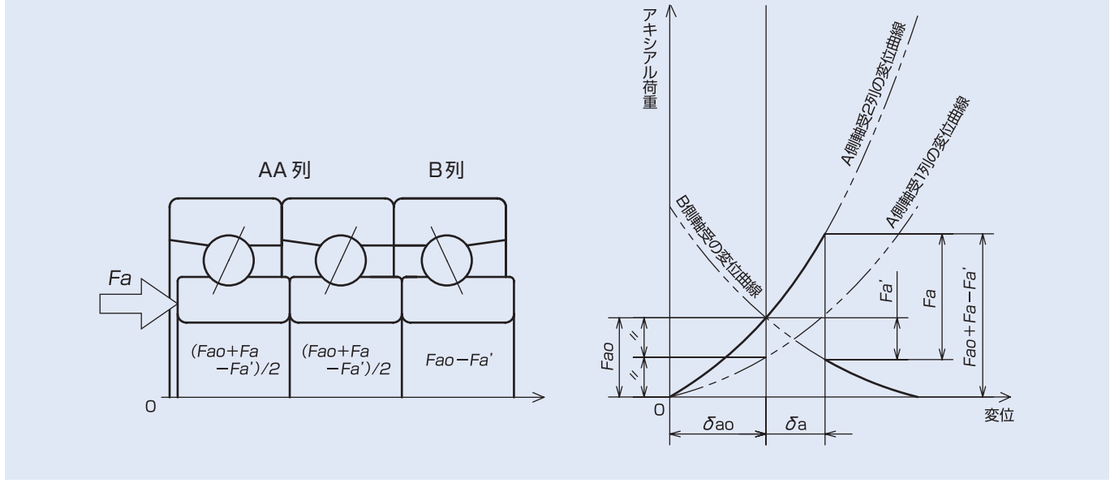


図 4.3　定位置予圧軸受のアキシアル変位（DBD）

予圧抜け荷重

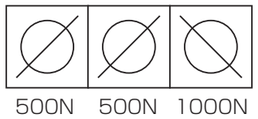
図 4.2 ③で示したとおり、定位置予圧された軸受において、大きなアキシアル荷重がかかると、反スラスト側の軸受は無負荷となる。この場合、転動体は軌道輪との間を滑り、高速回転下では異常摩耗や損傷の原因となりうる。

予圧抜け荷重の目安は同一軸受の組合せの場合、1 列当りの予圧荷重に対し、おおよそ｛アンギュラ玉軸受：3 倍　円すいころ軸受：2 倍｝となる。アンギュラ玉軸受の各組合せでの係数とその計算例を以下に示す。

表 4.1　予圧抜け荷重の目安

組合せ	組合せ記号	方　向	予圧抜け荷重（×単列予圧荷重）
	DB	⇒	3
		⇐	3
	DBD	⇒	6
		⇐	2.1
	DBB	⇒	6
		⇐	6
	DBT	⇒	9
		⇐	1.8
	DBBD	⇒	9
		⇐	2.3

計算例



方　向	予圧抜け荷重
⇒	500×6=3 000N
⇐	1 000×2.1=2 100N

4. 予圧と剛性

標準すきまについて

NSK では組合せアンギュラ玉軸受の標準予圧すきまとして、以下が存在する。

EL：微予圧　L：軽予圧　M：中予圧　H：重予圧

さらに、組合せアンギュラ玉軸受及び円すいころ軸受の特殊すきまとして CA すきまおよび CP すきまが存在する。

CA：アキシアルすきま…軸方向にガタが発生するすきま
CP：予圧すきま…予圧が発生するすきま

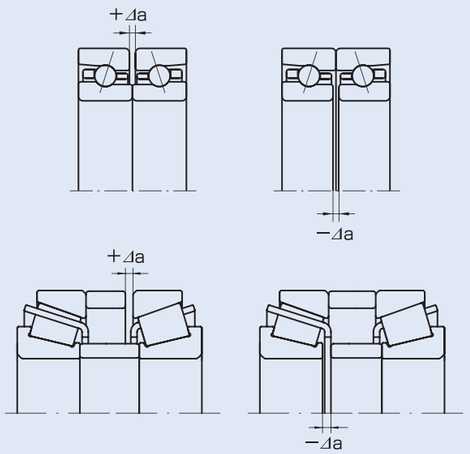


図 4.4　特殊すきま

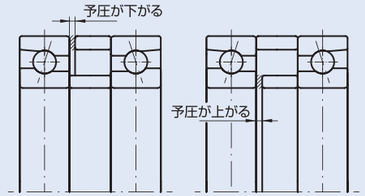
間座による予圧調整

各軸受の測定アキシアルすきまは Part4. 寸法表に示す。これらの値は、DB、DF 組合せでの値であり、また組込み時における内外輪のはめあいや締めつけ荷重による影響を考慮しているものではない。

間座で予圧を調整する場合（L → EL、L → M 等）には、各予圧における測定アキシアルすきまの差分量を各々の間座で調整を行う。DB 組合せでは、予圧を増加させる場合は内輪間座を幅方向にカットし、減少させる場合は外輪間座をカットする。

万能組合せ品を使用する場合は、各々の軸受の背面差幅値の和が DB 間の、正面差幅値の和が DF 間のアキシアルすきまとなるので、目標との差分量を間座にて調整する。

アキシアルすきま測定の際の測定荷重は表 4.2 による。測定荷重は、安定した測定値を得るために負荷する荷重である。



間座調整の例：
100BER10ETDBELP4、EL → L 予圧に変更
EL：0
L：-12
外輪間座に対し、内輪間座が 12μm 短くなるよう調整する。

図 4.5　間座によるアキシアルすきま調整

表 4.2　アキシアルすきまの測定荷重

呼び軸受外径　D(mm)		測定荷重(N)
を超え	以下	
10※	50	24.5
50	120	49
120	200	98
200	400	196

※ 10 mm はこの区分に含まれる

組合せアンギュラ玉軸受のアキシアルすきま測定方法

DB 組合せの場合、軸受を下図のように内輪間座を外した状態で受台の上に置き、内輪に測定荷重をかけ、軸受を十分落ち着かせてからダイヤルゲージの 0 点設定をする。

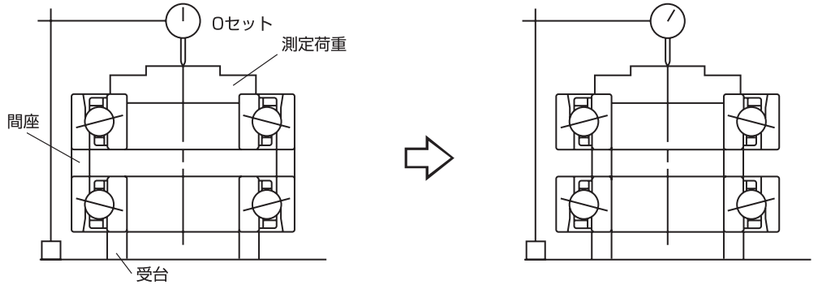
次に同様にして外輪間座を外し、内輪に間座を入れた状態で受台に置き、同様の測定荷重をかける。この時のダイヤルゲージの読みがアキシアルすきまとなる。(ダイヤルゲージの読みがプラスの場合は、軸方向にガタが発生するすきま CA、マイナスの場合は、予圧が発生するすきま CP。)

DF 組合せの場合は、間座と受台の場所が DB とは異なるがダイヤルゲージの読み方は同様である。

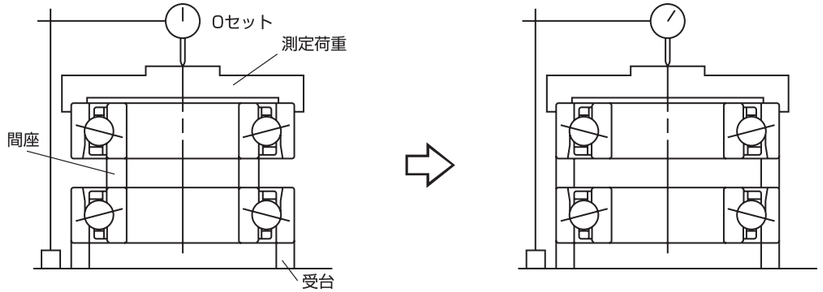
DT 組合せの場合は、DT 間の合わせ面における正面差幅と背面差幅の和がゼロとなることが望ましい。

1 列の場合は、それぞれ測定した値を足し合せることで 2 列間のアキシアルすきまの値となる。

DB組合せ

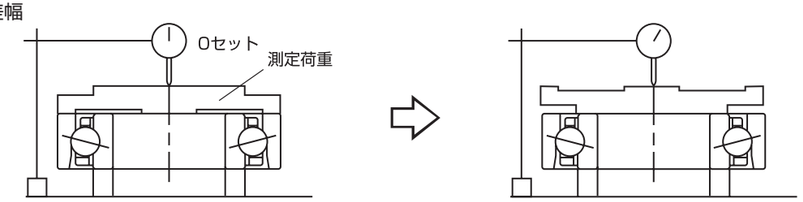


DF組合せ



単列

背面差幅



正面差幅



予圧と剛性

4. 予圧と剛性

組合せ円すいころ軸受のアキシアルすきま測定方法（差幅測定による方法）

DB 組合せの場合、まず単列軸受を内輪背面を下にして受台の上に置き、外輪を 10 回転以上回転させころを安定させた後、内輪幅、組立幅を測定する。組合せるもう一方の軸受も同様に内輪幅、組立幅を測定する。最後に、K、L 間座の幅寸法を測定する。

これらの測定値を用い、以下の式にてアキシアルすきま⊿ a が求められる。

$\Delta a=(L-K)-(f_A+f_B)=(L-K)-\{(T_A-B_A)+(T_B-B_B)\}$

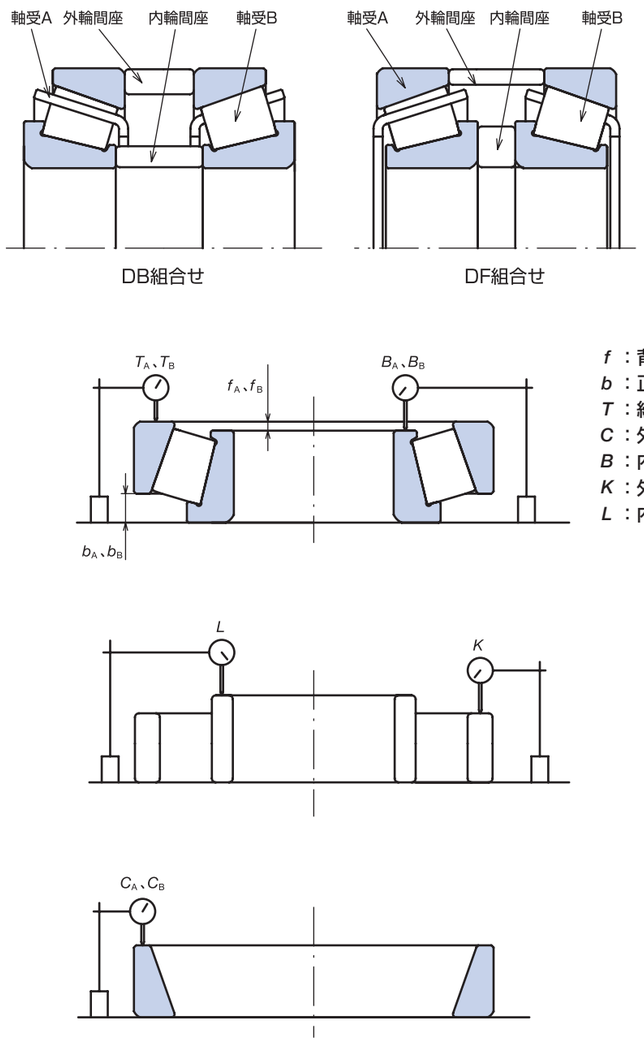
$\Delta a<0$ の時、予圧すきまを示す。

DF 組合せの場合、内輪幅の替わりに外輪幅を測定し、以下の式よりアキシアルすきま⊿ a を求める。

$\Delta a=(K-L)-(b_A+b_B)=(K-L)-\{(T_A-C_A)+(T_B-C_B)\}$

なお DF 組合せでは、L 間座を設けず内輪背面同士を直接合せて使用する場合も多い。この場合 L=0 とすればよい。

保持器が出っ張っているため、測定の際は軸受の置く向きや他部品との干渉に気をつけ、保持器が変形しないよう配慮する必要がある。



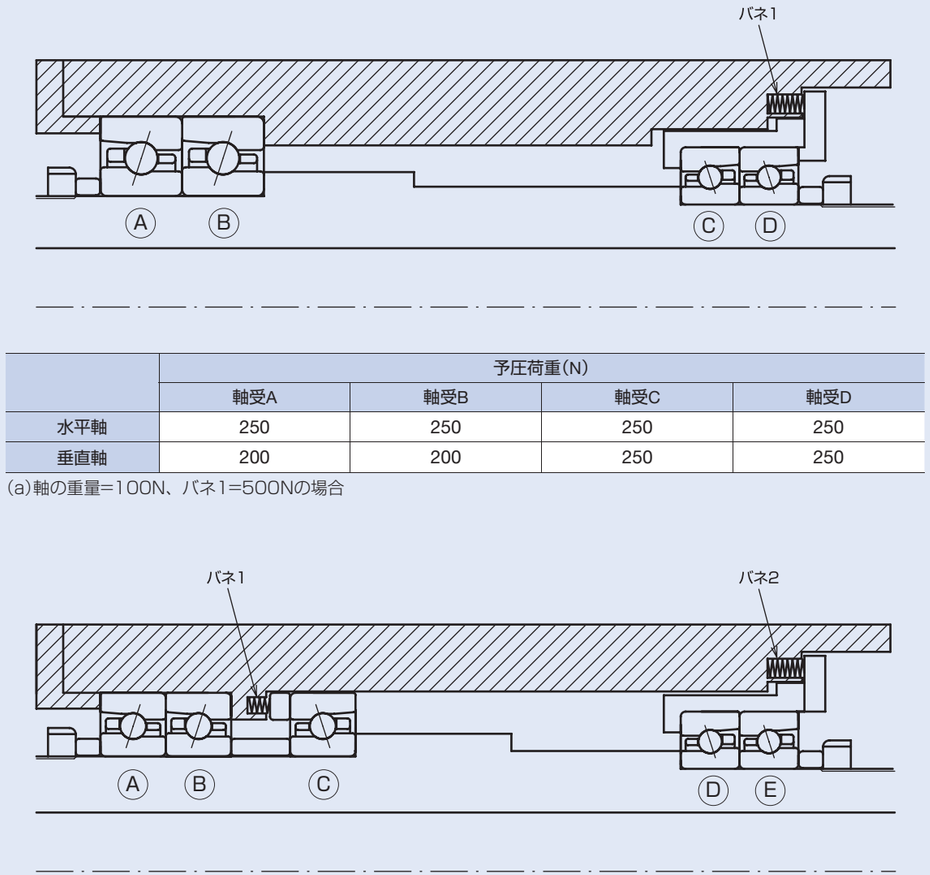
f ：背面差幅
b ：正面差幅
T ：組立幅
C ：外輪幅
B ：内輪幅
K ：外輪間座幅
L ：内輪間座幅

（2）定圧予圧

定圧予圧とは、コイルばね、皿ばねなどを利用して、適正な予圧を軸受に与える方法である。軸受の相対的な位置が使用中に変化しても、運転中のすべての条件を通してほぼ一定の予圧量を保つことができる予圧方法であり、高速回転用のアンギュラ玉軸受の配列に使用されている。

図 4.6 に定圧予圧スピンドルの例を示す。予圧ばねの剛性は、軸受の剛性に比較して通常、十分小さい。このため、軸受変位によるバネ予圧の変化は無視できる程度である。このことから、下記例の軸受 C ～ E は横軸、立軸でも予圧荷重はほぼ変化しない。

一方軸受 A、B は各バネの力に加え立軸では軸の自重の影響を受ける。また自由側→固定側（下図左向き方向）のアキシアル荷重は予圧を減少させる方向となる。これらの影響を考慮し、軸受 A,B が無負荷とならないように予圧荷重を選定する必要がある。



	予圧荷重(N)			
	軸受A	軸受B	軸受C	軸受D
水平軸	250	250	250	250
垂直軸	200	200	250	250

(a)軸の重量=100N、バネ1=500Nの場合

	予圧荷重(N)				
	軸受A	軸受B	軸受C	軸受D	軸受E
水平軸	250	250	300	100	100
垂直軸	200	200	300	100	100

(b)軸の重量=100N、バネ1=300N、バネ2=200の場合

図 4.6　定圧予圧における予圧荷重の分配

4. 予圧と剛性

予圧とアキシアル剛性

軸受にアキシアル荷重 F_a がかかった場合のアキシアル変位量 δa は、一般に次式によって求められる。

アンギュラ玉軸受：$\delta a = cF_a^{2/3}$

円すいころ軸受：$\delta a = cF_a^{0.9}$

ここで、c：軸受の内部設計により決まる定数

円すいころ軸受では変位量は、アキシアル荷重の 0.9 乗に比例するのに対し、玉軸受では 2/3 乗に比例するので、変位を抑えるために予圧を与える効果は玉軸受のほうが大きい。

上記式は転動体（玉、またはころ）と内外輪との間の弾性変位に対する式であり、実際のアキシアル変位は軸・ハウジングの肉厚及び材質や軸受とのはめあいによって異なる。したがって、これら組込み条件を考慮した場合のアキシアル変位については、NSK にご相談下さい。

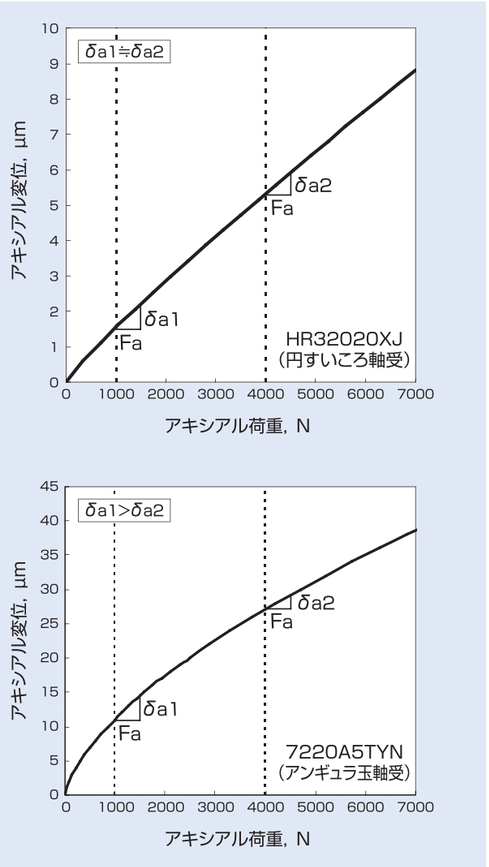


図 4.7　単列軸受のアキシアル荷重ー変位線図

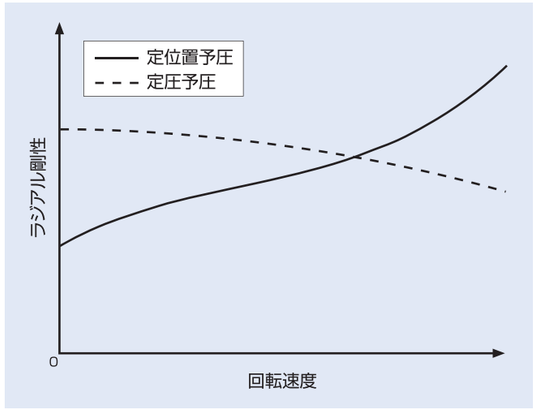


図 4.8　予圧方法による剛性の比較

予圧方法の比較

定位置予圧と定圧予圧を比較すると、次のようになる。

(1) 予圧量が等しい場合、軸受の剛性を増加させる効果は定位置予圧のほうが大きい。すなわち、軸受荷重に対する変位は定位置予圧のほうが小さい。

(2) 定位置予圧では、運転中の軸とハウジングの温度差によるアキシアル方向の伸びの差、内輪と外輪との温度差によるラジアル方向の熱膨張の差、回転中の転動体に働く遠心力などの影響により、予圧量が変化する。定圧予圧の場合には軸の伸縮などによるばね荷重の変化が非常に少ないので、予圧荷重の変化は無視することができる。

一般的には、定位置予圧では速度が上がるにつれ、運転時予圧量増加により軸受剛性が上がる。これに対し、定圧予圧では予圧荷重は一定であるが玉の遠心力により内外輪の接触角が変化し（P197 図 1.7）、軸受剛性が低下する（図 4.8）。

したがって、一般に剛性を高める目的には、定位置予圧が適している。高速回転の場合、アキシアル方向の振動防止が必要な場合、横軸でスラスト軸受を用いる場合などには、定圧予圧が適している。

予圧量

軸受の予圧を大きくすれば剛性は高くなる。しかし、一方では寿命の低下、発熱の増大、そして極端な場合には摩耗や焼付きなどの不具合が生じやすくなる。

したがって、使用箇所や条件に応じて慎重に検討し、必要以上に予圧を大きくすることは避けなければならない。

主軸の高速化と予圧

軸受が高速回転されると、遠心力による内輪膨張、玉に働く遠心力による内部荷重の発生、内輪・外輪温度差などにより、軸受内部では玉と内輪・外輪軌道間との接触面圧が増大する。また、アンギュラ玉軸受のように接触角をもつ軸受の場合、回転中はスピン滑りやジャイロ滑りなど種々の滑りを発生しながら転がり接触している。これらの滑りは高速回転になるにつれ増加し、このため接触部の発熱は大きくなり潤滑油の粘度が低下する。場合によっては、油膜切れにより焼付きに至る。すなわち、低速回転時と高速回転時の接触部面圧が同一であったとしても高速回転時は滑りによる発熱は大きくなる。

NSK では高速回転中に発生する軸受内部の接触面圧や滑りをコンピュータにより計算し、豊富な社内での実験データ、社外での実績などから潤滑方法、回転数に応じた目安となる限界値係数を設定し、これから予圧荷重の決定を行っている。$d_m n$ が 80×10^4 を超えるような高速回転の場合、NSK にご相談ください。なお、通常、高速軸受における定圧予圧荷重は、軸受 1 列あたり中予圧（M 予圧）程度を目安とし、要求剛性や高速時の温度上昇に合わせて調整する。

スラスト軸受の予圧荷重

スラスト軸受の場合、転動体（玉、ころ）と軌道盤の間の滑りを防止するため、常にアキシアル方向の荷重を加えなければならない。

転動体が滑りを起こさないために必要な最小アキシアル荷重は下記の式で求められ、軸の自重などによるアキシアル荷重が不足する場合は、バネなどで予圧を追加する必要がある。

横軸で使用する場合は、NSK までご相談下さい。

・スラスト玉軸受の場合

$$F_{a\,min} = Mn^2$$

ここで、$F_{a\,min}$：最小アキシアル荷重（kN）

M：必要最小荷重係数（寸法表に記載）

n：使用する最高回転速度（min^{-1}）

・スラスト円筒ころ軸受の場合

$$F_{a\,min} = 0.0005C_{oa} + Mn^2$$

ここで、$F_{a\,min}$：最小アキシアル荷重（kN）

M：必要最小荷重係数（寸法表に記載）

C_{oa}：基本静アキシアル定格荷重（kN）

n：使用する最高回転速度（min^{-1}）

円筒ころ軸受の内部すきま

工作機械主軸では高い回転精度と剛性を得るために、軸受は組込み後、最小の内部ラジアルすきまあるいは予圧で使用される。通常、円筒ころ軸受は組込後のラジアル内部すきまの調整を容易にするためテーパ穴軸受が使用される。一般に主軸前側（固定側）に使用される円筒ころ軸受は運転時予圧となるように、また、主軸後側（自由側）に使用される軸受は、運転時にわずかなすきまとなるように組込時のラジアル内部すきまを調整する。組込後のラジアル内部すきまの大きさは、回転速度、荷重、潤滑、軸受寸法、要求される剛性、寿命時間などにより決定される。

円筒ころ軸受のラジアル内部すきまと寿命の関係、ラジアル内部すきまとラジアル方向弾性変位量の関係を図 4.9 に、NN3020（内径 100 mm 外径 150 mm 幅 37 mm）を例にとり示す。

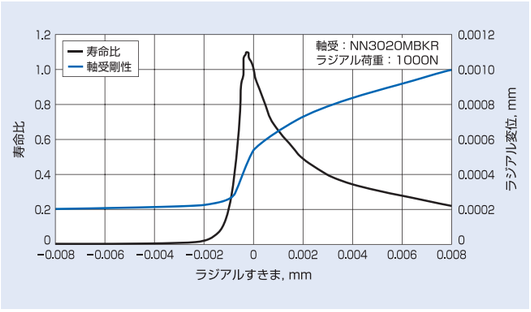


図 4.9　複列円筒ころ軸受のラジアルすきまと転がり疲れ寿命、剛性の変化

5. 許容回転数

許容回転数

軸受寸法表に記載されている許容回転数は、原則として

・適切なばね予圧が与えられた単体軸受
・アンバランス管理された主軸系
・良好な放熱環境
・良好な潤滑状態
・内輪回転

の全てを満たす場合に適応される参考値である。また長期間における継続運転を保証するものではない。特にグリース潤滑ではグリース寿命も考慮し、実用的な回転数を選択することが望ましい。

グリース潤滑での許容回転数は、適切な量の高品質グリースを適切に封入し、十分な慣らし運転を行うことで達成可能な回転速度である。封入手順を P256 に、慣らし運転については P268 に示す。

油潤滑の許容回転数はオイルエア潤滑（もしくはオイルミスト潤滑）の場合である。ジェット潤滑のように潤滑油が熱を効率的に取り除く方法の場合は、より高い回転数での運転が可能である。

高速回転の実現には軸受にかかる荷重（内部荷重を含む）や発熱、温度上昇を抑える必要があり、上記の他に許容回転数に影響を及ぼす因子として以下があげられる。

（1）予圧形式

定位置予圧では回転速度の増加に伴い内部予圧荷重が上がるため、一般的に定圧予圧よりも許容回転数は下がる。

（2）軸受配置、配列

軸受列数は荷重の分配に影響を及ぼし、配列中一番厳しい条件で運転される軸受によって許容回転数は制限される。また同じ予圧荷重でも間座の有無、長さ等により放熱性が変化する。

（3）軸受荷重

一般的に高速回転と重荷重の両立は困難である。負荷可能な荷重は回転速度でも変化する。

（4）駆動方式

主軸の駆動方式は大きく分けて（a）カップリング駆動、(b) ビルトインモータ駆動、（c）ギヤ、ベルト駆動の３つに大別される。

(a) カップリング駆動

カップリングの偏芯が大きいと、軸が振動し許容回転数は低下する。

(b) ビルトインモータ駆動

スピンドル内部の発熱が高く、特にモータ付近の軸受が熱の影響をうけて損傷しやすい。外筒冷却を併用したスピンドルでは特に軸受内外輪の温度差が大きくなりやすく、定位置予圧では内部荷重の増加により許容回転数が低下する（図 5.2）。

(c) ギヤ，ベルト駆動

駆動力そのものも必要に応じて考慮する必要がある。特に高トルクスピンドルや高速スピンドルでは注意が必要である。

表 5.1　定位置予圧における速度係数

	配　列	組込み時予圧荷重			
		EL	L	M	H
DB		0.85	0.80	0.65	0.55
DBB		0.80	0.75	0.60	0.45
DBD		0.75	0.70	0.55	0.40
DBBD		0.75	0.70	0.55	0.40

（5）組込み条件

定位置予圧では、軸のはめあいは予圧荷重に影響を及ぼす。また間座の長さ、軸受の締付け力でも軸受すきまは影響を受け、予圧荷重は変化する。

ハウジングのはめあい条件は特に運転中の予圧に大きな影響を及ぼす。ハウジングルーズ量が不足すると、軸受とハウジングの熱膨張量の差からルーズ量が詰まり、しまりばめの状態となることで内部予圧の増加を引き起こす（図 5.3）。

円筒ころ軸受では過度に負すきまで組込まれると、発熱増加により許容回転数は低下する。

定位置予圧の速度係数

複数個のアンギュラ玉軸受を組合わせて使用する場合の速度係数を表 5.1 に示す。この表は、軸に取付けた後の予圧荷重（組込み時予圧荷重）について適用される。

一般的に、組込み時予圧荷重は軸のはめあいや間座変形の影響を受け、初期アキシアルすきまによる予圧荷重よりも大きくなる。例えば、EL 予圧品の軸受でも大きな軸しめしろにて組み込まれれば、組込み時予圧荷重は M 予圧相当となりうる。使用条件によっては、間座によるアキシアルすきま調整が必要となる。

長時間安定な運転を保つには、この表で求めた値に対し、さらに安全率として 0.75 程度を取ることを目安とする。

例：70BNR10HTDB、組込み時 EL 予圧、グリース潤滑時の実用上の目安
（許容回転数）20000×（EL）0.85×（安全率）0.75＝12750min⁻¹

予圧荷重の変化要因

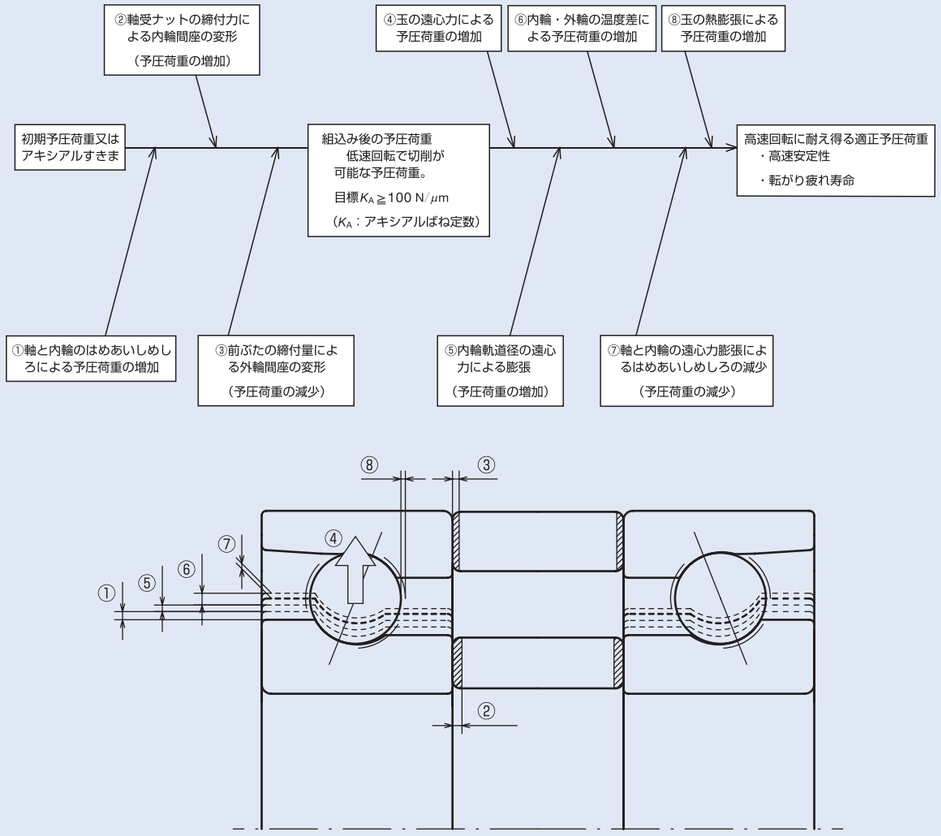


図 5.1　予圧荷重の検討方法

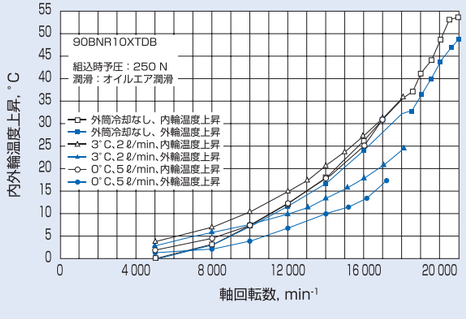


図 5.2　外筒冷却が許容回転数に及ぼす影響

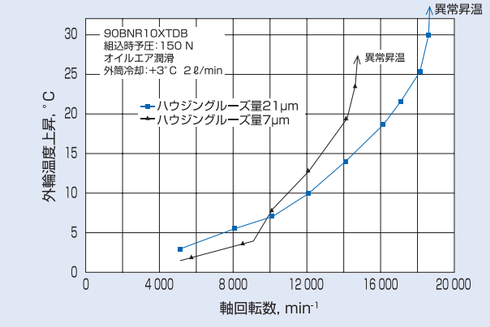


図 5.3　ハウジングはめあいが許容回転数に及ぼす影響

6. 潤滑

潤滑の目的

転がり軸受の潤滑の目的は、軸受内部の摩擦及び摩耗を減らし焼付きを防止することである。潤滑の効用は、次の通りである。

（1）摩擦及び摩耗の減少

転がり軸受を構成する軌道輪、転動体及び保持器の相互に接触する部分において、金属接触を防止し、摩擦・摩耗を減らす。

（2）疲れ寿命の延長

軸受の転がり疲れ寿命は、回転中の転がり接触面が十分に潤滑されているときは長くなる。逆に油の粘度が低く、潤滑油膜の厚さが不十分な場合には短くなる。

（3）摩擦熱の搬出、冷却

循環給油法などでは、摩擦により発生した熱、あるいは外部から伝わる熱を、油によって搬出、冷却し、軸受の過熱を防ぎ、潤滑油自身の劣化を防止する。

（4）その他

軸受内部に異物が侵入するのを防止し、あるいはさびや腐食の発生を防ぐという効果もある。

潤滑方法

高い加工精度を要求される工作機械主軸は、単に高速回転が可能であるだけでなく、主軸の温度上昇を抑え、熱変形を少なくすることが重要な課題である。

軸受の発熱は、軸受の種類と荷重によって決まる荷重項と潤滑方法や回転速度によって決まる速度項とに分けられる。荷重項と速度項とでは速度項の影響が大きいが、速度項の小さい潤滑方法を選定すると荷重項の影響も無視できない。したがって、発熱の小さい軸受（荷重項）及び潤滑方法（速度項）の選定が重要である。

実際の発熱に関しては潤滑方法及び潤滑油量が重要な部分を占める。少量のグリースによる潤滑は、低コスト、メンテナンスフリーで低発熱が得られるため実績の高い潤滑方法である。また高速回転において一定の低運転温度を維持するためには、油量を極力少なくしたオイルエア潤滑法が採用されている。各潤滑の特長を表 6.1 に示す。

油量と発熱（動力損失）及び温度上昇は図 6.1 に示すような関係にあることは既に知られている。図 6.1 の A ゾーンは潤滑に必要な最少油量の領域で油のかくはん抵抗が少ないため、発熱量は小さくなる。しかしながら、これ以下の油量では潤滑不良のため温度が上がり焼付きの危険があるため注意が必要である。

潤滑油量が多い B ゾーンでは、油量の増加と供に発熱量も増大するが、ある領域を超えると油が発生熱の一部を外部に運び出すため温度は下がる。

この場合、給油量をどの程度にするかは、その機械・装置の排油性、許容温度、放熱効果、あるいは油の攪拌による発熱などにも関係するため、実績を基に決めることが多い。

軸受の動摩擦トルク（発熱）
$M = Ml + Mv$

荷重項（軸受の形式や荷重によって決まる）
$Ml = f_1 F d_m$
f_1：軸受形式や荷重により決まる係数
F：荷重
d_m：軸受のピッチ径

速度項（油の粘度、量、回転速度によって決まる）
$Mv = f_0 (\nu_0 n)^{2/3} d_m^3$
f_0：軸受形式と潤滑法により決まる係数
ν_0：油の動粘度
n：回転速度

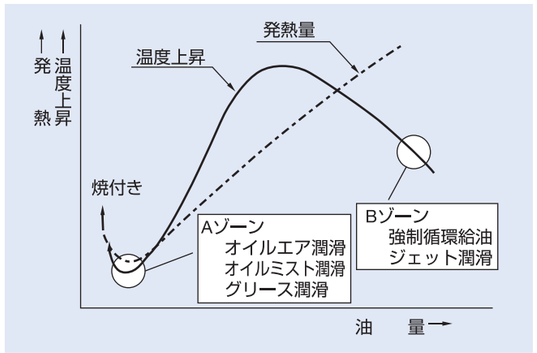


図 6.1　油量と温度上昇

表 6.1　各潤滑方法の特徴比較

潤滑方法	長所	短所
グリース潤滑	○低コスト ○容易に温度上昇を低くすることができる ○メンテナンスフリー	○軸受に封入したグリースが劣化すると軸受の焼付きにつながる ○ごみや切削液の侵入に弱い
オイルミスト潤滑	○新しい油が常に軸受におくられるため油の劣化寿命の心配がない ○ごみや切削液が侵入しにくい	○ミストによる雰囲気汚染 ○油の粘度、温度などにより給油量がばらつくため、少油量供給に限界がある ○油が供給されているかどうかの確認が難しい
オイルエア潤滑	○定量管理が可能なため、最適油量にコントロールでき、発熱が小さい ○発熱が小さい上に空気の冷却効果があり、温度上昇が低い ○新しい油が常に軸受に送られるため、油の劣化寿命の心配がない ○ごみや切削液が侵入しにくい ○ミストによる雰囲気汚染が少ない	○コストが若干高い ○軸受へ油が供給されているかどうかの最終確認が難しい
ジェット潤滑	○油量が多いため、ごみや切削液が侵入しにくく、焼付きにくい ○油の冷却により、軸受部の温度をある程度コントロールできる	○摩擦損失が大きい ○油が漏れるため立形スピンドルに使用しにくい ○コストが高くなる

グリース潤滑

（1）推奨グリース

高速回転で低温度上昇、長寿命が必要とされる工作機械主軸軸受用グリースとしては合成油（ジエステル、ジエステル＋鉱油等）ベースのちょう度番号 2 号～ 3 号グリースが適している。

表 6.2 に工作機械主軸用及びボールねじサポート軸受用など一般的に使用されているグリース銘柄と性能を示す。

グリース寿命は使用温度に大きく影響を受けるため、雰囲気温度を含む軸受の温度を低く抑えることがグリースの長寿命につながる。

（2）高速スピンドル用軸受のグリース封入量

グリース潤滑で軸受を高速で使用する場合、グリース封入量は軸受空間容積の 10 ～ 30%を推奨する。グリース封入量が多いと、特にグリース封入直後の初期運転中に異常発熱を生じ、結果としてグリースを劣化させるおそれがある。これを避けるためには十分に時間をかけて慣らし運転を行う必要がある。NSK では過去の経験から、潤滑性能に支障を生じない範囲で慣らし運転を容易にする封入量を決めている。グリース封入量の推奨値は、P257 に示す。

（3）ボールねじサポート用軸受のグリース封入量

一般的に低速、高荷重、断続的回転で使用されるため、信頼性向上のためグリース封入量は軸受空間容積の 30 ～ 55%を推奨する。

グリース封入量の推奨値は、各軸受の寸法表に示す。

表 6.2　グリースの銘柄と性能

銘　柄	増ちょう剤	基　油	基油粘度 mm²／s (40℃)	滴点 (℃)	使用温度範囲(1) (℃)	主な用途
MTE グリース	バリウムコンプレックス	エステル油＋鉱油(3)	23	260<	–20 ～＋ 130	高速スピンドル軸受用
MTS グリース	ウレア(2)	ポリα－オレフィン＋エステル油(3)	22	220<	–40 ～＋ 130	高速スピンドル軸受用
TURMOGREASE HIGHSPEED L252	リチウム石けん	ポリα－オレフィン＋エステル油(3)	25	250<	–50 ～＋ 120	高速スピンドル軸受用
ISOFLEX NBU15	バリウムコンプレックス	エステル油＋鉱油＋ポリαオレフィン油(3)	23	260<	–20 ～＋ 120	スピンドル軸受用
STABURAGS NBU 8 EP	バリウムコンプレックス	鉱油	105	220<	–10 ～＋ 130	高負荷スピンドル軸受用
EA7 グリース	ウレア(2)	ポリαオレフィン油	46	260<	–40 ～＋ 160	モータ軸受用
ENS グリース	ウレア(2)	ポリオールエステル油(3)	30.5	260<	–40 ～＋ 160	モータ軸受用
アルバニアグリース S2	リチウム	鉱油	130	185	–10 ～＋ 110	ボールねじサポート軸受用
WPH グリース	ウレア(2)	ポリαオレフィン油	95.8	259	–40 ～＋ 150	ボールねじサポート軸受用
FS2 グリース	リチウム石けん	鉱油	139	205	–10 ～＋ 110	ボールねじサポート軸受用　高負荷用途
マルテンプ PS No.2	リチウム石けん	ポリαオレフィン油＋ジエステル油(3)	15.9	190	–50 ～＋ 110	ボールねじサポート軸受用　軽負荷用途
Klüberplex BEM 41-132	リチウム石けん	鉱油＋ポリαオレフィン	120	250<	–40 ～＋ 150	ボールねじサポート軸受用 （BSBD シリーズ標準グリース）

注 (1)温度範囲の上限又は下限に近いところ、あるいは真空中などの特殊環境で使用する場合には、NSKにご相談下さい。
(2)ウレア系グリースは、ふっ素系材料を劣化させるので注意が必要である。
(3)エステル系グリースは、アクリル系材料を膨潤させるので注意が必要である。

油潤滑

軸受の潤滑油には、耐荷重能が高く酸化安定性が良く、防錆性能の良い高度精製鉱油又は合成油が用いられる。

潤滑油の選定に当っては、運転温度において適正な粘度となる油の選定がまず重要なことである。粘度が低すぎると、油膜形成が不十分となり、異常摩耗、焼付きの原因となる。粘度が高過ぎると、粘性抵抗により発熱したり、動力損失を大きくする。油膜の形成には軸受の回転速度や荷重も影響する。

一般には、回転速度が速いほど低粘度油を用い、荷重が大きくなるほど、軸受が大形になるほど高粘度の潤滑油を使用する。普通の使用条件では、運転中の軸受周りの油温において表 6.3 に示す粘度が目安となる。

選定の参考として、潤滑油の温度と粘度との関係を図 6.2 に示す。

(1) 噴霧潤滑とオイルエア潤滑（微量潤滑）

噴霧給油法は、空気で潤滑油を霧状にして軸受に吹きつける方法であり、オイルミスト潤滑法とも呼ばれている。

オイルエア給油法は、微量の潤滑油を定量ピストンで間欠的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徐々に引き出し、連続的な流れとして軸受に供給する潤滑法である。

これら微量潤滑での推奨給油量を図 6.3 に示す。図 6.3 は 1 軸受当りの給油量を示しており、オイルミスト潤滑の場合は、配管の分岐による給油量のばらつき、間座部からの潤滑油の漏れを考慮する必要がある。

なお、ノズル狙い位置は P240 ～ 241 を参照ください。

オイルエアシステム例

供給エア

・清浄で乾燥した圧縮エアを使用
　圧力露点 3℃以下
・エア圧力：0.2 ～ 0.5MPa（推奨 0.4 ～ 0.45）

潤滑油

・清浄な高速スピンドル油、またはタービン油（新油）
　必要に応じてオイルラインフィルターを設置
・粘度：22 ～ 68cst

オイルエア配管

・配管長さ：1.5 ～ 5m（推奨 3.5 ～ 5m）
・配管内径：φ 2 ～ 2.5mm
　（外径φ 4 の透明なウレタンチューブ等）

詳細情報につきましては潤滑装置メーカーの取扱説明書等参照下さい。

表 6.3　軸受形式と潤滑油の必要粘度

軸受の形式	運転時の動粘度
玉軸受・円筒ころ軸受	13cSt 以上
円すいころ軸受	20cSt 以上

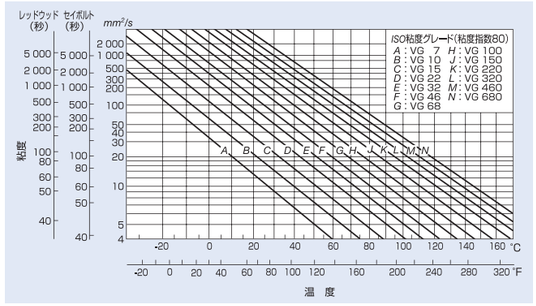


図 6.2　潤滑油の粘度と温度との関係

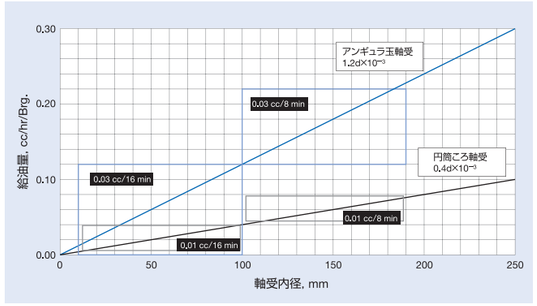


図 6.3　軸受内径と微量潤滑推奨給油量の関係

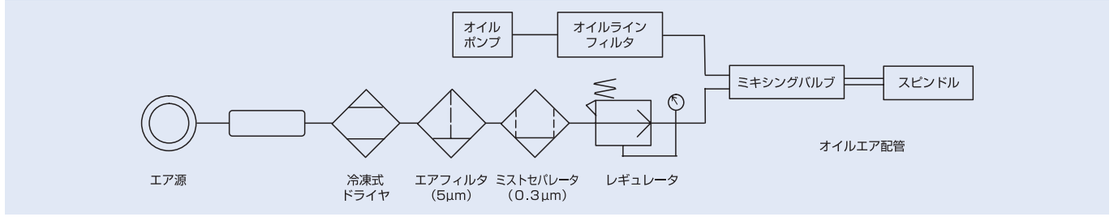


図 6.4　オイルエアシステムの例

(2) ジェット潤滑

ジェット潤滑は、$d_m n$ 値が 100×10^4 を超えるような高速回転用軸受に用いられている。1 個ないし数個のノズルから一定の圧力で潤滑油を噴射し、軸受内部を貫通させる。高速の場合、軸受付近の空気が軸受とともに回り、空気の壁を作るので、潤滑油のノズルからの噴射速度は、内輪外径面での周速の 20%以上の速度が必要である。また、同一油量に対して冷却のむらを少なくするためにノズルの本数は多い方が望ましく、熱を効果的に搬出するように排油口を大きくしたり、強制排油を行うなどの配慮が望まれる。

工作機械主軸軸受用途では、設備は大きくなるが超高速で安定して回転させる方法として一部で採用されている。（図 6.5）なお、ノズル狙い位置は P240 ～ P241 を参照ください。

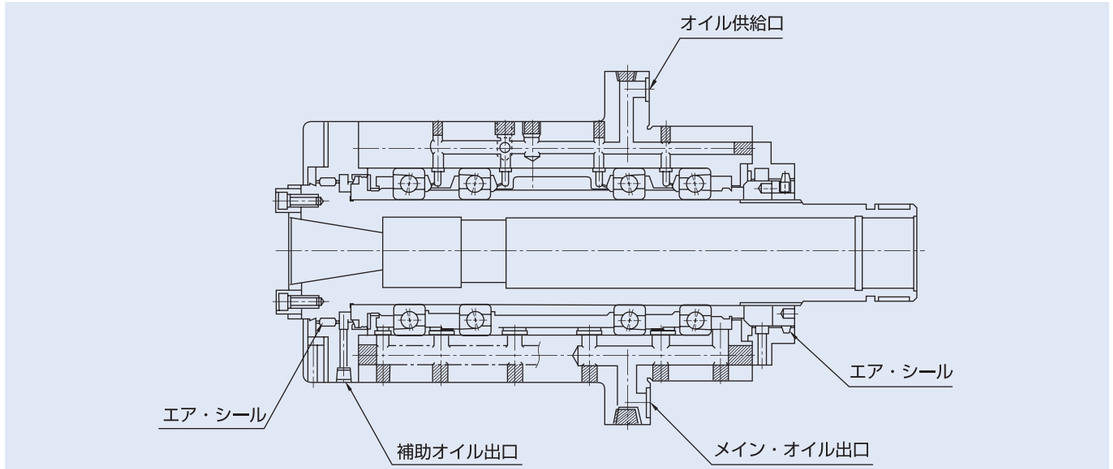


図 6.5　ジェット潤滑の例

強制循環給油法における給油量

軸受の強制循環給油量の目安を算出する経験式を、次に示す。

$$Q = \frac{0.19 \times 10^{-5}}{T_2 - T_1} d\mu n F \ (\mathrm{N}) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

ここで，Q：給油量（l/min）
T_1：給油口の油温（℃）
T_2：排油口の油温（℃）
d：軸受内径（mm）
μ：軸受形式によって決まる概略の動摩擦係数（表 6.4）
n：軸受の回転速度（min^{-1}）
F：軸受にかかる荷重（N），

表 6.4　動摩擦係数の概略値

軸　受　形　式	μの概略値
アンギュラ玉軸受	0.0015
スラスト玉軸受	0.0011
円筒ころ軸受	0.0010
円すいころ軸受	0.0022
スラスト円筒ころ軸受	0.0040

この値を目安に、給油・排油口径の制限などを考慮して、適量を決定する。

なお、排油管、排油口径は、油がハウジング内に留り過ぎないように十分に大きくする必要がある。

軸受内径が、200mm を超えるような大形の軸受で、重荷重を受ける場合には、式（1）による油量は、多めに算出されるので、実用的にはその値を 2/3 ～ 1/2 を目安とし、最終的には実機にて確認を行う。

7. 軸受の精度

NSK ラジアル軸受についての許容差及び許容値は、ISO 492 ／ 199 ／ 582 ／ 1132 − 1、JIS B 1514（転がり軸受の精度）に準拠している。アンギュラ玉軸受については ABMA（アメリカ軸受製造者団体規格）Standard20 に規定されている ABEC5、7 及び 9 の軸受も製作している。

回転精度に規定されている項目の概略の意味と測定方法は表 7.1 と図 7.1 に示すとおりであり、ISO 5593、JIS B 0104（転がり軸受の用語）、JIS B 1515（転がり軸受の測定方法）などに詳しく述べられている。

表 7.1

回転精度		内輪	外輪	ダイヤルゲージ
内輪のラジアル振れ	K_{ia}	回転	静止	A
外輪のラジアル振れ	K_{ea}	静止	回転	A
内輪のアキシアル振れ	S_{ia}	回転	静止	B_1
外輪のアキシアル振れ	S_{ea}	静止	回転	B_2
内輪の横振れ	S_d	回転	静止	C
外輪の外径面の倒れ	S_D	—	回転	D
スラスト軸受の軸軌道盤・ハウジング軌道盤の軌道の厚さ不同	S_i, S_e	軸軌道盤又はハウジング軌道盤を単独に回転		E

ラジアル軸受（円すいころ軸受を除く）の許容差及び許容値

内輪

表 7.2　内輪（5 級）　　単位　μm

呼び軸受内径 d (mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}[2]		平面内内径不同 V_{dp}[2]		平面内平均内径の不同 V_{dmp}[2]	内輪のラジアル振れ K_{ia}	内輪の横振れ S_d	内輪のアキシアル振れ S_{ia}[4]	内輪幅の寸法差 Δ_{Bs}			内輪幅不同 V_{Bs}
				直径系列						単体軸受組合せ軸受	単体軸受	組合せ軸受[1]	
				9	0、2、3								
を超え	以下	上	下	最大		最大	最大	最大	最大	上	下		最大
2.5	10	0	− 5	5	4	3	4	7	7	0	− 40	− 250	5
10	18	0	− 5	5	4	3	4	7	7	0	− 80	− 250	5
18	30	0	− 6	6	5	3	4	8	8	0	− 120	− 250	5
30	50	0	− 8	8	6	4	5	8	8	0	− 120	− 250	5
50	80	0	− 9	9	7	5	5	8	8	0	− 150	− 250	6
80	120	0	− 10	10	8	5	6	9	9	0	− 200	− 380	7
120	180	0	− 13	13	10	7	8	10	10	0	− 250	− 380	8
180	250	0	− 15	15	12	8	10	11	13	0	− 300	− 500	10
250	315	0	− 18	18	14	9	13	13	15	0	− 350	− 500	13
315	400	0	− 23	23	18	12	15	15	20	0	− 400	− 630	15

表 7.3　内輪（4 級）　　単位　μm

呼び軸受内径 d (mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}[2]		内径の寸法差 Δ_{dS}[2]		平面内内径不同 V_{dp}[2]		平面内平均内径の不同 V_{dmp}[2]	内輪のラジアル振れ K_{ia}	内輪の横振れ S_d	内輪のアキシアル振れ S_{ia}[4]	内輪幅の寸法差 Δ_{Bs}			内輪幅不同 V_{Bs}
						直径系列									
						9	0、2、3						単体軸受組合せ軸受	単体軸受	組合せ軸受[1]	
を超え	以下	上	下	上	下	最大		最大	最大	最大	最大	最大	上	下		最大
2.5	10	0	− 4	0	− 4	4	3	2	2.5	3	3	0	− 40	− 250		2.5
10	18	0	− 4	0	− 4	4	3	2	2.5	3	3	0	− 80	− 250		2.5
18	30	0	− 5	0	− 5	5	4	2.5	3	4	4	0	− 120	− 250		2.5
30	50	0	− 6	0	− 6	6	5	3	4	4	4	0	− 120	− 250		3
50	80	0	− 7	0	− 7	7	5	3.5	4	5	5	0	− 150	− 250		4
80	120	0	− 8	0	− 8	8	6	4	5	5	5	0	− 200	− 380		4
120	180	0	− 10	0	− 10	10	8	5	6	6	7	0	− 250	− 380		5
180	250	0	− 12	0	− 12	12	9	6	8	7	8	0	− 300	− 500		6

注(1) 組合せ軸受用として製作された個々の軌道輪に適用する。

(2) 円筒穴軸受に適用する。

(3) P3精度はNSKの規格であり、軸受内輪内径及び外輪外径寸法差は4級でその他の精度は2級に準じている。

(4) 玉軸受に適用する。

備　考　1. この表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 r（最大）の1.2倍の距離以内には適用しない。

2. ABMA規格ABEC5、ABEC7、ABEC9の許容差及び許容値は、それぞれISO（JIS）5級、4級、2級と同一である。ABMA規格はアンギュラ玉軸受に適用する。

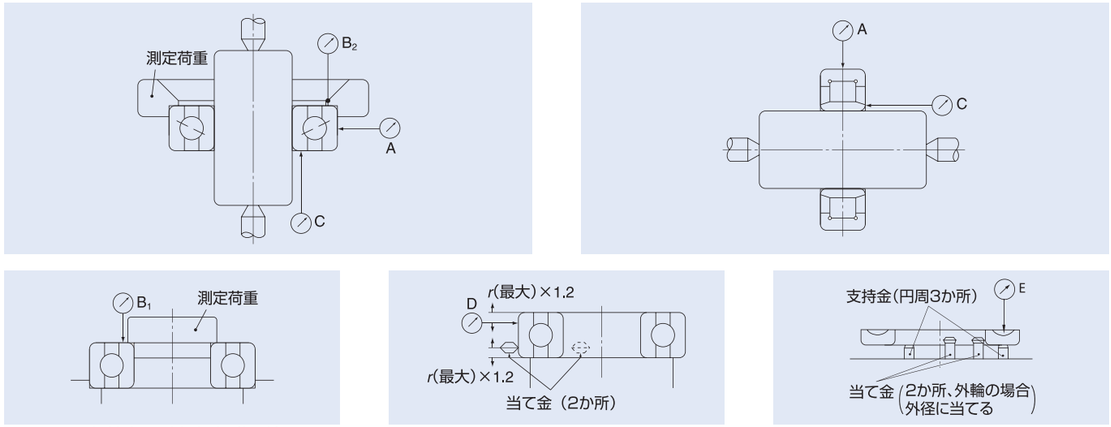


図 7.1　回転精度の測定方法（概略）

表 7.4　内輪（3 級）[3]　　単位　μm

呼び軸受内径 d (mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}[2]		内径の寸法差 Δ_{dS}[2]		平面内内径不同 V_{dp}[2]	平面内平均内径の不同 V_{dmp}[2]	内輪のラジアル振れ K_{ia}	内輪の横振れ S_d	内輪のアキシアル振れ S_{ia}[4]	内輪幅の寸法差 Δ_{Bs}			内輪幅不同 V_{Bs}
											単体軸受組合せ軸受	単体軸受	組合せ軸受[1]	
を超え	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	上	下		最大
2.5	10	0	− 4	0	− 4	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	− 40	−250	1.5
10	18	0	− 4	0	− 4	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	− 80	−250	1.5
18	30	0	− 5	0	− 5	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	0	− 120	−250	1.5
30	50	0	− 6	0	− 6	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	0	− 120	−250	1.5
50	80	0	− 7	0	− 7	4	2	2.5	1.5	2.5	0	− 150	−250	1.5
80	120	0	− 8	0	− 8	5	2.5	2.5	2.5	2.5	0	− 200	−380	2.5
120	150	0	− 10	0	− 10	7	3.5	2.5	2.5	2.5	0	− 250	−380	2.5
150	180	0	− 10	0	− 10	7	3.5	5	4	5	0	− 250	−380	4
180	250	0	− 12	0	− 12	8	4	5	5	5	0	− 300	−500	5

表 7.5　内輪（2 級）　　単位　μm

呼び軸受内径 d (mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}[2]		内径の寸法差 Δ_{dS}[2]		平面内内径不同 V_{dp}[2]	平面内平均内径の不同 V_{dmp}[2]	内輪のラジアル振れ K_{ia}	内輪の横振れ S_d	内輪のアキシアル振れ S_{ia}[4]	内輪幅の寸法差 Δ_{Bs}			内輪幅不同 V_{Bs}
											単体軸受組合せ軸受	単体軸受	組合せ軸受[1]	
を超え	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	上	下		最大
2.5	10	0	− 2.5	0	− 2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	− 40	− 250	1.5
10	18	0	− 2.5	0	− 2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	− 80	− 250	1.5
18	30	0	− 2.5	0	− 2.5	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	0	− 120	− 250	1.5
30	50	0	− 2.5	0	− 2.5	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	0	− 120	− 250	1.5
50	80	0	− 4	0	− 4	4	2	2.5	1.5	2.5	0	− 150	− 250	1.5
80	120	0	− 5	0	− 5	5	2.5	2.5	2.5	2.5	0	− 200	− 380	2.5
120	150	0	− 7	0	− 7	7	3.5	2.5	2.5	2.5	0	− 250	− 380	2.5
150	180	0	− 7	0	− 7	7	3.5	5	4	5	0	− 250	− 380	4
180	250	0	− 8	0	− 8	8	4	5	5	5	0	− 300	− 500	5

内輪（4Y級）

表 7.6　内輪内径寸法差　　単位　μm

軸受内径(mm)		4級		4Y級(中央値仕様)	
を超え	以下	上	下	上	下
30	50	0	− 6	− 1	− 3
50	80	0	− 7	− 2	− 5
80	120	0	− 8	− 3	− 6
120	150	0	− 10	− 3	− 7

※4Y級精度は、NSKの規格であり、軸受内輪内径及び外輪外径寸法差を特殊(中央値仕様)とし、他の精度は4級に準じている。軸受内輪内径及び外輪外径寸法のばらつきを抑えることができ、万能組合せ品に最適である。

7. 軸受の精度

ラジアル軸受（円すいころ軸受を除く）の許容差及び許容値

外輪

表 7.7　外輪（5 級）　　単位　μm

呼び軸受外径 D (mm)		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}		平面内外径不同 V_{Dp} 直径系列 9		平面内平均外径の不同 V_{Dmp}	外輪のラジアル振れ K_{ea}	外径面の倒れ S_D	外輪のアキシアル振れ S_{ea}(1)	外輪幅の寸法差 Δ_{Cs}	外輪幅不同 V_{Cs}
を超え	以下	上	下	最大		最大	最大	最大	最大		最大
6	18	0	− 5	5	4	3	5	8	8	同じ軸受の内輪の値（Δ_{Bs}）と同一。	5
18	30	0	− 6	6	5	3	6	8	8		5
30	50	0	− 7	7	5	4	7	8	8		5
50	80	0	− 9	9	7	5	8	8	10		6
80	120	0	− 10	10	8	5	10	9	11		8
120	150	0	− 11	11	8	6	11	10	13		8
150	180	0	− 13	13	10	7	13	10	14		8
180	250	0	− 15	15	11	8	15	11	15		10
250	315	0	− 18	18	14	9	18	13	18		11
315	400	0	− 20	20	15	10	20	13	20		13
400	500	0	− 23	23	17	12	23	15	23		15
500	630	0	− 28	28	21	14	25	18	25		18
630	800	0	− 35	35	26	18	30	20	30		20

表 7.8　外輪（4 級）　　単位　μm

呼び軸受外径 D (mm)		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}		外径の寸法差 Δ_{Ds}		平面内外径不同 V_{Dp} 直径系列 9		平面内平均外径の不同 V_{Dmp}	外輪のラジアル振れ K_{ea}	外径面の倒れ S_D	外輪のアキシアル振れ S_{ea}(1)	外輪幅の寸法差 Δ_{Cs}	外輪幅不同 V_{Cs}
を超え	以下	上	下	上	下	最大		最大	最大	最大	最大		最大
6	18	0	− 4	0	− 4	4	3	2	3	4	5	同じ軸受の内輪の値（Δ_{Bs}）と同一。	2.5
18	30	0	− 5	0	− 5	5	4	2.5	4	4	5		2.5
30	50	0	− 6	0	− 6	6	5	3	5	4	5		2.5
50	80	0	− 7	0	− 7	7	5	3.5	5	4	5		3
80	120	0	− 8	0	− 8	8	6	4	6	5	6		4
120	150	0	− 9	0	− 9	9	7	5	7	5	7		5
150	180	0	− 10	0	− 10	10	8	5	8	5	8		5
180	250	0	− 11	0	− 11	11	8	6	10	7	10		7
250	315	0	− 13	0	− 13	13	10	7	11	8	10		7
315	400	0	− 15	0	− 15	15	11	8	13	10	13		8

注(1) 玉軸受に適用する。

(2) P3精度はNSKの規格であり、軸受内輪内径及び外輪外径寸法差は4級でその他の精度は2級に準じている。

備　考　1. この表に定める円筒穴軸受の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ない。

2. ABMA規格ABEC5、ABEC7、ABEC9の許容差及び許容値は、それぞれISO（JIS）5級、4級、2級と同一である。ABMA規格はアンギュラ玉軸受に適用する。

表 7.9　外輪（3 級）(2)　　単位　μm

呼び軸受外径 D (mm)		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}		外径の寸法差 Δ_{Ds}		平面内外径不同 V_{Dp}	平面内平均外径の不同 V_{Dmp}	外輪のラジアル振れ K_{ea}	外径面の倒れ S_D	外輪のアキシアル振れ S_{ea}(1)	外輪幅の寸法差 Δ_{Cs}	外輪幅不同 V_{Cs}
を超え	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大		最大
6	18	0	− 4	0	− 4	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	同じ軸受の内輪の値（Δ_{Bs}）と同一。	1.5
18	30	0	− 5	0	− 5	4	2	2.5	1.5	2.5		1.5
30	50	0	− 6	0	− 6	4	2	2.5	1.5	2.5		1.5
50	80	0	− 7	0	− 7	4	2	4	1.5	4		1.5
80	120	0	− 8	0	− 8	5	2.5	5	2.5	5		2.5
120	150	0	− 9	0	− 9	5	2.5	5	2.5	5		2.5
150	180	0	− 10	0	− 10	7	3.5	5	2.5	5		2.5
180	250	0	− 11	0	− 11	8	4	7	4	7		4
250	315	0	− 13	0	− 13	8	4	7	5	7		5
315	400	0	− 15	0	− 15	10	5	8	7	8		7

表 7.10　外輪（2 級）　　単位　μm

呼び軸受外径 D (mm)		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}		外径の寸法差 Δ_{Ds}		平面内外径不同 V_{Dp}	平面内平均外径の不同 V_{Dmp}	外輪のラジアル振れ K_{ea}	外径面の倒れ S_D	外輪のアキシアル振れ S_{ea}(1)	外輪幅の寸法差 Δ_{Cs}	外輪幅不同 V_{Cs}
を超え	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大		最大
6	18	0	− 2.5	0	− 2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	同じ軸受の内輪の値（Δ_{Bs}）と同一。	1.5
18	30	0	− 4	0	− 4	4	2	2.5	1.5	2.5		1.5
30	50	0	− 4	0	− 4	4	2	2.5	1.5	2.5		1.5
50	80	0	− 4	0	− 4	4	2	4	1.5	4		1.5
80	120	0	− 5	0	− 5	5	2.5	5	2.5	5		2.5
120	150	0	− 5	0	− 5	5	2.5	5	2.5	5		2.5
150	180	0	− 7	0	− 7	7	3.5	5	2.5	5		2.5
180	250	0	− 8	0	− 8	8	4	7	4	7		4
250	315	0	− 8	0	− 8	8	4	7	5	7		5
315	400	0	− 10	0	− 10	10	5	8	7	8		7

外輪（4Y級）

表 7.11　外輪外径寸法差　　単位　μm

軸受外径（mm）		4級		4Y級（中央値仕様）	
を超え	以下	上	下	上	下
30	50	0	− 6	−2	−6
50	80	0	− 7	−2	−6
80	120	0	− 8	−2	−6
120	150	0	− 9	−3	−7
150	180	0	−10	−3	−7
180	200	0	−11	−4	−9
200	215 未満	0	−11	−2	−9

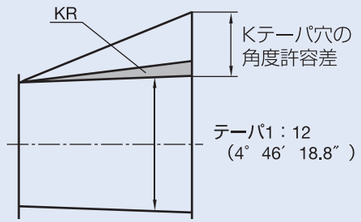
※4Y級精度は、NSKの規格であり、軸受内輪内径及び外輪外径寸法差を特殊（中央値仕様）とし、他の精度は4級に準じている。軸受内輪内径及び外輪外径寸法のばらつきを抑えることができ、万能組合せ品に最適である。

7. 軸受の精度

円筒ころ軸受テーパ穴の精度

テーパ穴の精度

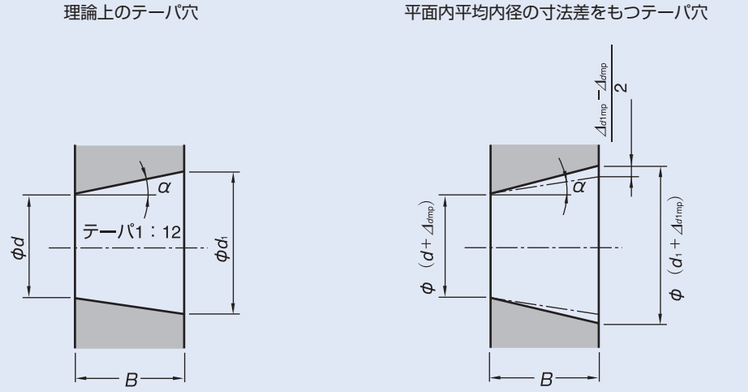
テーパ穴円筒ころ軸受のテーパ穴の精度は、ISO に規定されているが、この規格では、テーパ穴の許容差範囲がかなり広いため、精密級の円筒ころ軸受については、NSK 独自に、より狭い範囲を設定している。(図 7.2 参照)



KR：内径φ400mm 以下の軸受の標準テーパ穴（ISO 規格の下限をねらったもの)。角度許容差は ISO よりも狭く設定してあり、テーパ角の調整がしやすい。

K：内径φ400mm を超える軸受の標準テーパ穴（ISO 規格の中央をねらったもの)。角度許容差は ISO と同一。

図 7.2　テーパ角度の狙い



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 $\frac{1}{2}$

$\alpha = 2° 23′ 9.4″$

$= 2.38594°$

$= 0.041643rad$

図 7.3　テーパ穴の許容差及び許容値

表 7.12　KR テーパ穴

単位　μm

呼び軸受内径[1] d (mm)		小端における平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}		(参考値)[3] $\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		平面内内径不同[2] V_{dp}
を超え	以下	上	下	上	下	最大
18	**30**	+ 13	0	+ 3	0	4
30	**50**	+ 16	0	+ 3	0	5
50	**80**	+ 19	0	+ 4	0	6
80	**120**	+ 22	0	+ 5	0	7
120	**180**	+ 25	0	+ 7	0	9
180	**250**	+ 29	0	+ 9	0	12
250	**315**	+ 32	0	+ 11	0	14
315	**400**	+ 36	0	+ 12	0	16

注(1)内径400mmを超える軸受につきましては、NSKへご照会下さい。

(2)テーパ穴の全ラジアル平面に適用する。

(3)テーパ角度許容差4°46′18.8″ $^{+25''}_{0}$

表 7.13　K テーパ穴

単位　μm

呼び軸受内径 d (mm)		小端における平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		平面内内径不同[1] V_{dp}
を超え	以下	上	下	上	下	最大
18	**30**	+ 33	0	+ 21	0	13
30	**50**	+ 39	0	+ 25	0	16
50	**80**	+ 46	0	+ 30	0	19
80	**120**	+ 54	0	+ 35	0	22
120	**180**	+ 63	0	+ 40	0	40
180	**250**	+ 72	0	+ 46	0	46
250	**315**	+ 81	0	+ 52	0	52
315	**400**	+ 89	0	+ 57	0	57
400	**500**	+ 97	0	+ 63	0	63
500	**630**	+ 110	0	+ 70	0	70
630	**800**	+ 125	0	+ 80	0	−

注(1)テーパ穴の全ラジアル平面に適用する。

7. 軸受の精度

スラストアンギュラ玉軸受の許容差及び許容値

スラストアンギュラ玉軸受（BAR・BTR・NSKTAC2xF）の許容差及び許容値（4A 級 (1)）

表 7.14　内輪

単位　μm

呼び軸受 内径 d (mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}		内径の寸法差 Δ_{ds}		平面内内径不同 V_{dp} 直径系列		平面内平均内径の不同 V_{dmp}	内輪のラジアル振れ K_{ia}	内輪の横振れ S_d	内輪のアキシアル振れ S_{ia}	内輪幅不同 V_{Bs}	内輪幅の寸法差 Δ_{Bs} 組合せ軸受	
						9	0							
を超え	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	上	下
−	**50**	0	− 6	0	− 6	6	5	3	4	4	4	3	0	− 250
50	**80**	0	− 7	0	− 7	7	5	3.5	4	5	5	4	0	− 250
80	**120**	0	− 8	0	− 8	8	6	4	5	5	5	4	0	− 380
120	**150**	0	− 10	0	− 10	10	8	5	6	6	7	5	0	− 380
150	**180**	0	− 10	0	− 10	10	8	5	6	6	7	5	0	− 500
180	**250**	0	− 12	0	− 12	12	9	6	8	7	8	6	0	− 500

表 7.15　外輪

単位　μm

呼び軸受 外径 D (mm)		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}		外径の寸法差 Δ_{Ds}		平面内外径不同 V_{Dp} 直径系列		平面内平均外径の不同 V_{Dmp}	外輪のラジアル振れ K_{ea}	外径面の倒れ S_D	外輪のアキシアル振れ S_{ea}	外輪幅不同 V_{Cs}	外輪幅の寸法差 Δ_{Cs} 組合せ軸受	
						9	0							
を超え	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	上	下
−	**80**	− 30	− 37	− 30	− 37	7	5	3.5	5	4	5	3		
80	**120**	− 40	− 48	− 40	− 48	8	6	4	6	5	6	4		
120	**150**	− 50	− 59	− 50	− 59	9	7	5	7	5	7	5		
150	**180**	− 50	− 60	− 50	− 60	10	8	5	8	5	8	5		
180	**250**	− 50	− 61	− 50	− 61	11	8	6	10	7	10	7		
250	**315**	− 60	− 73	− 60	− 73	13	10	7	11	8	10	7		
315	**400**	− 60	− 80	− 60	− 80	15	11	8	13	10	13	8		

同じ軸受の内輪の値と（Δ_{Bs}）同一。

注(1) 4A級はNSK規格である。外輪外径許容差以外はラジアル軸受のISO4級に等しい。

複式スラストアンギュラ玉軸受（NSKTAC2xD）の許容差及び許容値（7 級 (2)）

表 7.16　内輪の許容差，許容値及び外輪の許容値並びに軸受高さの許容差

単位　μm

呼び軸受 内径 d (mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}		軸受の高さの寸法差 Δ_{Ts}		内輪（又は外輪）のラジアル振れ K_{ia}（又は K_{ea}）	内輪の横振れ S_d	内輪（又は外輪）のアキシアル振れ S_{ia}（又は S_{ea}）
を超え	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大
−	**30**	0	− 5	0	− 300	5	4	3
30	**50**	0	− 5	0	− 400	5	4	3
50	**80**	0	− 8	0	− 500	6	5	5
80	**120**	0	− 8	0	− 600	6	5	5
120	**180**	0	− 10	0	− 700	8	8	5
180	**250**	0	− 13	0	− 800	8	8	6
250	**315**	0	− 15	0	− 900	10	10	6
315	**400**	0	− 18	0	− 1 200	10	12	7

表 7.17　外輪の許容差

単位　μm

呼び軸受 外径 D (mm)		外径の寸法差 Δ_{Ds}	
を超え	以下	上	下
30	**50**	− 25	− 41
50	**80**	− 30	− 49
80	**120**	− 36	− 58
120	**180**	− 43	− 68
180	**250**	− 50	− 79
250	**315**	− 56	− 88
315	**400**	− 62	− 98
400	**500**	− 68	− 108
500	**630**	− 76	− 120

注(2) 7級はNSK規格である。

ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受の許容差及び許容値

高剛性スラストアンギュラ玉軸受（NSKTACxxC）の許容差及び許容値（PN7C級(3)）

表 7.18　NSK TAC C 系列

単位　μm

呼び軸受内径（又は外径）(mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}		内径の寸法差 Δ_{ds}		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}		外径の寸法差 Δ_{Ds}		内輪の幅の寸法差 Δ_{Bs}		内輪（又は外輪）のアキシアル振れ S_{ia}（又は S_{ea}）
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	最大
10	18	0	− 4	0	− 4	−	−	−	−	0	− 120	2.5
18	30	0	− 5	0	− 5	−	−	−	−	0	− 120	2.5
30	50	0	− 6	0	− 6	0	− 6	0	− 6	0	− 120	2.5
50	80	0	− 7	0	− 7	0	− 7	0	− 7	0	− 150	2.5
80	120	0	− 8	0	− 8	0	− 8	0	− 8	0	− 200	2.5

注(3) PN7CはNSK規格である。

高負荷駆動用スラストアンギュラ玉軸受（NSKTAC0xD、NSKTACxx-3）の許容差及び許容値（PN5D 級(4)）

表 7.19　NSK TAC 03 系列

単位　μm

呼び軸受内径（又は外径）(mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}		内輪の幅の寸法差 Δ_{Bs}		内輪（又は外輪）のアキシアル振れ S_{ia}（又は S_{ea}）
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	最大
10	18	0	− 5	−	−	0	− 80	5
18	30	0	− 6	−	−	0	− 120	5
30	50	0	− 8	0	− 7	0	− 120	5
50	80	0	− 9	0	− 9	0	− 150	8
80	120	0	− 10	0	− 10	0	− 200	8
120	150	0	− 13	0	− 11	0	− 250	10
150	180	0	− 13	0	− 13	0	− 250	10
180	250	−	−	0	− 15	−	−	10
250	315	−	−	0	− 18	−	−	11
315	400	−	−	0	− 20	−	−	13

注(4) PN5DはNSK規格である。

複列軸受 BSBD シリーズ（BSF、BSN）の許容差及び許容値（2B 級 (5)）

表 7.20 複列軸受 BSBD シリーズ (BSF、BSN)

単位　μm

呼び軸受内径 (mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}		内輪のアキシアル振れ S_{ia}	内輪のラジアル振れ K_{ia}	幅公差	
を超え	以下	上	下	上	下	最大	最大	上	下
10	18	0	− 5	0	− 10	1.5	1.5	0	− 250
18	30	0	− 5	0	− 10	2.5	2.5	0	− 250
30	50	0	− 5	0	− 10	2.5	2.5	0	− 250
50	80	0	− 8	0	− 15	2.5	2.5	0	− 250

注(5) P2BはNSK規格である。

7. 軸受の精度

メートル系　円すいころ軸受の許容差及び許容値

内輪

表 7.21　内輪（5級）　　単位　μm

呼び軸受内径 d(mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}		平面内内径不同 V_{dp}	平面内平均内径の不同 V_{dmp}	内輪のラジアル振れ K_{ia}	内輪の横振れ S_d
を越え	以下	上	下	最大	最大	最大	最大
10	18	0	− 7	5	5	3.5	7
18	30	0	− 8	6	5	4	8
30	50	0	− 10	8	5	5	8
50	80	0	− 12	9	6	5	8
80	120	0	− 15	11	8	6	9
120	180	0	− 18	14	9	8	10
180	250	0	− 22	17	11	10	11
250	315	0	− 25	—	—	13	13
315	400	0	− 30	—	—	15	15
400	500	0	− 35	—	—	18	19

表 7.22　内輪（4級）　　単位　μm

呼び軸受内径 d(mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}		内径の寸法差 Δ_{ds}		平面内内径不同 V_{dp}	平面内平均内径の不同 V_{dmp}	内輪のラジアル振れ K_{ia}	内輪の横振れ S_d	内輪のアキシアル振れ S_{ia}
を越え	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大
10	18	0	− 5	0	− 5	4	4	2.5	3	3
18	30	0	− 6	0	− 6	5	4	3	4	4
30	50	0	− 8	0	− 8	6	5	4	4	4
50	80	0	− 9	0	− 9	7	5	4	5	4
80	120	0	− 10	0	− 10	8	5	5	5	5
120	180	0	− 13	0	− 13	10	7	6	6	7
180	250	0	− 15	0	− 15	11	8	8	7	8
250	315	0	− 18	0	− 18	—	—	10	8	10
315	400	0	− 23	0	− 23	—	—	12	10	14
400	500	0	− 27	0	− 27	—	—	14	13	17

備　考　1.　この表に定める軸受内径の上の許容差は、軌道輪側面から面取寸法 r（最大）の1.2倍の距離以内には通用しない。
2.　許容差及び許容値は一部は、ＮＳＫ規格によっている。

外輪

表 7.23　外輪（5級）　　単位　μm

呼び軸受外径 D(mm)		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}		平面内外径不同 V_{Dp}	平面内平均外径の不同 V_{Dmp}	外輪のラジアル振れ K_{ea}	外径面の倒れ S_D
を越え	以下	上	下	最大	最大	最大	最大
18	30	0	− 8	6	5	6	8
30	50	0	− 9	7	5	7	8
50	80	0	− 11	8	6	8	8
80	120	0	− 13	10	7	10	9
120	150	0	− 15	11	8	11	10
150	180	0	− 18	14	9	13	10
180	250	0	− 20	15	10	15	11
250	315	0	− 25	19	13	18	13
315	400	0	− 28	22	14	20	13
400	500	0	− 33	—	—	23	15
500	630	0	− 38	—	—	25	18

表 7.24　外輪（4級）　　単位　μm

呼び軸受外径 D(mm)		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}		外径の寸法差 Δ_{Ds}		平面内外径不同 V_{Dp}	平面内平均外径の不同 V_{Dmp}	外輪のラジアル振れ K_{ea}	外径面の倒れ S_D	外輪のアキシアル振れ S_{ea}
を越え	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大
18	30	0	− 6	0	− 6	5	4	4	4	5
30	50	0	− 7	0	− 7	5	5	5	4	5
50	80	0	− 9	0	− 9	7	5	5	4	5
80	120	0	− 10	0	− 10	8	5	6	5	6
120	150	0	− 11	0	− 11	8	6	7	5	7
150	180	0	− 13	0	− 13	10	7	8	5	8
180	250	0	− 15	0	− 15	11	8	10	7	10
250	315	0	− 18	0	− 18	14	9	11	8	10
315	400	0	− 20	0	− 20	15	10	13	10	13
400	500	0	− 23	0	− 23	—	—	15	11	15
500	630	0	− 28	0	− 28	—	—	18	13	18

備　考　1.　この表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倍の距離以内には通用しない。
2.　許容差及び許容値は一部は、ＮＳＫ規格によっている。

スラスト玉軸受の許容差及び許容値

軸軌道盤

表 7.25　軸軌道盤（5級）　　単位　μm

呼び軸受内径 d(mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}		平面内内径不同 V_{dp}	軸軌道盤またはハウジング軌道盤の軌道の厚さ不同 S_i 又は S_e	（参考）軸受高さの寸法差 ΔT_s	
を越え	以下	上	下	最大	最大	上	下
18	30	0	− 10	8	3	0	− 75
30	50	0	− 12	9	3	0	− 100
50	80	0	− 15	11	4	0	− 125
80	120	0	− 20	15	4	0	− 150
120	180	0	− 25	19	5	0	− 175
180	250	0	− 30	23	5	0	− 200
250	315	0	− 35	26	7	0	− 225
315	400	0	− 40	30	7	0	− 300
400	500	0	− 45	34	9	0	− 350
500	630	0	− 50	38	11	0	− 450
630	800	0	− 75	—	13	0	− 550
800	1000	0	− 100	—	15	0	− 700
1000	1250	0	− 125	—	18	0	− 900

表 7.26　軸軌道盤（4級）　　単位　μm

呼び軸受内径 d(mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}		平面内内径不同 V_{dp}	軸軌道盤またはハウジング軌道盤の軌道の厚さ不同 S_i 又は S_e	（参考）軸受高さの寸法差 ΔT_s	
を越え	以下	上	下	最大	最大	上	下
18	30	0	− 8	6	2	0	− 75
30	50	0	− 10	8	2	0	− 100
50	80	0	− 12	9	3	0	− 125
80	120	0	− 15	11	3	0	− 150
120	180	0	− 18	14	4	0	− 175
180	250	0	− 22	17	4	0	− 200
250	315	0	− 25	19	5	0	− 225
315	400	0	− 30	23	5	0	− 300
400	500	0	− 35	26	6	0	− 350
500	630	0	− 40	30	7	0	− 450
630	800	0	− 50	—	8	0	− 550

ハウジング軌道盤

表 7.27　ハウジング軌道盤（5級）　　単位　μm

呼び軸受外径 D(mm)		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}		平面内外径不同 V_{Dp}
を越え	以下	上	下	最大
30	50	0	− 16	12
50	80	0	− 19	14
80	120	0	− 22	17
120	180	0	− 25	19
180	250	0	− 30	23
250	315	0	− 35	26
315	400	0	− 40	30
400	500	0	− 45	34
500	630	0	− 50	38
630	800	0	− 75	55
800	1000	0	− 100	75
1000	1250	0	− 120	—
1250	1600	0	− 160	—

表 7.28　ハウジング軌道盤（4級）　　単位　μm

呼び軸受外径 D(mm)		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}		平面内外径不同 V_{Dp}
を越え	以下	上	下	最大
30	50	0	− 9	7
50	80	0	− 11	8
80	120	0	− 13	10
120	180	0	− 15	11
180	250	0	− 20	15
250	315	0	− 25	19
315	400	0	− 28	21
400	500	0	− 33	25
500	630	0	− 38	29
630	800	0	− 45	34

8. 軸及びハウジング設計

軸・ハウジングとのはめあい

精密軸受の十分な性能（回転精度·高速性能·低温度上昇）を発揮するためには、軸及びハウジングなどの周辺部品についても、高精度が要求される。

軸受の内輪・外輪を軸やハウジングにしめしろを持って取付けると、軸・ハウジングの形状（真円度）が軸受軌道面に写り、回転精度に影響を与える。また、円筒度はアンギュラ玉軸受を複数個並べて使用する場合などは、各軸受の予圧荷重の配分にも影響を与える。したがってこれらの精度はできる限り良くする必要がある。軸やハウジングに規則的な多角がある場合、特に精密旋盤などではワーク形状に影響が現れ、問題となる場合がある。

標準的な使用条件におけるはめ合いの推奨値を、工作機械主軸（dmn 値< 80×10⁴）については表 8.1、8.2 に、ボールねじサポートについては表 8.3、8.4 に記載する。

スラスト円筒ころ軸受、スラスト玉軸受については、軸：h6、ハウジング：G7 程度を推奨する。通常軸軌道盤、ハウジング軌道盤ともにすきまはめあいにて使用されるが、特にスラスト玉軸受では両軌道盤と軸の心をあわせる必要があるため、組立可能な範囲で小さい値が望ましい。

表 8.1　軸とのはめあい

軸受形式	軸外径(mm)		軸外径公差(mm)		目標はめあい(1)(2)(mm)	
	を超え	以下	最小	最大	最小	最大
工作機械主軸用軸受	10	18	− 0.003	0	0	0.002T
	18	50	− 0.004	0	0	0.003T
	50	80	− 0.005	0	0	0.003T
	80	120	− 0.003	0.003	0	0.004T
	120	180	− 0.004	0.004	0	0.006T
	180	250	− 0.005	0.005	0	0.008T
	250	315	− 0.008	0.008	0	0.010T
	315	400	− 0.009	0.009	0	0.013T
	400	500	− 0.010	0.010	0	0.015T

注(1)目標はめあいの値は、軸とハウジングを現合する際の値であり、そうでない場合は、それぞれの最小～最大値の間でランダムマッチングします。

(2)表の記号Tはしめしろを示し、Lはすきまを示します。

(3)外輪単体をハウジングに挿入する場合のみ適用されます。

表 8.2　ハウジングとのはめあい

軸受形式	ハウジング内径(mm)		ハウジング内径公差(mm)		目標はめあい(1)(2)(mm)	
	を超え	以下	最小	最大	最小	最大
アンギュラ玉軸受（固定側）	18	50	− 0.002	0.002	0.002L	0.005L
	50	80	− 0.0025	0.0025	0.002L	0.005L
	80	120	− 0.003	0.003	0.002L	0.006L
	120	180	− 0.004	0.004	0.003L	0.009L
	180	250	− 0.005	0.005	0.004L	0.012L
	250	315	− 0.006	0.006	0.005L	0.015L
	315	400	− 0.007	0.007	0.007L	0.02L
	400	500	− 0.008	0.008	0.008L	0.023L
	500	630	− 0.008	0.008	0.008L	0.024L
	630	800	− 0.009	0.009	0.009L	0.027L
スラストアンギュラ玉軸受（ラジアル軸受と一緒に使用する場合）	50	80	− 0.005	0	0.025L	0.037L
	80	120	− 0.007	0	0.033L	0.047L
	120	150	− 0.008	0	0.042L	0.059L
	150	180	− 0.011	0	0.039L	0.059L
	180	250	− 0.012	0	0.038L	0.061L
	250	315	− 0.013	0	0.047L	0.073L
	315	400	− 0.015	0	0.045L	0.080L
	400	500	− 0.016	0	0.054L	0.091L
	500	630	− 0.018	0	0.052L	0.094L
アンギュラ玉軸受（自由側）	18	50	0.004	0.007	0.006L	0.009L
	50	80	0.005	0.008	0.007L	0.01L
	80	120	0.006	0.010	0.008L	0.012L
	120	180	0.008	0.014	0.011L	0.017L
	180	250	0.010	0.018	0.014L	0.022L
	250	315	0.012	0.022	0.017L	0.027L
	315	400	0.013	0.026	0.021L	0.034L
	400	500	0.015	0.030	0.024L	0.039L
	500	630	0.016	0.032	0.026L	0.042L
	630	800	0.018	0.036	0.031L	0.049L
円筒ころ軸受 円すいころ軸受(3)	50	80	− 0.005	0	0.002L	0.002T
	80	120	− 0.007	0	0.002L	0.002T
	120	180	− 0.008	0	0.003L	0.003T
	180	250	− 0.011	0	0.004L	0.004T
	250	315	− 0.012	0	0.005L	0.005T
	315	400	− 0.013	0	0.007L	0.007T
	400	500	− 0.015	0	0.008L	0.008T
	500	630	− 0.016	0	0.008L	0.008T
	630	800	− 0.018	0	0.009L	0.009T

8. 軸及びハウジング設計

標準的なボールねじの使用条件におけるはめあいの推奨値を表 8.3、8.4 に示す。

高負荷駆動ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受において、片持ち支持でモーメント荷重が大きい場合等は、必要に応じて軸に k5 などを適用し、軸にしめしろを持たせることが望ましい。

精密級では、下記の値となるよう設計・取り付けを行ってください。

傾き誤差：1/2000 以下（目標 1/5000 以下）

芯 違 い：0.020mm 以下

表 8.3　軸とのはめあい

軸受形式	軸外径(mm)		軸外径公差(mm)		
	を超え	以下		最小	最大
高剛性用 ボールねじサポート用 スラストアンギュラ玉軸受	10	18	h5	− 0.008	0
	18	30		− 0.009	0
	30	50		− 0.011	0
	50	80		− 0.013	0
	80	120		− 0.015	0
高負荷駆動用 ボールねじサポート用 スラストアンギュラ玉軸受	10	18	js5	− 0.004	0.004
	18	30		− 0.0045	0.0045
	30	50		− 0.0055	0.0055
	50	80		− 0.0065	0.0065
	80	120		− 0.0075	0.0075

表 8.4　ハウジングとのはめあい

軸受形式	ハウジング内径(mm)		ハウジング内径公差(mm)		
	を超え	以下		最小	最大
ボールねじサポート用 スラストアンギュラ玉軸受	30	50	H6	0	0.016
	50	80		0	0.019
	80	120		0	0.022
	120	180		0	0.025
	180	250		0	0.029
	250	315		0	0.032
	315	400		0	0.036

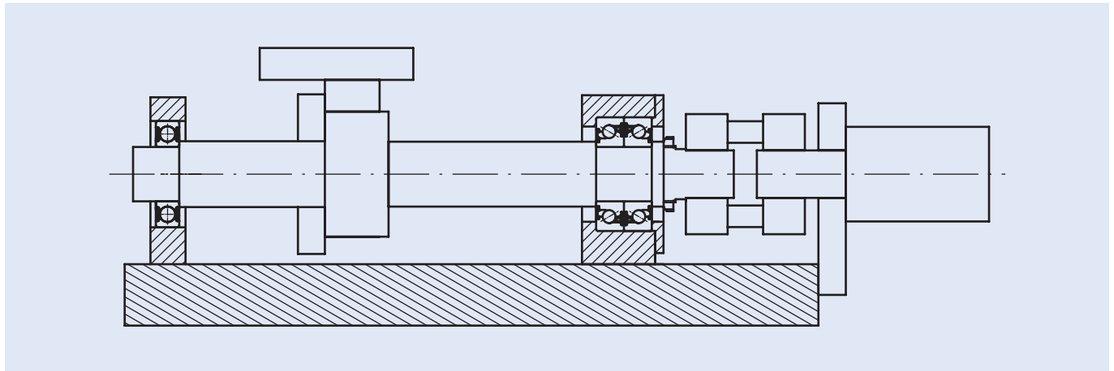


図 8.1　ボールねじサポート軸受の配置例

工作機械主軸用途について、軸受取付部の推奨精度、表面粗さを以下の表に示す。

テーパ穴円筒ころ軸受では、内輪テーパと軸テーパとが合わない場合、内輪溝の傾きにより円筒ころの運動が不規則になるなどの影響がある。特に、複列円筒ころ軸受では各列間で残留すきまが異なってくる。この場合、2 列で均等に負荷を受けないため、剛性は低下する。

テーパ部は使用する軸受と現物合わせすることが望ましく、当りはブルーで 80%以上の全面当りを目標とする。具体的な調整方法は、P248 に記載する。

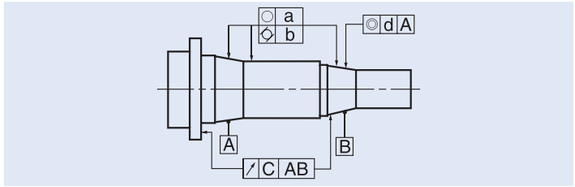


表 8.5　軸の精度と平均粗さの目安

軸径(mm)		許容公差等級と粗さ値(μm)							
		真円度(○)		円筒度(⌭)	振れ(↗)		同軸度(◎)		粗さ
		a		b	c		d		R_a
		精度等級		精度等級	精度等級		精度等級		精度等級
を超え	以下	P5	P4,P3,P2	全等級	P5	P4,P3,P2	P5	P4,P3,P2	全等級
—	10	0.7	0.5	0.7	2	1.2	4	2.5	0.2
10	18	1	0.6	1	2.5	1.5	5	3	0.2
18	30	1.2	0.7	1.2	3	2	6	4	0.2
30	50	1.2	0.7	1.2	3.5	2	7	4	0.2
50	80	1.5	1	1.5	4	2.5	8	5	0.2
80	120	2	1.2	2	5	3	10	6	0.4
120	180	2.5	1.7	2.5	6	4	12	8	0.4
180	250	3.5	2.2	3.5	7	5	14	10	0.4
250	315	4	3	4	8	6	16	12	0.4
315	400	4.5	3.5	4.5	9	6.5	18	13	0.8
400	500	5	4	5	10	7.5	20	15	0.8

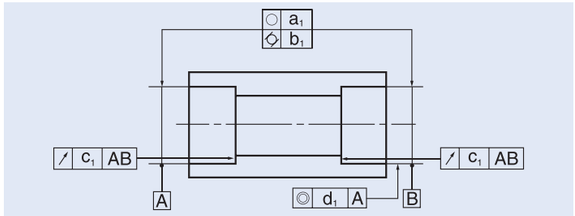
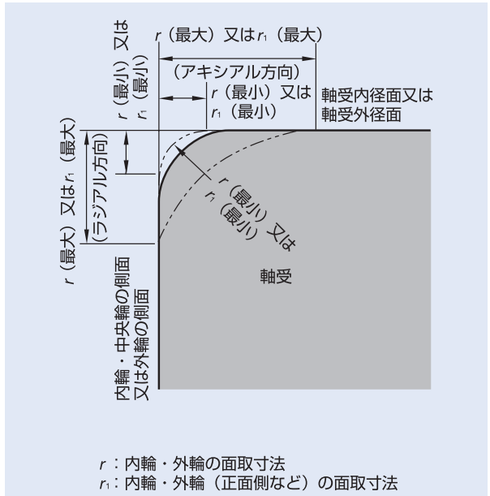


表 8.6　ハウジングの精度と平均粗さの目安

ハウジング内径(mm)		許容公差等級と粗さ値(μm)							
		真円度(○)		円筒度(⌭)	振れ(↗)		同軸度(◎)		粗さ
		a_1		b_1	c_1		d_1		R_a
		精度等級		精度等級	精度等級		精度等級		精度等級
を超え	以下	P5	P4,P3,P2	全等級	P5	P4,P3,P2	P5	P4,P3,P2	全等級
10	18	1	0.6	1	2.5	1.5	5	3	0.4
18	30	1.2	0.7	1.2	3	2	6	4	0.4
30	50	1.2	0.7	1.2	3.5	2	7	4	0.4
50	80	1.5	1	1.5	4	2.5	8	5	0.4
80	120	2	1.2	2	5	3	10	6	0.8
120	180	2.5	1.7	2.5	6	4	12	8	0.8
180	250	3.5	2.2	3.5	7	5	14	10	0.8
250	315	4	3	4	8	6	16	12	1.6
315	400	4.5	3.5	4.5	9	6.5	18	13	1.6
400	500	5	4	5	10	7.5	20	15	1.6
500	630	5.5	4.5	5.5	11	8	22	16	1.6
630	800	6.5	5	6.5	12.5	9	25	18	1.6

面取寸法の許容限界値と軸又はハウジングの隅の丸みの半径



r：内輪・外輪の面取寸法
r_1：内輪・外輪（正面側など）の面取寸法

図 8.2　面取寸法

備　考　面取表面の正確な形状は規定しないが、アキシアル平面におけるその輪郭は、内輪又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）又は r_1（最小）の仮想の円弧の外へ出てはならない。

表 8.7　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）又は r_1（最小）	呼び軸受内径 d		内輪・外輪の最大許容面取寸法 r（最大）又は r_1（最大）		参考
	を超え	以下	ラジアル方向	アキシアル方向	軸又はハウジングの隅の丸みの半径 r_a 最大
0.15	—	—	0.3	0.6	0.15
0.3	—	40	0.6	1	0.3
0.3	40	—	0.8	1	0.3
0.6	—	40	1	2	0.6
0.6	40	—	1.3	2	0.6
1	—	50	1.5	3	1
1	50	—	1.9	3	1
1.1	—	120	2	3.5	1
1.1	120	—	2.5	4	1
1.5	—	120	2.3	4	1.5
1.5	120	—	3	5	1.5
2	—	80	3	4.5	2
2	80	220	3.5	5	2
2	220	—	3.8	6	2
2.1	—	280	4	6.5	2
2.1	280	—	4.5	7	2
2.5	—	100	3.8	6	2
2.5	100	280	4.5	6	2
2.5	280	—	5	7	2
3	—	280	5	8	2.5
3	280	—	5.5	8	2.5
4	—	—	6.5	9	3
5	—	—	8	10	4
6	—	—	10	13	5

表 8.8　円すいころ軸受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）	呼び軸受内径又は呼び軸受外径[1] d 又は D		内輪・外輪の最大許容面取寸法 r（最大）		参考
	を超え	以下	ラジアル方向	アキシアル方向[1]	軸又はハウジングの隅の丸みの半径 r_a 最大
0.6	—	40	1.1	1.7	0.6
0.6	40	—	1.3	2	0.6
1	—	50	1.6	2.5	1
1	50	—	1.9	3	1
1.5	—	120	2.3	3	1.5
1.5	120	250	2.8	3.5	1.5
1.5	250	—	3.5	4	1.5
2	—	120	2.8	4	2
2	120	250	3.5	4.5	2
2	250	—	4	5	2
2.5	—	120	3.5	5	2
2.5	120	250	4	5.5	2
2.5	250	—	4.5	6	2
3	—	120	4	5.5	2.5
3	120	250	4.5	6.5	2.5
3	250	400	5	7	2.5
3	400	—	5.5	7.5	2.5
4	—	120	5	7	3
4	120	250	5.5	7.5	3
4	250	400	6	8	3
4	400	—	6.5	8.5	3
5	—	180	6.5	8	4
5	180	—	7.5	9	4
6	—	180	7.5	10	5
6	180	—	9	11	5

注[1] 内輪は d の区分により、外輪は D の区分による。

表 8.9　スラスト軸受の面取寸法の許容限界値

単位　mm

軸軌道盤・ハウジング軌道盤の最小許容面取寸法 r（最小）又は r_1（最小）	内輪・外輪の最大許容面取寸法 r（最大）	参考
	ラジアル方向及びアキシアル方向	軸又はハウジングの隅の丸みの半径 r_a 最大
0.6	1.5	0.6
1	2.2	1
1.1	2.7	1
1.5	3.5	1.5
2	4	2
2.1	4.5	2
3	5.5	2.5
4	6.5	3
5	8	4
6	10	5
7.5	12.5	6
9.5	15	8
12	18	10
15	21	12
19	25	15

間座寸法

オープンタイプのアンギュラ玉軸受（19・29・10・20・02 系列）に使用される標準間座寸法について以下に示す。

●補足●

間座材料：SUJ2 又は S＊＊C 材
推奨間座端面平行度：0.003mm 以下（間座内径≦ 300mm）
0.004mm 以下（間座内径＞ 300mm）

19及び29系列

寸法系列 19 及び 29（79, BNR19, BER19, BNR29, BER29, BSR19）標準間座寸法表

単位　mm

内径番号	呼び軸受内径 d	軸受外径 D	外輪間座		内輪間座		間座面取
			外径[1]	内径	外径	内径[2]	
00	10	22	21.5	17.5	14.5	10.5	0.2
01	12	24	23.5	19.5	16.5	12.5	0.2
02	15	28	27.5	23.5	19.5	15.5	0.2
03	17	30	29.5	25.5	21.5	17.5	0.2
04	20	37	36.5	31.5	26	20.5	0.2
05	25	42	41.5	36	31	25.5	0.2
06	30	47	46.5	41	36	30.5	0.2
07	35	55	54.5	48	42	35.5	0.3
08	40	62	61.5	54.5	47.5	40.5	0.3
09	45	68	67.5	60	53	45.5	0.3
10	50	72	71.5	66	56	50.5	0.3
11	55	80	79.5	72	64	55.5	0.5
12	60	85	84.5	77	68	60.5	0.5
13	65	90	89.5	82	73	65.5	0.5
14	70	100	99.5	91.5	79	70.5	0.5
15	75	105	104.5	96.5	84	75.5	0.5
16	80	110	109.5	101.5	89.5	80.5	0.5
17	85	120	119.5	110	95	85.5	0.5
18	90	125	124.2	116	100	90.5	0.5
19	95	130	129.2	120	106	95.5	0.5
20	100	140	139.2	129	112	100.5	0.5
21	105	145	144.2	133	117	105.5	0.5
22	110	150	149.2	138	122	110.5	0.5
24	120	165	164.2	152	133	120.5	0.5
26	130	180	179.2	166	144	130.8	0.8
28	140	190	189.2	176	154	140.8	0.8
30	150	210	209.2	193	167	150.8	1.0
32	160	220	219.2	203	175	160.8	1.0
34	170	230	229.2	214	188	170.8	1.0
36	180	250	249.2	231	200	180.8	1.0
38	190	260	259.2	242	206	190.8	1.0
40	200	280	279.2	255	225	200.8	1.0
44	220	300	299.2	275	245	220.8	1.2
48	240	320	319.2	297	263	240.8	1.2
52	260	360	359.2	322	290	260.8	1.2
56	280	380	379.2	348	312	280.8	1.2
60	300	420	419.2	386	335	300.8	1.2
64	320	440	439.2	400	360	320.8	1.2
68	340	460	459.2	425	375	340.8	1.2
72	360	480	479.2	441	399	360.8	1.2
76	380	520	519.2	475	425	380.8	1.5
80	400	540	539.2	494	446	400.8	1.5

注[1] 外輪間座給油方式（オイルミスト、ジェット潤滑等）の場合は軸受外径寸法と同じ値とし、g5公差以下とすることが望ましい。
[2] $d_m n$ 70万を超える高速域では、軸受内径寸法と同じ値としてF6公差以下とすることが望ましい。

●補足●

間座材料：SUJ2 又は S＊＊C 材

推奨間座端面平行度：0.003mm 以下（間座内径≦ 300mm）
0.004mm 以下（間座内径＞ 300mm）

10及び20系列

寸法系列 10 及び 20（70，BNR10，BER10，BNR20，BER20，BSR10）標準間座寸法表

単位　mm

内径番号	呼び軸受内径 d	軸受外径 D	外輪間座		内輪間座		間座面取
			外径(1)	内径	外径	内径(2)	
00	10	26	25.5	21.5	14.5	10.5	0.2
01	12	28	27.5	23.5	17	12.5	0.2
02	15	32	31.5	27	20	15.5	0.2
03	17	35	34.5	29.5	23	17.5	0.2
04	20	42	41.5	35	27	20.5	0.3
05	25	47	46.5	40.5	32	25.5	0.3
06	30	55	54.5	47.5	38	30.5	0.5
07	35	62	61.5	54	43	35.5	0.5
08	40	68	67.5	60	48	40.5	0.5
09	45	75	74.5	66	55	45.5	0.5
10	50	80	79.5	71	60	50.5	0.5
11	55	90	89.5	81	66	55.5	0.5
12	60	95	94.5	86	69	60.5	0.5
13	65	100	99.5	91	74	65.5	0.5
14	70	110	109.5	98	83	70.5	0.5
15	75	115	114.5	105	85	75.5	0.5
16	80	125	124.2	112	93	80.5	0.5
17	85	130	129.2	117	99	85.5	0.5
18	90	140	139.2	126	104	90.5	0.8
19	95	145	144.2	131	109	95.5	0.8
20	100	150	149.2	136	114	100.5	0.8
21	105	160	159.2	144	121	105.5	1.0
22	110	170	169.2	153	128	110.5	1.0
24	120	180	179.2	166	136	120.5	1.0
26	130	200	199.2	177	150	130.8	1.0
28	140	210	209.2	190	160	140.8	1.0
30	150	225	224.2	203	172	150.8	1.2
32	160	240	239.2	217	183	160.8	1.2
34	170	260	259.2	230.5	199.5	170.8	1.2
36	180	280	279.2	250	210	180.8	1.2
38	190	290	289.2	261	221	190.8	1.2
40	200	310	309.2	278	232	200.8	1.2
44	220	340	339.2	305	255	220.8	1.2
48	240	360	359.2	325	275	240.8	1.2
52	260	400	399.2	345	304	260.8	1.5
56	280	420	419.2	380	320	280.8	1.5
60	300	460	459.2	412	352	300.8	1.5
64	320	480	479.2	440	360	320.8	1.5
68	340	520	519.2	470	390	340.8	2.0
72	360	540	539.2	490	410	360.8	2.0
76	380	560	559.2	502	438	380.8	2.0
80	400	600	599.2	536	464	400.8	2.0

注(1)外輪間座給油方式（オイルミスト、ジェット潤滑等）の場合は軸受外径寸法と同じ値とし、g5公差以下とすることが望ましい。

(2)$d_m n$70万を超える高速域では、軸受内径寸法と同じ値としてF6公差以下とすることが望ましい。

02系列

寸法系列 02（72，BSR02）標準間座寸法表

単位　mm

内径番号	呼び軸受内径 d	軸受外径 D	外輪間座		内輪間座		間座面取
			外径(1)	内径	外径	内径(2)	
00	10	30	29.5	25	17	10.5	0.3
01	12	32	31.5	27	18	12.5	0.3
02	15	35	34.5	29	21	15.5	0.3
03	17	40	39.5	33	24	17.5	0.3
04	20	47	46.5	39	28	20.5	0.5
05	25	52	51.5	44	33	25.5	0.5
06	30	62	61.5	53	40	30.5	0.5
07	35	72	71.5	62	46	35.5	0.5
08	40	80	79.5	68	52	40.5	0.5
09	45	85	84.5	75	56	45.5	0.5
10	50	90	89.5	80	60	50.5	0.5
11	55	100	99.5	90	65	55.5	0.8
12	60	110	109.5	95	75	60.5	0.8
13	65	120	119.5	105	80	65.5	0.8
14	70	125	124.2	110	85	70.5	0.8
15	75	130	129.2	115	90	75.5	0.8
16	80	140	139.2	125	95	80.5	1.0
17	85	150	149.2	135	105	85.5	1.0
18	90	160	159.2	140	110	90.5	1.0
19	95	170	169.2	150	115	95.5	1.0
20	100	180	179.2	160	125	100.5	1.0
21	105	190	189.2	170	132	105.5	1.0
22	110	200	199.2	175	135	110.5	1.0
24	120	215	214.2	190	145	120.5	1.0
26	130	230	229.2	203	157	130.8	1.2
28	140	250	249.2	220	170	140.8	1.2
30	150	270	269.2	233	189	150.8	1.2
32	160	290	289.2	255	195	160.8	1.2
34	170	310	309.2	270	210	170.8	1.5
36	180	320	319.2	277	223	180.8	1.5
38	190	340	339.2	300	235	190.8	1.5
40	200	360	359.2	320	250	200.8	1.5

注(1)外輪間座給油方式（オイルミスト、ジェット潤滑等）の場合は軸受外径寸法と同じ値とし、g5公差以下とすることが望ましい。

(2)$d_m n$70万を超える高速域では、軸受内径寸法と同じ値としてF6公差以下とすることが望ましい。

9. 間座

ノズル狙い位置

オイルエア、オイルミスト、オイルジェット潤滑をする場合の、ノズル狙い位置について以下に示す。

単位　mm

内径番号	呼び軸受内径	79シリーズ		70シリーズ		72シリーズ		N10**MR（銅合金シリーズ）		N10**R（ロバストシリーズ）	
		ϕA(1)	B	ϕA(1)	B	ϕA	B	ϕA	B	ϕA	B
00	10	14.5	0.4	16.1	0.5	18.1	0.5	—	—	—	—
01	12	16.5	0.4	18.3	0.5	19.6	0.5	—	—	—	—
02	15	20.0	0.5	21.3	0.5	22.6	0.7	—	—	—	—
03	17	21.8	0.5	23.5	1.0	25.9	0.7	—	—	—	—
04	20	26.1	0.5	28.2	1.0	30.5	1.0	—	—	—	—
05	25	31.1	0.5	32.9	1.0	35.5	1.0	—	—	—	—
06	30	36.1	0.5	39.5	1.0	41.8	1.0	39.7	1.2	—	—
07	35	42.6	0.5	44.6	1.0	48.6	0.7	45.4	1.5	—	—
08	40	47.9	0.5	50.0	1.0	54.6	0.7	50.6	1.5	—	—
09	45	53.4	0.5	55.6	1.0	59.4	0.7	56.5	2.0	60.0	1.2
10	50	57.9	0.5	60.6	1.0	64.4	1.0	61.5	2.0	64.5	1.3
11	55	64.0	0.5	67.3	1.0	70.8	1.0	69.2	2.5	71.0	1.2
12	60	69.0	0.5	72.5	1.0	77.4	0.7	74.3	2.5	76.5	1.2
13	65	74.0	0.5	77.5	1.0	84.6	0.7	79.2	2.5	81.5	1.2
14	70	80.9	0.7	83.7	1.0	89.4	0.7	86.6	3.0	89.0	1.5
15	75	85.5	0.7	89.4	1.0	94.5	0.7	90.0	2.5	94.5	1.5
16	80	90.5	0.7	96.5	1.0	101.4	0.7	98.5	3.0	101.0	2.0
17	85	98.8	0.7	101.5	1.0	109.8	1.0	103.5	3.0	106.0	2.0
18	90	102.8	0.7	108.6	1.0	116.7	1.0	109.0	3.0	—	—
19	95	107.7	0.7	113.3	1.0	123.6	1.0	115.5	2.5	—	—
20	100	116.0	0.7	118.6	1.0	130.6	1.0	119.0	2.5	—	—
21	105	119.5	0.7	125.1	0.7	137.4	1.0	125.5	3.0	—	—
22	110	124.5	0.7	131.9	0.7	144.4	1.0	134.0	3.0	—	—
24	120	136.3	0.7	142.3	0.7	156.3	1.0	142.0	3.0	—	—
26	130	149.3	0.7	156.2	1.0	168.9	1.0	156.1	4.5	—	—
28	140	158.1	0.7	165.7	2.5	182.6	1.0	168.0	4.5	—	—
30	150	171.8	0.7	178.1	2.5	196.5	1	—	—	—	—
32	160	181.8	0.7	190.4	2.5	210	1	190	5	—	—
34	170	191.8	0.7	203.4	2.5	223	1	203	5	—	—
36	180	205.6	0.7	217.1	2.5	233	1	—	—	—	—
38	190	215.4	0.7	227.1	2.5	248	1	—	—	—	—
40	200	229	0.7	240.9	2.5	262	1	242	6.5	—	—
44	220	249	0.7	264.3	5	290	1.5	—	—	—	—
48	240	271.4	0.7	287	5	320	2	—	—	—	—

単位　mm

呼び軸受内径	BNR19 BER19		BNR10 BER10		BSR19		BSR10		BSR02		BAR10 BTR10	
	ϕA	B	ϕA	B	ϕA	B	ϕA	B	ϕA	B	ϕA	B
6	—	—	—	—	—	—	9.0	0.4	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	10.5	0.4	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	12.0	0.5	—	—	—	—
10	—	—	—	—	13.5	0.4	14.5	0.5	17.0	1.0	—	—
12	—	—	—	—	15.5	0.4	16.5	0.5	18.0	0.5	—	—
15	—	—	—	—	18.5	0.5	20.0	1.0	21.0	1.0	—	—
17	—	—	—	—	20.5	0.5	22.5	1.5	24.0	0.5	—	—
20	—	—	—	—	25.0	0.8	26.5	0.8	28.3	0.5	—	—
25	31.0	0.5	—	—	30.0	0.8	31.5	0.8	33.2	1.0	—	—
30	35.5	0.5	39.0	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—
35	42.0	0.5	44.5	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—
40	48.0	0.5	50.0	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
45	53.0	0.5	55.5	1.7	—	—	—	—	—	—	—	—
50	57.5	0.5	60.5	1.7	—	—	—	—	—	—	60.5	0.9
55	63.5	0.5	67.5	1.5	—	—	—	—	—	—	67.5	0.7
60	68.5	0.5	73.0	1.5	—	—	—	—	—	—	73.5	0.7
65	73.5	0.5	77.5	1.5	—	—	—	—	—	—	77.5	0.7
70	80.5	0.7	84.0	1.7	—	—	—	—	—	—	84.0	0.7
75	85.0	0.7	89.0	1.7	—	—	—	—	—	—	89.0	0.7
80	90.5	0.7	96.0	1.7	—	—	—	—	—	—	96.0	0.9
85	98.5	0.7	102.0	1.7	—	—	—	—	—	—	102.0	0.9
90	102.0	0.7	109.0	1.7	—	—	—	—	—	—	108.5	1.2
95	107.0	0.7	112.0	1.7	—	—	—	—	—	—	112.5	1.2
100	113.5	0.7	118.5	2.5	—	—	—	—	—	—	118.5	1.7
105	119.0	0.7	125.0	1.7	—	—	—	—	—	—	126.0	1.4
110	124.0	0.7	132.5	1.7	—	—	—	—	—	—	132.5	1.2
120	136.0	0.7	143.0	1.7	—	—	—	—	—	—	142.5	1.2
130	149.0	0.7	156.5	1.7	—	—	—	—	—	—	155.5	1.7
140	157.5	0.7	166.0	1.7	—	—	—	—	—	—	167	1.7
150	171.5	0.7	178.5	1.7	—	—	—	—	—	—	179.5	1.9
160	181.8	0.7	190	2	—	—	—	—	—	—	190	2.0
170	191.8	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	205	1.7
180	205.6	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	218	2.0
190	215.4	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	228	2.0
200	229	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	242	2.2

注(1) 79シリーズ、70シリーズのノズル狙い位置ϕAはDIN規格628-6に準拠しております。

〔注意〕

■一般的な回転速度の場合は、ノズルを主軸と平行にすることで、適切な潤滑が行えるが、常に高速域での運転を実施する場合は、角度をつける方が有利である。（15°～20°）

■スピンドル内に油がたまり、摺動部分が発熱し軸受に損傷を与えないよう、適切な排油を必ず実施してください。

■油は、潤滑ユニットに通す前に最大 5μm 以下のフィルタに通すことを推奨します。潤滑装置のシステム例につきましては、P220 をご参照下さい。

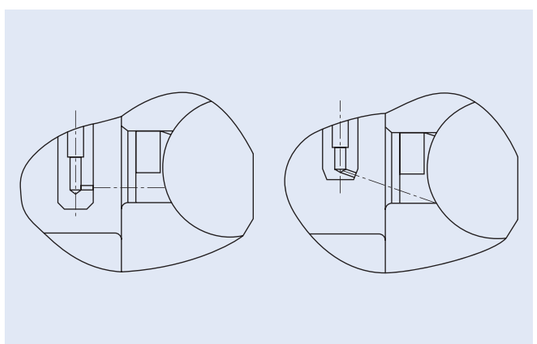


図 9.1　ノズルの角度

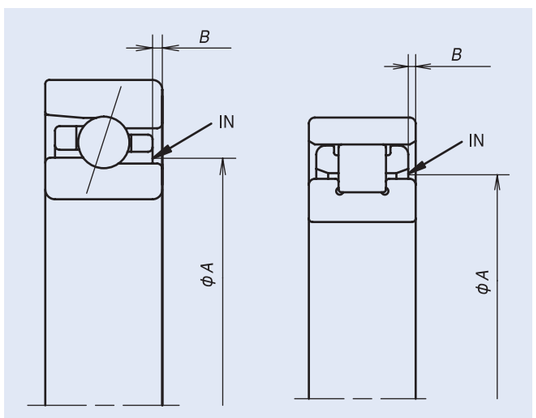


図 9.2　ノズル狙い位置



Part 6

軸受の取扱い

1．軸受の組込み……244〜265
　1．軸受及び関係部品の洗浄
　2．関係部品の寸法確認
　3．軸受の取付け
　4．軸受取付け後の確認
2．運転検査……266〜267
3．慣らし運転……268〜269

Bearing Hand ling

1. 軸受の組込み

組込み手順

軸受の取付けの良否は、精度、寿命、性能に影響する。そのため、設計及び組立部門で、軸受の取付けについて十分に検討し、作業標準にしたがって取付作業を進めることが望ましい。作業標準の項目は、通常、次の通りである。

1 軸受及び関係部品の洗浄
2 関係部品の寸法確認
3 取付け
4 軸受取付け後の確認

取扱い上の注意

精密転がり軸受は精度・品質が高く、取扱いについては慎重に行う必要がある。取扱い方法を誤ると、いかに高性能・高精度の軸受を用いても十分な性能は得られない。

■軸受及びその周辺環境の清浄度

ごみは、目に見えない小さなものであっても、軸受に対して悪影響を与える場合がある。軸受及び作業台周辺をきれいにしてごみ、異物の侵入を防ぐ。

■取扱いは丁寧に行う

取扱い中に軸受に衝撃を与えると、きずや圧痕を生じ、損傷の原因となる。甚だしい場合は、欠けや割れが発生する。微小なきずであっても、異音の原因となるので注意しなければならない。

■適切な取扱い器具を使う

有り合わせのもので代用することは避け、適切な器具を用いる。

■軸受の錆に注意する

軸受を扱う場合には、手に付着した汗、油がさびの原因となるので、手袋の使用が望ましい。また、腐食性ガスなどによる軸受のさびには注意を要する。

保管方法

■軸受は防錆油を塗布され、包装、梱包されているが、完全に外気の流通をしゃ断することができないため、軸受保管の場所は、湿気のないところが望ましい。

■保管は清潔で湿度が低く、換気のよい、直射日光のあたらない場所を選び、ロッカーや棚を使用し、少なくとも床上30 cm 以上の高さのところに並べて保管するのがよい。

■受入検査などのために包装を解いた場合には、その後のさび止め処置と包装に十分注意を払って保管するようにしなければならない。

1. 軸受及び関係部品の洗浄

軸受の包装は取付け直前に開封することが望ましい。出荷時の軸受には、輸送中及び保管中の防塵、防錆のために防錆油を塗布している。一般に、高速で使用する軸受はきれいな洗浄油で洗って、軸受に塗布されている防錆油を除去する。特にグリース封入作業が必要な場合、軌道面に防錆油が残っているとグリースが流出しやすくなる。また、防錆油を除去した軸受は、さびが発生しやすいので、そのまま放置してはならない。洗浄の具体的方法を P246 ～ 247 に記載する。

グリース封入済みの軸受やシール付き軸受など、一部の商品については洗浄不要だが、清浄な布で外部防錆油を拭き取ってから組立を行う。

軸・ハウジングはきれいに洗浄し、軸受及び間座挿入面に傷・バリ・カエリなどがないようにする。

2. 関係部品の寸法確認

軸とハウジングの検査

■軸・ハウジング寸法は軸受内外径とのはめあいに合わせた値になっていることを確認する。軸及びハウジングの推奨はめあいを P232 ～ 234 に記載する。

■測定及び組込みは温度管理された恒温室で行い、測定物の温度が十分安定した状態で、マイクロメータ及びシリンダゲージを使用する。測定は必ず数箇所行い、著しい差異がないことを確認する。軸及びハウジングの推奨精度を P235 に記載する。

■主軸内に配列される間座類はその平行度を 0.003 mm 以下（内径 300 超えは 0.004mm 以下）に管理することを推奨する。間座平行度の不良は軸受の傾きに繋がり、精度不良、音響不良を引き起こす。

■テーパ穴円筒ころ軸受でラジアルすきま又は予圧を管理する場合は、グリース潤滑であってもグリース封入前に各寸法を測定し、ラジアルすきま調整の間座を準備する。ラジアルすきまの測定及び調整方法については P249 に記載する。

3. 取付け

グリース潤滑の場合はグリースを封入した軸受を、オイルエア（オイルミスト）潤滑の場合は脱脂洗浄後の軸受を主軸及びハウジングに取付ける。

取付方法はしめしろの有無によって異なる。

軸については、内輪回転が多い工作機械用軸受の場合、円筒穴軸受では焼きばめ法による内輪しまりばめが一般的である。テーパ穴軸受では、内輪を直接テーパ軸に固定する。

外輪はすきまばめの場合が一般的である。組込みを容易にするため、ハウジングを加熱する方法も有効である。

また、外輪にしめしろがある場合はプレスによる圧入も行われ、ハウジング加熱との併用も有効である。

4. 軸受取付け後の確認

軸受を取り付けた後、軸の振れや予圧量の確認を行う。軸の振れ精度確認を P263 に、予圧量の確認を P264 に記載する。

その後、スピンドルのバランス修正、慣らし運転等の運転検査に移行する。

主軸のアンバランスには静バランスと動バランスの 2 種類がある。バランス修正の概要を P266 に記載する。

静バランスは滑らかなレールの上に水平に軸を置くことで確認が可能であり、質量に偏りがあると重い面が下を向く。静バランスの修正は 1 箇所で行うことが出来る。

動バランスは軸を回転させないとわからない不釣合いである。専用の機器を用いて測定し、軸の前後 2 箇所で修正を行う。

グリース潤滑スピンドルにおいて慣らし運転は特に重要である。グリースを均一に拡散させると同時に、余分なグリースを排出する効果がある。慣らし運転の手順を P268 に記載する。

運転検査や通常の運転における代表的な異常とその推定原因、対策を P275 に記載する。

1. 軸受の組込み

1. 軸受の洗浄

1.1. 白灯油洗浄について

ここでは、軸受の洗浄の方法、軸受の取扱い方、及び洗浄装置の例をご紹介いたします。

1 軸受を袋から取り出す

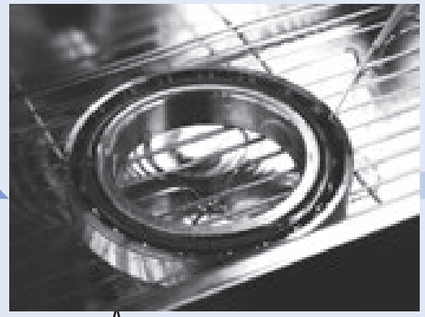


2 軸受を回さずに洗浄油をかけ流し軸受の防錆油等を洗い流す



3 洗浄油を内外輪の間にかけながら軸受を回し、内部の防錆油を落とす。洗浄後ゴリ感がないことを確認する。

4 清浄な有機溶剤を軸受にかけ流して脱脂を行なう。



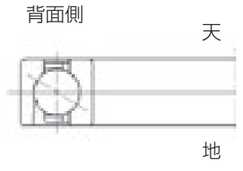
洗浄完了

軸受取扱い上の注意

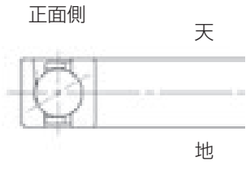
アンギュラ玉軸受を取扱う際には、持ち方にご注意ください。

軸受内輪をもつ場合は背面側が上向きになるように持ち、軸受外輪をもつ場合は正面側が上向きになるようにして持ってください。

内輪をもつ場合



外輪をもつ場合







洗浄装置及び洗浄油について

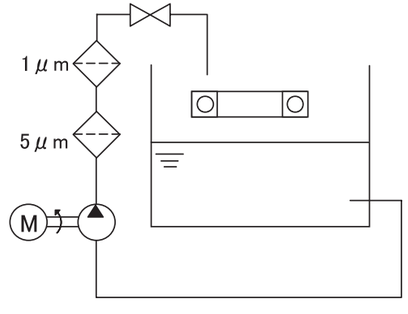
かけ流す洗浄液は、必ず循環ろ過をして使用します。

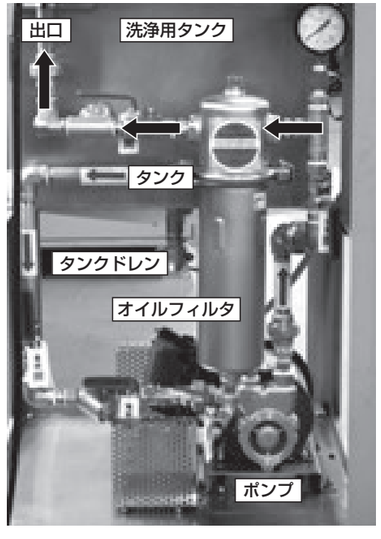
タンク内の洗浄油をポンプで循環させ、配管の途中にオイルフィルタを設置します。フィルタは詰まる前に定期的に交換します。

オイルフィルタを２段で構成することで、洗浄液に含まれた大小のごみを効率的に濾しとり、フィルタが詰まるまでの期間を延ばすことが可能です。

また、洗浄油の交換も定期的に行ないます。

循環ろ過の配管例





※本写真はオイルフィルタが 1 個の場合を示します。

脱脂作業上の注意

（1）脱脂用有機溶剤の廃液は、再利用しないでください。

（2）脱脂用溶剤を軸受にかける際には、脱脂時及び脱脂完了後に軸受は回さないでください。（軌道輪や玉のキズ原因になる）

（3）軸受へのエアブローは避けてください。ブローにより周辺雰囲気に浮遊する異物が軸受内部へ混入する恐れがあります。

（4）脱脂後、グリース潤滑の場合はグリース封入作業を行ないます。オイル潤滑の場合は、軸受内部に清浄な潤滑油を付着させて主軸に組込んでください。（潤滑油を脱脂用有機溶剤で薄めた液を軸受にかけ流して塗布するオイルプレーティングの方法でもよい）

白灯油及び有機溶剤の取扱い上の注意

白灯油や有機溶剤を使用する際は、火災や中毒のリスクがあるため、関連法令（労働安全衛生法や有機溶剤中毒予防規則など）に従い、事故が発生しないよう適切な処置を施してください。（洗浄装置に静電気によるスパーク防止のためのアースをとる、換気を十分に行なうなど）

本頁の内容は洗浄方法のみに関するものであり、弊社ではこれらのリスクに対する責任は負いかねますので、ご了承ねがいます。

2. 関係部品の寸法確認

2.1. テーパ軸の確認と調整

精密円筒ころ軸受が十分な性能を発揮するためには、軸及びハウジングに正しく取り付けられる必要がある。

内輪テーパと軸テーパの角度が合わない状態で取り付けた場合、内輪の膨張量が軸方向で異なることにより、運転性能に影響を及ぼす。特に内輪の幅が長く、ころが２列ある複列円筒ころ軸受は影響が大きくなる。

複列円筒ころ軸受では、軸はめあい時にテーパ不良による内輪膨張量の差から、ころ２列間でラジアルすきまが異なってくる。(図 1.1)。この場合、ころ２列間で負荷荷重に大きな偏りが生じ、剛性の低下や内輪溝の傾きにより円筒ころの運動が不規則になるなどの影響がある。

また単列円筒ころ軸受でも内輪溝の傾きにより、内・外輪のころの当たり（走行跡）に強弱が生じ、円筒ころの運動が不規則になるなどの影響がある。

これら実際の不具合事例については、P272 を参照下さい。

■テーパ角度について

円筒ころ軸受テーパ穴のテーパ角度については、P226 ～ P227 を参照ください。

■軸テーパ角度の確認について

軸テーパ部は使用する軸受と現物合せすることが望ましい。軸テーパ角度を確認する場合、以下の方法で行って下さい。

・現物合わせする軸受内輪のテーパ面、軸のテーパ面を洗浄・脱脂し、いずれか一方のテーパ面にブルーペーストを極力薄く一様に塗布する。
・軸に軸受内輪を挿入する。
・軸テーパ面も洗浄･脱脂後に、軸に軸受内輪を挿入する。
・軸受内輪をわずかに回転させた後、軸受内輪を軸テーパから回転させないように注意深く抜き取る（図 1.2)。
・軸受内輪と軸テーパが当たっている部分は、ブルーペーストがこすり取られ、相手側の軸テーパ部に付着する。
・テーパ部に付着したブルーペーストが軸受幅の 80% 以上となることを目標とする。

あたり幅が狭い時は、軸テーパー部を再加工する。

なおブルーペーストの代わりに光明丹を使用しても良い。

■テーパーあたりの種類

上記角度確認において、軸受内径面全面で均等に軸とあたることが理想的であるが、実際には加工精度上難しく、どうしても幅方向に偏りが生じることが多い。

図 1.3 では、色の濃さを用いて軸受内径と軸の、あたりの強さを示している。

（a）に示す大径あたりでは、内輪肉厚が薄い大径側のあたりが強いためころ A 列が大きく膨張し、ころ B 列側の膨張は小さい。このため、図 1.1 のようにラジアルすきまの差が大きくなってしまう。

このため､NSK では (b) に示す小径あたりを推奨している。この場合、B 列側のほうが内輪肉厚が厚いため膨張しにくく、テーパー角度のずれによる影響を吸収しやすい。

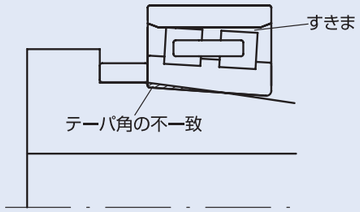


図 1.1　テーパ不良によるラジアルすきまの差異

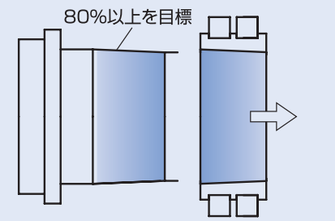


図 1.2　塗料を用いたテーパ角度確認

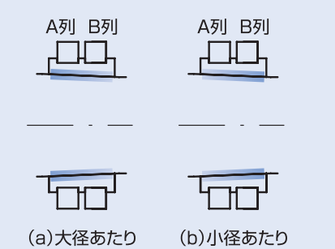


図 1.3　テーパあたりの種類

2.2. 円筒ころ軸受のラジアルすきま調整

円筒ころ軸受では軸テーパに内輪を押込み、内輪を膨張させることでラジアルすきまを調整する。この作業は、大きく以下の４ステップに分けられる。(図 1.4)

Step1．内輪の挿入
Step2．ラジアルすきまの測定
Step3．内輪と軸肩間距離の測定
Step4．狙いのラジアルすきまにするために必要な間座幅の調整

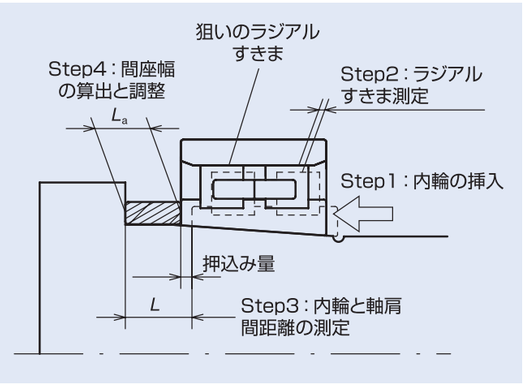


図 1.4　円筒ころ軸受のラジアルすきま調整

Step1．内輪の挿入

洗浄、脱脂した軸受の内輪を軸に通し、間座を用いて軽く衝撃を与えて組み込んだ後（図 1.5)、軸ナットをしめる。グリース潤滑であっても、この時点ではまだグリースは封入しない。

軸受の洗浄の方法につきましては P246,247 を参照下さい。

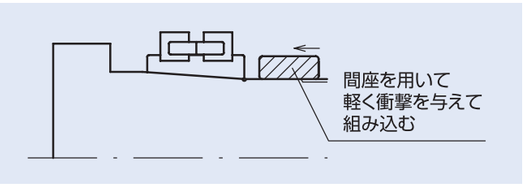


図 1.5　内輪の挿入

Step2．ラジアルすきまの測定

測定方法として、(1) GN ゲージという専用の器具を使用する場合と（2）使用しない場合の２通りがある。それぞれを P250 ～、P252 ～に示す。

Step3．内輪と軸肩間距離の測定

ブロックゲージ、シックネスゲージ等を用いて内輪端面と軸肩までの距離 L を測定する。(図 1.6)

調整作業中の軸の傾きや周辺部品の精度も考慮し、測定は円周上３箇所以上で行い、平均値を取る。

Step4．間座幅の調整

Step3 で測定した幅、また各測定値を利用した計算から、狙いのラジアルすきまが得られる間座幅を決定。この幅に間座を仕上げる。



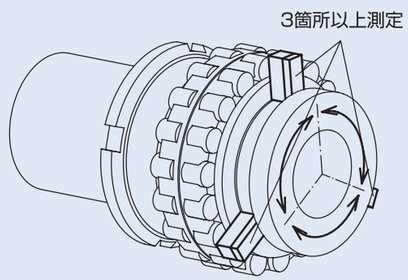


図 1.6　必要間座幅寸法の測定

（1）円筒ころ軸受ラジアルすきま測定方法（GN ゲージ使用）

GN ゲージはテーパ穴円筒ころ軸受を主軸に組込む際に、軸のテーパを軸受のテーパに正しく合わせるとともに組込み後の軸受ラジアル内部すきまを精度よく管理するための測定器で、特に円筒ころ軸受にラジアル予圧をかけて使用する場合に有効である。

GN ゲージの各部名称を図 1.7 に示す。

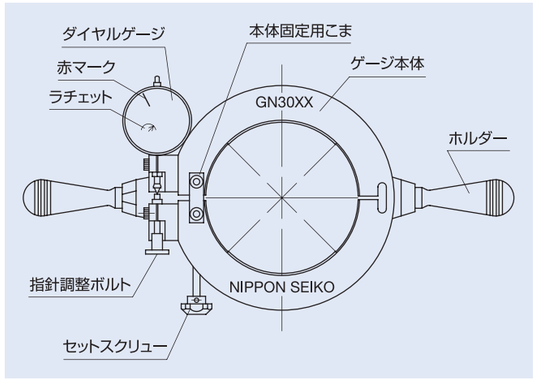


図 1.7　GN ゲージの各部名称

GN ゲージの使用方法

①外輪を、ハウジングに挿入

ハウジングのはめあい推奨値につきましては P233 参照下さい。

②シリンダゲージの 0 点設定

ハウジングに挿入した外輪、軸及び内輪の温度が等しくなっていることを確認後、シリンダゲージで外輪の内径を数箇所（通常 4 箇所程度）測定する。その平均値をシリンダゲージの 0 点にセットする。（図 1.8）



図 1.8　シリンダゲージの 0 点設定

③ GN ゲージ内径の調整

GN ゲージの本体固定用こまのボルトをゆるめる。

GN ゲージの内径面にシリンダゲージをあて、シリンダゲージのダイヤルが 0 点になるようセットスクリューを調整する。ゲージの自重による内径円筒度悪化を防ぐため、この作業は GN ゲージ本体を立てて行うことが望ましい。（図 1.9）

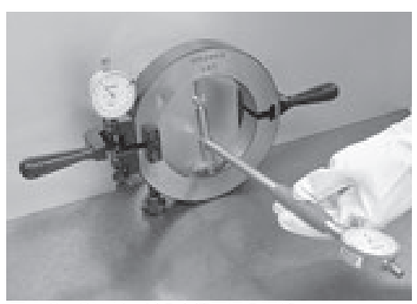


図 1.9　GN ゲージの内接円径の調整

④ GN ゲージの補正量設定

③の状態で、GN ゲージのダイヤルの指針が、赤マーク（ゲージの補正量）を示すようにダイヤルゲージ指針調整ボルトを合わせる（図 1.10）。（ゲージの補正量は測定圧によるころの弾性変形量を補正するもので、各 GN ゲージごとに補正量は異なる。）この時、ラチェットの針が目盛り 2 の付近にあることを確認する。



図 1.10　GN ゲージ補正量の設定

⑤ GN ゲージのセット

セットスクリューを回して GN ゲージを広げ、内輪の中央にかぶせる（図 1.11）。セットスクリューを戻し、GN ゲージの弾性のみでころを接触変形させる。

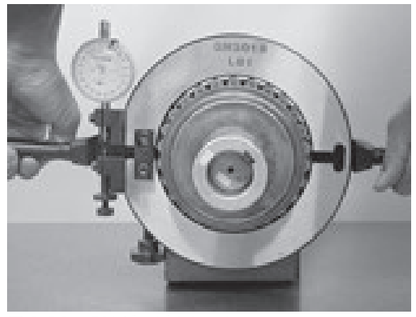
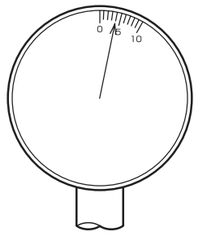


図 1.11　GN ゲージのセット

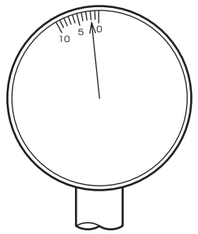
⑥ダイヤルゲージを読む

ダイヤルゲージの目盛りを読み取る。図 1.12 に示す GN ゲージの幾何学的関係から、測定点 A での 0 点との差異に対し、2 倍の値をダイヤルゲージ指針は示す。

以下にその測定結果例を示す。



例 1）時計方向に目盛り4の位置
ラジアルすきま＝＋2 μm



例 2）反時計方向に目盛り2の位置
ラジアルすきま＝－1 μm

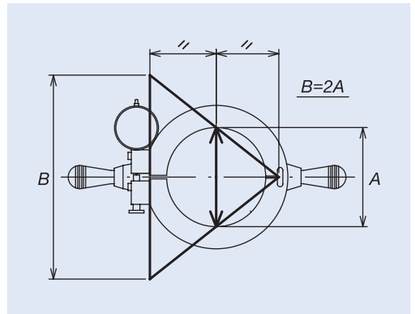


図 1.12　GN ゲージの幾何学的関係

⑦内輪押し込み量の再調整

⑤と同様、セットスクリューで GN ゲージのダイヤルが遊ぶまで広げ、内輪から GN ゲージを抜き取り、軸ナットを締込む。

ダイヤルゲージの目盛りが狙いのすきま値になるまで軸ナットの締込みとラジアルすきま測定を繰り返す。

⑧間座幅寸法の測定

P249 記載の方法に従って内輪端面と軸肩部までの寸法を測定する。

⑨間座幅の調整

すきま出し間座幅を⑧で確認した寸法に仕上げる。

(2) 円筒ころ軸受ラジアルすきま調整（GN ゲージを使用しない場合）

GN ゲージを使用せずにラジアルすきまを測定する方法と、狙いのラジアルすきまで組み込むために必要な、すきま出し間座仕上げ寸法 La を求める方法の概略を以下に示す。

GN ゲージを使用しない場合は、外輪をハウジングに挿入する前に測定を行う。また間座寸法出し時には、外輪はめあいによる外輪軌道径収縮量を考慮して決定する必要がある。

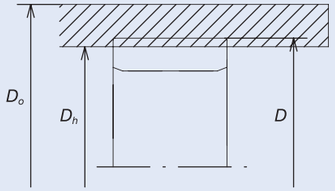
①ハウジング内径の測定値と軸受外径寸法を確認し、ハウジングはめあいによる外輪軌道径の収縮量Δr_eを求める。外輪をルーズで組込む場合は、この計算は不要である（$\Delta r_e=0$）。

$$\Delta r_e=(D_h-D)\times H$$

（プラスの値のときは 0 を採用）

表 1.1　ハウジング肉厚と係数

ハウジング肉厚比 h_o (=D_o/D_h)	係　数 H
110%	0.32
120%	0.47
130%	0.56
140%	0.61
150%	0.65
160%	0.68
170%	0.70
180%	0.71



D_o：ハウジング外径寸法
D_h：ハウジング内径寸法
D　：外輪外径寸法（軸受検査成績証に記載）
H　：外輪軌道径収縮率係数

図 1.13　各記号の意味

②外輪をころ外接部にかぶせ、ダイヤルゲージを外輪外径面に接触させた後、軸ナットを軽く締込む。

③外輪を手で押し引きし、外輪の直径方向動き量Δr_mをダイヤルゲージで測定する。

体温により外輪温度が上昇すると測定結果に影響するため、測定作業は手袋をして短時間で行うことが望ましい。

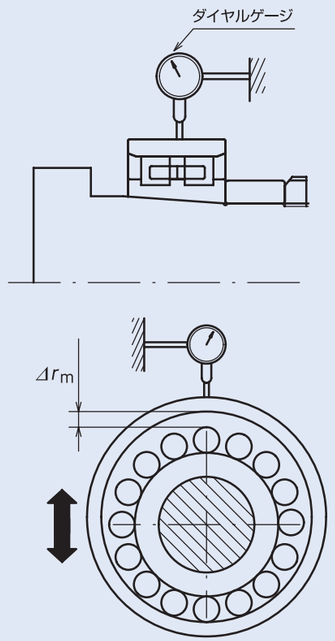


図 1.14　外輪動き量の測定

④Δr_m=5μm 程度になるまで②③を繰り返す。

※ 5μm を目安としているのは、Δr_m が大きいと測定力による外輪変形により、誤差が出やすいためである。狙いのラジアルすきまΔr が負の場合などはこれより小さくても構わない。ただし、組込み後は①で求めた外輪軌道径収縮量Δr_e だけさらにラジアルすきまは減少することを考慮し、締込みすぎには注意が必要である。

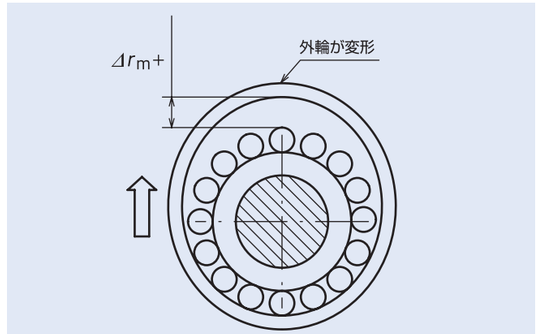


図 1.15　測定力による外輪変形

⑤ P249 記載の方法に従って内輪端面と軸肩部までの寸法 L を測定する。

⑥狙いのラジアルすきまΔr とするために必要な内輪膨張量Δr_i、またΔr_i だけ膨張させるのに必要な内輪押し込み量ΔL_i を次式より求める。

$$\Delta r_i=\Delta r_m+\Delta r_e-\Delta r$$
$$\Delta L_i=K\Delta r_i$$

表 1.2　軸中空比 k_o と係数

軸中空比 k_o (=d_o/d)	係　数 K
0%	14.1
10%	14.1
20%	14.2
30%	14.4
40%	14.7

軸中空比 k_o (=d_o/d)	係　数 K
50%	15.2
60%	16.0
70%	17.4
80%	20.2

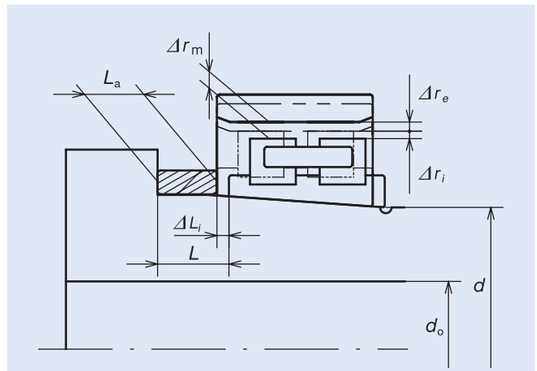


図 1.16　各記号の説明

⑦計算した値から、すきま出し間座の寸法を決定する。

$$L_a=L-\Delta L_i$$

（計算例）

NN3020MBKR で組込み後ラジアルすきまΔr =−0.002 mm に設定したい時

$h_o=D_o/D=225/150=150\% \Rightarrow H=0.65$

$\Delta r_e=(149.993-149.998)\times 0.65$
$=-0.003$ mm
はめあいによる外輪軌道径収縮量

狙いのラジアルすきまにするために必要な内輪膨張量

$\Delta r_i=0.005-0.003-(-0.002)$
$=0.004$ mm

$k_o=d_o/d=50/100=50\% \Rightarrow K=15.2$

$\Delta L_i=15.2\times 0.004=0.061$ mm
内輪押し込み量

すきま出し間座仕上げ寸法

$L_a=20.55-0.061=20.489$ mm

計算例に使用した数値（mm）

Δr	-0.002
Δr_m	0.005
D_o	225
D	149.998
Dh	149.993
d	100
d_o	50
L	20.55

2.3. 外輪の締付け量の調整

軸受の外輪をアキシアル方向に固定するには通常押えぶたをボルトで締付ける。この時締付け量が過大であったり、不均一であったりすると外輪軌道面に変形が発生してしまう。このため、軸受をハウジングに組み込む前に周辺部品の寸法を測定し、締付け量を管理することが望ましい。

あらかじめ軸受幅や軸受取付け部のハウジング幅、押さえぶたの出っ張り量を測定し、必要に応じて押さえぶたを加工調整し、締付け量を調整する（図 1.17）。DB 組合せの場合の締付け量は P261 表 1.5 に示すように軸受サイズに合わせて 0.01 ～0.05 mm 程度に調整し、ボルトを締めきることを推奨する。

外輪締め付けによる軌道面の変形例を以下に示す。

図 1.18：押えぶた締付量と小型軸受の外輪軌道面変形

図 1.19：押えぶた締付力によるアンギュラ玉軸受軌道面の変形例

図 1.20：押えぶた締付力による複列円筒ころ軸受外輪の変形

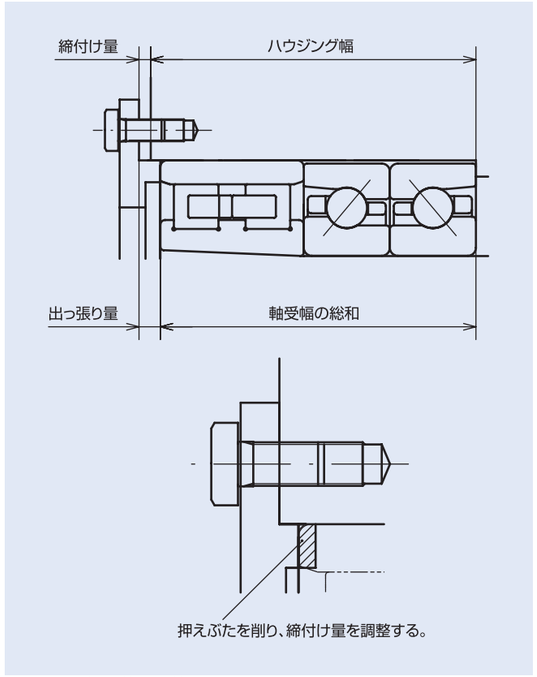


図 1.17　押え蓋の調整

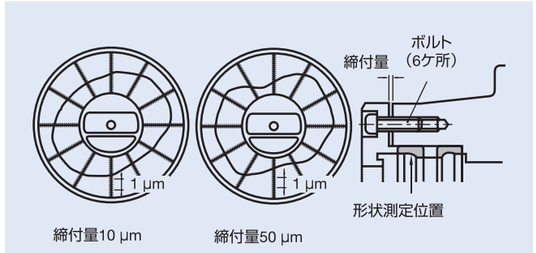


図 1.18　押えぶた締付量による軌道面の変形例

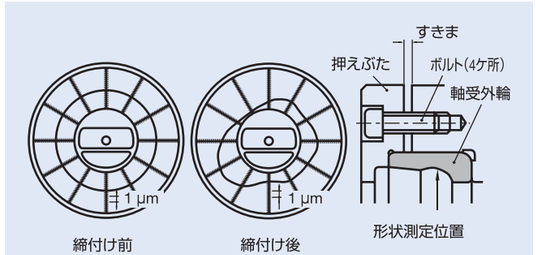


図 1.19　押えぶた締付けによる軌道面の変形例

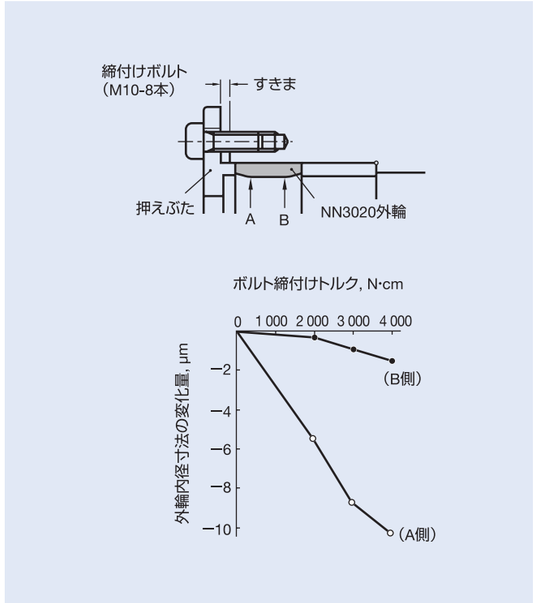


図 1.20　押えぶた締付力による複列円筒ころ軸受外輪の変形

外輪締付け量調整における DF 組合せ時の注意点

軸受を DF 組合せ（DFD,DFF,DFT 等を含む）に並べた場合、外輪締付け前は外輪側にアキシアルすきまがあるため、そのまま測定しても外輪幅の総和とならないので注意する。外輪幅の総和を正確に把握するには、

①軸受の外輪幅を 1 個 1 個測定する

②アキシアルすきまができないよう DT、DTT 等の組合せに並べて測定をする

③まとめて外輪幅を測定した後、アキシアルすきまの分を補正する

の方法が考えられる。

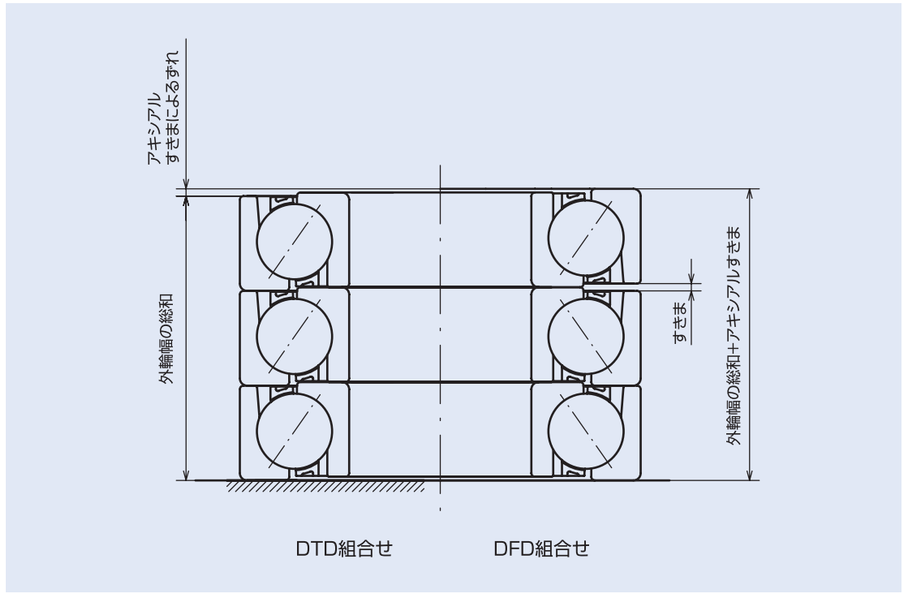


図 1.21　組合せ形式が外輪幅測定値に及ぼす影響

①について、万能組合せ品であれば個々の軸受検査成績表に外輪幅が記載されているため、外輪幅を改めて測定する必要は無い。

②のように測定のために軸受を並び替える場合、組込み時に軸受の順番、向きを間違えないよう十分に注意する。

また③について、組合せ品の場合、軸受検査成績表にアキシアルすきまが記載されているため、まとめて外輪幅を測定した後、この値を引けばよい。

3.1. グリース封入方法

軸受洗浄後にグリースを封入する手順

グリース潤滑は、使用条件に応じたグリースを選定し、適正量を正しく封入する必要がある。不適当な封入方法や過剰な封入量では、慣らし運転の時間が非常に長くなったり、異常昇温による焼付きに至るなど、不具合が生じる場合がある。以下にグリース封入の手順と注意点を示す。

1. グリース封入前の確認事項

軸受内部に異物が残存していないことを確認する。高速主軸用軸受の場合は、洗浄後、脱脂を行い、グリースを封入することを推奨する。その他のアプリケーションに使用する場合でも、グリースの流出を防止するため軸受内部に付着している防錆油は除去することを推奨する。

2. グリース封入に際して

適切なグリース量を確実に封入するために、グリースを封入する際は封入器を利用することを推奨する。封入量が明確に読み取れるゲージ付きの封入器を使用するか、または封入前後での軸受質量測定を行い、その封入量を管理する。

3. グリース封入量

精密軸受の標準的な推奨封入量

高速主軸用アンギュラ玉軸受…空間容積の 15～30%

高速主軸用円筒ころ軸受……空間容積の 10～15%

封入量が多いとグリース寿命は延びるが、慣らし運転に必要な時間が長くなったり、昇温が高くなるというデメリットもあるため、使用条件に合わせて適切に選ぶ必要がある。

また内径 30mm 以下の小さな軸受については 15% で選定するとグリースの絶対量が非常に少なくなるため、信頼性確保の点から 20% 程度を推奨する。

各軸受名番ごとの封入量推奨値は右ページを参照のこと。

■玉軸受への封入方法

(1) 各玉間にグリースを均等に封入する。この時、保持器の案内形式が軌道輪案内保持器などの場合は、保持器案内面にも薄く塗布することが望ましい。

(2) 軸受を手回しし、軌道面、案内面に均等にグリースをなじませる。その際、アンギュラ玉軸受には逆スラスト荷重が負荷されないように注意する。

■円筒ころ軸受への封入方法

(1) 封入量の 8 割程度のグリースをころ転動面に均等に塗布する。その際、保持器の内径部にはあまり多く封入しないことが望ましい。保持器の内側のグリースは慣らし運転時に拡散しにくく、昇温が不安定となり慣らし運転時間が長くなる要因となる。

(2) ころ転動面に塗布したグリースをころ端面部及び保持器ところとの接触部、ポケット入口部に薄く延ばし、グリースを均一に軸受全体に塗布する。

(3) 封入量の 2 割程度のグリースは、ハウジングに取付けた外輪軌道面に（NNU 型の場合は内輪軌道面に）均一に薄く塗布する。

グリース封入状況



図 1.22　アンギュラ玉軸受のグリース封入例



図 1.23　円筒ころ軸受のグリース封入例

表 1.3　高速スピンドル用推奨グリース封入量

単位　cc/軸受

内径番号	呼び軸受内径 (mm)	アンギュラ玉軸受：軸受空間容積の15%						円筒ころ軸受：軸受空間容積の10%			
		BNR19 BER19 79系列	70系列	72系列	BNR10 BER10 BAR10 BTR10	TAC29F TAC29D	TAC20F TAC20D	NN49系列 NNU49系列	NN39系列	NN30系列	N10系列
5	5	–	–	0.03	–	–	–	–	–	–	–
6	6	–	0.04	0.07	–	–	–	–	–	–	–
7	7	–	0.07	–	–	–	–	–	–	–	–
8	8	–	0.1	0.1	–	–	–	–	–	–	–
00	10	0.06	0.13	0.16	–	–	–	–	–	–	–
01	12	0.06	0.14	0.23	–	–	–	–	–	–	–
02	15	0.11	0.18	0.29	–	–	–	–	–	–	–
03	17	0.13	0.24	0.41	–	–	–	–	–	–	–
04	20	0.23	0.44	0.68	–	–	–	–	–	–	–
05	25	0.27	0.52	0.85	–	–	–	–	–	0.4	–
06	30	0.31	0.69	1.2	0.58	–	–	–	–	0.6	0.4
07	35	0.48	0.98	1.7	0.78	–	–	–	–	0.8	0.6
08	40	0.75	1.2	2.1	0.92	–	–	–	–	1	0.7
09	45	0.83	1.5	2.6	1.2	–	–	–	–	1.3	1
10	50	0.91	1.6	3	1.2	–	1.7	–	–	1.4	1.1
11	55	1.1	2.4	3.9	1.7	–	2.4	–	–	2	1.5
12	60	1.2	2.6	4.8	1.8	–	2.5	–	–	2.1	1.6
13	65	1.3	2.6	5.7	1.9	–	2.7	–	–	2.2	1.6
14	70	2.1	3.6	6.5	2.8	–	3.9	–	–	3.2	2.4
15	75	2.3	3.6	7	2.9	–	4.2	–	–	3.5	2.5
16	80	2.4	5.1	8.7	3.8	–	5.3	–	–	4.7	3.5
17	85	3.5	5.3	11	4	–	5.5	–	–	4.9	3.7
18	90	3.6	6.6	13	5.5	–	7.6	–	–	6.5	4.5
19	95	3.6	6.8	16	5.7	–	8	–	–	6.6	4.7
20	100	4.9	7.2	19	6.1	5.3	8.3	5.4	4.5	6.8	4.9
21	105	5.1	9	23	7.6	–	10	5.6	4.6	9.3	5.9
22	110	5.2	12	27	9.1	5.7	12	5.7	4.8	11	7.5
24	120	7.9	12	31	9.8	7.6	13	8.4	6.5	13	8.1
26	130	9	18	34	15	9.5	19	11	8.5	18	12
28	140	9.9	20	42	17	–	44	12	9.3	20	13
30	150	14	25	53	22	33	55	24	14	23	16
32	160	16	34	61	26	36	67	20	15	29	21
34	170	14	42	80	33	39	84	21	15	38	38
36	180	22	51	82	46	54	116	28	23	51	36
38	190	27	47	86	50	51	127	30	24	54	37
40	200	39	76	105	61	80	156	44	35	69	47
44	220	42	89	157	71	83	198	37	37	94	64
48	240	41	102	180	76	96	214	52	40	99	68
52	260	77	157	283	111	158	299	88	70	140	101
56	280	80	153	324	–	169	–	95	75	157	107

·P219に記載のグリースを使用し、グリース封入量を重量に換算する場合には上記封入量に比重0.93を乗ずればよい。
·ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受の推奨グリース封入量は、P146を参照下さい。
· 内径280を超えるサイズにつきましては、NSKへご相談下さい。

3.2. 円筒穴軸受の取付け

(1) プレスによる圧入法

小形の軸受では、プレスによる圧入方法が広く採用されている。図 1.24 に示すように、内輪に当て金を当てて、軸の肩に内輪側面が密着するまで、プレスで静かに押し込む。外輪に当て金を当てて内輪を取付けることは、軌道面に圧こんやきずを付ける原因となるので、絶対に避けなければならない。

なお、作業を行うとき、はめあい面に油を塗布しておくとよい。ハンマーなどでたたいて取付ける方法は精密軸受に用いてはならない。

円筒ころ軸受や円すいころ軸受のような分離形軸受では、内輪、外輪をそれぞれ軸及びハウジングに、取付けることができる。別個に取付けた内輪及び外輪を組み合わせるとき、内輪、外輪の中心のずれがないように、静かに合わせることが大切である。無理に押し込むと、転動面にかじりきずを付けるおそれがある。

(2) 焼きばめ法

しめしろの大きい軸受では、圧入に要する力が大きいので、圧入作業が難しくなる。したがって、軸受内輪を加熱膨張させ、軸に取付ける焼きばめ方法が広く用いられている。この方法によれば、軸受に無理な力がかからず、短時間に作業が行える。

軸受の加熱温度は、軸受の寸法及び必要とするしめしろなどから、図 1.25 参考にして決めることができる。

焼きばめ作業における注意事項は、次の諸点である。

1. 軸受を 120℃以上に加熱しない。
2. 作業中に内輪が冷えて、取付けが困難にならないよう、所要温度より 20℃～ 30℃高めに軸受を加熱する。
3. 取付け後、軸受が冷えると、幅方向にも収縮する。内輪と軸の肩との間にすきまが生じないよう、十分に軸受が冷えたことを確認した後、再度プレスにて押し込む、またはナットで増し締めすることが望ましい。(図 1.26)

なお、軸受の加熱の際には、NSK ベアリングヒーターを使用すると、効率よく作業できる。(P182～P183)

他、軸受内輪と同程度の外径の金属リングとホットプレートを利用し、内輪のみ加熱する方法もある。(図 1.27)

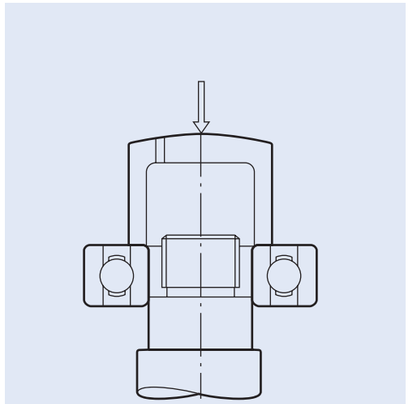


図 1.24　内輪の圧入

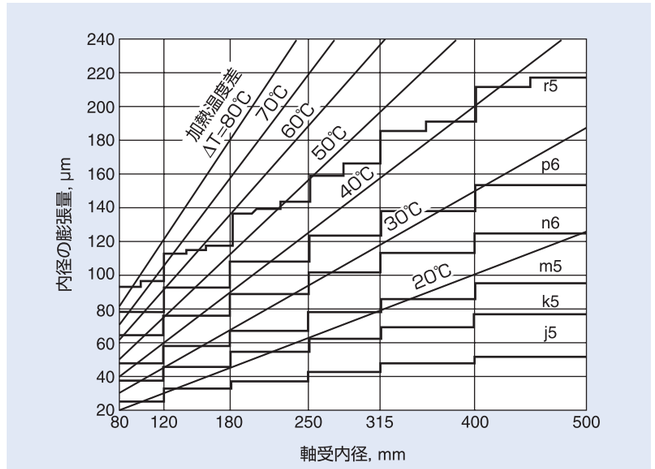


図 1.25　加熱温度と内輪の膨張

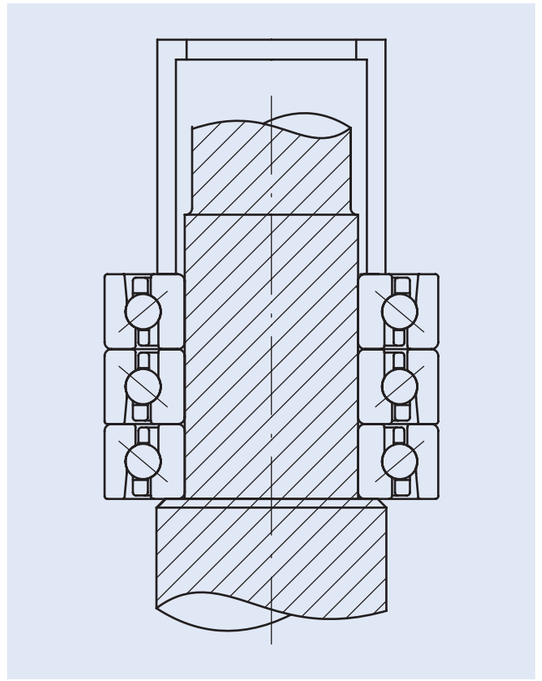


図 1.26　追加の押し込み

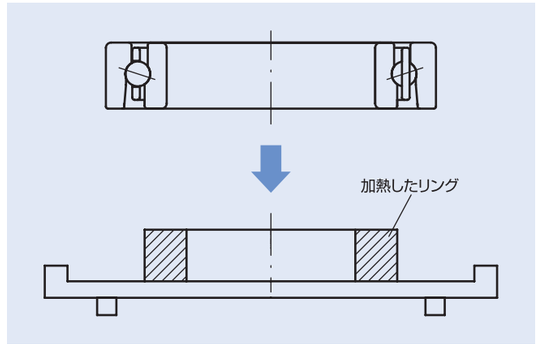


図 1.27　ホットプレートを利用した内輪の加熱

3.3. 軸受の締付け

(1) 内輪の締付け

軸受の内輪と軸とを固定するには、一般には軸にきられたねじを使いナットで締付ける。ナットはねじ部と端面との直角度が重要であるが、単体で精度よくできていても、軸とナットの間のすきまにより組付け時に片寄りを生じ、傾きがでる。それによって軸受が傾いてしまうので、軸の回転精度を出すために調整が必要となる。ナットは十分締込まれて、ゆるむ心配のないことが重要である。

軸ナット締付力の推奨値を表 1.5 に示す。

ナットの倒れやねじ部のすきまによるアンバランスを避けるため、軸とのしめしろはめあいによってアキシアル方向に固定する、ステップドスリーブが使用される場合もある。この場合、ナットに比べ継続運転に伴う緩みが発生しやすいため、定期的な確認が重要である。

定位置予圧軸受では軸受の間に幅の広い間座が設置されている場合、ナットの締付け力が大きいと内輪間座が変形し、組込時予圧量が設定値より大きな値になる。予圧荷重設定時にこの変形量を考慮をする必要がある。

工作機械主軸用

軸ナット締付力の推奨値を表 1.5 に示す。

ただし軸しめしろが大きくなる場合は、圧入力が大きくなるため、この圧入力に余裕代を足した値をナット締付力とする。

特に高速回転での使用は注意を要する。

ボールねじサポート用スラストアンギュラ玉軸受

・正面組合せ（DF，DFD，DFT 等）の場合

軸ナット締付力の推奨値を表 1.5 に示す。

・背面組合せ（DB，DBD，DBT 等）の場合

予圧荷重と表 1.5 に示すナット締付力を加えた値を推奨ナット締付力とする。ただしこの合計した値と圧入力を比較し、圧入力の方が大きい場合はこの圧入力に余裕代を足した値をナット締付力とする。

(2) 外輪の締付け

表 1.5 に示すように押えぶたの締付け量を調整し、ボルトを締付ける。その際、締付け力が不均一であると外輪真円度が崩れるため、十分に注意する。

ボルト締め付けトルクの参考値を表 1.4 に示す。

表 1.4　外輪締め付け用
ボルトの締付けトルク

ねじの呼び	締付トルク N·m
M3×0.5	1.7
M4×0.7	3.9
M5×0.8	7.9
M6×1	13.5
M8×1.25	32.8
M10×1.5	65.0
M12×1.75	114
M14×2	180
M16×2	281
M18×2.5	387
M20×2.5	549
M22×2.5	747
M24×3	949

(注)締付けトルクは材質や表面状態など使用条件により変化する為、上記値は参考値としてご使用下さい。

表 1.5　軸ナット締付力と押えぶた押し量

呼び軸受内径 (mm)	ナット締付力 (N)	ナット締付トルク 参考(N・m)	押えぶたの締付量 (mm)
6	1 500	2	0.01 ～ 0.03
8	1 500	2	0.01 ～ 0.03
10	1 500	3	0.01 ～ 0.03
12	3 000	7	0.01 ～ 0.03
15	3 000	8	0.01 ～ 0.03
17	3 000	9	0.01 ～ 0.03
20	4 900	17	0.01 ～ 0.03
25	4 900	21	0.01 ～ 0.03
30	4 900	25	0.01 ～ 0.03
35	9 800	57	0.01 ～ 0.03
40	9 800	64	0.01 ～ 0.03
45	9 800	72	0.01 ～ 0.03
50	9 800	80	0.01 ～ 0.03
55	14 700	132	0.01 ～ 0.03
60	14 700	142	0.01 ～ 0.03
65	14 700	153	0.01 ～ 0.03
70	14 700	166	0.01 ～ 0.03
75	14 700	176	0.01 ～ 0.03
80	19 600	251	0.01 ～ 0.03
85	19 600	267	0.01 ～ 0.03
90	19 600	281	0.01 ～ 0.03
95	19 600	296	0.01 ～ 0.03
100	19 600	311	0.01 ～ 0.03
105	19 600	327	0.01 ～ 0.03
110	19 600	343	0.01 ～ 0.03
120	19 600	371	0.01 ～ 0.03
130	19 600	403	0.01 ～ 0.03
140	29 400	649	0.03 ～ 0.05
150	29 400	695	0.03 ～ 0.05
160	29 400	745	0.03 ～ 0.05
170	29 400	796	0.03 ～ 0.05
180	29 400	841	0.03 ～ 0.05
190	29 400	886	0.03 ～ 0.05
200	29 400	932	0.03 ～ 0.05
220	39 200	–	0.03 ～ 0.05
240	39 200	–	0.03 ～ 0.05
260	39 200	–	0.03 ～ 0.05
280	39 200	–	0.03 ～ 0.05
300	39 200	–	0.03 ～ 0.05

※呼び軸受内径が 300mm を越えるものは、NSK にお問い合わせ下さい。

■ナット締付け力の換算式

$$T=0.5F\{d_p\cdot\tan(p^*+\beta)+d_w\cdot\mu_w\}\times10^{-3}\ [\mathrm{N\cdot m}]$$

表のナット締付トルクは摩擦係数 0.15 で計算した値である。

T　：ナット締付けトルク［N・m］
F　：ナット締付け力［N］
d_p　：ナット有効径［mm］
p^*　：ナット面の摩擦角 $p^*=\tan^{-1}\mu_S$
μ_S　：ナット面の摩擦係数
d_w　：ナット座面の摩擦トルク等価直径［mm］
μ_w　：ナット座面の摩擦係数
β　：ナットのリード角
$\beta=\tan^{-1}$(ピッチ/(3.142・d_p))

■圧入力の計算式

$$K=\mu\cdot p_m\cdot\pi\cdot d\cdot B\quad[\mathrm{N}]$$

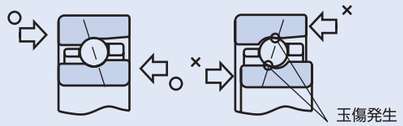
$$P_m=\frac{E}{2}\frac{\Delta d}{d}\frac{(1-k^2)(1-k_0^2)}{1-k^2k_0^2}$$

μ　：はめあい面の摩擦係数［= 0.12］
p_m　：面圧［MPa］
d　：軸径［mm］
B　：軸受幅［mm］
Δd　：有効しめしろ［mm］
E　：鋼の縦弾性係数［MPa］
k　：内輪の肉厚比（$k=d/D_i$）
D_i　：内輪軌道径［mm］
k_0　：中空軸の肉厚比（$k_0=d_0/d$）
d_0　：中空軸の内径［mm］

3.4. アンギュラ玉軸受の組込みの注意事項

アンギュラ玉軸受はその構造上の制約より、単体では一方向荷重しか負荷することができない。したがって、軸やハウジングに組込む場合には、荷重負荷可能な方向と逆方向の荷重を与えないような条件で作業することが重要である。

組合せ軸受の場合、背面組合せと正面組合せでは、軸・ハウジングへの組込み順序が異なるため注意が必要である。



X方向の荷重を加えると、玉傷が発生する場合がある。

図 1.28　アンギュラ玉軸受が負荷できる荷重の方向

背面組合せの場合

① 軸に軸受を挿入する。
② 軸ナットを締付け、予圧をかける。
③ ハウジングに軸と軸受を挿入し、前ぶたで固定する。

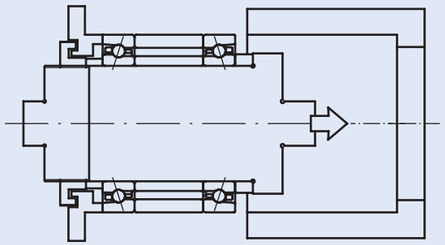


図 1.29　背面組合せの組込み

正面組合せの場合

① ハウジングに軸受を挿入する。
② 前ぶたを締めて、予圧をかける。
③ 軸を内輪に挿入し、軸ナットを締める。

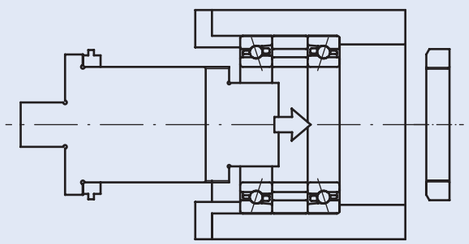


図 1.30　正面組合せの組込み

取外しの際にはそれぞれ逆の手順にて行う。

4. 軸受取付け後の確認

4.1. 振れ精度

主軸精度向上のためには、部品精度の管理に加え、組込み工程の精度管理が必要不可欠となります。例えば図 1.31 に示すように、軸受を固定する軸ナットの傾きは、軸の振れに影響します。

1：アンギュラ玉軸受の外輪端面のアキシアル振れ
　外輪端面を軽くたたき 0.002 mm以下になるよう調整
2：軸ナットの倒れ
　軸ナットの傾きを調整し 0.005 mm以下になるよう調整
　（図 1.31 参照）
3：軸の振れ
　0.005mm 以下
4：リア側ハウジング同心度
　0.015 mm以下

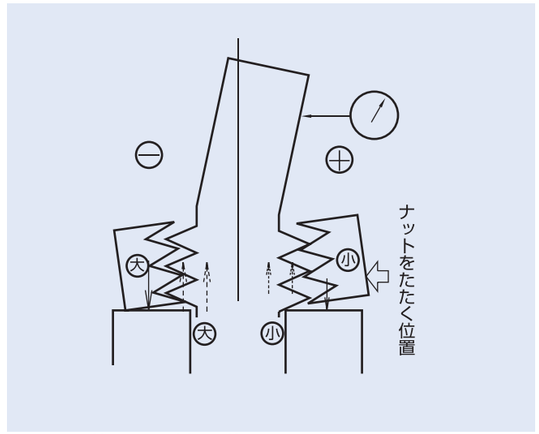


図 1.31　軸ナットの倒れ調整

上記値はあくまでも一例です。主軸サイズや用途に合わせて目標精度を設定し、目標が達成できない場合は、一度分解をして再度部品精度の確認することを推奨します。

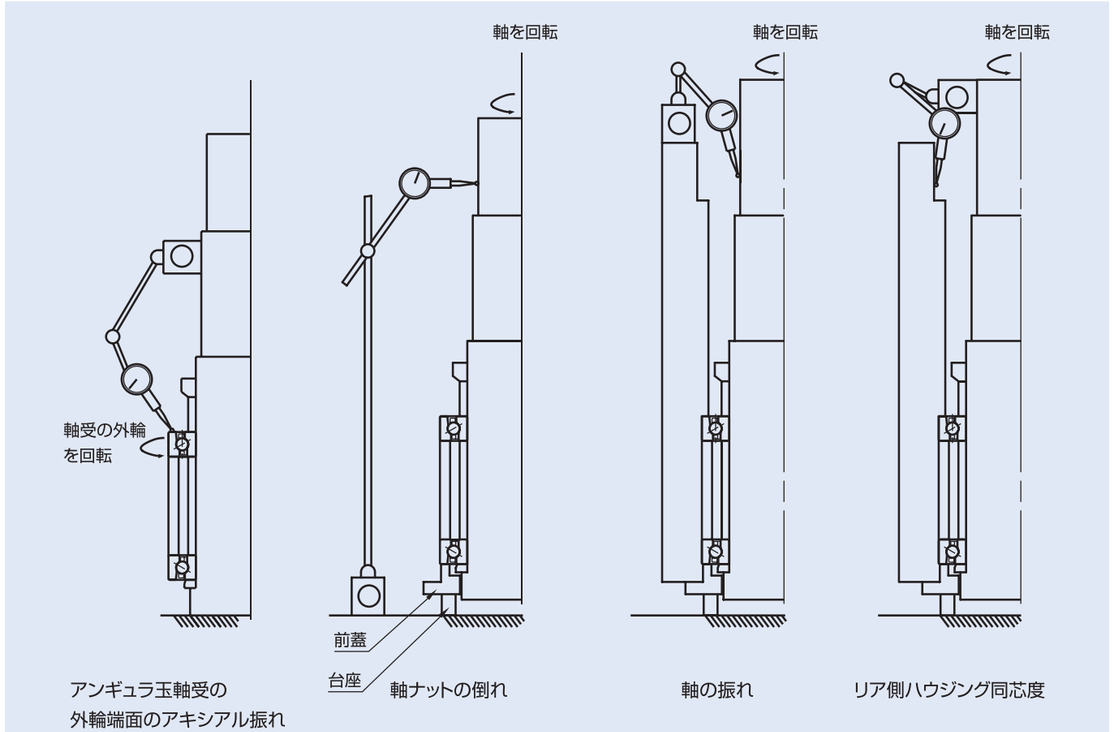


図 1.32　主軸の振れ精度

4.2. 軸受組込み後の予圧荷重の管理

転がり軸受の予圧を大きく設定すると剛性は高くなるが、一方では発熱が増大し、極端な場合には焼付きなどの不具合が生じやすくなる。したがって使用条件に応じて慎重に検討し最適な予圧荷重を管理する必要がある。予圧荷重の測定方法を下記に紹介する。

また、円筒ころ軸受のラジアル予圧荷重は組込時に GN ゲージを使用し管理することを推奨する。（P250 参照）

予圧荷重の測定

主軸組込後にその軸受の予圧荷重を確認する方法としては、起動トルク法、スラスト静剛性法、固有振動数法の 3 種類がある。各測定方法の特長を表 1.6 にまとめる。

なお円すいころ軸受では予圧荷重によるアキシアル剛性の変化が非常に小さいため、起動トルク法を推奨する。

表 1.6　予圧荷重の測定方法

	起動トルク法	スラスト静剛性法	固有振動数法
長所	重予圧向き 起動トルクが大きいと測定誤差が小さい	軽予圧向き	測定精度が高い 繰り返し性に優れる
短所	軽予圧には不向き 起動トルクが小さいと測定値のばらつきが大きい	重予圧には不向き 負荷装置が大掛かり 軸受以外の接触部の変形が影響しやすい	測定結果がスピンドルの固定方法や姿勢により変化する

（1）起動トルク法

プッシュプルゲージを用い、軸が静止状態から回転し始める時の初動の接線力を測定する。この“初動の接線力（F）”と“測定箇所の軸半径寸法（d/2）”の積が起動トルク T となる。（図 1.33 参照）

$$T = F \times d/2$$

算出した起動トルクと予圧荷重の関係から予圧荷重を求める。（図 1.34 参照）

簡便に測定ができるが、測定精度が起動トルクの大小により左右されやすい。一般に軽予圧で使用される高速主軸では起動トルクが小さく、測定誤差が大きくなる。

ころがり接触部の油膜形成が測定時に不安定となると、引っ掛かり現象が発生する。（接線力を加えても、なかなか回り出さず、接線力を徐々に大きくしていくと急に回転する現象）この時のトルクは推定されるトルク計算値より大きくずれる傾向があるので、十分サンプリングを行い、過大な測定値は取り除くようにする必要がある。

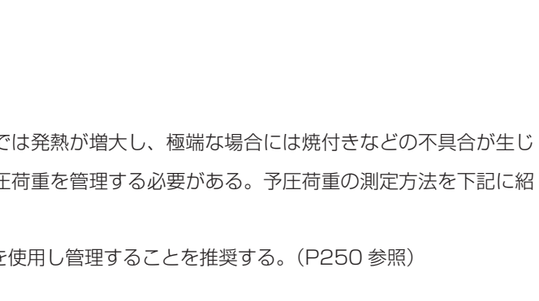


図 1.33　起動トルク法

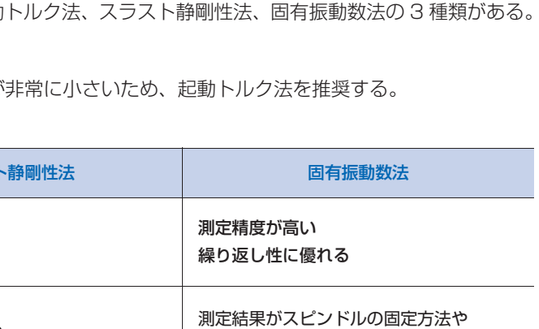


図 1.34　起動トルクと予圧荷重の関係

（2）アキシアル静剛性法

軸にアキシアル荷重を負荷し、その時の軸方向変位量を測定し、グラフから予圧荷重を求める。（図 1.35 参照）

予圧荷重に対する剛性変化の大きい、玉軸受に適する。アキシアル剛性がそれほど高くない場合は簡便に測定出来るため有用だが、逆にアキシアル剛性が大きい場合、測定に必要な軸力が非常に大きくなり、負荷装置の準備が必要となる。例を挙げると、アキシアル剛性 200N/μm の場合、10μm の変位を発生させるのに 2 000 N の荷重が必要となる。

測定荷重が大きいと、軸受内部の弾性変形以外に、各接触部の面つぶれや部品の弾性変形の影響が加わり、理論値より測定剛性値が低下する傾向があるため、誤差が出やすい。

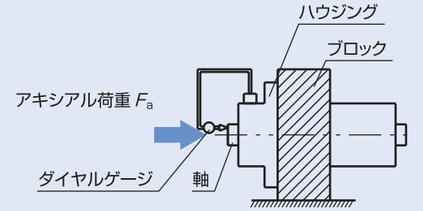


図 1.35　アキシアル静剛性法

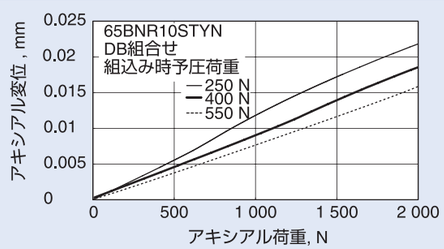


図 1.36　アキシアル変位と予圧荷重の関係

（3）固有振動数法

軸をアキシアル方向に加振し、その時に測定した軸の固有振動数を用いて、予圧荷重を求める。（図 1.37 参照）

アンギュラ玉軸受において最も測定感度が高く、繰り返し性に優れている。しかし測定データがスピンドル固定方法の影響を受けやすく、固定治具や姿勢（縦 / 横）を変更すると測定結果が変化する。この為、固有振動数法を採用する際は初期に他の測定方法を併用して比較評価を行い、管理値を決定することが望ましい。

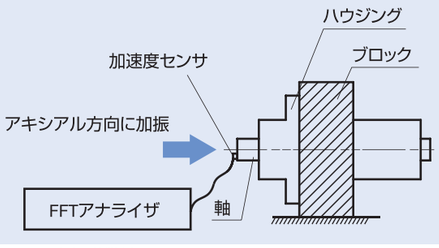


図 1.37　固有振動数法

主軸の軸方向
固有振動数（F_z）の測定

↓

軸受のアキシアルばね定数（K_a）

↓

組込み時予圧荷重

$$K_a = m\left(\frac{\pi \cdot F_z}{500}\right)^2$$

K_a ：軸受のアキシアルばね定数（N/μm）
F_z ：固有振動数（Hz）
m ：回転体の質量（kg）

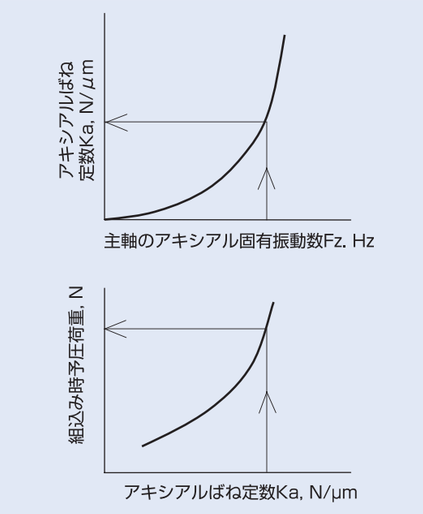


図 1.38　主軸の固有振動数とアキシアルばね定数の関係

運転準備

スピンドルの組立が完成した後、動力源との接続を行う。

■モータとの連結

Vベルト駆動の場合、スピンドルプーリとモータプーリの平行度、偏心度を調整する。

カップリング結合の場合、カップリングのバランスを良くし、スピンドル軸とモータ軸との偏芯、ミスアライメントに気をつけながら連結する。

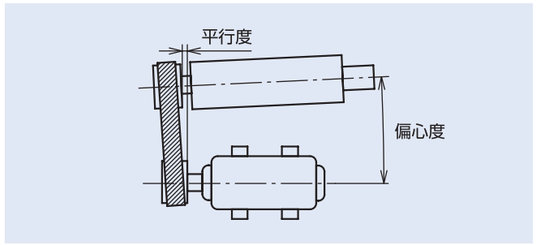


図 2.1　Vベルト駆動

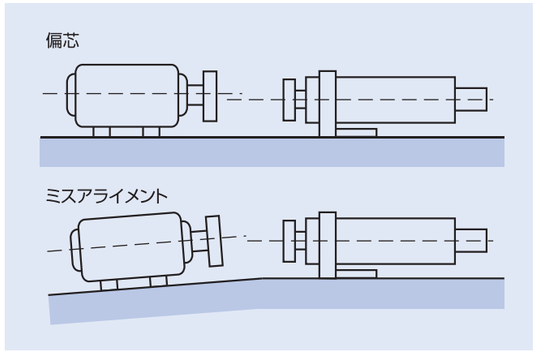


図 2.2　カップリング駆動

■バランス修正

回転体の質量にアンバランスが存在すると、そのアンバランス量と回転速度に応じた遠心力が偏心荷重として発生し、振動の原因や加工精度の低下、軸受の寿命低下につながる（図 2.3）。

ISO 1940/1 では、各種回転機械に推奨される釣り合い良さの等級が提示されており、その抜粋を表 2.1、図 2.4 に示す。この表を用いるに当り、修正面偏心 ε は専用の機器を用いて測定する。

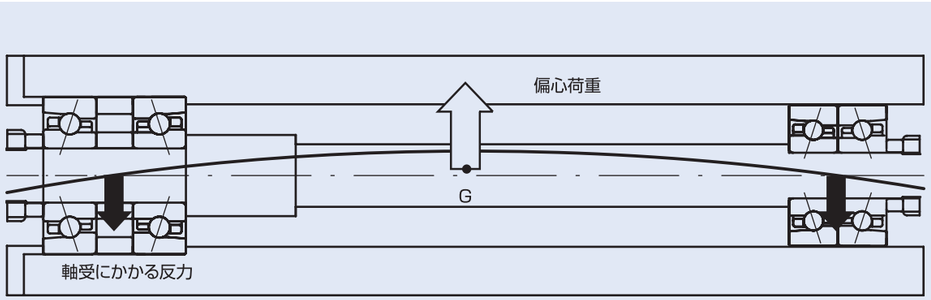


図 2.3　アンバランスによる軸受荷重

表 2.1　釣合い良さの等級と用途例

釣合い良さの等級	ロータの種類一例
G0.4	精密研削盤
G1.0	研削盤の砥石軸、 特別な要求のある小形モータ
G2.5	工作機械主軸、 特別な要求のある中形及び大形のモータ
G6.3	工作機械及び一般機械の部品

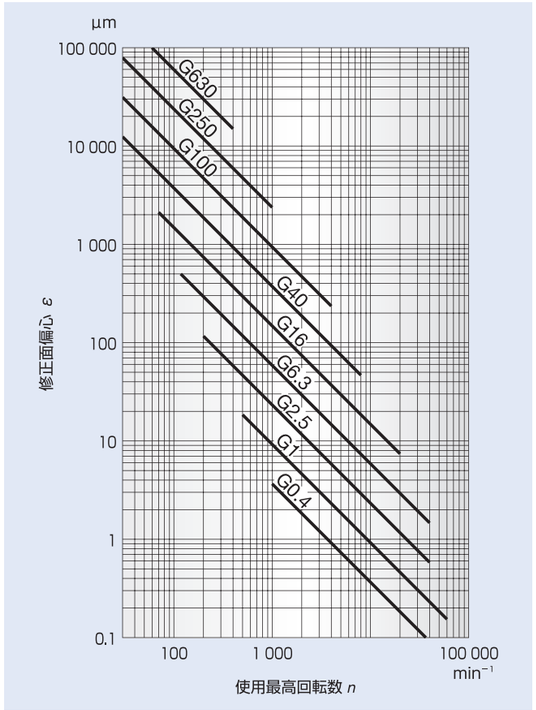


図 2.4　釣合いの良さの等級に対する修正面

運転検査

軸受の取付けが終ったら、その取付けが正常であるかどうかを確認するため、運転検査を行う。小形の機械では、手回しで円滑に回転するか否かを確かめる。調査項目は、異物やきず、圧こんなどによるひっかかり、取付不良、取付座の加工不良などによる回転トルクのむら、すきま過小、取付誤差、シールの摩擦などに起因するトルク過大などである。異常がなければ慣らし運転を行う。

大形の機械では、手回しが出来ないので、無負荷で始動し、直ちに動力を切ってだ走運転を行い、振動、音、回転部品の接触の有無などについて異常がないことを確認する。

慣らし運転は、無負荷、低速で始動し、徐々に所定の条件に上げて定格運転に入る（P268、269）。試運転中の調査事項は、異常音の有無、軸受温度の推移、潤滑剤の漏れや変色などである。試運転で異常を発見したら、直ちに運転を中止して、機械を点検し、必要があれば軸受を取外して点検する。

軸受温度は、一般には、ハウジングの外面の温度から推測できるが、油穴などを利用して直接軸受外輪の温度を測ることができれば、より適切である。

軸受温度は、運転開始のあと徐々に上昇し、通常 1 ～ 2 時間で定常状態になる。軸受や取付けなどに不具合があれば、軸受温度は急激に上昇し、異常な高温となることがある。その原因としては、潤滑剤の過多、軸受すきまの過小、取付不良、密封装置の摩擦過大などが挙げられる。高速回転の場合では、軸受形式や潤滑方法の選定の誤りなども原因となる。

軸受の回転音は聴音器などで調べる。高い金属音や異常音、不規則音などは異常を示すものであり、その原因として、潤滑不良、軸・ハウジングの精度不良、軸受の損傷、異物の侵入などがある。

上記の異常現象に関する推定原因と対策については、P275を参照下さい。

3. 慣らし運転

慣らし運転方法

軸受組込み後、回転数を急激に上昇させると、潤滑不良による軸受損傷や潤滑剤劣化の要因となる。

特にグリース潤滑の場合は、初期封入グリースが十分拡散するように、段階的に回転数を上昇させる慣らし運転が必要不可欠となる。慣らし運転は常温(15℃～25℃)にて行い、軸受温度を測定しながら行うことが望ましい。

慣らし運転中の軸受温度は60℃以下(ハウジング外筒で50℃以下)を目標とし、この目標温度を5℃以上超えた場合は回転停止または減速し温度を下げる。また、温度が安定するのに要する時間は、円筒ころ軸受の方が長い傾向があるため、同一主軸内にアンギュラ玉軸受と円筒ころ軸受を同時に使用している場合は、回転数増加のタイミングを円筒ころ軸受に合わせて行う必要がある。

【注意】

オイルミスト潤滑、オイルエア潤滑の場合には、グリース潤滑ほど慣らし運転に時間をかける必要はないが、初期運転時や、長期間放置後の運転の際には、配管内に溜まったオイルが一気に軸受内部に供給されることで、急激に昇温する可能性があるため、慣らし運転の実施を推奨する。

(1) 連続運転慣らし

最高速までの回転数を分割し、「一定回転数での運転→昇温→温度安定→回転数 UP」を繰り返しながら、最高回転数まで到達する方法。具体的なステップとしては、最高回転数を 10 分割し、30 分～ 2 時間おきに回転を上昇させていくパターンが一般的である。速度が上がるにつれ温度が安定するまでに時間を要する傾向がある。図 3.2 を参考に、実際の昇温を確認しながら慣らし運転パターンの最適化を行う。

低速域より徐々に回転数を上げていくので、万が一主軸に不具合が発生しても、軸受が損傷する前に早期発見が可能。ただし、慣らし運転を終えるまでに長い時間を要する。

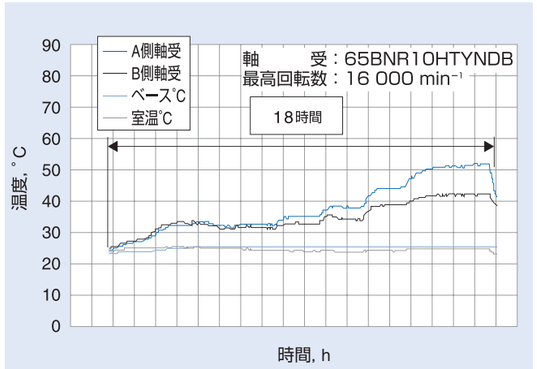


図 3.1　連続運転慣らし時の軸受温度経時変化

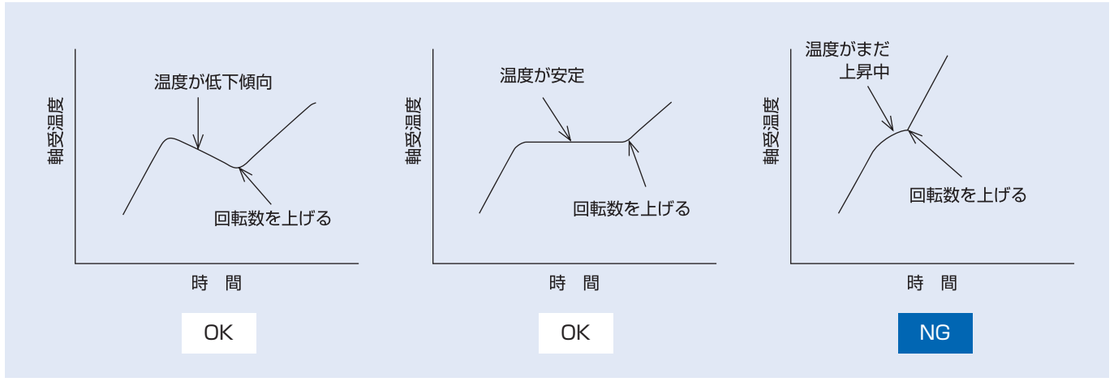


図 3.2　慣らし運転中の軸受温度変化

上記の OK のような温度特性になった際に回転数を上げる。

(2) 間欠運転慣らし

まず 500min⁻¹ 程度（大形機械の場合は 100min⁻¹ 程度）で、15 分間ゆっくりと連続回転させグリースを馴染ませる。

その後、最高速までの回転数を分割し（目安として 8 ～ 10 分割）、停止時から分割回転数までの急加減速運転を実施する。急加減速運転は約 1 分間を 1 サイクルとして、各回転数毎に 10 サイクル前後を目安に設定するのが望ましい。

図 3.3 の昇温データは、最高回転数 16 000 回転を 8 分割し、それぞれ 10 サイクルの急加減速運転を実施したものである。最高回転到達後はその回転数で 1 時間ほど連続運転を行うことが望ましい。

回転変動初期のグリースの軸受内部への飛び込みによる異常昇温を起こす前に停止させ温度を安定化させるため、連続慣らし運転に比べ大幅な時間短縮が可能となる。

慣らし運転における分割数やサイクル数の推奨値は、スピンドル構造や配列条件などによっても異なるため、実機による確認が必要である。

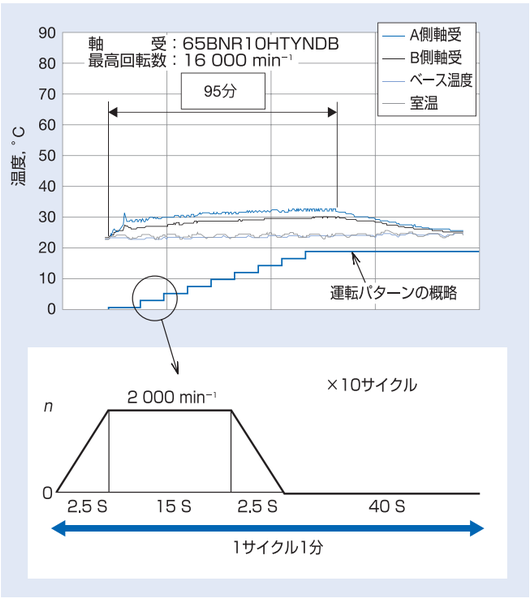


図 3.3　間欠運転による慣らし運転のサイクル例と温度の経時変化

Part 7

軸受の損傷診断

1. 軸受の損傷事例と対策 ……272〜277
2. 音響・振動による診断 ……278〜279

Bearing Failure Diagnosis

1. 軸受の損傷事例と対策

保守・点検と異常処置

軸受本来の性能を良好な状態で、できるだけ長く維持するため、保守・点検を行う。これにより、故障を未然に防止し、運転の信頼性を確保し、生産性、経済性を高めることができる。

保守は、機械の運転条件に応じた作業標準により、定期的に行われることが望ましく、運転状態の監視、潤滑剤の補給又は取替え、定期分解による検査などにわたって行う。

運転中の点検事項としては、軸受の回転音、振動、温度、潤滑剤の状態などがある。運転中に異常な状態を発見した場合には、表 1.2（P275）を参考に、原因を確かめ対策をたてる。必要に応じ、軸受を取外して詳しく調査する。

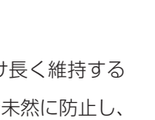
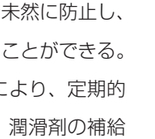
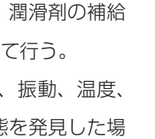
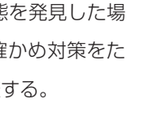
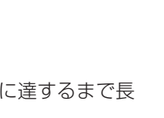
軸受の損傷と対策

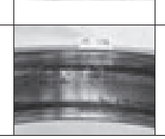
一般に、軸受は正しく取扱えば、疲れ寿命に達するまで長く使用できるが、意外に早く損傷し、使用に耐えなくなることがある。この早期損傷は、疲れ寿命に対して、故障又は事故と呼ばれる性質の使用限度であり、取付け、取扱い、潤滑上の配慮不十分、外部からの異物の侵入、軸・ハウジングの熱影響についての検討不十分などに起因することが多い。

軸受の損傷状態として、例えば、ころ軸受の軌道輪つばのかじりについていえば、その原因として考えられることは、潤滑剤の不足・不適、給排油構造の欠陥、異物の侵入、軸受の取付誤差や軸のたわみの過大などがあり、これらの原因が重なることもある。

したがって、損傷軸受だけを調査しても、損傷の真の原因を知ることは難しい。しかし、軸受の使用機械、使用条件、軸受周りの構造を知った上で、事故発生前後の状況がわかれば、軸受の損傷状態と幾通りかの原因とを結びつけて考察し、同類の事故再発を防止することは可能である。表 1.1 に軸受の損傷例の代表的なものについて、その原因及び対策を示した。

表 1.1　軸受の損傷とその原因・対策

損傷形態	運転状態	写真	推定原因	対策
フレーキング	ラジアル軸受の軌道の片側にのみフレーキング		異常アキシアル荷重（自由側軸受のスライド不良）	自由側軸受の外輪のはめあいをすきまばめに修正
	ラジアル玉軸受で軌道に対し、斜めにフレーキング ころ軸受で軌道面、転動面の端部近くにフレーキング		組込み不良、軸のたわみ、芯出し不良、軸・ハウジングの精度不良	組込み注意、芯出し注意 軸受すきまの再選定 軸·ハウジングの肩の直角度修正
	軌道面に転動体ピッチ間隔のフレーキング		取付時の大きな衝撃荷重、運転休止時のさび、円筒ころ軸受の組込みきず	組込み注意 運転休止が長期の時、さび止め処理
	軌道面、転動面に早期フレーキング		すきま過小、過大荷重、潤滑不良、さびなど	適正なはめあい、軸受すきまの選定 適正な潤滑剤の選定
	組合せ軸受の早期フレーキング		予圧過大	予圧量の適正化
かじり	軌道面、転動面にかじり		初期の潤滑不良 グリースが固すぎる 始動時の加速度大	軟らかいグリースの使用 急激な加速の回避

損傷形態	運転状態	写真	推定原因	対策
かじり	ころ端面とつば案内面とのかじり		潤滑不良、組込み不良 アキシアル荷重大	適正な潤滑剤の選定 組込み方法の修正
破損	外輪又は内輪の割れ		過大な衝撃荷重、しめしろ過大、軸の円筒度不良、取付部隅の丸み大、サーマルクラック、フレーキングの進展	荷重条件の見直し、はめあいの適正化、軸の加工精度の修正、隅の丸みの修正（軸受の面取寸法より小さく）
	転動体の割れ、つば欠け		フレーキングの進展 組込み時のつばへの衝撃 運搬取扱いの不注意	取扱い、組込み注意
	保持器破損		組込み不良による保持器への異常荷重 潤滑不良	組込み方法の修正 潤滑方法及び潤滑剤の再検討
圧こん	軌道面に転動体ピッチ間隔の圧こん（ブリネリング）		組込み時の衝撃荷重 静止時に過大荷重	取扱い注意
	軌道面、転動面に圧こん		金属粉、砂など異物のかみ込み	ハウジングの洗浄、密封装置の改善 きれいな潤滑油の使用
異常摩耗	フォールスブリネリング （ブリネリングに似た現象）		輸送中など軸受停止中の振動 振幅の小さい揺動運動	軸とハウジングの固定 潤滑剤の再選定 予圧をかけ振動を軽減
	フレッチング はめあい面に赤褐色状の摩耗粉を伴う局部摩耗		はめあい面の微小すきまで滑り摩耗	大きなしめしろの使用 油の塗布
	軌道面、転動面、つば面、保持器などの摩耗		異物侵入、潤滑不良、さび	密封装置の改善、ハウジングの洗浄 きれいな潤滑剤の使用
	クリープ はめあい面にかじり摩耗		しめしろ不足 スリーブの締付け不足	はめあいの修正 スリーブ締付けの適正化
焼付き	軌道面、転動体、つば面、保持器などの摩耗 つば面の変色、軟化溶着		すきま過小、潤滑不良、組込み不良	はめあい、軸受の（内部）すきまの見直し 適正潤滑剤を適量供給 組込み方法及び組込み関係部品の見直し
さび・腐食	軸受内部、はめあい面にさびや腐食		空気中の水分の結露、フレッチング 腐食性物質（特にワニスガスなど）の侵入	高温、多湿のところでは保管に注意 長期運転休止時のさび止め対策 ワニス、グリースの選定

●このような症状の時には、NSK にご相談ください。

走行跡と荷重のかかり方

軸受が回転すると内輪、外輪の軌道面は、転動体との転がり接触で走行跡がくすんだ色の面になります。走行跡が軌道面につくのは異常ではありません。それにより負荷条件を知ることができますので、軸受を取外した場合には軌道面の走行跡についても注意深く観察してください。

走行跡をよく観察すれば、ラジアル荷重だけを負荷したもの、大きなアキシアル荷重を受けたもの、モーメント荷重を受けたもの、あるいはハウジングに極端な剛性むらがあったことなどが分かります。軸受に予想外の荷重や取付け誤差が大きかったなどをチェックでき、軸受損傷の原因追及の手がかりになります。

深溝玉軸受において、負荷条件によって生じる走行跡を図1.1 に示します。

（a）は、内輪回転でラジアル荷重のみを受ける最も一般的な走行跡です。（e）～（h）に示した走行跡は、軸受に悪影響を与え短寿命となることが多いものです。

ころ軸受の走行跡図 1.2 においても同様に、（i）は内輪回転荷重で用いられた円筒ころ軸受に正しくラジアル荷重が加わったときの外輪走行跡、（j）は内輪と外輪との相対的な傾きや軸のたわみが大きい場合の走行跡で、軌道面の走行跡はその幅方向に濃淡を生じ、負荷圏の出入口では走行跡は傾斜しています。複列円筒ころ軸受では、内輪回転でラジアル荷重のみを負荷したときの外輪の走行跡は（k）に示します。（l）は軸受内径テーパと軸テーパ角度のずれが大きく、２列間の予圧量に大きな差がある状態を示します。

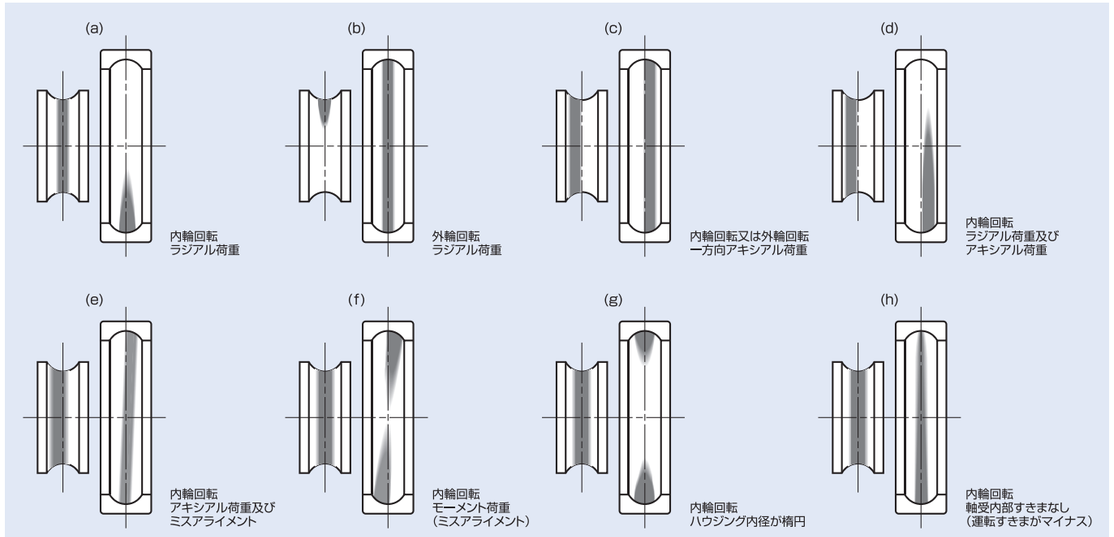


図 1.1　深溝玉軸受の代表的な走行跡

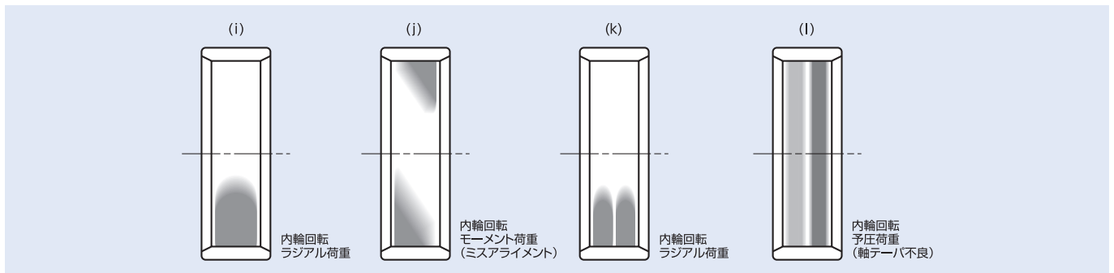


図 1.2　ころ軸受の代表的な走行跡

表 1.2　軸受にとって異常な運転状態とその原因・対策

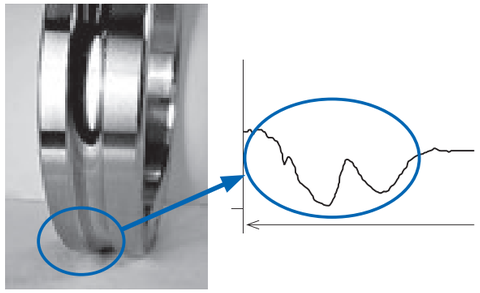
運転状態		推定原因	対策
騒音	高い金属音(1)	異常荷重	はめあいの修正、軸受すきまの検討、予圧の調整、ハウジングの肩の位置の修正など
		取付不良	軸・ハウジングの加工精度、取付精度の改善、取付方法の改善
		潤滑剤の不足、不適	潤滑剤の補給、適正な潤滑剤の選択
		回転部品の接触	ラビリンスなどの接触部分の修正
	規則音	異物により軌道面に生じた圧こん、さび、きず	軸受交換、関係部品の洗浄、密封装置の改善、きれいな潤滑剤の使用
		ブリネリング	軸受交換、取扱いに注意
		軌道面のフレーキング	軸受交換
	不規則音	すきま過大	はめあい及び軸受すきまの検討、予圧量の修正
		異物の侵入	軸受交換の検討、関係部品の洗浄、密封装置の改善、きれいな潤滑剤の使用
		玉のきず、フレーキング	軸受交換
異常な温度上昇		潤滑剤の過多	潤滑剤を減らし適量化
		潤滑剤の不足、不適	潤滑剤の補給、適正な潤滑剤の選択
		異常荷重	はめあいの修正、軸受すきまの検討、予圧の調整、ハウジングの肩の位置の修正など
		取付不良	軸・ハウジングの加工精度、取付精度の改善、取付方法の改善
		はめあい面のクリープ 密封装置の摩擦過大	軸受交換、はめあいの検討、軸・ハウジングの修正、密封形式の変更
振動大 （軸の振れ回り）		ブリネリング	軸受交換、取扱いに注意
		フレーキング	軸受交換
		取付不良	軸・ハウジングの肩の直角度、間座側面の直角度の修正
		異物の侵入	軸受交換、各部品洗浄、密封装置の改善など
潤滑剤の漏れ大 変色大		潤滑剤の過多、異物の侵入、摩耗粉の発生・侵入など	潤滑剤の量の適正化、潤滑剤の取替えと選定の検討、軸受交換の検討、ハウジングなどの洗浄

注(1)中～大形の円筒ころ軸受や玉軸受で、グリース潤滑の場合、特に冬場や低温などの環境条件によっては、きしり音が問題になることがある。一般的には、きしり音が発生しても軸受の温度上昇はなく、疲れ寿命やグリース寿命への影響はないので、軸受をそのまま使用して差し支えない。あらかじめ、きしり音の発生が懸念されるような場合には、NSKにご相談ください。

1. 軸受の損傷事例と対策

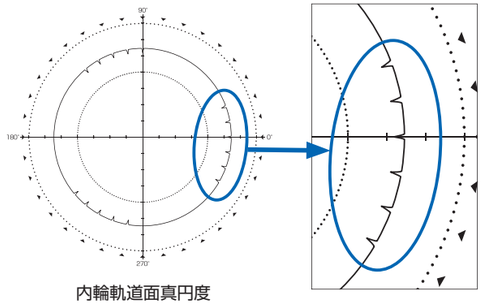
損傷事例詳細を以下に示す。

［事例１］



品　　種：アンギュラ玉軸受
用　　途：マシニングセンタ主軸
潤　　滑：グリース
不 具 合：異音
推定原因：予圧過大による異常摩耗
対　　策：予圧荷重の見直し

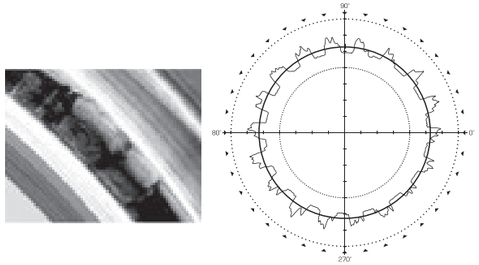
［事例２］



内輪軌道面真円度

品　　種：アンギュラ玉軸受
用　　途：マシニングセンタ主軸
潤　　滑：グリース
不 具 合：異音
推定原因：衝撃荷重によるブリネル圧こん
対　　策：使用条件の見直し

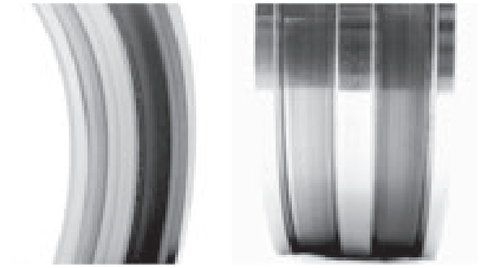
［事例３］



外輪軌道面真円度

品　　種：ボールねじサポート用アンギュラ玉軸受
用　　途：工作機械の送り軸
潤　　滑：グリース
不 具 合：異音
推定原因：微小揺動によるフレッチング
対　　策：セラミックボール軸受への変更
　　ストローク幅の見直し
　　軸受を１回転以上させるサイクルを定期的に追加（ダミーストロークの追加）

［事例４］



外輪軌道面　　内輪軌道面

品　　種：複列円筒ころ軸受
用　　途：旋盤主軸
潤　　滑：グリース
不 具 合：焼付き
推定原因：軸テーパ不良によるころ片列荷重大と、
　　それに伴う油膜切れ
対　　策：軸テーパ角度の調整

原因推定、対策につきましては NSK へご相談下さい。

表 1.3　損傷診断一覧表

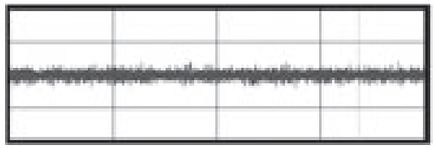
損傷名称	発生部位（現象）	原因													備考
		取扱い		軸受周り			潤滑		荷重			速度		軸受選定	
		保管・輸送	取付け	軸・ハウジング	密封装置・水・異物	温度	潤滑剤	潤滑方法	過大・衝撃	モーメント	過小	高速・急加減速	揺動・振動・静止		
1. フレーキング	軌道面・転動面		○	○	○		○	○	○	○				○	
2. ピーリング	軌道面・転動面				○		○	○			○	○			
	軸受外径面（転がり接触する場合）			○*	○		○	○							＊相手転がり部品
3. かじり	ころ端面・つば面		○	○	○		○	○	○	○		○			
	保持器案内面・ポケット面		○		○		○	○							
4. スミアリング	軌道面・転動面				○		○	○			○	○			
5. 欠け	軌道輪つば・ころ	○	○	○					○	○					
6. 割れ・クラック	軌道輪・転動体		○	○		○			○	○					
	つば面・ころ端面・保持器案内面（サーマルクラック）			○				○	○	○					
7. 保持器の損傷	（変型・折損）		○	○					○	○					
	（摩耗）		○		○		○	○	○	○		○			
8. 圧こん	軌道面・転動面（無数の微小圧こん）				○			○							
	軌道面（転動体ピッチへこみ）	○	○						○				○		
9. なし地	軌道面・転動面				○		○	○							
10. 摩耗	軌道面・転動面・つば面・ころ端面		○		○		○	○							
11. フレッチング	軌道面・転動面	○	○	○			○	○	○			○	○		
	軸受外内径・側面（ハウジング・軸との接触部）		○	○					○						
12. フォールスブリネリング	軌道面・転動面	○					○	○					○		
13. クリープ	はめあい面		○	○		○	○*	○*	○			○			＊すきまばめの場合
14. 焼付き	軌道輪・転動体・保持器		○	○	○		○	○	○	○		○		○	
15. 電食	軌道面・転動面		○*	○*											＊転動体を介しての通電
16. さび・腐食	軌道輪・転動体・保持器	○	○		○	○	○	○							
17. 組込みきず	軌道面・転動面		○	○											
18. 変色	軌道輪・転動体・保持器					○	○	○							

本表は可能性の高いと思われる原因を一覧表にまとめたものです。

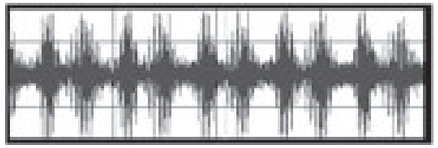
音響・振動の分類

転がり軸受を回転させると音・振動を伴う。これらの音・振動は軸受の形式、組込み条件、運転条件などによって発生する音質、大きさが異なる。転がり軸受単体の振動・音響は表 2.1 に示すように、４種類に大別され、さらにそれらは、いくつかに分類される。ただし、これらの境界線は絶対的なものではなく、本質的な音又は振動であってもその大小が製作に関係したり、逆に製作に関係する音または振動であっても、正常な場合に完全になくなるわけではない。

回転機械の音・振動を記録し、音・振動分析を実施することで、音・振動の原因を推定することができる。右図のように正常な軸受の音響波形は音の振幅が安定しているが、例えば軸受に傷のある場合には振幅も大きく、一定間隔の大きなピークが確認できる。



正常な軸受の音響波形



軸受に傷がある場合の音響波形

内輪軌道面に傷がある場合
軸受内径：100 mm　録音及び解析方法：マイクにより録音した試験機音響のエンベロープ分析結果　回転数：50 min⁻¹

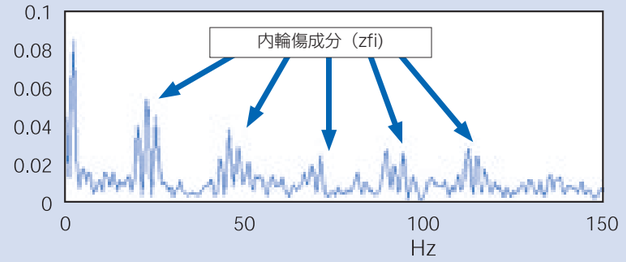


表 2.1　転がり軸受で発生する振動・音響の分類表

	音の種類	振動		音色	特長
軸受の構造に基づく振動と音響	レース音	（軌道輪の固有振動）		シャー、シュー（松風）	連続音、全ての軸受で発生する基本的な音
	転動体落ち音	（軌道輪の固有振動） （保持器の固有振動）		カタカタ、コトコト	特定の間隔で規則的に出る、大形軸受・横軸で発生、ラジアル荷重・回転速度小で発生
	きしり音	（軌道輪の固有振動）		キュルキュル、キーキー（きしる、金属性）	断続的または連続、主に大形の円筒ころ軸受（玉軸受）で発生、ラジアル荷重・グリース潤滑・特定の回転速度で発生
	保持器音 CK 音	（保持器の固有振動）		ｶﾁｬｶﾁｬ、ｶｼｬｶｼｬ、ﾁｬﾗﾁｬﾗ、ﾊﾟﾀﾊﾟﾀ	特定の間隔で規則的に出る、全ての軸受で発生
	保持器音 CG 音	保持器の振動		ジャージャー、ガーガー（かえる音）	断続的または連続、特定のグリースで発生
	保持器音 衝突音	（保持器の固有振動）		ガチガチ	特定の間隔で出るがやや不規則、ラジアル荷重・回転初期に発生
	（ごろごろ音）	転動体通過振動		ゴロゴロ	連続、全ての軸受・ラジアル荷重で発生
製作上	びびり音	うねりによる振動	内輪	ウーウー、ゴーゴー、ウォンウォン、ヒュー（サイレン、笛）	連続音
			外輪		
			転動体		連続音だが時々消えることもある：（玉）
取扱不良	きず音	（きずによる振動）	内輪	ジー、ビー、ザー、ジャー（パルス的、リベット打ち）	特定の間隔で規則的に出る
			外輪		
			転動体		規則的だが時々消えることもある：（玉）
	ごみ音	（ごみによる振動）		チチチ、カリカリ、チリッチリッ	不規則
その他	シール音	（シールの固有振動）		ピー	接触シールで発生
	潤滑剤の音（グリース音）	―		ピシピシ、ピンピン、ピチピチ、ジューッ	不規則
	（ごろごろ音）	振れ回り	f_r	ゴロゴロ	連続
			f_c	ゴロゴロ	連続
			f_r-2f_c	ゴロゴロ	連続

発生周波数（周波数分析）			発生原因（源）	低減対策
原波形の FFT		エンベロープ後の FFT（基本波）		
半径（角）方向	軸方向			
f_{RiN} , f_{MI}	f_{AiN} , f_{AM}	―	うねりの選択共振（転がり摩擦）	軸受まわりの剛性アップ、適正なラジアルすきま、油粘度大、高品質の軸受の使用
f_{RiN} , f_{MI}（保持器の固有振動数）	f_{AiN} , f_{AM}	Zf_c	転動体が内輪または保持器に衝突	ラジアルすきま小、予圧をかける、油粘度大
（≒ f_{R2N} , f_{R3N}）	―	?	転走面の滑り摩擦による自励振動	ラジアルすきま小、予圧をかける、グリース変更、対策軸受の使用
（保持器の固有振動数）		f_c	保持器と転動体または軌道輪との衝突	予圧をかける、油粘度大、取付け誤差小
（保持器の固有振動数）		?	保持器案内面の摩擦による自励振動	グリース変更、対策保持器に変更
（保持器の固有振動数）		Zf_c	グリースの抵抗による保持器と転動体の衝突	ラジアルすきま小、予圧をかける、油粘度小
Zf_c	―	―	転動体通過に伴う内輪（軸）の変位	ラジアルすきま小、予圧をかける
$nZf_i \pm f_r$（$nZ \pm 1$ 山）	nZf_i（nZ 山）	―	内輪のうねり、軸外径面のびびり	高品質の軸受の使用、軸外径面の改善
nZf_c（$nZ \pm 1$ 山）	nZf_c（nZ 山）	―	外輪のうねり、ハウジング内径面のびびり	高品質の軸受の使用、ハウジング内径面の改善
$2nf_b \pm f_c$（$2n$ 山）	$2nf_b$（$2n$山）	―	転動体のうねり	高品質の軸受の使用
f_{RiN} , f_{MI}	f_{AiN} , f_{AM}	Zf_i	内輪のきず・圧こん・打こん・さび・フレーキング	交換、軸受の取扱いに注意する
		Zf_c	外輪のきず・圧こん・打こん・さび・フレーキング	交換、軸受の取扱いに注意する
		$2f_b$	転動体のきず・圧こん・打こん・さび・フレーキング	交換、軸受の取扱いに注意する
f_{RiN} , f_{MI}	f_{AiN} , f_{AM}	（不規則）	ごみ・異物の侵入	洗浄、密封方法改良
（シールの固有振動数）		（f_r）	シール接触部の摩擦による自励振動	シール変更、グリース変更
?	?	（不規則）	潤滑剤中の気泡のつぶれる音 飛散した潤滑剤を押しつぶす音	（グリース変更）
f_r	―	―	内輪の偏肉	高品質の軸受の使用
f_c	―	―	玉の相互差・不等配による内輪（軸）の変位	高品質の軸受の使用
f_r-2f_c	―	―	玉の相互差に基く剛性の異方性による非線形振動	高品質の軸受の使用

n：正の整数（1、2、3…）
f_r：内輪（軸）の回転周波数（Hz）
f_i：$f_i = f_r - f_c$（Hz）
Z：転動体の数
f_c：転動体の公転周波数（Hz）
f_b：転動体の自転周波数（Hz）
f_{RiN}：軌道輪の半径方向曲げ固有振動数（Hz）
f_{AiN}：軌道輪の軸方向曲げ固有周波数（Hz）
f_{MI}：外輪慣性モーメント系角方向固有振動数（Hz）
f_{AM}：外輪質量系軸方向固有振動数（Hz）

Part 8

Appendices

付録

軸の寸法許容差 ……282〜283

ハウジング穴の寸法許容差 ……284〜285

基本公差 IT の数値 ……286〜287

国際単位系（SI）への主な換算 …… 288

金属材料の物理的・機械的性質 ……289〜290

軸受調査依頼フォーマット …… 291

軸受仕様検討依頼フォーマット…… 292

軸の寸法許容差

単位 μm

径の区分(mm)		d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6
を超え	以下													
3	6	−30 −38	−20 −28	−10 −18	−4 −9	−4 −12	0 −5	0 −8	0 −12	0 −18	0 −30	0 −48	±2.5	±4
6	10	−40 −49	−25 −34	−13 −22	−5 −11	−5 −14	0 −6	0 −9	0 −15	0 −22	0 −36	0 −58	±3	±4.5
10	18	−50 −61	−32 −43	−16 −27	−6 −14	−6 −17	0 −8	0 −11	0 −18	0 −27	0 −43	0 −70	±4	±5.5
18	30	−65 −78	−40 −53	−20 −33	−7 −16	−7 −20	0 −9	0 −13	0 −21	0 −33	0 −52	0 −84	±4.5	±6.5
30	50	−80 −96	−50 −66	−25 −41	−9 −20	−9 −25	0 −11	0 −16	0 −25	0 −39	0 −62	0 −100	±5.5	±8
50	80	−100 −119	−60 −79	−30 −49	−10 −23	−10 −29	0 −13	0 −19	0 −30	0 −46	0 −74	0 −120	±6.5	±9.5
80	120	−120 −142	−72 −94	−36 −58	−12 −27	−12 −34	0 −15	0 −22	0 −35	0 −54	0 −87	0 −140	±7.5	±11
120	180	−145 −170	−85 −110	−43 −68	−14 −32	−14 −39	0 −18	0 −25	0 −40	0 −63	0 −100	0 −160	±9	±12.5
180	250	−170 −199	−100 −129	−50 −79	−15 −35	−15 −44	0 −20	0 −29	0 −46	0 −72	0 −115	0 −185	±10	±14.5
250	315	−190 −222	−110 −142	−56 −88	−17 −40	−17 −49	0 −23	0 −32	0 −52	0 −81	0 −130	0 −210	±11.5	±16
315	400	−210 −246	−125 −161	−62 −98	−18 −43	−18 −54	0 −25	0 −36	0 −57	0 −89	0 −140	0 −230	±12.5	±18
400	500	−230 −270	−135 −175	−68 −108	−20 −47	−20 −60	0 −27	0 −40	0 −63	0 −97	0 −155	0 −250	±13.5	±20
500	630	−260 −304	−145 −189	−76 −120	—	−22 −66	—	0 −44	0 −70	0 −110	0 −175	0 −280	—	±22
630	800	−290 −340	−160 −210	−80 −130	—	−24 −74	—	0 −50	0 −80	0 −125	0 −200	0 −320	—	±25
800	1 000	−320 −376	−170 −226	−86 −142	—	−26 −82	—	0 −56	0 −90	0 −140	0 −230	0 −360	—	±28
1 000	1 250	−350 −416	−195 −261	−98 −164	—	−28 −94	—	0 −66	0 −105	0 −165	0 −260	0 −420	—	±33
1 250	1 600	−390 −468	−220 −298	−110 −188	—	−30 −108	—	0 −78	0 −125	0 −195	0 −310	0 −500	—	±39
1 600	2 000	−430 −522	−240 −332	−120 −212	—	−32 −124	—	0 −92	0 −150	0 −230	0 −370	0 −600	—	±46

j5	j6	j7	k5	k6	k7	m5	m6	n6	p6	r6	r7	径の区分(mm)	
												を超え	以下
−3 −2	−6 −2	−8 −4	+6 +1	+9 +1	+13 +1	+9 +4	+12 +4	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +15	3	6
+4 −2	+7 −2	+10 −5	+7 +1	+10 +1	+16 +1	+12 +6	+15 +6	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+34 +19	6	10
+5 −3	+8 −3	+12 −6	+9 +1	+12 +1	+19 +1	+15 +7	+18 +7	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+41 +23	10	18
+5 −4	+9 −4	+13 −8	+11 +2	+15 +2	+23 +2	+17 +8	+21 +8	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+49 +28	18	30
+6 −5	+11 −5	+15 −10	+13 +2	+18 +2	+27 +2	+20 +9	+25 +9	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +34	30	50
+6 −7	+12 −7	+18 −12	+15 +2	+21 +2	+32 +2	+24 +11	+30 +11	+39 +20	+51 +32	+60 +41	+71 +41	50	65
										+62 +43	+73 +43	65	80
+6 −9	+13 −9	+20 −15	+18 +3	+25 +3	+38 +3	+28 +13	+35 +13	+45 +23	+59 +37	+73 +51	+86 +51	80	100
										+76 +54	+89 +54	100	120
+7 −11	+14 −11	+22 −18	+21 +3	+28 +3	+43 +3	+33 +15	+40 +15	+52 +27	+68 +43	+88 +63	+103 +63	120	140
										+90 +65	+105 +65	140	160
										+93 +68	+108 +68	160	180
+7 −13	+16 −13	+25 −21	+24 +4	+33 +4	+50 +4	+37 +17	+46 +17	+60 +31	+79 +50	+106 +77	+123 +77	180	200
										+109 +80	+126 +80	200	225
										+113 +84	+130 +84	225	250
+7 −16	±16	±26	+27 +4	+36 +4	+56 +4	+43 +20	+52 +20	+66 +34	+88 +56	+126 +94	+146 +94	250	280
										+130 +98	+150 +98	280	315
+7 −18	±18	+29 −28	+29 +4	+40 +4	+61 +4	+46 +21	+57 +21	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+165 +108	315	355
										+150 +114	+171 +114	355	400
+7 −20	±20	+31 −32	+32 +5	+45 +5	+68 +5	+50 +23	+63 +23	+80 +40	+108 +68	+166 +126	+189 +126	400	450
										+172 +132	+195 +132	450	500
—	—	—	—	+44 0	+70 0	—	+70 +26	+88 +44	+122 +78	+194 +150	+220 +150	500	560
										+199 +155	+225 +155	560	630
—	—	—	—	+50 0	+80 0	—	+80 +30	+100 +50	+138 +88	+225 +175	+255 +175	630	710
										+235 +185	+265 +185	710	800
—	—	—	—	+56 0	+90 0	—	+90 +34	+112 +56	+156 +100	+266 +210	+300 +210	800	900
										+276 +220	+310 +220	900	1 000
—	—	—	—	+66 0	+105 0	—	+106 +40	+132 +66	+186 +120	+316 +250	+355 +250	1 000	1 120
										+326 +260	+365 +260	1 120	1 250
—	—	—	—	+78 0	+125 0	—	+126 +48	+156 +78	+218 +140	+378 +300	+425 +300	1 250	1 400
										+408 +330	+455 +330	1 400	1 600
—	—	—	—	+92 0	+150 0	—	+150 +58	+184 +92	+262 +170	+462 +370	+520 +370	1 600	1 800
										+492 +400	+550 +400	1 800	2 000

ハウジング穴の寸法許容差

単位 μm

径の区分(mm)		E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	J6	J7	JS6	JS7
を超え	以下												
10	**18**	+ 43 + 32	+ 27 + 16	+ 34 + 16	+ 17 + 6	+ 24 + 6	+ 11 0	+ 18 0	+ 27 0	+ 6 − 5	+ 10 − 8	± 5.5	± 9
18	**30**	+ 53 + 40	+ 33 + 20	+ 41 + 20	+ 20 + 7	+ 28 + 7	+ 13 0	+ 21 0	+ 33 0	+ 8 − 5	+ 12 − 9	± 6.5	± 10.5
30	**50**	+ 66 + 50	+ 41 + 25	+ 50 + 25	+ 25 + 9	+ 34 + 9	+ 16 0	+ 25 0	+ 39 0	+ 10 − 6	+ 14 − 11	± 8	± 12.5
50	**80**	+ 79 + 60	+ 49 + 30	+ 60 + 30	+ 29 + 10	+ 40 + 10	+ 19 0	+ 30 0	+ 46 0	+ 13 − 6	+ 18 − 12	± 9.5	± 15
80	**120**	+ 94 + 72	+ 58 + 36	+ 71 + 36	+ 34 + 12	+ 47 + 12	+ 22 0	+ 35 0	+ 54 0	+ 16 − 6	+ 22 − 13	± 11	± 17.5
120 **150**	**150** **180**	+ 110 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+ 39 + 14	+ 54 + 14	+ 25 0	+ 40 0	+ 63 0	+ 18 − 7	+ 26 − 14	± 12.5	± 20
180	**250**	+ 129 + 100	+ 79 + 50	+ 96 + 50	+ 44 + 15	+ 61 + 15	+ 29 0	+ 46 0	+ 72 0	+ 22 − 7	+ 30 − 16	± 14.5	± 23
250	**315**	+ 142 + 110	+ 88 + 56	+ 108 + 56	+ 49 + 17	+ 69 + 17	+ 32 0	+ 52 0	+ 81 0	+ 25 − 7	+ 36 − 16	± 16	± 26
315	**400**	+ 161 + 125	+ 98 + 62	+ 119 + 62	+ 54 + 18	+ 75 + 18	+ 36 0	+ 57 0	+ 89 0	+ 29 − 7	+ 39 − 18	± 18	± 28.5
400	**500**	+ 175 + 135	+ 108 + 68	+ 131 + 68	+ 60 + 20	+ 83 + 20	+ 40 0	+ 63 0	+ 97 0	+ 33 − 7	+ 43 − 20	± 20	± 31.5
500	**630**	+ 189 + 145	+ 120 + 76	+ 146 + 76	+ 66 + 22	+ 92 + 22	+ 44 0	+ 70 0	+ 110 0	—	—	± 22	± 35
630	**800**	+ 210 + 160	+ 130 + 80	+ 160 + 80	+ 74 + 24	+ 104 + 24	+ 50 0	+ 80 0	+ 125 0	—	—	± 25	± 40
800	**1 000**	+ 226 + 170	+ 142 + 86	+ 176 + 86	+ 82 + 26	+ 116 + 26	+ 56 0	+ 90 0	+ 140 0	—	—	± 28	± 45
1 000	**1 250**	+ 261 + 195	+ 164 + 98	+ 203 + 98	+ 94 + 28	+ 133 + 28	+ 66 0	+ 105 0	+ 165 0	—	—	± 33	± 52.5
1 250	**1 600**	+ 298 + 220	+ 188 + 110	+ 235 + 110	+ 108 + 30	+ 155 + 30	+ 78 0	+ 125 0	+ 195 0	—	—	± 39	± 62.5
1 600	**2 000**	+ 332 + 240	+ 212 + 120	+ 270 + 120	+ 124 + 32	+ 182 + 32	+ 92 0	+ 150 0	+ 230 0	—	—	± 46	± 75
2 000	**2 500**	+ 370 + 260	+ 240 + 130	+ 305 + 130	+ 144 + 34	+ 209 + 34	+ 110 0	+ 175 0	+ 280 0	—	—	± 55	± 87.5

K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	径の区分(mm)	
											を超え	以下
+ 2 − 6	+ 2 − 9	+ 6 − 12	− 4 − 12	− 4 − 15	0 − 18	− 9 − 17	− 9 − 20	− 5 − 23	− 15 − 26	− 11 − 29	**10**	**18**
+ 1 − 8	+ 2 − 11	+ 6 − 15	− 5 − 14	− 4 − 17	0 − 21	− 12 − 21	− 11 − 24	− 7 − 28	− 18 − 31	− 14 − 35	**18**	**30**
+ 2 − 9	+ 3 − 13	+ 7 − 18	− 5 − 16	− 4 − 20	0 − 25	− 13 − 24	− 12 − 28	− 8 − 33	− 21 − 37	− 17 − 42	**30**	**50**
+ 3 −10	+ 4 − 15	+ 9 − 21	− 6 − 19	− 5 − 24	0 − 30	− 15 − 28	− 14 − 33	− 9 − 39	− 26 − 45	− 21 − 51	**50**	**80**
+ 2 −13	+ 4 − 18	+ 10 − 25	− 8 − 23	− 6 − 28	0 − 35	− 18 − 33	− 16 − 38	− 10 − 45	− 30 − 52	− 24 − 59	**80**	**120**
+ 3 −15	+ 4 − 21	+ 12 − 28	− 9 − 27	− 8 − 33	0 − 40	− 21 − 39	− 20 − 45	− 12 − 52	− 36 − 61	− 28 − 68	**120**	**180**
+ 2 −18	+ 5 − 24	+ 13 − 33	− 11 − 31	− 8 − 37	0 − 46	− 25 − 45	− 22 − 51	− 14 − 60	− 41 − 70	− 33 − 79	**180**	**250**
+ 3 −20	+ 5 − 27	+ 16 − 36	− 13 − 36	− 9 − 41	0 − 52	− 27 − 50	− 25 − 57	− 14 − 66	− 47 − 79	− 36 − 88	**250**	**315**
+ 3 −22	+ 7 − 29	+ 17 − 40	− 14 − 39	− 10 − 46	0 − 57	− 30 − 55	− 26 − 62	− 16 − 73	− 51 − 87	− 41 − 98	**315**	**400**
+ 2 −25	+ 8 − 32	+ 18 − 45	− 16 − 43	− 10 − 50	0 − 63	− 33 − 60	− 27 − 67	− 17 − 80	− 55 − 95	− 45 −108	**400**	**500**
—	0 − 44	0 − 70	—	− 26 − 70	− 26 − 96	—	− 44 − 88	− 44 −114	− 78 −122	− 78 −148	**500**	**630**
—	0 − 50	0 − 80	—	− 30 − 80	− 30 −110	—	− 50 −100	− 50 −130	− 88 −138	− 88 −168	**630**	**800**
—	0 − 56	0 − 90	—	− 34 − 90	− 34 −124	—	− 56 −112	− 56 −146	−100 −156	−100 −190	**800**	**1 000**
—	0 − 66	0 −105	—	− 40 −106	− 40 −145	—	− 66 −132	− 66 −171	−120 −186	−120 −225	**1 000**	**1 250**
—	0 − 78	0 −125	—	− 48 −126	− 48 −173	—	− 78 −156	− 78 −203	−140 −218	−140 −265	**1 250**	**1 600**
—	0 − 92	0 −150	—	− 58 −150	− 58 −208	—	− 92 −184	− 92 −242	−170 −262	−170 −320	**1 600**	**2 000**
—	0 −110	0 −175	—	− 68 −178	− 68 −243	—	−110 −220	−110 −285	−195 −305	−195 −370	**2 000**	**2 500**

基本公差 IT の数値

基準寸法の区分 (mm)		公差等級								
		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9
を超え	以下	基本公差の数値（μm）								
—	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155
500	630	9	11	16	22	32	44	70	110	175
630	800	10	13	18	25	36	50	80	125	200
800	1 000	11	15	21	28	40	56	90	140	230
1 000	1 250	13	18	24	33	47	66	105	165	260
1 250	1 600	15	21	29	39	55	78	125	195	310
1 600	2 000	18	25	35	46	65	92	150	230	370
2 000	2 500	22	30	41	55	78	110	175	280	440
2 500	3 150	26	36	50	68	96	135	210	330	540

公差等級									基準寸法の区分 (mm)	
IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18		
基本公差の数値（mm）									を超え	以下
40	60	0.10	0.14	0.25	0.40	0.60	1.00	1.40	—	3
48	75	0.12	0.18	0.30	0.48	0.75	1.20	1.80	3	6
58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.90	1.50	2.20	6	10
70	110	0.18	0.27	0.43	0.70	1.10	1.80	2.70	10	18
84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.30	2.10	3.30	18	30
100	160	0.25	0.39	0.62	1.00	1.60	2.50	3.90	30	50
120	190	0.30	0.46	0.74	1.20	1.90	3.00	4.60	50	80
140	220	0.35	0.54	0.87	1.40	2.20	3.50	5.40	80	120
160	250	0.40	0.63	1.00	1.60	2.50	4.00	6.30	120	180
185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.90	4.60	7.20	180	250
210	320	0.52	0.81	1.30	2.10	3.20	5.20	8.10	250	315
230	360	0.57	0.89	1.40	2.30	3.60	5.70	8.90	315	400
250	400	0.63	0.97	1.55	2.50	4.00	6.30	9.70	400	500
280	440	0.70	1.10	1.75	2.80	4.40	7.00	11.00	500	630
320	500	0.80	1.25	2.00	3.20	5.00	8.00	12.50	630	800
360	560	0.90	1.40	2.30	3.60	5.60	9.00	14.00	800	1 000
420	660	1.05	1.65	2.60	4.20	6.60	10.50	16.50	1 000	1 250
500	780	1.25	1.95	3.10	5.00	7.80	12.50	19.50	1 250	1 600
600	920	1.50	2.30	3.70	6.00	9.20	15.00	23.00	1 600	2 000
700	1 100	1.75	2.80	4.40	7.00	11.00	17.50	28.00	2 000	2 500
860	1 350	2.10	3.30	5.40	8.60	13.50	21.00	33.00	2 500	3 150

備　考　1.　公差等級IT14～IT18は、基準寸法1 mm以下には適用しない。

2.　500 mmを超える基準寸法に対する公差等級IT1～IT5の公差の値は、実験的使用のために含める。

国際単位系 (SI) への主な換算

(太線で囲んである (*) 単位が SI による単位である。)

SI，CGS 系及び工学単位系の対照表

単位系＼量	長さ	質量	時間	温度	加速度	力	応力	圧力	エネルギ	仕事率
SI	m	kg	s	K, ℃	m/s^2	N	Pa	Pa	J	W
CGS 系	cm	g	s	℃	Gal	dyn	dyn/cm^2	dyn/cm^2	erg	erg/s
工学単位系	m	$kgf·s^2/m$	s	℃	m/s^2	kgf	kgf/m^2	kgf/m^2	kgf·m	kgf·m/s

SI 単位の接頭語

単位に乗じられる倍数	接頭語の名称	記号	単位に乗じられる倍数	接頭語の名称	記号
10^{18}	エクサ	E	10^{-1}	デシ	d
10^{15}	ペタ	P	10^{-2}	センチ	c
10^{12}	テラ	T	10^{-3}	ミリ	m
10^{9}	ギガ	G	10^{-6}	マイクロ	μ
10^{6}	メガ	M	10^{-9}	ナノ	n
10^{3}	キロ	k	10^{-12}	ピコ	p
10^{2}	ヘクト	h	10^{-15}	フェムト	f
10	デカ	da	10^{-18}	アト	a

	*N	dyn	kgf
力	1	$1×10^5$	$1.01972×10^{-1}$
	$1×10^{-5}$	1	$1.01972×10^{-6}$
	9.80665	$9.80665×10^5$	1

	*Pa	*MPa又はN/mm^2	kgf/mm^2	kgf/cm^2
応力	1	$1×10^{-6}$	$1.01972×10^{-7}$	$1.01972×10^{-5}$
	$1×10^6$	1	$1.01972×10^{-1}$	1.01972×10
	$9.80665×10^6$	9.80665	1	$1×10^2$
	$9.80665×10^4$	$9.80665×10^{-2}$	$1×10^{-2}$	1

	*Pa	bar	kgf/cm^2	atm	mmH_2O	mmHg又はTorr
圧力	1	$1×10^{-5}$	$1.01972×10^{-5}$	$9.86923×10^{-6}$	$1.01972×10^{-1}$	$7.50062×10^{-3}$
	$1×10^5$	1	1.01972	$9.86923×10^{-1}$	$1.01972×10^4$	$7.50062×10^2$
	$9.80665×10^4$	$9.80665×10^{-1}$	1	$9.67841×10^{-1}$	$1×10^4$	$7.35559×10^2$
	$1.01325×10^5$	1.01325	1.03323	1	$1.03323×10^4$	$7.60000×10^2$
	9.80665	$9.80665×10^{-5}$	$1×10^{-4}$	$9.67841×10^{-5}$	1	$7.35559×10^{-2}$
	$1.33322×10^2$	$1.33322×10^{-3}$	$1.35951×10^{-3}$	$1.31579×10^{-3}$	1.35951×10	1

注　1Pa=1N/m^2

	*Pa·S	cP	P
粘度	1	$1×10^3$	1×10
	$1×10^{-3}$	1	$1×10^{-2}$
	$1×10^{-1}$	$1×10^2$	1

	*W/(m·K)	$kcal_{IT}/(h·m·℃)$
熱伝導率	1	$8.59845×10^{-1}$
	1.16300	1

注　1Pa=1dyn·s/cm^2=1g/cm·s, 1Pa·s=1N·s/m^2, 1cP=1mPa·s

	*m^2/s	cSt	St
動粘度	1	$1×10^6$	$1×10^4$
	$1×10^{-6}$	1	$1×10^{-2}$
	$1×10^{-4}$	$1×10^2$	1

	*W/(m^2·K)	$kcal_{IT}/(h·m^2·℃)$
熱伝達係数	1	$8.59845×10^{-1}$
	1.16300	1

注　1St=1cm^2/s, 1cSt=1mm^2/s,

	*J	kW·h	kgf·m	$kcal_{IT}$
エネルギ・仕事・熱量	1	$2.77778×10^{-7}$	$1.01972×10^{-1}$	$2.38846×10^{-4}$
	$3.600×10^6$	1	$3.67098×10^5$	$8.5985×10^2$
	9.80665	$2.272407×10^{-6}$	1	$2.34228×10^{-3}$
	$4.18680×10^3$	$1.16300×10^{-3}$	$4.26935×10^2$	1

注　1J=1W·s, 1W·h=3600W·s　$1cal_{IT}$=4.1868J

	*W	kgf·m/s	PS	$kcal_{IT}/h$
仕事率・熱流	1	$1.01972×10^{-1}$	$1.35962×10^{-3}$	$8.59845×10^{-1}$
	9.80665	1	$1.33333×10^{-2}$	8.43220
	$7.355×10^2$	7.5×10	1	$6.32415×10^2$
	1.16300	$1.18593×10^{-1}$	$1.58124×10^{-3}$	1

注　1W=1J/s, PS：仏馬力

金属材料の物理的・機械的性質

用途	材料	熱処理	密度 g/cm^3	比熱 KJ/(kg·K)	熱伝導率 W/(m·K)	電気抵抗率 μΩ·cm	線膨張係数 (0~100℃) $×10^{-6}/℃$	縦弾性係数 MPa	降伏点 MPa	引張強さ MPa	伸び %	硬さ HB
軸受	高炭素クロム軸受鋼２種 SUJ2	焼入れ、焼戻し	7.83	0.47	46	22	12.5	208 000	1 370	1 570 ～ 1 960	0.5以下	650 ～ 740
		球状化焼なまし	7.86				11.9		420	647	27	180
	クロム鋼 SCr420	焼入れ、低温焼戻し	7.83		48	21	12.8		882	1 225	15	370
	ニッケル・クロム・モリブデン鋼 SAE4320（SNCM420）	焼入れ、低温焼戻し			44	20	11.7		902	1 009	16	**293 ～ 375
	ニッケル・クロム・モリブデン鋼 SNCM815	焼入れ、低温焼戻し	7.89		40	35	–		–	*1 080 以上	*12 以上	*311 ～375
	マルテンサイト系ステンレス鋼 SUS440C	焼入れ、低温焼戻し	7.68	0.46	24	60	10.1	200 000	1 860	1 960	–	**580
	冷間圧延鋼板 SPCC	焼なまし	7.86	0.47	59	15	11.6	206 000	–	*275 以上	*32 以上	–
	機械構造用炭素鋼 S25C	焼なまし		0.48	50	17	11.8		323	431	33	120
	高力黄銅鋳物 $HBsC1$		8.5	0.38	123	6.2	19.1	103 000	–	*431 以上	*20 以上	–

注　* JIS の規格値又は参考値

** ロックウェル C スケール硬さで表されるのが普通であるが、比較のためブリネル硬さに換算して示した。

参考　SUJ2、SCr420 の比例限は、それぞれ 833 MPa、440 MPa とする。

付録

金属材料の物理的・機械的性質

用途	材料	熱処理 (℃)	密度 g/cm³	比熱 KJ/(kg・K)	熱伝導率 W/(m・K)	電気抵抗率 μΩ・cm	線膨張係数 (0~100℃) ×10⁻⁶/℃	縦弾性係数 MPa	降伏点 MPa	引張強さ MPa	伸び %	硬さ HB
軸	機械構造用炭素鋼 S45C	焼入れ、650 焼戻し	7.83	0.48	47	18	12.8	207 000	440	735	25	217
	クロム鋼 SCr430	焼入れ、520 ～ 620 急冷				22	12.5		*637 以上	*784 以上	*18 以上	*229 ～293
	クロム鋼 SCr440	焼入れ、520 ～ 620 急冷			45	23		208 000	*784 以上	*930 以上	*13 以上	*269 ～331
	クロム・モリブデン鋼 SCM420	焼入れ、150 ～ 200 空冷		0.47	48	21	12.8		–	*930 以上	*14 以上	*262 ～352
	ニッケル・クロム・モリブデン鋼 SNCM439	焼入れ、650 焼戻し			38	30	11.3	207 000	920	1 030	18	320
	低炭素鋳鋼 SC46	焼ならし	–	–	–	–	–	206 000	294	520	27	143
	マルテンサイト系ステンレス鋼 SUS420J2	1038 油冷 400 空冷	7.75	0.46	22	55	10.4	200 000	1 440	1 650	10	400
ハウジング	ねずみ鋳鉄 FC200	鋳造のまま	7.3	0.50	43	–		98 000	–	*200 以上	–	*217 以下
	球状黒鉛鋳鉄 FCD400	鋳造のまま	7.0	0.48	20	–	11.7		*250 以上	*400 以上	*12 以上	*201 以下
	工業用純アルミ A1100	焼なまし	2.69	0.90	222	3.0	23.7	70 600	34	78	35	–
	砂型鋳物用アルミ合金 AC4C	鋳造のまま	2.68	0.88	151	4.2	21.5	72 000	88	167	7	–
	ダイカスト用アルミ合金 ADC10	鋳造のまま	2.74	0.96	96	7.5	22.0	71 000	167	323	4	–
	オーステナイト系ステンレス鋼 SUS304	焼なまし	8.03	0.50	15	72	15.7～16.8	193 000	245	588	60	150

注　＊ JISの規格値又は参考値

軸受調査依頼フォーマット

軸受調査をご希望の場合は、下表に掲載のフォーマットに基づき、近くの NSK 販売店にご相談下さい。

精密軸受調査依頼書

貴 社 名 ＿＿＿＿＿＿＿＿　過去弊社報告書・検討書番号 ＿＿＿＿

添付資料 □あり □なし　構造図 □あり □なし

●不具合内容
現　象 □異音 □焼付き □ロック □昇温大 □振動 □加工面びびり □精度不良 □クーラント浸入 □その他
軸受の状況 □焼きついている □手回しで引っかかる感じがある □異物が付着している □グリースが変色
異音の状況 □回転に同期 □回転に同期せず □連続 □不連続 □低速時
発生場所 □市場 □社内試験 □慣らし運転時 □開発評価 □その他 (　　)
運転時間 稼動　ヶ月、　時間　実働　ヶ月　(　年　日) □1日フル稼働 □1日 (　) 直稼動
詳細運転条件 ＿＿＿＿＿＿＿＿

●使用条件
使用機械 □マシニングセンタ □旋盤 □研削盤 □その他 (　　) □量産機 □開発機
使用部位 □主軸 □ボールねじサポート □ATC □モータ □その他 (　　)
機械型番 ＿＿＿＿＿＿＿＿
主軸姿勢 □縦 □横 □旋回
駆動方式 □モータービルトイン □ベルト駆動 □モータ直結 □ギヤ駆動 □その他 (　　)
最高回転数 ＿＿＿ min^{-1}　運転時回転数 ＿＿＿ min^{-1}　常用回転数 ＿＿＿ min^{-1}
潤　滑 □グリース □オイルエア □オイルミスト □循環給油 □その他 (　　)
□MTE □MTS □NBU15 □NBU8EP □アルバニア S2 □潤滑油粘度 (　　cSt)
クーラント □あり 銘柄： □なし 冷却油設定温度 ＿＿＿ ℃ 室温同調 ＋＿＿＿ ℃
冷却油温度管理 冷却装置 □出口管理 □戻り油管理

軸受配列 (図、例：アンギュラ玉 ∅ 円筒ころ軸受 □□, □ 間座有 ∅ ═ ◯, バネ有 WW ◯)

主軸前側 (ツール、チャック) (立姿勢の場合、天地も併せて記載ください)　後側

(軸受シリアル No.、取付け位置を記載ください)
(A 列が刃物側・チャック側か否か、どのように配列されていたかを記載ください)

●軸受

• 前側軸受 (固定側)	• 後側軸受 (自由側)
シリアル No. ＿＿＿＿	シリアル No. ＿＿＿＿
呼び番号 ＿＿＿＿	呼び番号 ＿＿＿＿
組込時すきま・予圧、間座調整量 ＿＿＿＿	組込時すきま・予圧、間座調整量 ＿＿＿＿
外筒冷却 □あり □なし	外筒冷却 □あり □なし
スリーブ □あり □なし	スリーブ □あり □なし
間座幅 (1枚目) ＿＿＿ mm, (2枚目) ＿＿＿ mm, (3枚目) ＿＿＿ mm	間座幅 (1枚目) ＿＿＿ mm, (2枚目) ＿＿＿ mm, (3枚目) ＿＿＿ mm
軸中空径 ＿＿＿ mm　ハウジング外径 ＿＿＿ mm	軸中空径 ＿＿＿ mm　ハウジング外径 ＿＿＿ mm
内輪温度 ＿＿＿ ℃　外輪温度 ＿＿＿ ℃	内輪温度 ＿＿＿ ℃　外輪温度 ＿＿＿ ℃
軸はめあい ＿＿＿＿	軸はめあい ＿＿＿＿
ハウジングはめあい ＿＿＿＿	ハウジングはめあい ＿＿＿＿

●貴社見解、推定・問題となっている現象の詳細

貴社見解、推定される原因
問題となっている現象を詳しく記載願います。

付録

仕様検討依頼フォーマット

仕様検討をご希望の場合は、下表に掲載のフォーマットに基づき、お近くの NSK 販売店にご相談ください。

精密軸受仕様依頼書

貴 社 名 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

仕様検討を依頼する理由

（例：主軸剛性を上げたい、トラブルが発生している、等）

添付資料 □あり □なし

●仕様

使用機械 □マシニングセンタ □旋盤 □研削盤 □その他（ ）

機械型番 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

主軸姿勢 □縦 □横 □旋回

駆動方式 □モータービルトイン □ベルト駆動 □モータ直結 □ギヤ駆動

最高回転数 ＿＿＿＿＿＿ min^{-1} アンクランプ力 ＿＿＿＿＿＿ N

潤 滑 □グリース □オイルエア □オイルミスト □循環給油

□その他（ ）

軸受配列 （図、例：アンギュラ玉 ∅ 円筒ころ軸受 □□，□ 間座有 ∅ ＝ ∅，バネ有 WW ∅ ）

（既に使用している軸受があれば、その軸受呼び番号もご記入下さい）

前側軸受	後側軸受

軸材質 ＿＿＿＿＿＿ ハウジング材質 ＿＿＿＿＿＿

• 前側軸受（固定側）

呼び番号 ＿＿＿＿＿＿

内 径 ＿＿＿＿ mm 外 径 ＿＿＿＿ mm

組合せ幅 ＿＿＿＿ mm 精 度 ＿＿＿＿ 級

すきま、予圧 ＿＿＿＿＿＿ （例：EL、800N、CC9）

外筒冷却 □あり □なし

スリーブ □あり □なし

間 座 幅 （1 枚目）＿＿＿＿ mm，（2 枚目）＿＿＿＿ mm，

（3 枚目）＿＿＿＿ mm

軸中空径 ＿＿＿＿ mm ハウジング外径 ＿＿＿＿ mm

内輪温度 ＿＿＿＿ ℃ 外輪温度 ＿＿＿＿ ℃

軸はめあい ＿＿＿＿＿＿

ハウジングはめあい ＿＿＿＿＿＿

• 後側軸受（自由側）

呼び番号 ＿＿＿＿＿＿

内 径 ＿＿＿＿ mm 外 径 ＿＿＿＿ mm

組合せ幅 ＿＿＿＿ mm 精 度 ＿＿＿＿ 級

すきま、予圧 ＿＿＿＿＿＿ （例：EL、800N、CC9）

外筒冷却 □あり □なし

スリーブ □あり □なし

間 座 幅 （1 枚目）＿＿＿＿ mm，（2 枚目）＿＿＿＿ mm，

（3 枚目）＿＿＿＿ mm

軸中空径 ＿＿＿＿ mm ハウジング外径 ＿＿＿＿ mm

内輪温度 ＿＿＿＿ ℃ 外輪温度 ＿＿＿＿ ℃

軸はめあい ＿＿＿＿＿＿

ハウジングはめあい ＿＿＿＿＿＿

●希望とその優先順位、特記事項、他

例：1. 転がり疲れ寿命 20000 時間以上、2. 組込み時アキシアル剛性 100N/μm 以上、 等

全てのご希望にはお応えできない場合があります。予めご了承下さい。

※外部荷重負荷時の寿命計算をご希望の場合は、荷重条件（荷重点の位置、大きさ、方向、その時の回転数と運転割合）と軸構造（軸寸法、軸受間の距離）を記載した資料をご提示下さい。

日本精工株式会社 www.nsk.com

本 社	TEL.03-3779-7111（代）	FAX.03-3779-7431	東京都品川区大崎 1-6-3（日精ビル） 〒141-8560
産業機械事業本部	TEL.03-3779-7227（代）	FAX.03-3779-7432	東京都品川区大崎 1-6-3（日精ビル） 〒141-8560
自動車事業本部	TEL.03-3779-7189（代）	FAX.03-3779-7917	東京都品川区大崎 1-6-3（日精ビル） 〒141-8560
営業本部			
販売技術統括部	TEL.03-3779-7315（代）	FAX.03-3779-8698	東京都品川区大崎 1-6-3（日精ビル） 〒141-8560
東北支社	TEL.022-261-3735（代）	FAX.022-261-3768	宮城県仙台市青葉区一番町 4-1-25（東二番丁スクエア 3F） 〒980-0811
北関東支社	TEL.027-321-2700（代）	FAX.027-321-2666	群馬県高崎市栄町 16-11（高崎イーストタワー 2F） 〒370-0841
長岡営業所	TEL.0258-36-6360（代）	FAX.0258-36-6390	新潟県長岡市東坂之上町 2-1-1（三井生命長岡ビル 7F） 〒940-0066
東京支社 営業部	TEL.03-3779-7302（代）	FAX.03-3779-7437	東京都品川区大崎 1-6-3（日精ビル） 〒141-8560
東京支社 販売店営業部	TEL.03-3779-7251（代）	FAX.03-3495-8241	東京都品川区大崎 1-6-3（日精ビル） 〒141-8560
東京支社 販売技術部	TEL.03-3779-7307（代）	FAX.03-3495-8241	東京都品川区大崎 1-6-3（日精ビル） 〒141-8560
札幌営業所	TEL.011-231-1400（代）	FAX.011-251-2917	北海道札幌市中央区北五条西 6-2-2（札幌センタービル 16F） 〒060-0005
宇都宮営業所	TEL.028-610-8701（代）	FAX.028-610-8717	栃木県宇都宮市東宿郷 2-2-1（ビッグ・ビースクエア 7F） 〒321-0953
日立営業所	TEL.029-222-5660（代）	FAX.029-222-5661	茨城県水戸市城南 1-4-7（第 5 プリンスビル 6F） 〒310-0803
西関東支社	TEL.046-223-9911（代）	FAX.046-223-9910	神奈川県厚木市中町 2-6-10（東武太朋ビル 5F） 〒243-0018
長野支社	TEL.0266-58-8800（代）	FAX.0266-58-7817	長野県諏訪市中洲 5336-2（諏訪貿易流通会館轟ビル 4F） 〒392-0015
上田営業所	TEL.0268-26-6811（代）	FAX.0268-26-6813	長野県上田市大手 1-6-4 〒386-0024
静岡支社	TEL.054-253-7310（代）	FAX.054-275-6030	静岡県静岡市葵区紺屋町 17-1（葵タワー 22F） 〒420-0852
名古屋支社 営業部	TEL.052-249-5749（代）	FAX.052-249-5826	愛知県名古屋市中区新栄 2-1-9（雲竜フレックスビル西館 2F） 〒460-0007
名古屋支社 販売店営業部	TEL.052-249-5750（代）	FAX.052-249-5751	愛知県名古屋市中区新栄 2-1-9（雲竜フレックスビル西館 2F） 〒460-0007
名古屋支社 販売技術部	TEL.052-249-5720（代）	FAX.052-249-5711	愛知県名古屋市中区新栄 2-1-9（雲竜フレックスビル西館 2F） 〒460-0007
北陸支社	TEL.076-260-1850（代）	FAX.076-260-1851	石川県金沢市藤江南 1-40 〒920-0346
関西支社 営業部	TEL.06-6945-8236（代）	FAX.06-6945-8174	大阪府大阪市中央区北浜東 1-26（大阪日精ビル 6F） 〒540-0031
関西支社 販売店営業部	TEL.06-6945-8158（代）	FAX.06-6945-8175	大阪府大阪市中央区北浜東 1-26（大阪日精ビル 8F） 〒540-0031
関西支社 販売技術部	TEL.06-6945-8168（代）	FAX.06-6945-8178	大阪府大阪市中央区北浜東 1-26（大阪日精ビル 7F） 〒540-0031
京滋営業所	TEL.077-526-8212（代）	FAX.077-526-1790	滋賀県大津市京町 4-4-23(アソルティ大津京町 2F） 〒520-0044
兵庫支社	TEL.079-289-1521（代）	FAX.079-289-1675	兵庫県姫路市南駅前町 100（パラシオ第 2 ビル 8F） 〒670-0962
中国支社	TEL.082-285-7760（代）	FAX.082-283-9491	広島県広島市南区大州 3-7-19（広島日精ビル） 〒732-0802
福山営業所	TEL.084-954-6501（代）	FAX.084-954-6502	広島県福山市曙町 5-29-10 〒721-0952
九州支社	TEL.092-451-5671（代）	FAX.092-474-5060	福岡県福岡市博多区博多駅東 2-6-1（九勧筑紫通ビル 7F） 〒812-0013
熊本営業所	TEL.096-381-8500（代）	FAX.096-381-0501	熊本県熊本市中央区水前寺 3-3-25(増永水前寺ビル 2F） 〒862-0950
東日本自動車第一部（厚木）	TEL.046-223-8881（代）	FAX.046-223-8880	神奈川県厚木市中町 2-6-10（東武太朋ビル 5F） 〒243-0018
東日本自動車第一部（富士）	TEL.0545-57-1311（代）	FAX.0545-57-1310	静岡県富士市永田町 1-124-2（EPO 富士ビル 2F） 〒417-0055
東日本自動車第一部（日立）	TEL.029-222-5660（代）	FAX.029-222-5661	茨城県水戸市城南 1-4-7（第 5 プリンスビル 6F） 〒310-0803
東日本自動車第一部（東海）	TEL.0566-71-5351（代）	FAX.0566-71-5365	愛知県安城市三河安城町 1-9-2（第 2 東祥ビル 5F） 〒446-0056
東日本自動車第二部（大崎）	TEL.03-3779-7892（代）	FAX.03-3779-7439	東京都品川区大崎 1-6-3（日精ビル） 〒141-8560
東日本自動車第三部（宇都宮）	TEL.028-610-9805（代）	FAX.028-610-9806	栃木県宇都宮市東宿郷 2-2-1（ビッグ・ビースクエア 7F） 〒321-0953
東日本自動車第三部（東海）	TEL.0566-71-5260（代）	FAX.0566-71-5365	愛知県安城市三河安城町 1-9-2（第 2 東祥ビル 5F） 〒446-0056
東日本自動車第四部（高崎）	TEL.027-321-3434（代）	FAX.027-321-3476	群馬県高崎市栄町 16-11（高崎イーストタワー 3F） 〒370-0841
中部日本自動車部（豊田）	TEL.0565-31-1920（代）	FAX.0565-31-3929	愛知県豊田市下市場町 5-10 〒471-0875
中部日本浜松自動車部	TEL.053-456-1161（代）	FAX.053-453-6150	静岡県浜松市中区板屋町 111-2（浜松アクトタワー 19F） 〒430-7719
西日本自動車部（大阪）	TEL.06-6945-8169（代）	FAX.06-6945-8179	大阪府大阪市中央区北浜東 1-26（大阪日精ビル 3F） 〒540-0031
西日本自動車部（広島）	TEL.082-284-6501（代）	FAX.082-284-6533	広島県広島市南区大州 3-7-19（広島日精ビル） 〒732-0802
西日本自動車部（姫路）	TEL.079-289-1530（代）	FAX.079-289-1675	兵庫県姫路市南駅前町 100（パラシオ第 2 ビル 8F） 〒670-0962

〈2018 年 10 月現在〉

最新情報はNSKホームページでご覧いただけます。

お問合せ：製品については、お近くの支社・営業所にお申し付けください。

製品の技術的な内容についてのお問合せ

■ベアリング・精機製品関連（ボールねじ・リニアガイド・モノキャリア） 0120-502-260

■メガトルクモータ・XYモジュール 0120-446-040

日本精工株式会社は、外国為替及び外国貿易法等により規制されている製品・技術については、法令に違反して輸出しないことを基本方針としております。
規制に該当する当社製品を輸出される場合は、同法に基づく輸出許可を取得されますようお願い致します。
なお、当社製品の輸出に際しては、兵器・武器関連用途に使用されることのないよう十分留意下さるよう併せてお願い致します。

無断転載を禁ずる このカタログの内容については、技術的進歩及び改良に対応するため製品の外観、仕様などは予告なしに変更することがあります。
なお、カタログの制作には正確を期するために細心の注意を払いましたが、誤記脱漏による損害については責任を負いかねます。

MOTION & CONTROL™

NSK

円滑でくらしやすい地球のために

この印刷物は環境に配慮した用紙・印刷方法を採用しています。

CAT. No.1254q 2019 B-4 ©日本精工株式会社 2002年10月初版発行