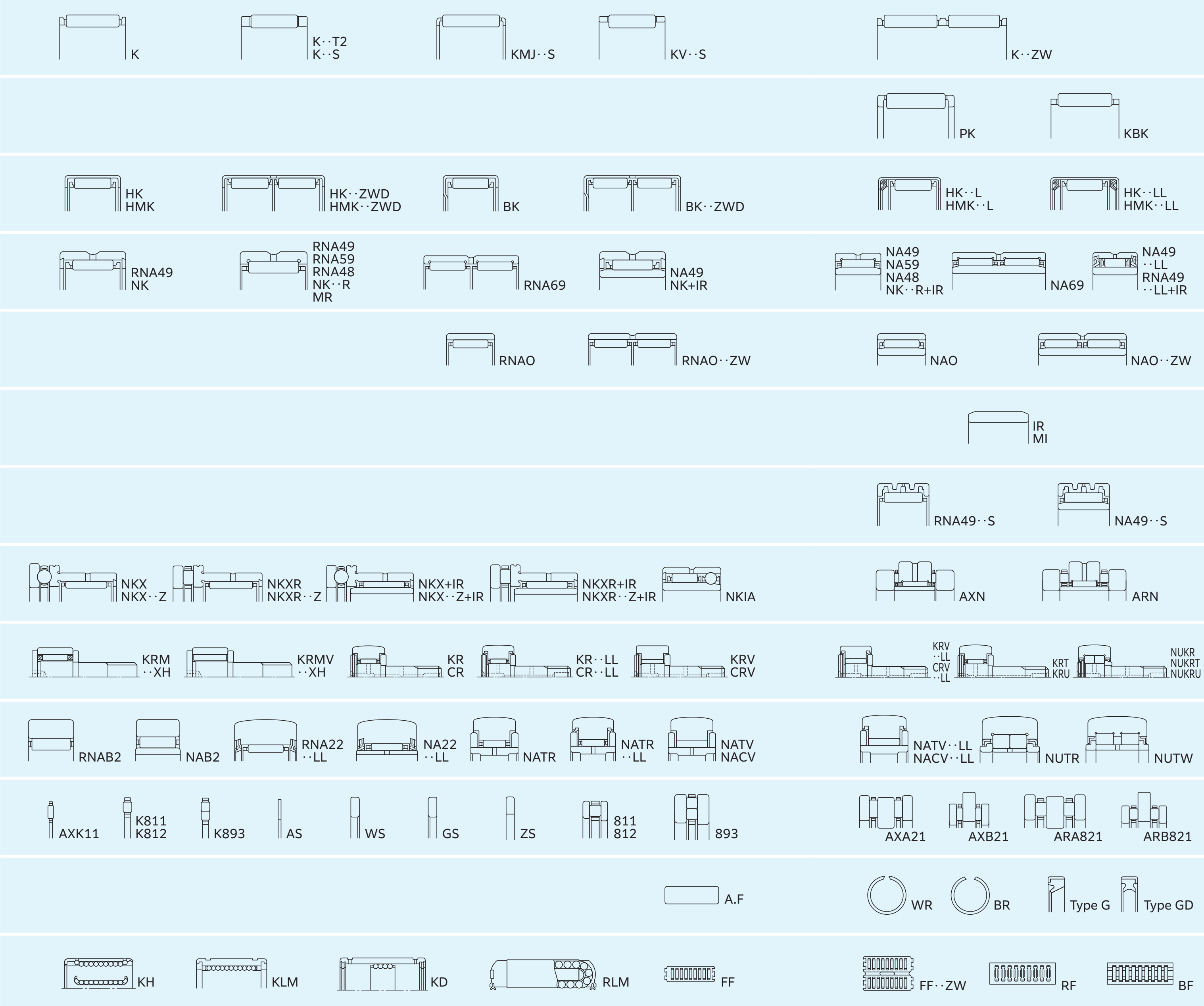
ニードルローラベアリング

CAT.No.2300-11/J

CAT.No.2300-11/J 24.11.007 NI/NI

CONTENTS 総合目次



NTN ニードルローラベアリングカタログ

（CAT.No.2300-11/J）の発行にあたって

平素は, **NTN** 製品に格別なるご愛顧を賜り厚く御礼申し上げます。このたび, **NTN** ではニードルローラベアリングカタログの改訂版を発行いたしましたので，ここにご案内申し上げます。

地球温暖化抑制のため，CO_2 削減努力が企業にとって常識として定着する時代となった現在，環境保護をキーワードに産業界では小型・軽量化，長寿命化，高機能化への指向が加速度的に強まっています。ニードルローラベアリングはこれらの要求に応えることのできる最適の軸受形式であり，産業界のあらゆる分野においてご愛顧をいただくとともに，好評を得ております。

軸受の選定およびご使用の際，カタログに記載された豊富な種類とサイズ，および技術解説が必ず皆様方のお役に立つものと確信しております。

従来にもまして，**NTN** ではたゆまぬ技術開発を重ねて皆様方のご要望に応えていく所存です。今後ともより一層のご利用をお願い申し上げます。

ニードルローラベアリング以外の軸受は，転がり軸受総合カタログ CAT.No.2203/J に記載されておりますので，合わせてご愛顧のほどお願い申し上げます。

ニードルローラベアリング

技術解説　目次

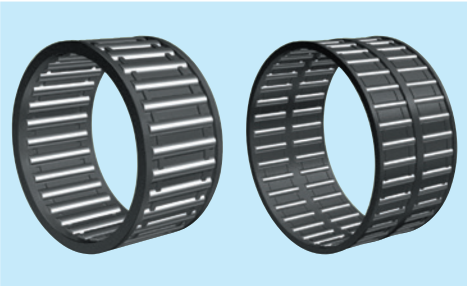
寸法表　目次

1.　軸受の形式と特徴

針状ころ軸受は，転動体が円筒状で直径が比較的小さく，長さが直径に比べ長い針状ころが組込まれた転がり軸受である。

針状ころ軸受は断面高さが小さく，他の形式の転がり軸受に比べそのスペースの割に負荷容量と剛性が大きい。また，慣性力が小さいので揺動運動に適するなどの特長がある。この軸受を使用することにより，機械装置を小型化，軽量化することが可能となり，また，滑り軸受から転がり軸受に置換えることも容易である。針状ころ軸受には，次の形式がある。

保持器付き針状ころ



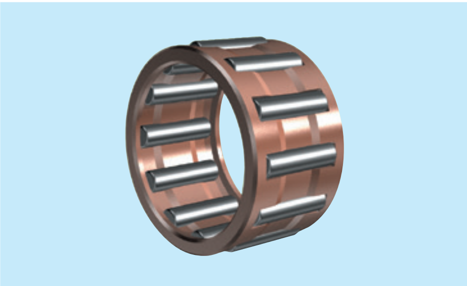
保持器付き針状ころは，針状ころおよび針状ころを案内し保持する保持器より構成される。

●軸およびハウジングを直接軌道面とするため，断面高さが小さく，針状ころの直径が断面高さに相当する。
●軸およびハウジングを直接軌道面とする場合，軸受の組込みが容易である。
●単列と複列の形式がある。

コネクティングロッド用保持器付き針状ころ

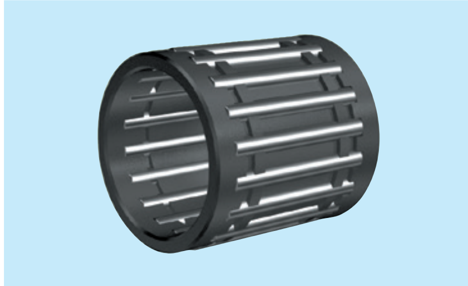
コネクティングロッド用保持器付き針状ころは，針状ころおよび針状ころを案内し保持する保持器より構成され，二輪車・船外機・汎用エンジンなどの小型･中型の内燃機関または往復圧縮機のコネクティングロッド用軸受として用いられる。コネクティングロッド用保持器付き針状ころは，強い衝撃荷重・複雑な運動・高速回転・高温の苛酷な環境に耐えるように，主として保持器仕様に配慮した軸受である。

大端用保持器付き針状ころ



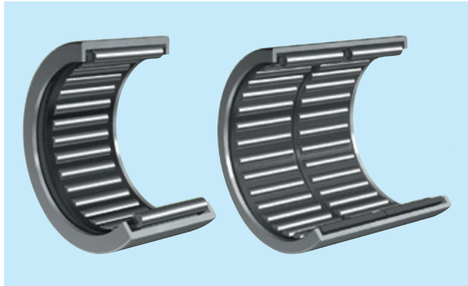
●クランク回転を伴い自転と公転とが同時に行われるため，軽量で強度をもたせた設計としている。また，適切な案内すきまを確保できるように保持器外径面は精密に仕上げられている。
●保持器は，高張力の特殊鋼を用い表面硬化されている。
●保持器の案内形式は，外径案内形式である。
●苛酷な潤滑環境のため，保持器には非鉄金属の表面処理を行う場合がある。
●クランク軸が一体構造の箇所には，割り形の保持器も製作している。

小端用保持器付き針状ころ



●強い衝撃荷重が負荷され，高速揺動運動するため，軽量で強度をもたせた設計としている。
●保持器は，高張力の特殊鋼を用い表面硬化されている。
●保持器の案内形式は内径案内形式であり，できるだけ案内面を長くして面圧を下げる構造としている。
●ころ長さはコネクティングロッドの幅に対して最大限にとり，小径の針状ころを数多く組込み接触圧力を小さくしている。

シェル形針状ころ軸受



薄い特殊鋼板を精密深絞り加工した外輪と針状ころおよび針状ころを案内する保持器より構成される軸受である。

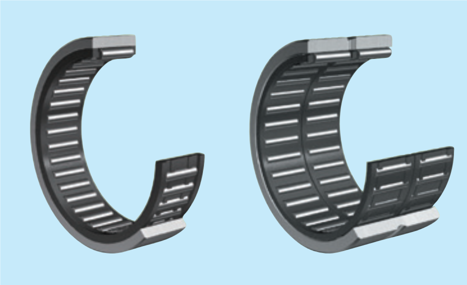
●外輪付き転がり軸受の中で最も断面高さが小さい形式であり，省スペース設計に適している。
●硬化および研削された軸または内輪（IR シリーズ）を軌道面として使用する。
●取付けが容易で，ハウジングに圧入されるため軸方向の固定を必要としない。
●オープンエンド形式のほかに軸端部をふさぐためのクローズエンド形式もある。
●シールを片側または両側に内蔵した形式もある。
●保持器付き形式が標準であるが，総ころの特殊形式もある。

ソリッド形針状ころ軸受

機械加工された外輪と内輪と針状ころおよび針状ころを案内する保持器より構成され，保持器または針状ころが外輪のつばまたは側板にて案内されるため，分離できない構造の軸受である。また，軸を直接軌道面として使用する場合のために，内輪なしの形式もある。

●メートル系とインチ系のものがある。
●断面高さが小さく，省スペース設計に適し，大きな負荷能力をもつ。
●外輪がソリッド（削り出し）であるため，剛性が大きく，軸受精度も高い。
●外輪剛性が高いため，軽金属などのハウジングにも使用できる。
●外輪には，油穴・油溝がある。
●単列と複列の形式がある。
●両側にシールを内蔵した形式もある。

ソリッド形針状ころ軸受 分離形



機械加工された外輪と内輪と針状ころおよび針状ころを案内し保持する保持器より構成され，外輪から保持器付き針状ころが分離できる軸受である。また，軸を直接軌道面として使用する場合のために，内輪なしの形式もある。

- ●保持器付き針状ころと外輪および内輪が相互に独立に組付けることもでき，組付けが容易である。
- ●各部品が独立のため，組合せによって任意のラジアル内部すきまが選択できる。
- ●断面高さが小さく，省スペース設計に適し，大きな負荷能力をもつ。
- ●外輪がソリッド（削り出し）であるため，剛性が大きく，軸受精度も高い。
- ●外輪剛性が高いため，軽金属などのハウジングにも使用できる。
- ●単列と複列の形式があり，複列の場合は，外輪に油穴・油溝がある。

内　輪

通常，針状ころ軸受は内輪を使用せずに軸を軌道面として用いるが，軸の表面を規定の硬さや粗さに加工できない場合には内輪を使用する。高炭素クロム軸受鋼を使用し，熱処理後，高精度な研削仕上げを施している。

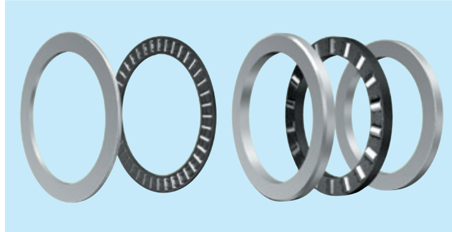
- ●ブッシュとしても使用が可能である。
- ●メートル系とインチ系のものがある。
- ●軌道面中央部に油穴を設けた形式もある。

すきま調整形針状ころ軸受

機械加工された特殊断面をもつソリッド（削り出し）の外輪と内輪と針状ころおよび針状ころを案内し保持する保持器より構成され，外輪と保持器付き針状ころが分離できない軸受である。また，軸を直接軌道面として使用する場合のために，内輪なしの形式もある。

- ●外輪をアキシアル方向に加圧することによって，外輪軌道径が収縮し，ころ内接円径を小さくできる。
- ●アキシアル方向の加圧荷重を調整し，外輪軌道径の収縮量を変えることで，ラジアル内部すきまを微細に調整することができる。
- ●工作機械主軸などの高速回転精度を必要とする箇所に用いられる軸受であり，精度等級は **NTN** 4 級である。

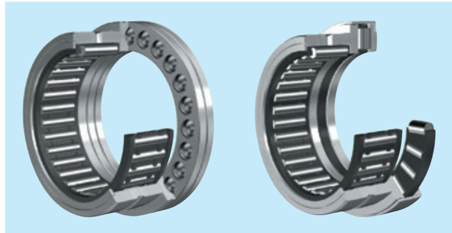
スラストころ軸受



針状ころまたは円筒ころおよびころを案内し保持する保持器および円板状の軌道盤より構成され，アキシアル荷重を支持できる軸受である。また，軸受取付け面が熱処理・研削仕上げされ軌道面として使用できる場合は，軌道盤を用いず使用することもできる。

- ●断面高さが小さく，省スペース設計に適し，大きな負荷能力をもつ。
- ●軌道盤には，薄肉の鋼板を表面硬化した AS 形と機械加工されたソリッド形の WS 形，GS 形，ZS 形がある。

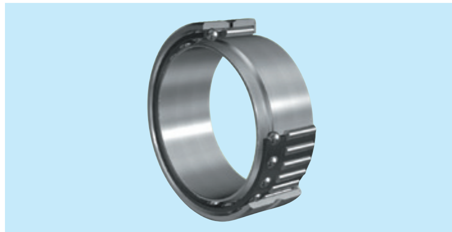
複合形針状ころ軸受　— スラスト軸受付き針状ころ軸受 —



ラジアル荷重を負荷するラジアル針状ころ軸受とアキシアル荷重を負荷するスラスト軸受を一体として複合化した軸受である。アキシアル荷重を負荷する軸受には，スラスト円筒ころ軸受形式とスラスト玉軸受形式の 2 形式がある。

- ●スラスト軸受には，防塵カバーを取付けた形式があり，油の飛散，外部からのほこりなどを防止する効果がある。

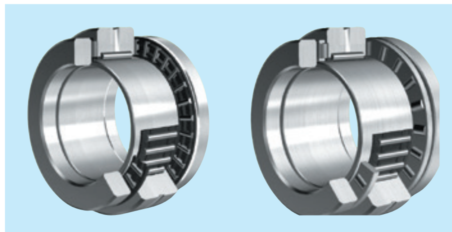
複合形針状ころ軸受　— アンギュラ玉軸受付き針状ころ軸受 —



ラジアル荷重を負荷するラジアル針状ころ軸受と比較的小さなアキシアル荷重を負荷する玉軸受および機械加工された内輪を一体として複合化した軸受である。

- ●スラスト軸受としてアンギュラ玉軸受を用いた複合形針状ころ軸受は，一方向のアキシアル荷重を負荷することができる。

複式スラストころ軸受付き針状ころ軸受

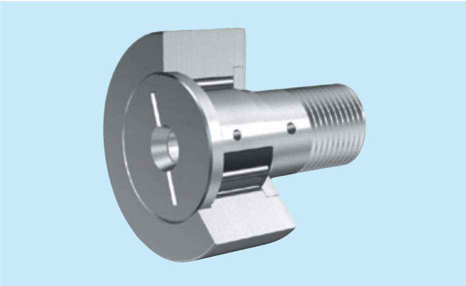


ラジアル荷重を負荷するラジアル針状ころ軸受の両側にアキシアル荷重を負荷するスラスト針状ころ軸受またはスラスト円筒ころ軸受を配置した複合軸受である。

- ●両方向からの大きなアキシアル荷重を負荷することができる。
- ●工作機械用のボールねじサポート軸受（精密軸受）として用いる。

トラックローラは厚肉の外輪をもつ針状ころ軸受で，カムローラ，ガイドローラ，偏心ローラ，ロッカーアームに用いられる。トラックローラには，大別してスタッド形トラックローラ（カムフォロア）およびヨーク形トラックローラ（ローラフォロア）があり，次のような種類がある。

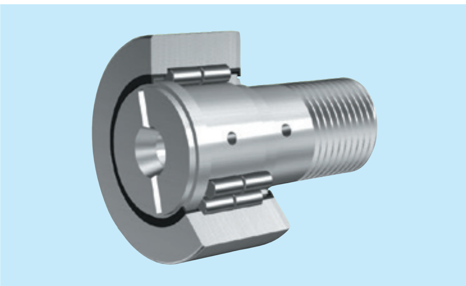
カムフォロア　― 針状ころ形 ―



厚肉外輪に保持器付き針状ころと内輪の代わりにスタッドを組込んだ外輪回転用に設計された軸受である。スタッドにはねじが設けてあり取付けが容易である。転動体には針状ころが用いられ保持器付きのものと保持器をもたない総ころ形式がある。

●保持器をもつものは保持器によってころが案内されるため，比較的高速に適している。
●総ころ形式はころ本数が多いため負荷容量が大きい。
●外径面は球面形状（クラウニング）と円筒面形状のものがある。
●メートル系とインチ系のものがある。
●シールを内蔵した形式もある。
●スタッド頭部にドライバー溝または六角形のソケットがあり，取付調整が容易である。

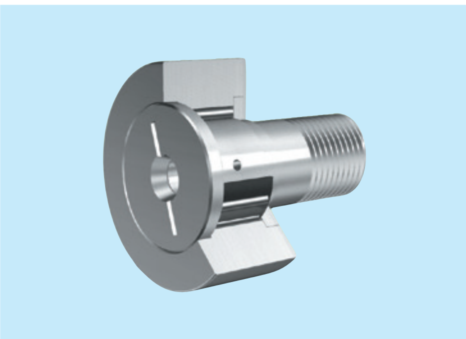
カムフォロア　― 円筒ころ形 ―



厚肉外輪に複列の円筒ころと内輪の代わりにスタッドを組込んだ外輪回転用に設計された総ころ軸受である。スタッドにはねじが設けてあり，取付けが容易である。

●針状ころ形に比べ，負荷能力が大きい。
●外輪に鋼板プレートが圧入されており，側板と外輪との間でラビリンスシールを形成している。
●外径面は球面形状（クラウニング）と円筒面形状のものがある。
●スタッド頭部にドライバー溝または六角形のソケットがあり，取付調整が容易である。

カムフォロア　― 偏心形―

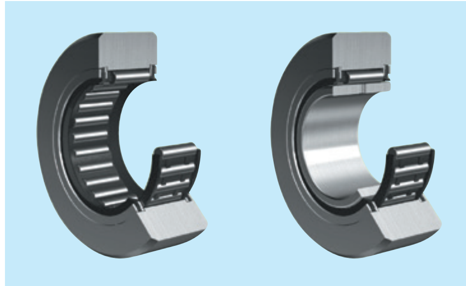


この軸受は上記スタッドの取付け部と軌道面を偏心させた形式であり，スタッドを回転させることで軌道（トラック）に対する外輪の位置決めを容易に調整することができる。

●直線状に複数のカムフォロアを配置する際に荷重配分の調整が容易である。
●調整により，予圧をかけることが可能である。
●取付け穴の加工精度を高精度に仕上げなくても整列ができる。
●外径面は球面形状（クラウニング）と円筒面形状のものがある。
●スタッド頭部にドライバー溝または六角形のソケットがあり，取付調整が容易である。

●軸受の形式と特徴 NTN

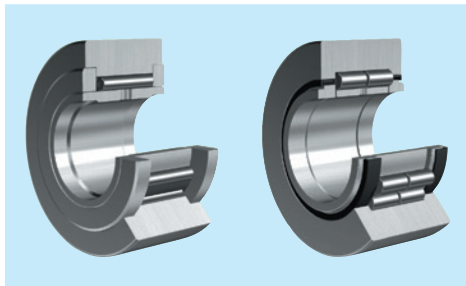
ローラフォロア　－アキシアル方向案内なし－



厚肉外輪に保持器付き針状ころと鋼板で補強した合成ゴムシールを組込んだ外輪回転用に設計された軸受である。

●外輪と保持器付き針状ころとゴムシールは分離しない構造となっている。
●外輪は，重荷重および衝撃荷重に耐えることができるように厚肉となっている。
●外輪にはつば（または側板）がなく，**アキシアル方向に案内する機能がないため，軸にスラストワッシャ，フランジを設けなければならない。**
●外径面は球面形状（クラウニング）と円筒面形状のものがある。
●球面外輪の軸受は取付誤差による偏荷重の緩和に有効である。
●円筒外輪の軸受は相手トラック面との接触面積が大きいので，負荷荷重が大きい場合やトラック面の硬さが低い場合に適している。

ローラフォロア　－アキシアル方向案内あり－



厚肉外輪に保持器付き針状ころと内輪および側板を組込んだ外輪回転用に設計された軸受である。転動体には針状ころが用いられ保持器付きのものと保持器をもたない総ころ形式がある。内輪に圧入された側板によって，外輪のアキシアル方向を案内している形式もある。

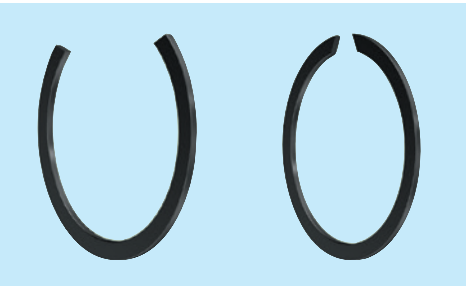
●外輪は，重荷重および衝撃荷重に耐えることができるように厚肉となっている。
●外径面は球面形状（クラウニング）と円筒面形状のものがある。
●球面外輪の軸受は取付誤差による偏荷重の緩和に有効である。
●円筒外輪の軸受は相手トラック面との接触面積が大きいので，負荷荷重が大きい場合やトラック面の硬さが低い場合に適している。
●アキシアル方向案内がない形式（RNA22，NA22形）に比べ軸にスラストワッシャなどの案内を設ける必要がないため，取扱いやすくなっている。

針状ころ軸受の構成部品として，次のものが用意されている。

針状ころ

端面形状が平面および丸面のものを標準としている。高炭素クロム軸受鋼を使用し，熱処理後，研削および磨き仕上げを施している。
- ●1 個の保持器に組込まれる針状ころの直径の相互差は，2 μm 以下としている。
- ●ころ転動面にクラウニングを施し，エッジロードを緩和できる形式もある。
- ●転動体以外の用途（ピンやシャフト）にも単体で供給している。

止め輪



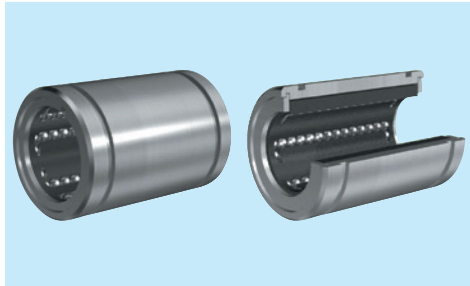
針状ころ軸受の内輪，外輪または保持器付き針状ころをアキシアル方向に位置決めする場合，または案内する場合に用いる専用の止め輪である。
- ●形式としては軸用とハウジング用がある。
- ●針状ころ軸受に合せて断面高さを小さくして，さらに，寸法範囲も小さいサイズまで対応している。
- ●アキシアル方向の案内には，保持器と止め輪の間に間座を用いることを推奨する。

シール

針状ころ軸受の小さな断面高さに合せて特別に設計された専用シールであり，異物の侵入防止およびグリースの保持機能を有する。
- ●1 枚のリップをもった G 形と 2 枚のリップをもつ GD 形がある。
- ●鋼板製のリングと合成ゴムで構成され，使用温度範囲は－25 ～ 120 ℃，連続使用では 100 ℃以下で用いる。
- ●シェル形針状ころ軸受とラジアル断面高さが合致しているので，ハウジングの追加工を必要とせず，取扱いが容易である。

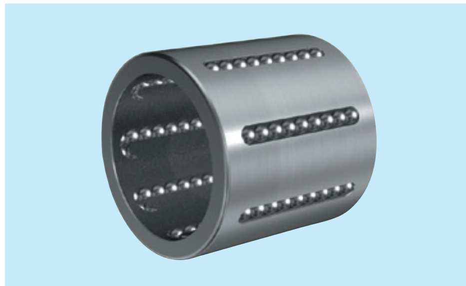
直線運動用軸受のうち，このカタログでは次の製品について記載している。

リニアボールベアリング　— ソリッド形 —



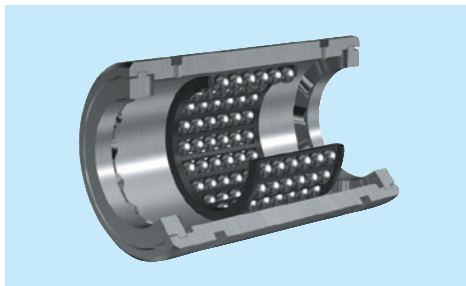
機械加工された外輪と側板と鋼球および鋼球を保持する樹脂保持器より構成され，軸上で無限直線運動を行う高精度な軸受である。
- ●標準形，すきま調整形および開放形があり，用途により使い分けができる。
- ●片側もしくは両側にゴムシールを装着したものもあり，軸受内への異物の侵入を防ぐことができる。
- ●鋼球は保持器により案内されるため，小さな摩擦抵抗で安定した直線運動が得られる。
- ●**回転運動はできない。**

リニアボールベアリング　— シェル形 —



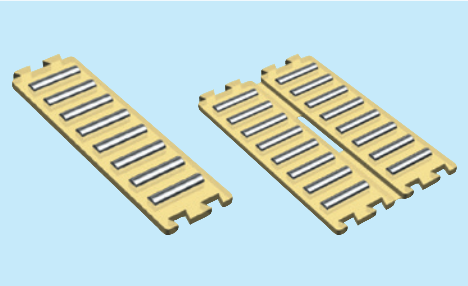
薄い特殊鋼板を精密深絞り加工した外輪と鋼球および鋼球を保持する樹脂保持器より構成され，軸上で無限直線運動を行う高精度な軸受である。
- ●外輪が薄い鋼板で製作されているため，断面高さが小さく，直動システム全体をコンパクトな設計構造とすることが可能である。
- ●取付けが容易で，ハウジングに圧入されるため，軸方向の固定を必要としない。
- ●**回転運動はできない。**
- ●両側にゴムシールを装着したものもあり，軸受内への異物の侵入を防ぐことができる。

リニアボールベアリング　— ストローク形 —



機械加工された外輪と側板と鋼球および鋼球を保持する保持器より構成され，軸上で回転運動と有限の往復運動を行う軸受である。外輪両端には，保持器のストッパとして止め輪が取付けられており，止め輪と保持器との間には波ばねを備えていて保持器の衝撃を緩衝し摩耗などを防いでいる。
- ●両側にゴムシールを装着したものもあり，軸受内への異物の侵入を防ぐことができる。
- ●外輪には止め輪溝があり，固定が容易である。

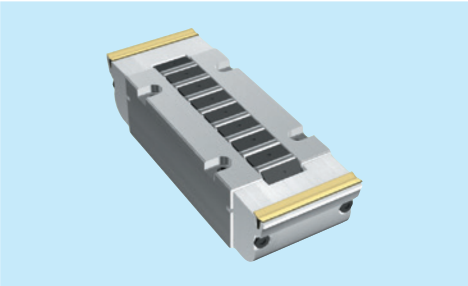
リニアフラットローラ



平面状の保持器と針状ころより構成され，直線運動部品で平面軌道上を往復直線運動する軸受である。

- ●保持器には合成樹脂製のものと鋼板プレス製のものがある。
- ●樹脂製保持器の FF 形はユニットを複数連結して用いることができる。
- ●鋼板プレス製保持器は連結することはできないが任意の長さで供給が可能である。
- ●樹脂製保持器で複列タイプは中央部に弾性継ぎ目がある。この部分で V 字形状に変形させることができ，V 面への取付け性が向上する。V 字形状への加工手順と注意点については，リニアフラットローラの形式説明をご参照ください。

リニアローラベアリング



円筒ころが本体（軌道台）の内部を循環できる機能を有し，平面上を無限直線運動する軸受である。

- ●保持器により隣接のころが接触しない構造となっており摩擦係数が低い。
- ●円筒ころを用いているため定格荷重が大きい。

2. 軸受選定フローチャート

NTN は，多種多様な形式および寸法の転がり軸受（以下，軸受と略す）を提供している。その中から，最も適した軸受を選定することは，機械装置の性能を期待通りに発揮させるためには重要なことである。

軸受の選定手順の一例をフローチャートに示す。特殊な検討が必要な場合は NTN にご照会ください。

●軸受の選定 NTN

軸受の選定においては，多くの要因を分析し，さまざまな観点から検討，評価する必要がある。

手順	使用条件・環境条件の確認	→ 軸受の形式・配列の選定	→ 軸受寸法の選定	→ 軸受精度の選定	→ 軸受内部すきまの選定	→ 保持器形式・材料の選定	→ 潤滑方法・潤滑剤・密封方法の選定	→ 軸受の特殊仕様の選定	→ 取扱い方法の確認
確認事項	●機械装置の機能，構造 ●軸受の使用箇所 ●軸受荷重（大きさ，方向） ●回転速度 ●振動・衝撃 ●軸受温度（周囲温度・温度上昇） ●雰囲気（腐食性・清浄度・潤滑性）	●軸受の許容スペース ●軸受荷重（大きさ，方向，振動・衝撃の有無） 参照頁…A-29 ●回転速度 参照頁…A-54 ●回転精度 参照頁…A-37 ●内輪，外輪の傾き 参照頁…A-79 ●取付け・取外し 参照頁…A-82 ●市場性・経済性 ●軸，ハウジングの材料，形状，精度 参照項…A-76 ●剛性 ●軸受の配列（自由側，固定側）	●機械装置の設計寿命 参照頁…A-24 ●安全係数 参照頁…A-28 ●許容回転速度 参照頁…A-54 ●許容スペース	●回転軸の振れ精度 参照頁…A-37 ●回転速度 参照頁…A-54 ●トルク変動	●軸，ハウジングの材料，形状，精度 参照頁…A-76 ●はめあい 参照頁…A-49 ●内輪と外輪の温度差 参照頁…A-48 ●内輪，外輪の傾き 参照頁…A-79 ●荷重（大きさ，性質） 参照頁…A-29 ●回転速度 参照頁…A-54	●回転速度 参照頁…A-54 ●音響 ●振動・衝撃 ●モーメント荷重 ●潤滑方法 参照頁…A-56	●使用温度 参照頁…A-85 ●回転速度 参照頁…A-54 ●潤滑方法 参照頁…A-56 ●密封方法 参照頁…A-64 ●保守・点検 参照頁…A-85	●使用環境（高温・低温，真空，薬品等） ●高信頼性	●取付関係寸法 参照頁…A-78 ●取付け・取外し 参照頁…A-82

確認事項の各項目について

（1）軸受の許容スペース

針状ころ軸受には多くの軸受形式，寸法系列がある。通常，機械装置に使用される軸受は，合理的な設計に基づいて決定された軸径を基準として，その機械装置の中で許容される空間に収まるよう，最適な軸受形式，寸法を選定する必要がある。

（2）軸受荷重

軸受に作用する荷重の方向，性質，大きさは多様である。作用する荷重がラジアル荷重のみか，アキシアル荷重との合成荷重になるのか，荷重の方向や振動・衝撃の有無を含めた荷重の性質を考慮して軸受形式を決定する必要がある。また，荷重の大きさに基づいて，軸受の寸法表に記載されている基本定格荷重を考慮しながら，軸受形式，寸法を決定する必要がある。

（3）回転速度

軸受の許容回転速度は軸受の形式，寸法，精度，保持器の種類，荷重，潤滑条件，冷却条件によって異なる。

NTN 標準設計仕様のグリース潤滑および油潤滑の許容回転速度を寸法表に記載している。

（4）回転精度

軸受の寸法精度，回転精度は ISO 規格，JIS 規格等で規定されている。

回転軸の振れ精度を高く要求される機械装置や高速回転の機械装置には精度等級 5 級以上の軸受を使用する。

（5）内輪，外輪の傾き

軸のたわみ，軸およびハウジングの加工精度，取付誤差により軸受の内輪と外輪に傾きを生じることがあるため，許容傾き角以下で使用する必要がある。

（6）軸，ハウジングの精度

軸やハウジングを軌道面として使用する場合は，軸受の軌道面として必要な硬さや精度などを守る必要がある。

（7）剛性

軸受が荷重を受けると転動体と軌道面の接触部に弾性変形が生じる。機械装置によってはこの変形をできるだけ小さくする必要がある。

一般的に，針状ころ軸受は玉軸受などに比べて高剛性である。さらに，剛性を高めたい場合は NTN にご照会ください。

（8）軸受の配列

一般的に，軸は 2 個の軸受で支えられる。このとき，軸系をアキシアル方向に位置決めし，固定する軸受を固定側軸受，アキシアル方向に移動可能な軸受を自由側軸受と呼ぶ。これによって，温度変化による軸の伸縮を吸収し，かつ，軸受の取付間隔の誤差を吸収する（詳細は CAT.No.2203/J 転がり軸受総合カタログ 2.3 項をご参照ください）。

針状ころ軸受は一部を除き，ラジアル荷重しか受けられないため，基本的に自由側に使用する。

3.　定格荷重と寿命

3.1　軸受の寿命

軸受は正常な条件で使用されていても，軌道輪の軌道面や転動体の転動面は，繰返し圧縮応力を受けて，材料の疲れによる**スポーリング（フレーキング，剥離）**が発生し，使用に耐えなくなる。軸受の寿命とは，このようにスポーリングが軌道面または転動面に発生するまでの**総回転数として定義**される。

その他，焼付き，摩耗，割れ，欠け，かじり，さびなどによっても，軸受は使用できなくなるが，これらは軸受の故障と称すべきもので，寿命とは区別され，軸受選定の誤り，取付不良，不適切な潤滑および不完全な密封などがその原因である。これらの原因を除くことによって軸受の故障を避けることができる。

3.2　基本定格寿命と基本動定格荷重

一群の同じ軸受を同一条件で回転しても，寿命にはかなり大きなばらつきがある。これは材料の疲れそのものにばらつきがあるためである。したがって寿命としては，このばらつきを統計的に処理して，次のように定義される**基本定格寿命**を用いる。

基本定格寿命とは，**一群の同じ軸受を同一条件で個々に回転させたとき，その 90 %（信頼度 90 %）が転がり疲れによるスポーリングを生じることなく回転できる総回転数をいう。**一定回転速度で回転させたときは，その総回転時間で表す。

基本動定格荷重とは，**転がり軸受の動的負荷能力**を表すもので，**100 万回転の基本定格寿命を与えるような一定荷重をいう。**ラジアル軸受では純ラジアル荷重，スラスト軸受では純アキシアル荷重で表し，それぞれを**基本動ラジアル定格荷重（C_r）**または**基本動アキシアル定格荷重（C_a）**と呼ぶ。

このカタログの軸受寸法表には，**NTN** で用いている標準的な材料および製造方法によって製作された軸受の基本動定格荷重を記載している。特別な材料ならびに製造方法を用いた軸受の基本動定格荷重については，**NTN** にご照会ください。

基本定格寿命，基本動定格荷重および軸受荷重の間には**式（3.1）**の関係がある。

$$L_{10}=\left(\frac{C}{P}\right)^{p} \quad \cdots\cdots (3.1)$$

ここで,

p = 10/3 … ころ軸受

p = 3 … 玉軸受

L_{10}：基本定格寿命　10^6 回転

C　：基本動定格荷重　N　（ラジアル軸受：C_r　スラスト軸受：C_a）

P　：軸受荷重　N　（ラジアル軸受：P_r　スラスト軸受：P_a）

また，基本定格寿命を回転時間で表す場合には，**式（3.2）**で求めることができる。

$$L_{10h}=500\,f_h{}^{p} \quad \cdots\cdots (3.2)$$

$$f_h=f_n\,\frac{C}{P} \quad \cdots\cdots (3.3)$$

$$f_n=\left(\frac{33.3}{n}\right)^{1/p} \quad \cdots\cdots (3.4)$$

ここで,

L_{10h}：基本定格寿命　h

f_h　：寿命係数

f_n　：速度係数

n　：回転速度　min^{-1}

式 (3.2) は**式 (3.5)** のように表すこともできる。

$$L_{10h}=\frac{10^6}{60n}\left(\frac{C}{P}\right)^{p} \quad \cdots\cdots (3.5)$$

いくつかの軸受を組込んだ機械装置において，いずれかの軸受が転がり疲れによって，破損するまでの寿命を軸受全体の総合寿命と考えると，これは**式（3.6）**で求めることができる。

$$L=\frac{1}{\left(\dfrac{1}{L_1{}^{e}}+\dfrac{1}{L_2{}^{e}}+\cdots\cdots\dfrac{1}{L_n{}^{e}}\right)^{1/e}} \quad \cdots\cdots (3.6)$$

ここで,

e = 9/8 ……… ころ軸受

e = 10/9 ……… 玉軸受

L：軸受全体としての総合基本定格寿命　h

L_1，L_2 …… L_n：個々の軸受 1，2 …… n の基本定格寿命　h

一定の時間的割合で荷重条件が変化する場合の寿命は，**式（3.7）**で求めることができる。

$$L_m=\left(\frac{\phi_1}{L_1}+\frac{\phi_2}{L_2}+\cdots\cdots\frac{\phi_j}{L_j}\right)^{-1} \quad \cdots\cdots (3.7)$$

ここで,

L_m：軸受の総合寿命　h

ϕ_j：各条件の使用頻度（$\Sigma\phi_j$ = 1）

L_j：各条件における寿命　h

3.3　補正定格寿命

軸受の基本定格寿命は 3.2 項に述べた計算式によって得られるが，用途によっては 90 %以上の信頼度で軸受寿命を求めることが必要な場合がある。また，特別に改良された軸受材料ならびに製造方法を用いて，軸受寿命を延長することができる。さらに，使用条件（潤滑，温度，回転速度など）によっては軸受寿命に影響を及ぼすことがある。

これらを考慮して基本定格寿命を補正した寿命を**補正定格寿命**と呼び，**式（3.8）**で求めることができる。

$$L_{na}=a_1\cdot a_2\cdot a_3\cdot L_{10} \quad \cdots\cdots (3.8)$$

ここで,

L_{na}：補正定格寿命 10^6 回転

a_1　：信頼度係数

a_2　：軸受特性係数

a_3　：使用条件係数

3.3.1　信頼度係数 a_1

信頼度係数 a_1 の値は，90 %以上の信頼度に対して，**表 3.1** で与えられる。

3.3.2　軸受特性係数 a_2

軸受材料の種類およびその品質，製造工程等が特殊である場合は，寿命に関する軸受特性が変化する。このような場合には，**軸受特性係数 a_2** で寿命を補正する。

また，高炭素クロム軸受鋼製の軸受は，長時間の使用で寸法変化を起こすことがある。この寸法変化を低減する軸受として，寸法安定化処理（**TS 処理**）を行った軸受がある。ただし，寸法安定化処理を行った軸受は硬さが低下するため，**表 3.2** に示す軸受特性係数 a_2 を乗じて寿命を補正する。

いずれの場合においても，ご不明点があれば **NTN** にご照会ください。

表 3.1　信頼度係数 a_1

信頼度　%	L_n	信頼度係数 a_1
90	L_{10}	1
95	L_5	0.64
96	L_4	0.55
97	L_3	0.47
98	L_2	0.37
99	L_1	0.25
99.2	$L_{0.8}$	0.22
99.4	$L_{0.6}$	0.19
99.6	$L_{0.4}$	0.16
99.8	$L_{0.2}$	0.12
99.9	$L_{0.1}$	0.093
99.92	$L_{0.08}$	0.087
99.94	$L_{0.06}$	0.080
99.95	$L_{0.05}$	0.077

表 3.2　寸法安定化処理

記　号	最高使用温度　℃	軸受特性係数 a_2
TS2	160	1.00
TS3	200	0.73
TS4	250	0.48

3.3.3　使用条件係数 a_3

軸受の使用回転速度および温度上昇などによる潤滑状態の悪化，潤滑剤の劣化あるいは異物の混入等がある場合の補正は**使用条件係数 a_3** を用いる。

一般に潤滑の条件が良好な場合には a_3 = 1 であり，特に潤滑の条件が良好で，軸受に対するその他の要因も正常な場合には，a_3 > 1 をとることができる。しかしながら，次のような場合には a_3 < 1 となる。

- ●軸受の使用温度における潤滑油の動粘度が低い場合
  （目安として，ラジアル針状ころ軸受 13 $\mathrm{mm^2/s}$ 以下，スラスト針状ころ軸受 20 $\mathrm{mm^2/s}$ 以下）
- ●回転速度が特に低い場合
  （転動体のピッチ径 D_{pw} mm と回転速度 n min^{-1} との積が D_{pw}・n < 10 000 の場合）
- ●潤滑剤に異物，水分などが混入する場合

特殊な使用条件の場合には **NTN** にご照会ください。

その他，係数 a_3 としてではなく，傾きやラジアル内部すきまによっても，寿命が低下する場合がある［「3.10 傾き角（取付誤差）と寿命」項および「3.11 すきまと寿命」項をご参照ください］。

なお，基本定格寿命を求める**式（3.1）**および**式（3.6）**は非常に大きな荷重が作用するときは，転動体と軌道輪との接触面に有害な塑性変形を生じる恐れがあり，ラジアル軸受では P_r が C_{0r} または $0.5C_r$ のいずれかを超える場合，スラスト軸受では P_a が $0.5C_a$ を超える場合には適用できないことがある。

3.4　修正定格寿命

3.4.1　経緯

軸受の補正定格寿命 L_{na} は**式（3.8）**で示した通りであるが，この中で a_2 と a_3 は独立したものでなく，相互に関連するとの考えで a_{23} のように統合する概念があり，ISO に提案，検討されてきた。この結果，ISO 281:2007 において，軸受寿命に影響する特性，潤滑などの相互作用を考慮し，統合したシステムアプローチに基づいた**寿命修正係数 a_{ISO}** が導入された。また，ISO 281 のこれらの決定を受け，2013 年に JIS B 1518 も同様の内容に改正された。

寿命修正係数 a_{ISO} を用いた**修正定格寿命 L_{nm}** は**式（3.9）**で求めることができる。

$$L_{nm} = a_1 \cdot a_{ISO} \cdot L_{10} \quad \cdots\cdots (3.9)$$

3.4.2　寿命修正係数 a_{ISO}

寿命修正係数 a_{ISO} は材料の特性と潤滑条件とを統合して求める値であり，ISO 281:2007 においては**式（3.10）**のような関数として与えられている。

$$a_{ISO} = f\left(\frac{e_C\,C_u}{P},\ \kappa\right) \quad \cdots\cdots (3.10)$$

ここで，

C_u：疲労限荷重
軌道の最大荷重接触部で疲労限応力となる，軸受にかかる荷重。軸受の形式，内部諸元，品質，材料強度に依存し，ISO 281:2007 では，高清浄度の軸受鋼製軸受において，C_u に相当する接触応力として 1.5 GPa を推奨している。**NTN** 軸受の各呼び番号に対する疲労限荷重の値は，各寸法表に記載している。なお，軸外径面またはハウジング内径面を直接軌道面とする場合，参考値として取扱いください。

e_C：汚染係数
潤滑剤（油）に混入した硬質汚染粒子は，軌道面上に圧こんを形成し，これによる表面起点型損傷が生じる結果，軸受寿命は低下する。汚染係数 e_C はこれを考慮した係数で，粒子の大きさ，硬さ，軸受の大きさ，潤滑剤の粘度（油膜厚さ）に依存する。**表 3.3** のように軸受の大きさ（転動体のピッチ径 D_{pw}，平均軸受直径 $(d+D)/2$ で代用可），ろ過やシール構造（前洗浄有無なども含む）で概略値が決められている。

κ：潤滑剤の粘度比
軸受は，潤滑剤によって転がり接触面が分離されていることを前提に使用されるが，潤滑剤の粘度が低い場合には分離が不十分になり，金属接触が生じて表面起点型損傷が発生する。粘度比 κ はこの影響を考慮した係数で，潤滑剤の基準動粘度 ν_1 に対する使用中の動粘度 ν との比で**式（3.11）**で求めることができる。

$$\kappa = \nu / \nu_1 \quad \cdots\cdots (3.11)$$

基準動粘度 ν_1 は軸受の回転速度 n および大きさ（D_{pw}）に依存し，**図 3.1** あるいは**式（3.12）**，**式（3.13）**で求めることができる。

表 3.3　汚染係数 e_C の値

汚染レベル	e_C D_{pw}＜100 mm	e_C D_{pw}≧100 mm
極めて高い清浄度 粒子の大きさは潤滑剤の油膜厚さ程度で，実験室レベルの環境	1	1
高い清浄度 極めて細かなフィルタでろ過された油，標準的なグリース封入軸受およびシール軸受	0.8～0.6	0.9～0.8
標準清浄度 細かなフィルタでろ過された油，標準的なグリース封入軸受およびシールド軸受	0.6～0.5	0.8～0.6
軽度の汚染状態 潤滑剤が僅かに汚染	0.5～0.3	0.6～0.4
普通の汚染状態 シールなし，粗いフィルタ使用，摩耗粉および周辺から粒子が侵入する環境	0.3～0.1	0.4～0.2
重度の汚染状態 著しく汚染された周辺環境，かつ，軸受の密封性が不十分な状態	0.1～0	0.1～0
極度の汚染状態	0	0

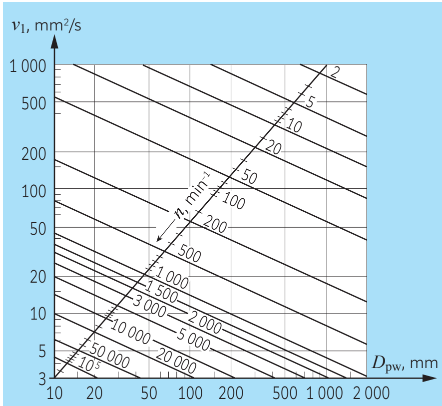


図 3.1　基準動粘度 ν_1 を求める線図

$n < 1\,000\ \mathrm{min}^{-1}$ の場合，

$$\nu_1 = 45\,000 n^{-0.83} D_{pw}^{-0.5} \quad \cdots\cdots (3.12)$$

$n \geqq 1\,000\ \mathrm{min}^{-1}$ の場合，

$$\nu_1 = 4\,500 n^{-0.5} D_{pw}^{-0.5} \quad \cdots\cdots (3.13)$$

図 3.2 にラジアルころ軸受，**図 3.3** にスラストころ軸受における C_u / P，e_C，κ と a_{ISO} の関係をそれぞれ示す。図の使用に当たっては，以下の制約がある。

1）a_{ISO} は実用上，最大でも 50 とする。

2）$\kappa > 4$ の場合は，$\kappa = 4$ とする。$\kappa < 0.1$ の場合は適用できない。

基本的に，潤滑油種によらず適用可能であるが，グリース潤滑や特殊な添加剤，特殊な回転挙動などの場合は，**NTN** にご照会ください。

3.4.3　修正定格寿命の適用軸受

各呼び番号に対する疲労限荷重の値を各寸法表に記載し，a_{ISO} の適用を可能としている。

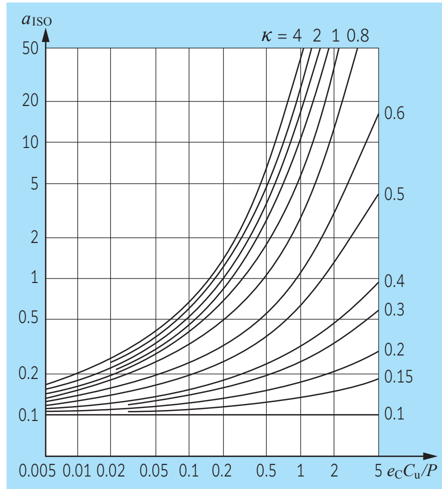


図 3.2　寿命修正係数 a_{ISO}（ラジアルころ軸受）

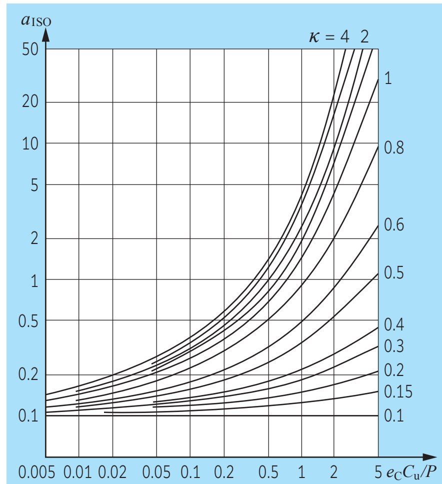


図 3.3　寿命修正係数 a_{ISO}（スラストころ軸受）

3.5　軌道面の硬さが基本動定格荷重に及ぼす影響

軸またはハウジングを軌道面とするとき，軌道面の硬さは，58 ～ 64 HRC にするとともに，適切な深さまでの硬化層が必要である。

軌道面の硬化の方法はずぶ焼入れ，浸炭焼入れまたは高周波焼入れなどあるが，硬さが低いと軸受の疲れ寿命は減少する。このような場合には**図 3.4** に示す硬さ係数を乗じて基本動定格荷重を補正する。

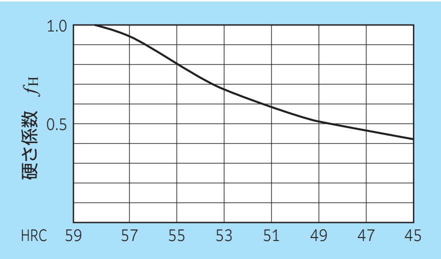


図 3.4　硬さ係数

3.6　揺動寿命

揺動運動を行うラジアル軸受の寿命計算は**式（3.14）**で求めることができる。

$$L_{osc} = \Omega L_{Rot} \cdots\cdots (3.14)$$

ここで，

L_{osc}：揺動寿命

L_{Rot}：揺動回数 cpm と同じ回転速度 min^{-1} の場合の定格寿命

例）90 cpm のときは 90 min^{-1} で計算した定格寿命

Ω　：揺動係数（**図 3.5** により揺動角の半角 β との関係を示す）。

一般的に，**図 3.5** は揺動角 2β が，臨界揺動角 $2\beta_c$ 以上の場合に適用される。この臨界揺動角は軸受内部設計，主として 1 列に含まれる転動体の数によって，ほぼ定まる。

臨界揺動角以下で使用する場合には**図 3.5** を用いた計算値に比べて寿命が短いので，揺動角がわからないときは，$\beta = \beta_c$ として Ω を求める。個々の軸受の臨界揺動角は，**NTN** にご照会ください。

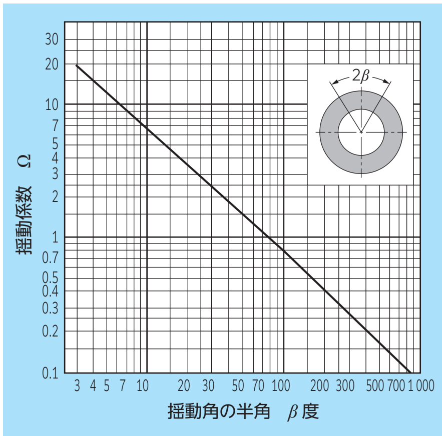


図 3.5　揺動半角 β と係数 Ω の関係

揺動角 2β が非常に小さい場合は軌道輪と転動体の接触面に油膜が形成されにくく，**フレッチング**（微動摩耗）を生じることがある。

内輪揺動の場合の臨界揺動角は**式（3.15）**で求めることができる。

$$臨界揺動角\ 2\beta_c \geqq \frac{720^\circ}{Z} \cdot \frac{D_{pw}}{D_{pw} - D_w\cos\alpha} \cdots\cdots (3.15)$$

ここで，

Z　：転動体（1 列）の数

D_{pw}：転動体 PCD

D_w　：転動体直径

α　：接触角

（外輪揺動の場合は，右辺分母は $D_{pw} + D_w\cos\alpha$ となる）

3.7　直線運動をする軸受の寿命

直線運動をする軸受，例えばリニアボールベアリングやリニアフラットローラなどの場合，アキシアル方向の移動量，軸受荷重および定格寿命の間に**式（3.16）**および**式（3.17）**の関係がある。

転動体が玉の場合

$$L = 50 \times \left(\frac{C_r}{P_r}\right)^3 \cdots\cdots (3.16)$$

転動体がころの場合

$$L = 100 \times \left(\frac{C_r}{P_r}\right)^{10/3} \cdots\cdots (3.17)$$

ここで，

L　：定格寿命　km

C_r：基本動定格荷重　N

P_r：軸受荷重　N

図 3.6 は C_r/P_r と L の関係を示す。

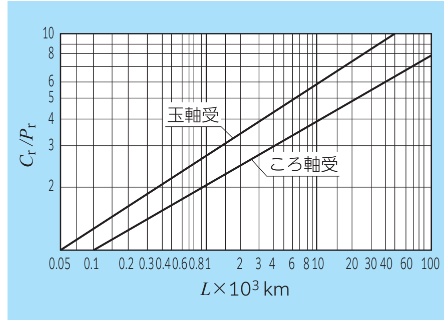


図 3.6　軸方向運動をする軸受の寿命

また，走行運動の周期および移動距離が一定の場合は，寿命時間を**式（3.18）**および**式（3.19）**で求めることができる。

転動体が玉の場合

$$L_h = \frac{50 \times 10^3}{60 \cdot S}\left(\frac{C_r}{P_r}\right)^3 \cdots\cdots (3.18)$$

転動体がころの場合

$$L_h = \frac{100 \times 10^3}{60 \cdot S}\left(\frac{C_r}{P_r}\right)^{10/3} \cdots\cdots (3.19)$$

ここで，

L_h：走行寿命　h

S　：毎分走行距離　m/min

$S = 2 \cdot L \cdot n$

L　：ストローク長さ　m

n　：ストロークサイクル　cpm

3.8　使用機械と必要寿命

軸受の選定に当たって，その使用条件における軸受の必要寿命を設定しなければならないが，必要寿命は主として使用機械に求められている耐久期間と運転時の信頼度によって定められる。一般に目安となる必要寿命時間を**表 3.4** に示す。

軸受の寸法を決定するとき，軸受の疲れ寿命は重要な基準であるが，疲れ寿命以外にも軸およびハウジングの強度ならびに剛性も考慮しなければならない。

表 3.4　使用条件と必要寿命時間（参考）

使用区分	使用機械と必要寿命時間 L_{10h} ×10^3時間				
	～4	4～12	12～30	30～60	60～
短時間または，ときどき使用される機械	家庭用電気機器 電動工具	農業機械 事務機械			
短時間または，ときどきしか使用されないが，確実な運転を必要とする機械	医療機器 計器	家庭用エアコン 建設機械 エレベータ クレーン	クレーン（シーブ）		
常時ではないが，長時間運転される機械	乗用車 二輪車	小型モータ バス・トラック 一般歯車装置 木工機械	工作機械スピンドル 工場用汎用モータ クラッシャ 振動スクリーン	重要な歯車装置 ゴム・プラスチック用カレンダロール 輪転印刷機	
常時1日8時間以上運転される機械		圧延機ロールネック エスカレータ コンベヤ 遠心分離機	客車・貨車（車軸） 空調設備 大型モータ コンプレッサ・ポンプ	機関車（車軸） トラクションモータ 鉱山ホイスト プレスフライホイール	パルプ・製紙機械 舶用推進装置
1日24時間運転され事故による停止が許されない機械					水道設備 鉱山排水・換気設備 発電所設備

3.9　ワイブル分布と信頼度係数

「3.2 基本定格寿命と基本動定格荷重」項で述べたように，一群の同じ軸受を同一条件で回転しても，寿命にはかなり大きなばらつきがある。このばらつきは「ワイブル分布」によく従うことが一般に知られており，**式（3.1）**の寿命計算式や，基本動定格荷重 C の計算式も，“軸受寿命がワイブル分布に従う”ことを前提とした上で，基礎理論が構築されている。

ワイブル分布のばらつきを表す指標として，ワイブルスロープといわれる係数があり，ISO や JIS の寿命計算の基礎理論では，玉軸受で 10/9，ころ軸受で 9/8 という値を与えている。これによると，例えば，深溝玉軸受では，信頼度 90 % の L_{10} 寿命と信頼度 50 % の L_{50} 寿命との間には，5 倍以上の差が生じることになる。

また，軸受が使用されるアプリケーションによっては，90 % を超える信頼度での寿命検討が必要な場合もあり，このような場合に信頼度係数 a_1 を用いる。最新の ISO（ISO 281:2007）および JIS（JIS B 1518:2013）ではこの a_1 の値が実測データをベースに見直された（**図 3.7** 参照）。**表 3.1** には見直し後の最新の a_1 値を記載している。

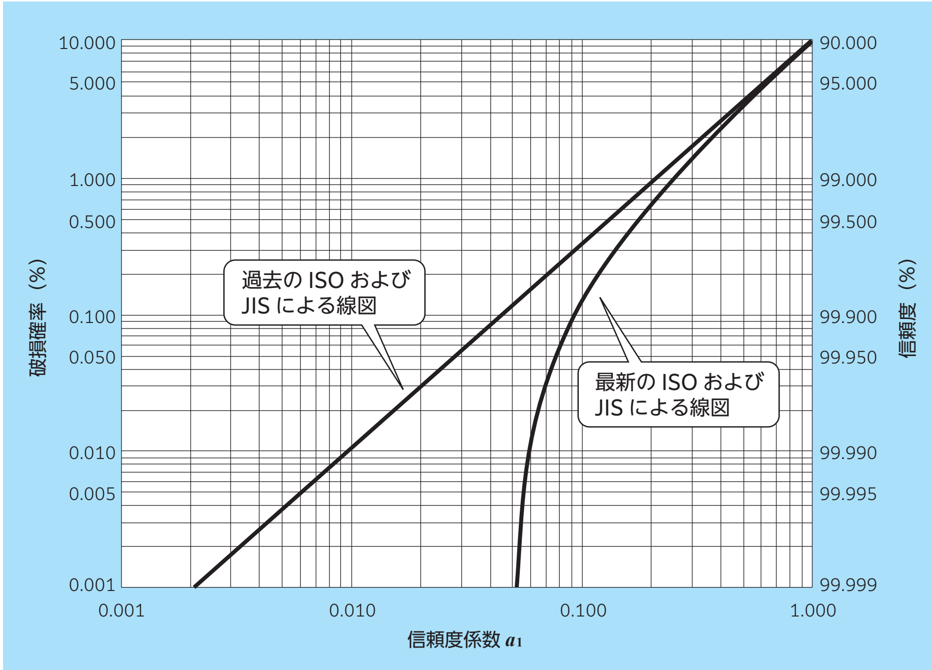


図 3.7　信頼度係数 a_1

3.10 傾き角（取付誤差）と寿命

軸，ハウジングの精度，剛性の不足などによって内輪と外輪の間に傾きが生じる場合に強制的なモーメント外力が働く。

モーメント荷重を受ける場合の軸受寿命計算は，一般に用いられる $L=(C_r／P_r)^p$ で求めることはできず，それぞれの軸受の内部設計，すきまなどを考慮して求める必要がある。

これらの寿命低下割合は，内部すきま，荷重条件および内部設計によっても異なるので，個々の条件により計算することが必要であり，一般的に，係数として与えることはできない。

傾き角（取付誤差）と寿命の関係について計算した結果を**図 3.8** に示す。

傾き角と寿命の関係は，ラジアル内部すきま，軸受サイズおよび軸受仕様によって異なるため，詳細は **NTN** にご照会ください。

許容傾き角の目安は，**13.6 軸受の許容傾き角**（A-79 ページ）**表 13.6** をご参照ください。

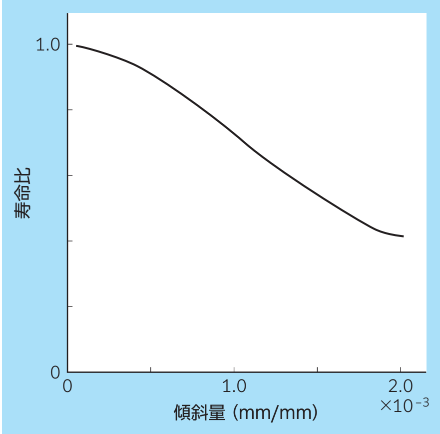


図 3.8　針状ころ軸受の傾き角と寿命比　例

●定格荷重と寿命 NTN

3.11 すきまと寿命

転がり軸受のすきまが正常な運転状態でいかにあるべきかは一概には決められない。

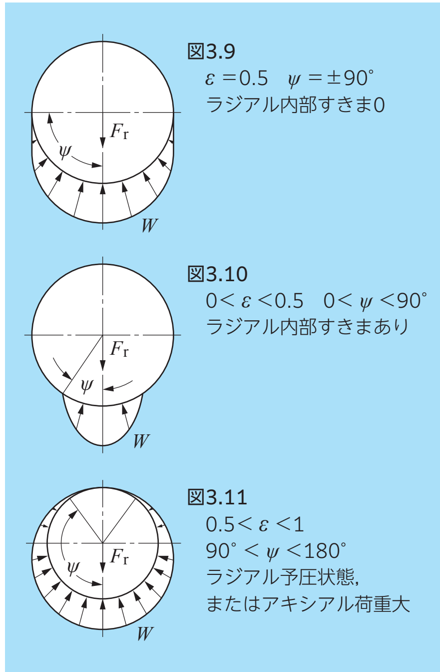
軸受が単に荷重を受けて，完全に回転する目的には，若干のすきまのある状態が好ましいが，すきまの過大は寿命の短縮や振動の原因になる。反対に，寿命の延長や軸の心振れを防ぐには負のすきま（予圧）とすることが好ましいが，予圧過大になると摩擦の増大や焼付きなどの原因になる。

一般的に，運転状態で零よりわずかに大きくなるように，初期の軸受内部すきまを選定する。

1）すきまと転動体荷重 W

①軸受すきま＞０の場合［**図 3.10** 参照]，負荷率 ＜ 0.5 となり，最大転動体荷重は軸受すきま＝０の場合［**図 3.9** 参照］に比べ大きくなる。

［負荷率 ε と概念図]



②**図 3.12** は，軸受すきまがわずかにマイナス状態で最も長寿命を与える理想状態を示したグラフである。

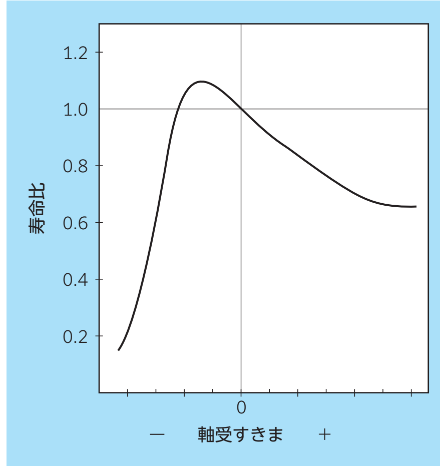


図 3.12　軸受すきまと寿命比

3.12 基本静定格荷重

基本静定格荷重とは，最大荷重を受けている転動体と軌道面との接触部中央における，次に示す計算接触応力に対応する静荷重として規定される。

ころ軸受 ························· 4 000 MPa
玉軸受（自動調心玉軸受を除く）··· 4 200 MPa
自動調心玉軸受 ················· 4 600 MPa

これらの接触応力で発生する転動体と軌道面との総永久変形量は転動体直径の約 0.0001 倍となり，これが軸受の円滑な回転を妨げない限度であることが経験的に知られている。

ラジアル軸受の基本静定格荷重を**基本静ラジアル定格荷重**，スラスト軸受のそれを**基本静アキシアル定格荷重**と呼び，それぞれ C_{0r}，C_{0a} と表し軸受寸法表に記載している。

3.13 許容静荷重

許容することのできる静荷重は一般には，3.12 項に述べた基本静定格荷重を限度とするが，回転の円滑さおよび摩擦トルクについての要求によって，基本静定格荷重より小さくとる場合がある。

一般には，次の**式（3.20）**および**表 3.5** に示す安全係数 S_0 を考慮して定める。

$$S_0 = \frac{C_0}{P_{0\,\max}} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3.20)$$

ここで，
S_0：安全係数
C_0：基本静定格荷重 N
（ラジアル軸受：C_{0r}
スラスト軸受：C_{0a}）

$P_{0\,\max}$：最大静荷重 N
（ラジアル軸受：P_{0r}
スラスト軸受：P_{0a}）

表 3.5 安全係数 S_0 の下限値

運　転　条　件	玉軸受	ころ軸受
静粛な回転が要求される用途	2	3
衝撃荷重を受ける用途	1.5	3
通常の回転用途	1	1.5

備考 1 シェル形針状ころ軸受では S_0 の下限値を 3 とする。ただし，プレミアムシェル™軸受 1) は S_0 の下限値を 2 とする。
2 振動・衝撃荷重がかかる場合は，衝撃による荷重係数を加味した P_0 を求める。
3 スラスト軸受で AS 形軌道盤を用いる場合は S_0 の下限値を 3 とする。
注 1) 専用カタログ「**プレミアムシェル™軸受（CAT. No. 3029/JE）**」をご参照ください。

3.14 基本動定格荷重の見直しについて

材料技術・生産技術の継続的な改善活動を積み重ねた結果，現在の **NTN** 軸受は，過去の当社品と比較して長寿命になっていることが，長年にわたり蓄積してきた社内耐久試験結果から明らかになった。そこで今回，これらの軸受寿命データをもとに，ソリッド形針状ころ軸受の基本動定格荷重値を見直した。

具体的な基本動定格荷重値は，各軸受の寸法表に記載しているので，ご参照ください。

※その他の軸受は，従来と同じ基本動定格荷重値を採用している。

4. 軸受荷重の計算

軸受荷重を算定するためには，軸受が支持している軸系に作用している荷重を決定する必要がある。軸系に作用する荷重には，回転体の自重，機械が仕事をするために生じる荷重および動力伝達による荷重などがあり，これらは理論的に数値計算できるものもあるが，計算が困難な場合も多い。

軸受の主要な用途である動力伝達軸について作用する荷重の計算方法を示す。

4.1 軸系に作用する荷重

4.1.1 荷重係数

実際に軸受が使用されている機械では，衝撃などにより，理論的に計算された軸荷重より通常は大きくなる。したがって，**表 4.1** に示す荷重係数を乗じて，**式（4.1）**にて軸系に作用する実際の荷重を求めることが多い。

$$K = f_w \cdot K_c \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4.1)$$

ここで，
K：軸系に作用する実際の荷重 N
f_w：荷重係数（**表 4.1** 参照）
K_c：理論的な計算値 N

表 4.1 荷重係数 f_w

衝撃の種類	f_w	使用機械例
ほとんど衝撃のない場合	1.0～1.2	電気機械，工作機械，計器類
軽い衝撃のある場合	1.2～1.5	鉄道車両，自動車，圧延機 金属機械，製紙機械 印刷機械，航空機，繊維機械 電装品，事務機械
強い衝撃のある場合	1.5～3.0	粉砕機，農業機械 建設機械，物揚機械

4.1.2 歯車に作用する荷重

歯車に作用する荷重は，接線方向（K_t），ラジアル方向（K_s）およびアキシアル方向（K_a）に分解できる。その大きさおよび方向は歯車の種類によって異なる。以下に 4 種類の歯車について，歯車に作用する荷重の計算方法を示す。

（1）平行軸歯車に作用する荷重

平行軸に用いられる平歯車およびはすば歯車（ヘリカルギヤ）にかかる荷重を**図 4.1** ～**図 4.3** に示す。

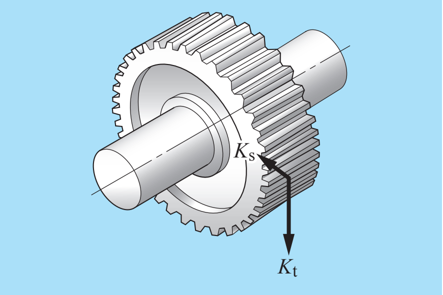


図 4.1 平歯車に作用する荷重

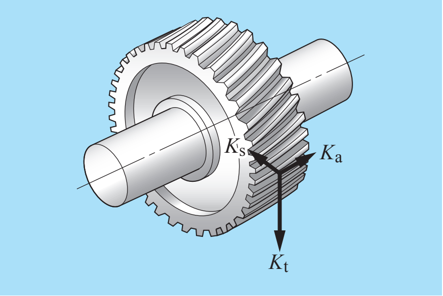


図 4.2 はすば歯車に作用する荷重

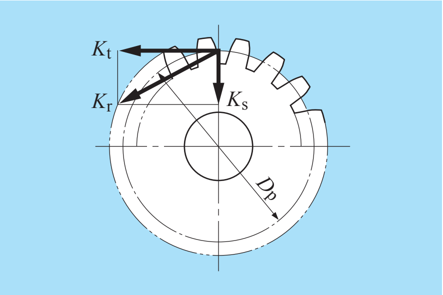


図 4.3 歯車のラジアル合成力

歯車に作用する荷重は**式（4.2）**～**式（4.6）**で求めることができる。

軸入力トルクが分っている場合の歯車接線方向荷重

$$K_t = \frac{2T}{D_p} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4.2)$$

軸入力として伝達動力が分っている場合

$$K_t = \frac{19.1\times10^6\cdot H}{D_p\cdot n}\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4.3)$$

$$K_s = K_t\cdot\tan\alpha\ \text{（平歯車）}\cdots\cdots\cdots\cdots (4.4a)$$

$$= K_t\cdot\frac{\tan\alpha}{\cos\beta}\ \text{（はすば歯車）}\cdots\cdots\cdots (4.4b)$$

$$K_r = \sqrt{K_t^2 + K_s^2}\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4.5)$$

$$K_a = K_t\cdot\tan\beta\ \text{（はすば歯車）}\cdots\cdots\cdots (4.6)$$

ここで，

K_t：歯車の接線方向荷重（接線力） N
K_s：歯車のラジアル方向荷重（分離力） N
K_r：歯車軸に垂直な荷重（ラジアル合成荷重，接線力と分離力の合成力） N
K_a：歯車軸に平行な荷重（アキシアル荷重） N
T：入力トルク N・mm
H：伝達動力 kW
n：回転速度 min^{-1}
D_p：歯車のピッチ円径 mm
α：歯車の圧力角 °
β：歯車のねじれ角 °

実際の歯車荷重は，上記の計算式で求めた理論荷重に振動，衝撃が加わるので**表 4.2** に示した歯車係数 f_z を乗じて求める。

表 4.2 歯車係数 f_z

歯車の種類	f_z
精密研削歯車（ピッチ誤差，形状誤差が0.02 mm以下）	1.05 ～ 1.1
普通切削歯車（ピッチ誤差，形状誤差が0.1 mm以下）	1.1 ～ 1.3

(2) 交差軸歯車に作用する荷重

交差軸に用いられるすぐばかさ歯車およびまがりばかさ歯車（スパイラルベベルギヤ）には**図 4.4** および**図 4.5** に示す歯車荷重が作用する。計算式を**表 4.3** に示す。

ここで，すぐばかさ歯車ではねじれ角 $\beta = 0$ として歯車荷重を求めることができる。

表 4.3 に用いられている記号および単位を以下に示す。

ここで，

K_t：歯車の接線方向荷重（接線力） N
K_s：歯車のラジアル方向荷重（分離力） N
K_a：歯車軸に平行な荷重（アキシアル荷重） N
H：伝達動力 kW
n：回転速度 min^{-1}
D_{pm}：平均ピッチ円径 mm
α：歯車の圧力角 °
β：歯車のねじれ角 °
δ：歯車のピッチ円すい角 °

一般に二つの軸は直交しているので，小歯車および大歯車荷重の間には，**式 (4.7)**，**式 (4.8)** の関係がある。

$$K_{sp} = K_{ag}\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4.7)$$

$$K_{ap} = K_{sg}\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4.8)$$

ここで，

K_{sp}，K_{sg}：小歯車，大歯車の分離力 N
K_{ap}，K_{ag}：小歯車，大歯車のアキシアル荷重 N

まがりばかさ歯車では，ねじれ角の方向，回転方向および駆動側か従動側かによって荷重の向きが異なる。分離力（K_s）およびアキシアル荷重（K_a）は**図 4.5** に示す方向を正としている。回転方向とねじれ角の方向は歯車の大端面から見て定義することになっており，**図 4.5** に示した歯車は時計方向回転で右ねじれ方向である。

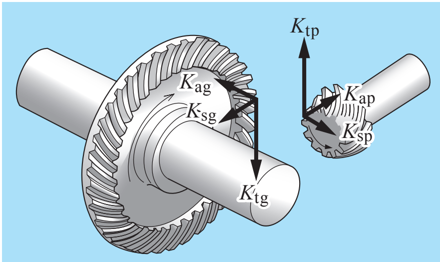


図 4.4 かさ歯車に作用する荷重

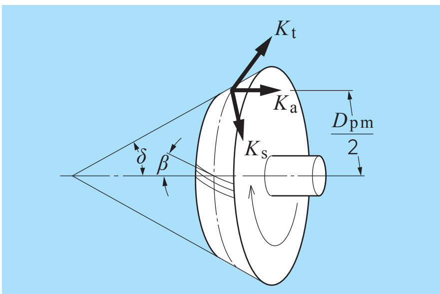


図 4.5 かさ歯車の諸元

● 軸受荷重の計算 NTN

表 4.3 かさ歯車に作用する荷重の計算式

荷重の種類	回転方向	時計方向	反時計方向	時計方向	反時計方向
	ねじれ方向	右	左	左	右
接線方向荷重（接線力） K_t		$K_t = \frac{19.1\times10^6\cdot H}{D_{pm}\cdot n}$			
ラジアル方向荷重（分離力） K_s	駆動側	$K_s = K_t\left[\tan\alpha\frac{\cos\delta}{\cos\beta} + \tan\beta\sin\delta\right]$		$K_s = K_t\left[\tan\alpha\frac{\cos\delta}{\cos\beta} - \tan\beta\sin\delta\right]$	
	従動側	$K_s = K_t\left[\tan\alpha\frac{\cos\delta}{\cos\beta} - \tan\beta\sin\delta\right]$		$K_s = K_t\left[\tan\alpha\frac{\cos\delta}{\cos\beta} + \tan\beta\sin\delta\right]$	
歯車軸に平行な荷重（アキシアル荷重） K_a	駆動側	$K_a = K_t\left[\tan\alpha\frac{\sin\delta}{\cos\beta} - \tan\beta\cos\delta\right]$		$K_a = K_t\left[\tan\alpha\frac{\sin\delta}{\cos\beta} + \tan\beta\cos\delta\right]$	
	従動側	$K_a = K_t\left[\tan\alpha\frac{\sin\delta}{\cos\beta} + \tan\beta\cos\delta\right]$		$K_a = K_t\left[\tan\alpha\frac{\sin\delta}{\cos\beta} - \tan\beta\cos\delta\right]$	

(3) ハイポイドギヤに作用する荷重

まがりばかさ歯車の内，食違い軸で動力を伝達する歯車装置をハイポイドギヤという。**図 4.6** に作用する歯車荷重を**表 4.4** に計算式を示す。

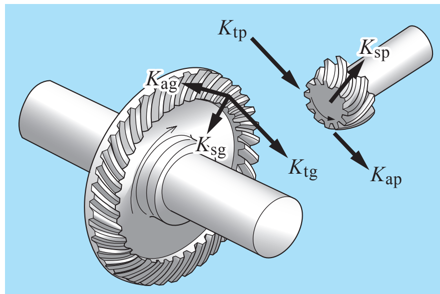


図 4.6

ここで，

K_t：歯車の接線方向荷重（接線力） N
K_s：歯車のラジアル方向荷重（分離力） N
K_a：歯車軸に平行な荷重（アキシアル荷重） N
H：伝達動力 kW
n：回転速度 min^{-1}
D_p：歯車の平均ピッチ円径 mm
α：歯車の圧力角 °
β：歯車のねじれ角 °
δ_1：歯車の歯先円すい角 °
δ_2：歯車の歯底円すい角 °
＊駆動軸に p，従動軸に g の添え字を付ける。

表 4.4 ハイポイドギヤに作用する荷重の計算式

荷重の種類	回転方向	時計方向	反時計方向	時計方向	反時計方向
	ねじれ方向	右	左	左	右
接線方向荷重（接線力） K_t	駆動軸	式 (4.9)		式 (4.10)	
	従動軸				
ラジアル方向荷重（分離力） K_s	駆動軸	式 (4.11)		式 (4.12)	
	従動軸	式 (4.13)		式 (4.14)	
歯車軸に平行な荷重（アキシアル荷重） K_a	駆動軸	式 (4.15)		式 (4.16)	
	従動軸	式 (4.17)		式 (4.18)	

$$K_{tp}=\frac{19.1\times10^6 H}{D_{pmp}\ n_p}\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\ (4.9)$$

$$K_{tg}=\frac{19.1\times10^6 H}{D_{pmg}\ n_g}=\frac{\cos\beta_g}{\cos\beta_p}K_{tp}\cdots\ (4.10)$$

$$K_{sp}=\frac{K_{tp}}{\cos\beta_p}(\tan\alpha_p\cos\delta_{1p}+\sin\beta_p\sin\delta_{1p})\cdots\ (4.11)$$

$$K_{sp}=\frac{K_{tp}}{\cos\beta_p}(\tan\alpha_p\cos\delta_{1p}-\sin\beta_p\sin\delta_{1p})\cdots\ (4.12)$$

$$K_{sg}=\frac{K_{tg}}{\cos\beta_g}(\tan\alpha_g\cos\delta_{2g}-\sin\beta_g\sin\delta_{2g})\cdots\ (4.13)$$

$$K_{sg}=\frac{K_{tg}}{\cos\beta_g}(\tan\alpha_g\cos\delta_{2g}+\sin\beta_g\sin\delta_{2g})\cdots\ (4.14)$$

$$K_{ap}=\frac{K_{tp}}{\cos\beta_p}(\tan\alpha_p\sin\delta_{1p}-\sin\beta_p\cos\delta_{1p})\cdots\ (4.15)$$

$$K_{ap}=\frac{K_{tp}}{\cos\beta_p}(\tan\alpha_p\sin\delta_{1p}+\sin\beta_p\cos\delta_{1p})\cdots\ (4.16)$$

$$K_{ag}=\frac{K_{tg}}{\cos\beta_g}(\tan\alpha_g\sin\delta_{2g}+\sin\beta_g\cos\delta_{2g})\cdots\ (4.17)$$

$$K_{ag}=\frac{K_{tg}}{\cos\beta_g}(\tan\alpha_g\sin\delta_{2g}-\sin\beta_g\cos\delta_{2g})\cdots\ (4.18)$$

(4) ウォームギヤに作用する荷重

ウォームギヤはねじ歯車（ウォーム）とはすば歯車を組合せた歯車装置である。ウォーム軸のねじ方向（右ねじ，左ねじ）と回転方向により受ける荷重の方向が異なる。歯車に作用する荷重の方向を**図 4.8** に，荷重の計算式を**表 4.5** に示す。

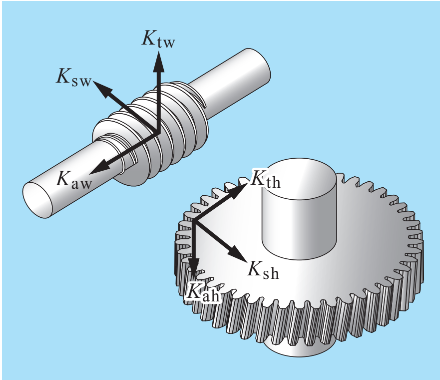


図 4.7　ウォームギヤ

ここで，

K_t：歯車の接線方向荷重（接線力）　N
K_s：歯車のラジアル方向荷重（分離力）　N
K_a：歯車軸に平行な荷重(アキシアル荷重)　N
H：伝達動力　kW
n：回転速度　min^{-1}
D_p：歯車の平均ピッチ円径　mm
α：歯車の圧力角　°
γ：ウォームの進み角　°
＊ウォーム軸に w，ウォーム歯車に h の添え字を付ける。

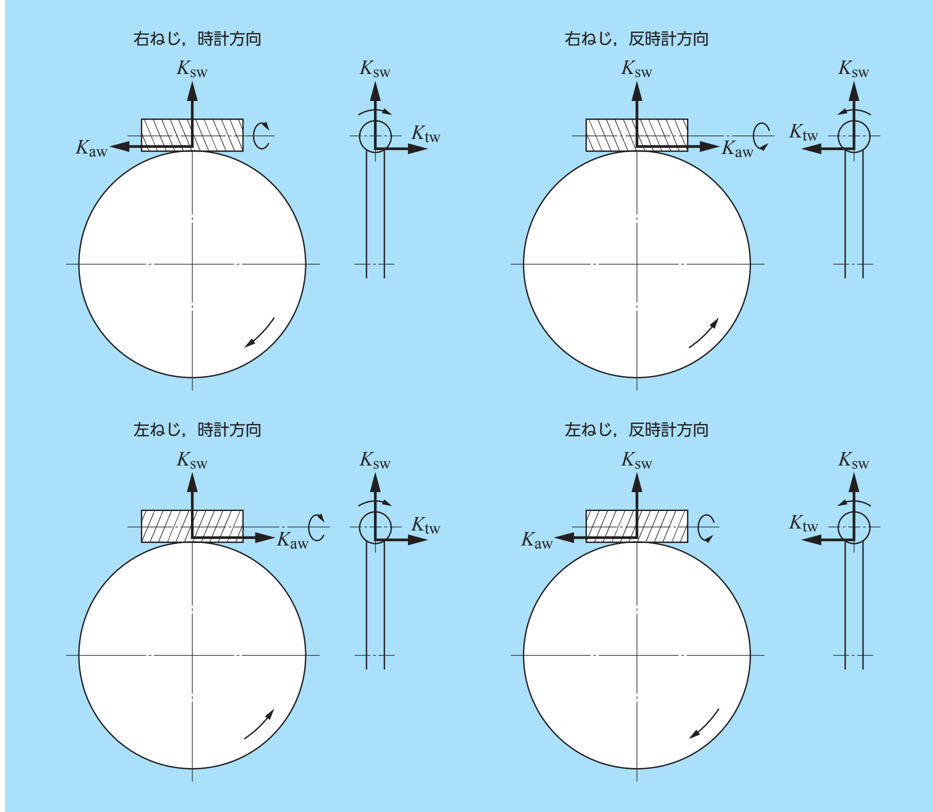


図 4.8　ウォームギヤ荷重方向

表 4.5　ウォームギヤに作用する荷重の計算式

歯車の種類	ウォーム軸	ウォーム歯車
接線方向荷重（接線力）K_t	$K_{tw}=\dfrac{19.1\times10^6 H}{nD_{pw}}$	$K_{th}=\dfrac{K_{tw}}{\tan\gamma}=K_{aw}$
ラジアル方向荷重（分離力）K_s	$K_{sw}=\dfrac{K_{tw}\tan\alpha}{\tan\gamma}$	$K_{sh}=\dfrac{K_{tw}\tan\alpha}{\tan\gamma}=K_{sw}$
歯車軸に平行な荷重（アキシアル荷重）K_a	$K_{aw}=\dfrac{K_{tw}}{\tan\gamma}$	$K_{ah}=K_{tw}$

4.1.3　チェーン・ベルト軸に作用する荷重

図 4.9 に示すように，チェーン・ベルトによって動力を伝えるとき，スプロケットまたはプーリに作用する荷重は**式（4.19）**で求めることができる。

$$K_t = \frac{19.1\times10^6\cdot H}{D_p\cdot n} \quad \cdots\cdots (4.19)$$

ここで，
K_t：スプロケットまたはプーリに作用する荷重　N
H：伝達動力　kW
D_p：スプロケットまたはプーリのピッチ径　mm
n　：回転速度　min^{-1}

ベルト駆動では，プーリとベルトが常に適当な荷重で押付けられるように，初期張力（イニシアルテンション）が与えられる。

この初期張力を考慮するとプーリに作用するラジアル方向荷重は**式（4.20）**で求めることができる。チェーン駆動の場合には振動，衝撃を考慮すれば同じ式で求めることができる。

$$K_r = f_b\cdot K_t \quad \cdots\cdots (4.20)$$

ここで，
K_r：スプロケットまたはプーリのラジアル方向荷重　N
f_b：チェーン・ベルト係数（**表 4.6** 参照）

表 4.6　チェーン・ベルト係数 f_b

チェーン・ベルトの種類	f_b
チェーン（単列）	1.2 ～ 1.5
Vベルト	1.5 ～ 2.0
タイミングベルト	1.1 ～ 1.3
平ベルト（テンションプーリ付き）	2.5 ～ 3.0
平ベルト	3.0 ～ 4.0

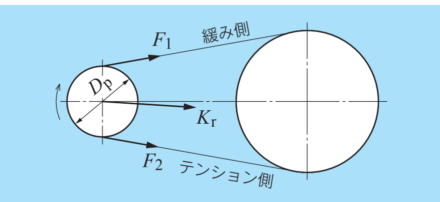


図 4.9　チェーン・ベルトに作用する荷重

4.2　軸受への荷重配分

軸系を，軸受で支持された静的はりと考えて，軸系に作用する荷重を軸受に配分する。

例えば**図 4.10** に示す歯車軸では，軸受にかかる荷重は**式（4.21）**および**式（4.22）**で求めることができる。

$$F_{rA} = K_{rI}\frac{b}{l} - K_{rII}\frac{c}{l} - K_a\frac{D_p}{2l} \quad \cdots\cdots (4.21)$$

$$F_{rB} = K_{rI}\frac{a}{l} + K_{rII}\frac{a+b+c}{l} + K_a\frac{D_p}{2l} \quad \cdots\cdots (4.22)$$

ここで，
F_{rA}：軸受Aに作用するラジアル荷重　N
F_{rB}：軸受Bに作用するラジアル荷重　N
K_{rI}：歯車Ⅰに作用するラジアル荷重　N
K_a　：歯車Ⅰに作用するアキシアル荷重　N
K_{rII}：歯車Ⅱに作用するラジアル荷重　N
D_p　：歯車Ⅰのピッチ円径　mm
l　　：軸受間隔　mm

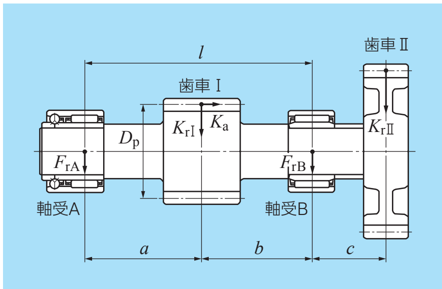


図 4.10　歯車軸

●軸受荷重の計算 NTN

4.3　平均荷重

通常の機械に使用されている軸受にかかる荷重は，一定周期または一定の作業計画に従って変動することが多い。この場合の軸受荷重は，軸受に同じ寿命を与えるように換算された平均荷重 F_m を用いる。

(1) 荷重が段階状に変化する場合（図 4.11 参照）

軸受荷重 F_1，F_2 … F_n が作用し，このときの回転速度および時間がそれぞれ n_1，n_2，… n_n，t_1，t_2，… t_n である場合の平均荷重 F_m は**式(4.23)**で求めることができる。

$$F_m = \left[\frac{\Sigma\,(F_i{}^p\, n_i\, t_i)}{\Sigma\,(n_i\, t_i)}\right]^{1/p} \quad \cdots\cdots (4.23)$$

ここで，
$p = 10/3$　ころ軸受
$p = 3$　　玉軸受

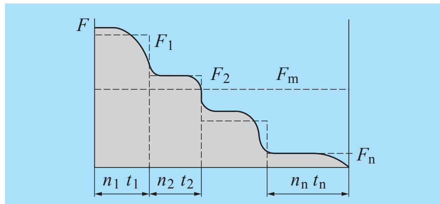


図 4.11　段階状に変化する荷重

(2) 荷重が連続的に変化する場合（図 4.12 参照）

荷重が周期 t_o で時間 t の関数 F（t）で表すことのできる場合には，平均荷重は**式（4.24）**で求めることができる。

$$F_m = \left[\frac{1}{t_o}\int_o^{t_o} F(t)^p\, d_t\right]^{1/p} \quad \cdots\cdots (4.24)$$

ここで，
$p = 10/3$　ころ軸受
$p = 3$　　玉軸受

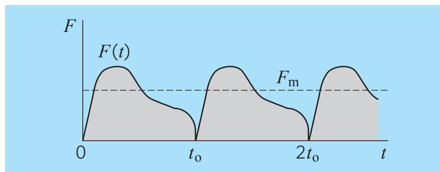


図 4.12　時間の関数として変化する荷重

(3) 荷重がほぼ直線状に変化する場合（図 4.13 参照）

平均荷重 F_m は近似的に**式（4.25）**で求めることができる。

$$F_m = \frac{F_{min} + 2F_{max}}{3} \quad \cdots\cdots (4.25)$$

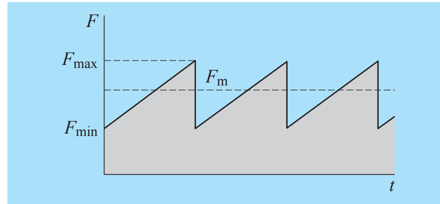


図 4.13　直線状に変化する荷重

(4) 荷重が正弦波状に変化する場合（図 4.14 参照）

平均荷重 F_m は近似的に**式（4.26）**および**式（4.27）**で求めることができる。

（a）の場合　$F_m = 0.75F_{max}$ ……… (4.26)
（b）の場合　$F_m = 0.65F_{max}$ ……… (4.27)

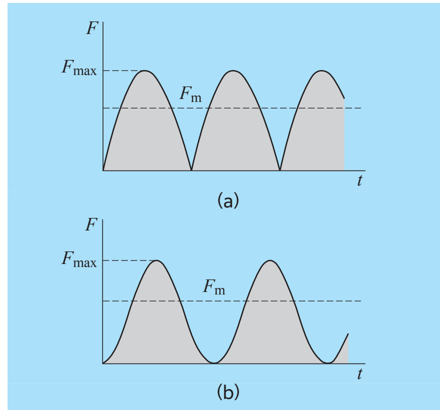


図 4.14　正弦波状に変化する荷重

4.4 軸受の定格寿命および安全係数の計算例

この項での計算例では，前提となる荷重も計算結果の荷重もすべて荷重係数などの係数を含んだ値と見なす。

（例 1）
シェル形針状ころ軸受 **HK1516F**
（C_r=10 700 N, C_{0r}=14 400 N）が回転速度 n=3 000 min^{-1} でラジアル荷重 P_r=2 000 N を受ける場合，軸受寿命 L_{10h} および安全係数 S_0 を求めよ（振動・衝撃荷重はないものとする）。

軸受寿命 L_{10h} は**式（3.5）**（A-18 ページ）から

$$L_{10h}=\frac{10^6}{60n}\left(\frac{C}{P_r}\right)^p=\frac{10^6}{60\times3\,000}\left(\frac{10\,700}{2\,000}\right)^{10/3}$$

$$=1\,488\ \text{時間}$$

安全係数 S_0 は**式（3.20）**（A-28 ページ）から

$$S_0=\frac{C_{0r}}{P_{0\,max}}=\frac{14\,400}{2\,000}=7.2$$

（例 2）
ソリッド形針状ころ軸受 **RNA6901R**
（C_r = 15 400 N）が**表 4.7** に示されている条件で使用されるとき，軸受の総合寿命 L_m（信頼度 90 %）を求めよ。

表 4.7

条件 j	使用頻度 ϕ_j %	ラジアル荷重 P_{rj} N	回転速度 n_j min^{-1}
1	25	770	12 000
2	70	1 540	10 000
3	5	3 080	4 000

各条件について基本定格寿命 L_j は**式（3.5）**（A-18 ページ）から

$$L_1=\frac{10^6}{60n_1}\left(\frac{C}{P_{r1}}\right)^p=\frac{10^6}{60\times12\,000}\left(\frac{15\,400}{770}\right)^{10/3}$$

$$=30\,160\ \text{時間}$$

$$L_2=\frac{10^6}{60n_2}\left(\frac{C}{P_{r2}}\right)^p=\frac{10^6}{60\times10\,000}\left(\frac{15\,400}{1\,540}\right)^{10/3}$$

$$=3\,591\ \text{時間}$$

$$L_3=\frac{10^6}{60n_3}\left(\frac{C}{P_{r3}}\right)^p=\frac{10^6}{60\times4\,000}\left(\frac{15\,400}{3\,080}\right)^{10/3}$$

$$=891\ \text{時間}$$

よって軸受の総合寿命 L_m は**式（3.7）**（A-19 ページ）から

$$L_m=\left(\frac{\phi_1}{L_1}+\frac{\phi_2}{L_2}+\frac{\phi_3}{L_3}\right)^{-1}=\left(\frac{0.25}{30\,160}+\frac{0.7}{3\,591}+\frac{0.05}{891}\right)^{-1}$$

$$=3\,856\ \text{時間}$$

5. 軸受の精度

5.1 寸法精度と回転精度

転がり軸受の精度，すなわち，寸法精度および回転精度は ISO 規格および JIS B 1536（針状ころ軸受）シリーズに規定されている。**寸法精度**は，軸またはハウジングに軸受を取付けるときに必要な項目で，**回転精度**は，回転時の振れを規定している。

寸法精度
内径，外径，組立幅または高さ（スラスト軸受の場合），面取寸法の許容差および形状誤差としての平面内内径不同，平面内平均内径の不同，平面内外径不同，平面内平均外径の不同，軌道盤の厚さ不同（スラスト軸受の場合）の許容値をいう。

回転精度
内輪および外輪のラジアル振れ，アキシアル振れ，内輪側面の直角度および外輪外径面の直角度の許容値をいう。

ソリッド形針状ころ軸受の精度等級には普通精度の 0 級から精度が高くなるに従い 6 級，5 級，4 級が規定されている。

一般の用途では，ほとんどの場合 0 級の軸受が使用されるが，回転体の振れの精度を高く要求される場合，回転速度が高い場合，あるいは軸受の摩擦およびその変動を少なく要求される場合などには 5 級または 4 級の高い精度の軸受を用いる。

NTN 針状ころ軸受には種々の軸受形式があるが，代表的な軸受の形式と適用精度等級を**表 5.1** に示す。

また，JIS B 1536 シリーズに規定する精度と他の規格との比較対照表を**表 5.2** に示す。

規格に用いる量記号を**表 5.3**，各等級別のラジアル軸受の精度規格を**表 5.4**，スラスト軸受の精度規格を**表 5.5** に，面取寸法の許容値を**表 5.6** に示す。

表 5.1 軸受形式と精度等級

軸受形式		適用精度等級				適用表
針状ころ軸受 すきま調整形針状ころ軸受		JIS 0級 —	**NTN** 6級 —	**NTN** 5級 —	**NTN** 4級 **NTN** 4級	**表5.4** **表5.4**
複合形軸受	ラジアル軸受 スラスト軸受	JIS 0級 **NTN** 0級	**NTN** 6級 **NTN** 6級	**NTN** 5級 **NTN** 5級	— **NTN** 4級	**表5.4** **表5.5**
複式スラストころ軸受付き針状ころ軸受	ラジアル軸受 スラスト軸受	— —	— —	**NTN** 5級 **NTN** 5級	**NTN** 4級 **NTN** 4級	**表5.4** **表5.5**
スラストころ軸受 ローラフォロア・カムフォロア		**NTN** 0級 JIS 0級	**NTN** 6級 —	**NTN** 5級 —	**NTN** 4級 —	**表5.5** **表5.4**

表 5.2 精度等級の比較

規格	適用規格	精度等級				軸受形式
日本産業規格 (JIS)	JIS B 1536 シリーズ	0級	—	—	—	全形式
国際規格 (ISO)	ISO 1206 ISO 3245 ISO 3030 ISO 3031 ISO 7063	Normal class	—	—	—	全形式
ドイツ規格 (DIN)	DIN 620	P0	P6	P5	P4	全形式
アメリカ規格 (ANSI) アメリカベアリング工業会規格 (ABMA)	ANSI/ABMA Std.20 1)	RBEC-1	RBEC-3	RBEC-5	—	ラジアル軸受

注 1）RBEC はころ軸受に適用する。
備考 1 JIS B 1536 シリーズ，ISO 規格および DIN 620 は同等である。
2 JIS B 1536 シリーズと ABMA 規格では許容差または許容値が若干相違する。

5.2　JIS 用語の解説

表 5.4 で使用している JIS 用語の解説を以下に示す。
（ただし，外径面に関しては同様のため割愛する）

表 5.3　規格に用いる量記号

用　　語	量 記 号	説　　明
呼び内径	d	内径の大きさを表す基準寸法で，実際の内径面の寸法差に対する基準値
実測内径	d_s	実際の軸受内径面とラジアル平面との交線に接する平行な 2 直線間の距離
実測内径の寸法差	Δ_{ds}	d_s と d との差（実測内径と基準となる呼び内径の差）
平面内平均内径	d_{mp}	一つのラジアル平面内の実測内径の最大値と最小値の算術平均，モデル図（**図 5.1** 参照）にて，任意のラジアル平面 A$_i$ において，最大内径を d_{si1}，最小内径を d_{si3} とすれば（$d_{si1}+d_{si3}$）/2 の値，したがって，平面ごとに一つの値をもつ。
平均内径	d_m	円筒面の全面にわたって得られた実測内径の最大値と最小値の算術平均，モデル図（**図 5.1** 参照）にて平面 A$_1$A$_2$…A$_i$ 全面において測定した実測内径の最大値を d_{s11}，最小値を d_{s23} とすると（$d_{s11}+d_{s23}$）/2 が平均内径，一つの円筒面で一つの値をもつ。
平均内径の寸法差	Δ_{dm}	平均内径と呼び内径との差
平面内平均内径の寸法差	Δ_{dmp}	一つのラジアル平面内の実測内径の最大値と最小値の算術平均と呼び内径との差，この値は JIS で規定されている。
平面内内径不同	V_{dsp}	一つのラジアル平面内の実測内径の最大値と最小値との差，モデル図（**図 5.1** 参照）にて，ラジアル平面 A$_1$ において，実測内径の最大値を d_{s11}，最小値を d_{s13} とすると，この差が V_{dsp} で一つの平面について一つの値が得られ，この特性は真円度を示す指標の一つといえる。この値は JIS で規定されている。
平面内平均内径の不同	V_{dmp}	すべての平面で得られた平面内平均内径の最大値と最小値との差，個々の製品に対しては，唯一の値が得られ，一種の円筒度を示す（ただし，幾何学的円筒度とは異なる）。この値は JIS で規定されている。
呼び内輪幅	B	軌道輪の理論上の両側面間の距離。すなわち，軌道輪の幅（両側面間の距離）を表す基準寸法
実測内輪幅	B_s	内輪の実際の両側面と，この内輪の基準側面に接する平面に垂直な直線との両交点間の距離。内輪の実際の幅寸法を表す。
実測内輪幅の寸法差	Δ_{Bs}	実測内輪幅と呼び内輪幅との差，実際の内輪幅寸法と内輪幅を表す基準寸法との差で，この値は JIS で規定されている。
内輪幅不同	V_{Bs}	実測内輪幅の最大値と最小値との差で，この値は JIS で規定されている。
内輪のラジアル振れ	K_{ia}	ラジアル振れにおいて，種々の角度位置における内輪内径面と，それに対する外輪外径面の 1 固定点との間のラジアル距離の最大値と最小値との差
内輪のアキシアル振れ	S_{ia}	ラジアル溝玉軸受では，内輪中心軸から内輪の軌道接触直径の半分のラジアル距離において，種々の角度位置における内輪の基準側面と，それに対する外輪外径面の 1 固定点との間のアキシアル距離の最大値と最小値との差

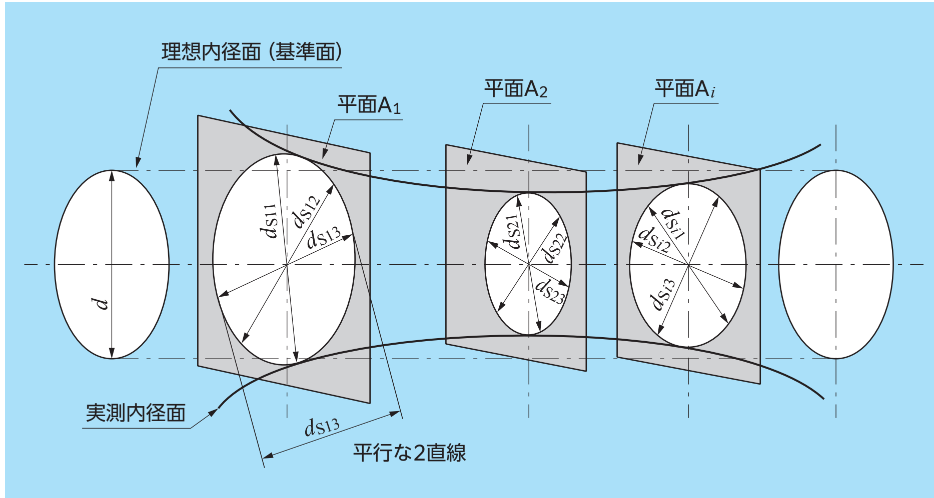


図 5.1　形状モデル図

表 5.4　ラジアル軸受の精度

表 5.4（1）内輪

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}			
		0級		6級		5級		4級		0級	6級	5級	4級	0級	6級	5級	4級
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	上	下	最大				最大			
2.5[1]	10	0	−8	0	−7	0	−5	0	−4	10	9	5	4	6	5	3	2
10	18	0	−8	0	−7	0	−5	0	−4	10	9	5	4	6	5	3	2
18	30	0	−10	0	−8	0	−6	0	−5	13	10	6	5	8	6	3	2.5
30	50	0	−12	0	−10	0	−8	0	−6	15	13	8	6	9	8	4	3
50	80	0	−15	0	−12	0	−9	0	−7	19	15	9	7	11	9	5	3.5
80	120	0	−20	0	−15	0	−10	0	−8	25	19	10	8	15	11	5	4
120	150	0	−25	0	−18	0	−13	0	−10	31	23	13	10	19	14	7	5
150	180	0	−25	0	−18	0	−13	0	−10	31	23	13	10	19	14	7	5
180	250	0	−30	0	−22	0	−15	0	−12	38	28	15	12	23	17	8	6
250	315	0	−35	0	−25	0	−18	—	—	44	31	18	—	26	19	9	—
315	400	0	−40	0	−30	0	−23	—	—	50	38	23	—	30	23	12	—
400	500	0	−45	0	−35	—	—	—	—	56	44	—	—	34	26	—	—

単位　μm

ラジアル振れ K_{ia}				側面の直角度 S_d		アキシアル振れ S_{ia}[2]		幅の寸法差 Δ_{Bs}				幅不同 V_{Bs}				呼び軸受内径 d mm	
0級	6級	5級	4級	5級	4級	5級	4級	0級, 6級		5級, 4級		0級	6級	5級	4級		
最大				最大		最大		上	下	上	下	最大				を超え	以下
10	6	4	2.5	7	3	7	3	0	−120	0	−40	15	15	5	2.5	2.5[1]	10
10	7	4	2.5	7	3	7	3	0	−120	0	−80	20	20	5	2.5	10	18
13	8	4	3	8	4	8	4	0	−120	0	−120	20	20	5	2.5	18	30
15	10	5	4	8	4	8	4	0	−120	0	−120	20	20	5	3	30	50
20	10	5	4	8	5	8	5	0	−150	0	−150	25	25	6	4	50	80
25	13	6	5	9	5	9	5	0	−200	0	−200	25	25	7	4	80	120
30	18	8	6	10	6	10	7	0	−250	0	−250	30	30	8	5	120	150
30	18	8	6	10	6	10	7	0	−250	0	−250	30	30	8	5	150	180
40	20	10	8	11	7	13	8	0	−300	0	−300	30	30	10	6	180	250
50	25	13	—	13	—	15	—	0	−350	0	−350	35	35	13	—	250	315
60	30	15	—	15	—	20	—	0	−400	0	−400	40	40	15	—	315	400
65	35	—	—	—	—	—	—	0	−450	—	—	50	45	—	—	400	500

注 1）2.5 mm は，この寸法区分に含まれる。
　2）玉軸受に適用する。

表 5.4（2）外輪

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}			
		0級		6級		5級		4級		0級	6級	5級	4級	0級	6級	5級	4級
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	上	下	最大				最大			
6[3]	18	0	−8	0	−7	0	−5	0	−4	10	9	5	4	6	5	3	2
18	30	0	−9	0	−8	0	−6	0	−5	12	10	6	5	7	6	3	2.5
30	50	0	−11	0	−9	0	−7	0	−6	14	11	7	6	8	7	4	3
50	80	0	−13	0	−11	0	−9	0	−7	16	14	9	7	10	8	5	3.5
80	120	0	−15	0	−13	0	−10	0	−8	19	16	10	8	11	10	5	4
120	150	0	−18	0	−15	0	−11	0	−9	23	19	11	9	14	11	6	5
150	180	0	−25	0	−18	0	−13	0	−10	31	23	13	10	19	14	7	5
180	250	0	−30	0	−20	0	−15	0	−11	38	25	15	11	23	15	8	6
250	315	0	−35	0	−25	0	−18	0	−13	44	31	18	13	26	19	9	7
315	400	0	−40	0	−28	0	−20	0	−15	50	35	20	15	30	21	10	8
400	500	0	−45	0	−33	0	−23	—	—	56	41	23	—	34	25	12	—
500	630	0	−50	0	−38	0	−28	—	—	63	48	28	—	38	29	14	—

単位　μm

ラジアル振れ K_{ea}				外径面の直角度 S_D		アキシアル振れ S_{ea}[4]		幅の寸法差 Δ_{Cs}	幅不同 V_{Cs}			呼び軸受外径 D mm	
0級	6級	5級	4級	5級	4級	5級	4級	0, 6, 5, 4級	0級, 6級	5級	4級		
最大				最大		最大			最大			を超え	以下
15	8	5	3	8	4	8	5	同じ軸受の d に対する Δ_{Bs} の許容差による。	同じ軸受の d に対する V_{Bs} の許容値による。	5	2.5	6[3]	18
15	9	6	4	8	4	8	5			5	2.5	18	30
20	10	7	5	8	4	8	5			5	2.5	30	50
25	13	8	5	8	4	10	5			6	3	50	80
35	18	10	6	9	5	11	6			8	4	80	120
40	20	11	7	10	5	13	7			8	5	120	150
45	23	13	8	10	5	14	8			8	5	150	180
50	25	15	10	11	7	15	10			10	7	180	250
60	30	18	11	13	8	18	10			11	7	250	315
70	35	20	13	13	10	20	13			13	8	315	400
80	40	23	—	15	—	23	—			15	—	400	500
100	50	25	—	18	—	25	—			18	—	500	630

注 3）6 mm は，この寸法区分に含まれる。
　4）玉軸受に適用する。

表 5.5　スラストころ軸受の精度
表 5.5（1）軸軌道盤および中央軌道盤

単位　μm

呼び軸受内径 d または d_2 mm を超え	以下	平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp} または Δ_{d2mp} 0級, 6級, 5級 上	下	4級 上	下	平面内内径不同 V_{dp} または V_{d2p} 0級, 6級, 5級 最大	4級 最大	軌道の厚さ不同[1] S_i 0級 最大	6級	5級	4級
—	18	0	−8	0	−7	6	5	10	5	3	2
18	30	0	−10	0	−8	8	6	10	5	3	2
30	50	0	−12	0	−10	9	8	10	6	3	2
50	80	0	−15	0	−12	11	9	10	7	4	3
80	120	0	−20	0	−15	15	11	15	8	4	3
120	180	0	−25	0	−18	19	14	15	9	5	4
180	250	0	−30	0	−22	23	17	20	10	5	4
250	315	0	−35	0	−25	26	19	25	13	7	5
315	400	0	−40	0	−30	30	23	30	15	7	5
400	500	0	−45	0	−35	34	26	30	18	9	6
500	630	0	−50	0	−40	38	30	35	21	11	7

注 1）複式軸受では，d_2 の区分によらず同じ直径系列で，同じ呼び軸受外径の対応する単式軸受 d の区分による。

表 5.5（2）ハウジング軌道盤

単位　μm

呼び軸受外径 D mm を超え	以下	平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp} 0級, 6級, 5級 上	下	4級 上	下	平面内外径不同 V_{Dp} 0級, 6級, 5級 最大	4級 最大	軌道の厚さ不同 S_e 0級，6級，5級，4級 最大
10	18	0	−11	0	−7	8	5	同じ軸受の d または d_2 に対する S_1 の許容値による。
18	30	0	−13	0	−8	10	6	
30	50	0	−16	0	−9	12	7	
50	80	0	−19	0	−11	14	8	
80	120	0	−22	0	−13	17	10	
120	180	0	−25	0	−15	19	11	
180	250	0	−30	0	−20	23	15	
250	315	0	−35	0	−25	26	19	
315	400	0	−40	0	−28	30	21	
400	500	0	−45	0	−33	34	25	
500	630	0	−50	0	−38	38	29	
630	800	0	−75	0	−45	55	34	

表 5.6　面取寸法の許容限界値
表 5.6（1）ラジアル軸受

単位　mm

$r_{s\,min}$[1]	呼び軸受内径 d を超え	以下	ラジアル方向 $r_{s\,max}$	アキシアル方向 $r_{s\,max}$
0.15	—	—	0.3	0.6
0.2	—	—	0.5	0.8
0.3	—	40	0.6	1
	40	—	0.8	1
0.6	—	40	1	2
	40	—	1.3	2
1	—	50	1.5	3
	50	—	1.9	3
1.1	—	120	2	3.5
	120	—	2.5	4
1.5	—	120	2.3	4
	120	—	3	5
2	—	80	3	4.5
	80	220	3.5	5
	220	—	3.8	6
2.1	—	280	4	6.5
	280	—	4.5	7
2.5	—	100	3.8	6
	100	280	4.5	6
	280	—	5	7
3	—	280	5	8
	280	—	5.5	8
4	—	—	6.5	9

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法であり，寸法表に記載している。

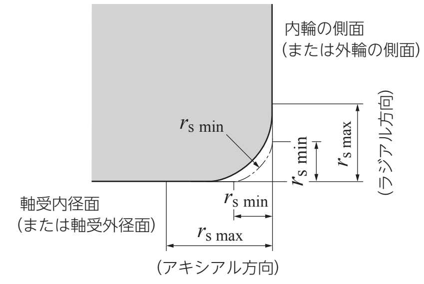


表 5.6（2）スラスト軸受

単位　mm

$r_{s\,min}$[1]	ラジアル方向およびアキシアル方向 $r_{s\,max}$
0.3	0.8
0.6	1.5
1	2.2
1.1	2.7
1.5	3.5
2	4
2.1	4.5
3	5.5

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法であり，寸法表に記載している。

表 5.7　基本公差

単位　μm

基本寸法 mm を超え	以下	IT基本公差の等級 IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10
	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250
500	630	9	11	16	22	30	44	70	110	175	280
630	800	10	13	18	25	35	50	80	125	200	320
800	1 000	11	15	21	29	40	56	90	140	230	360
1 000	1 250	13	18	24	34	46	66	105	165	260	420
1 250	1 600	15	21	29	40	54	78	125	195	310	500
1 600	2 000	18	25	35	48	65	92	150	230	370	600
2 000	2 500	22	30	41	57	77	110	175	280	440	700
2 500	3 150	26	36	50	69	93	135	210	330	540	860

6. 軸受内部すきま

6.1 軸受のラジアル内部すきま

6.1.1 軸受のラジアル内部すきま

軸受のラジアル内部すきま（初期のラジアル内部すきま）とは，軸受を軸またはハウジングに取付ける前の状態で，軌道輪（内輪または外輪）のいずれかを固定して，固定されていない軌道輪をラジアル方向に移動させたときの軌道輪の移動量をいう。

ソリッド形針状ころ軸受（内輪付き）の，ラジアル内部すきまの値を**表 6.1** に示す。**表 6.1（1）**は互換性すきまで，内輪または外輪を組換えても，このすきまの値を満足する。**表 6.1（2）**は非互換性すきまで，すきまの範囲が狭く，内輪または外輪の組換えはできない。すきま記号は小さい方から C2，普通，C3，C4 となり，非互換性すきまの場合は記号“NA”が付く。

ソリッド形針状ころ軸受以外のラジアル内部すきまの値は，それぞれの寸法表に記載されている解説の項をご参照ください。

6.1.2 軸受内部すきまの選定

軸受の**運転状態でのすきま**（運転すきま）は，初期の軸受内部すきまより，はめあいおよび内輪と外輪の温度差によって，**一般には，小さくなる。**この運転すきまは軸受の寿命，発熱，振動あるいは音響にも影響するので，最適に設定する必要がある。

6.1.3 軸受内部すきまの選定基準

理論的には，軸受の定常運転状態での運転すきまが，わずかに負であるとき，軸受寿命は最大となるが，実際にこの最適条件を常に保つことは困難である。何らかの使用条件の変動によって負のすきま量が大きくなると，著しい寿命低下と発熱を招くので，一般には，**運転すきまが，零よりわずかに大きくなるように初期の軸受内部すきまを選定**する。通常の使用条件，すなわち，普通荷重のはめあいを用い，回転速度，運転温度などが通常である場合には，普通すきまを選定することによって適切な運転すきまが得られる。

表 6.1 ソリッド形針状ころ軸受のラジアル内部すきま

表 6.1（1）互換性軸受　　単位 μm

呼び軸受内径 d mm		ラジアル内部すきま							
		C2		普通 1)		C3		C4	
を超え	以下	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
—	10	0	30	10	40	25	55	35	65
10	18	0	30	10	40	25	55	35	65
18	24	0	30	10	40	25	55	35	65
24	30	0	30	10	45	30	65	40	70
30	40	0	35	15	50	35	70	45	80
40	50	5	40	20	55	40	75	55	90
50	65	5	45	20	65	45	90	65	105
65	80	5	55	25	75	55	105	75	125
80	100	10	60	30	80	65	115	90	140
100	120	10	65	35	90	80	135	105	160
120	140	10	75	40	105	90	155	115	180
140	160	15	80	50	115	100	165	130	195
160	180	20	85	60	125	110	175	150	215
180	200	25	95	65	135	125	195	165	235
200	225	30	105	75	150	140	215	180	255
225	250	40	115	90	165	155	230	205	280
250	280	45	125	100	180	175	255	230	310
280	315	50	135	110	195	195	280	255	340
315	355	55	145	125	215	215	305	280	370
355	400	65	160	140	235	245	340	320	415
400	450	70	190	155	275	270	390	355	465

注 1）この軸受にはすきま記号が付かない。

表 6.1（2）非互換性軸受　　単位 μm

呼び軸受内径 d mm		ラジアル内部すきま							
		C2NA		普通 2)		C3NA		C4NA	
を超え	以下	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
—	10	10	20	20	30	35	45	45	55
10	18	10	20	20	30	35	45	45	55
18	24	10	20	20	30	35	45	45	55
24	30	10	25	25	35	40	50	50	60
30	40	12	25	25	40	45	55	55	70
40	50	15	30	30	45	50	65	65	80
50	65	15	35	35	50	55	75	75	90
65	80	20	40	40	60	70	90	90	110
80	100	25	45	45	70	80	105	105	125
100	120	25	50	50	80	95	120	120	145
120	140	30	60	60	90	105	135	135	160
140	160	35	65	65	100	115	150	150	180
160	180	35	75	75	110	125	165	165	200
180	200	40	80	80	120	140	180	180	220
200	225	45	90	90	135	155	200	200	240
225	250	50	100	100	150	170	215	215	265
250	280	55	110	110	165	185	240	240	295
280	315	60	120	120	180	205	265	265	325
315	355	65	135	135	200	225	295	295	360
355	400	75	150	150	225	255	330	330	405
400	450	85	170	170	255	285	370	370	455

注 2）この軸受には記号“NA”のみ付く。例 NA4920NA

6.2 運転すきま

6.2.1 運転すきまの計算

軸受の運転すきまは，初期の軸受内部すきまと，はめあいによる内部すきま減少量および内輪と外輪の温度差による内部すきま減少量から求めることができる。

$$\Delta_e = \Delta_0 - (\delta_f + \delta_t) = \Delta_f - \delta_t \quad \cdots\cdots\cdots (6.1)$$

ここで，

Δ_e：運転すきま　mm

Δ_0：軸受内部すきま（初期）　mm

Δ_f：残留すきま（組込み後のすきま）　mm

δ_f：はめあいによる内部すきまの減少量　mm

δ_t：内輪と外輪の温度差による内部すきまの減少量　mm

（1）はめあいによるすきまの減少

しめしろを与えて軸受を軸またはハウジングに取付けると，内輪は膨張し外輪は収縮するので，**軸受の内部すきまは減少する。**内輪または外輪の膨張あるいは収縮量は，軸受の形式，軸またはハウジングの形状，寸法および材料によって異なるが，近似的には**有効しめしろの 70 ～ 90 %**である。

$$\delta_f = (0.70 \sim 0.90)\ \Delta d_{eff} \quad \cdots\cdots\cdots (6.2)$$

ここで，

δ_f：はめあいによる内部すきまの減少量　mm

Δd_{eff}：有効しめしろ　mm

（2）残留すきま

軸受ごとの膨張率，収縮率を用いてはめあいによる内部すきまの減少量を計算した場合，残留すきまは以下の式で計算を行う。

①分布を考慮した計算

初期すきま，軸受内輪内径寸法，軸受外輪外径寸法，軸外径寸法，ハウジング内径寸法が正規分布に従うと仮定し，残留すきまをある不良率の範囲として求めるのが一般的である。

各寸法とすきまが正規分布に従うとすると，不良率 0.26 % のとき（規格範囲 = ± 3σ）残留すきま Δ_f は次式で求めることができる。

$$\Delta_f = \Delta_{fm} \pm 3\sigma_{\Delta f} \quad \cdots\cdots\cdots (6.3)$$

ここで，

Δ_f：残留すきま　mm

Δ_{fm}：残留すきまの平均値　mm

$\sigma_{\Delta f}$：残留すきまの標準偏差

残留すきまの平均値と標準偏差については，**表 6.2** および**表 6.3** をご参照ください。

②直和による計算

使用条件が厳しく，最悪状態で計算する場合，各寸法の最大値，最小値を用いて直和計算を行う。

$$\left.\begin{aligned} \Delta_{f\,max} &= \Delta_{o\,max} - \lambda_i\,\Delta_{d\,min} - \lambda_o\,\Delta_{D\,min} \\ \Delta_{f\,min} &= \Delta_{o\,min} - \lambda_i\,\Delta_{d\,max} - \lambda_o\,\Delta_{D\,max} \end{aligned}\right\} \quad (6.4)$$

ここで，

$\Delta_{f\,max}$　$\Delta_{f\,min}$：残留すきまの最大値，最小値　mm

$\Delta_{o\,max}$　$\Delta_{o\,min}$：初期すきまの最大値，最小値　mm

$\Delta_{d\,max}$　$\Delta_{d\,min}$：内輪しめしろの最大値，最小値　mm

$\Delta_{D\,max}$　$\Delta_{D\,min}$：外輪しめしろの最大値，最小値　mm

λ_i　λ_o：内輪膨張率，外輪収縮率（**表 6.4** 参照）

表 6.2　残留すきまの平均値と標準偏差

内輪のはめあい条件	外輪のはめあい条件	Δ_{fm}（残留すきまの平均値）	$\sigma_{\Delta f}$（残留すきまの標準偏差）
しまりばめ	すきまばめ	$\Delta_{0m}-\lambda_I\cdot\Delta_{dm}$	$\sqrt{\sigma_{\Delta 0}^2+\lambda_I^2\cdot\sigma_{\Delta d}^2}$
	しまりばめ	$\Delta_{0m}-\lambda_I\cdot\Delta_{dm}-\lambda_o\cdot\Delta_{Dm}$	$\sqrt{\sigma_{\Delta 0}^2+\lambda_I^2\cdot\sigma_{\Delta d}^2+\lambda_o^2\cdot\sigma_{\Delta D}^2}$
すきまばめ	すきまばめ	Δ_{0m}	$\sigma_{\Delta 0}$
	しまりばめ	$\Delta_{0m}-\lambda_o\cdot\Delta_{Dm}$	$\sqrt{\sigma_{\Delta 0}^2+\lambda_o^2\cdot\sigma_{\Delta D}^2}$

表 6.3　計算に用いる記号および計算式

		平均値	標準偏差	規格範囲
軸径	D_s	D_{sm}	$\sigma_{Ds}=\dfrac{R_{Ds}}{6}$	R_{Ds}
内輪内径	d	d_m	$\sigma_d=\dfrac{R_d}{6}$	R_d
内輪しめしろ	Δ_d	$\Delta_{dm}=D_{sm}-d_m$	$\sigma_{\Delta d}=\sqrt{\sigma_{Ds}^2+\sigma_d^2}$	
ハウジング内径	d_h	d_{hm}	$\sigma_{dh}=\dfrac{R_{dh}}{6}$	R_{dh}
外輪外径	D	D_m	$\sigma_D=\dfrac{R_D}{6}$	R_D
外輪しめしろ	Δ_D	$\Delta_{Dm}=D_m-d_{hm}$	$\sigma_{\Delta D}=\sqrt{\sigma_D^2+\sigma_{dh}^2}$	
初期すきま	Δ_0	Δ_{0m}	$\sigma_{\Delta 0}=\dfrac{R_{\Delta 0}}{6}$	$R_{\Delta 0}$
残留すきま	Δ_f	Δ_{fm}	$\sigma_{\Delta f}$	
内輪膨張率	λ_I	**表6.4**　参照		
外輪収縮率	λ_o			

備考　内輪と軸あるいは，外輪とハウジングの温度差，線膨張係数の差を考慮する場合，膨張･収縮後の軸受内輪内径寸法，軸受外輪外径寸法，軸外径寸法，ハウジング内径寸法を先に求めて，有効しめしろと軌道輪の膨張率を算出する必要がある。

表 6.4　軌道径の膨張率，収縮率

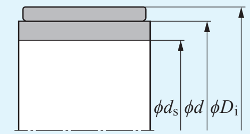
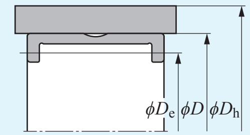
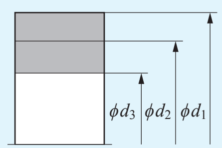
はめあい条件	計算項目	計算式	記号（単位：mm）
内輪と中実軸とのはめあい（内輪と軸ともに鋼製の場合）	内輪の膨張率	$\lambda_I=\dfrac{d}{D_i}$	d　：軸径，内輪内径 d_s　：中空軸内径 D_i　：内輪軌道径  ϕd_s ϕd ϕD_i
内輪と中空軸とのはめあい（内輪と軸ともに鋼製の場合）		$\lambda_I=\dfrac{d}{D_i}\cdot\dfrac{\left\{1-\left(\dfrac{d_s}{d}\right)^2\right\}}{1-\left\{\left(\dfrac{d}{D_i}\right)^2\cdot\left(\dfrac{d_s}{d}\right)^2\right\}}$	
外輪とハウジングとのはめあい（外輪とハウジングともに鋼製の場合）	外輪の収縮率	$\lambda_o=\dfrac{D_e}{D}\cdot\dfrac{\left\{1-\left(\dfrac{D}{D_h}\right)^2\right\}}{1-\left\{\left(\dfrac{D_e}{D}\right)^2\cdot\left(\dfrac{D}{D_h}\right)^2\right\}}$	D　：ハウジング内径，軸受外径 D_h：ハウジング外径 D_e：外輪平均軌道径（**表6.6**参照）  ϕD_e ϕD ϕD_h
	外輪の収縮率 $D_h=\infty$	$\lambda_o=\dfrac{D_e}{D}$	

表 6.5　2 円筒のはめあい（一般式）

計算項目	計算式	記号（単位：MPa，mm）
外円筒外径膨張率	$\lambda_1=\dfrac{E_2\left(\dfrac{(d_1^2+d_2^2)}{(d_1^2-d_2^2)}+1\right)}{E_2\left\{\dfrac{(d_1^2+d_2^2)}{(d_1^2-d_2^2)}+\nu_1\right\}+E_1\left\{\dfrac{(d_2^2+d_3^2)}{(d_2^2-d_3^2)}-\nu_2\right\}}\cdot\dfrac{d_2}{d_1}$	E_1, E_2：外円筒，内円筒の縦弾性係数 ν_1, ν_2　：外円筒，内円筒のポアソン比  ϕd_3 ϕd_2 ϕd_1
内円筒内径の収縮率	$\lambda_2=\dfrac{E_1\left(\dfrac{(d_2^2+d_3^2)}{(d_2^2-d_3^2)}+1\right)}{E_2\left\{\dfrac{(d_1^2+d_2^2)}{(d_1^2-d_2^2)}+\nu_1\right\}+E_1\left\{\dfrac{(d_2^2+d_3^2)}{(d_2^2-d_3^2)}-\nu_2\right\}}\cdot\dfrac{d_3}{d_2}$	

備考　主要な材料の物性値，機械的特性値を**表 12.7** および**表 12.8**（A-75）に示す。

表 6.6　平均軌道径（近似式）

軸　受　形　式		外輪平均軌道径 D_e
ソリッド形針状ころ軸受 1)	内輪付き，両つば外輪	$0.98\dfrac{d+3D}{4}$

注 1）平均軌道径は両つば付きの場合の値である。その他の軸受形式は **NTN** にご照会ください。

(3) 内輪と外輪の温度差による内部すきまの減少量

軸受の運転中は，一般的に，外輪の温度が内輪または転動体の温度より5～10 ℃ほど低くなる。ハウジングからの放熱が大きいとき，または軸が熱源に連なっていたり，中空軸の内部に加熱された流体が流れていたりすると，内輪と外輪の温度差は，さらに，大きくなる。この温度差による**内輪と外輪の熱膨張の差だけ内部すきまが減少する**。

$$\delta_t = \alpha \cdot \Delta T \cdot D_o \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{(6.5)}$$

ここで，

δ_t：内輪と外輪の温度差による内部すきまの減少量　mm

α：軸受材料の線膨張係数
12.5 × 10^{-6} ／℃

ΔT：内輪と外輪の温度差　℃

D_o：外輪の軌道径　mm
$D_o \fallingdotseq 0.25$ $(d+3D)$

d：軸受内径　mm

D：軸受外径　mm

外輪軌道径算出式は，両つば外輪のソリッド軸受に適用できる。その他の軸受形式については **NTN** にご照会ください。

軸またはハウジングを直接軌道面として用いるときは，軸を内輪，ハウジングを外輪とみなして温度差（ΔT）を設定する。

6.3　必要最小荷重

一般に軸受は無負荷あるいはごく軽荷重で運転した場合，転動体と軌道面の間に滑りを生じる場合がある。高速回転の場合，保持器の滑りはスミアリングをはじめとする早期損傷の原因となり得るため，軸受運転時には，滑りを生じない必要最小限の荷重を負荷する必要がある。

ラジアル軸受における必要最小ラジアル荷重の目安を以下に示す。

ころ軸受：0.040C_{0r}

ここで，

C_{0r}：基本静定格荷重　N

＊スラスト軸受の必要最小荷重については，**NTN** にご照会ください。

7.　はめあい

7.1　はめあいについて

転がり軸受は，内輪および外輪を軸またはハウジングに固定して荷重を受けたときに，軌道輪と軸またはハウジングとのはめあい面でラジアル方向，アキシアル方向および回転方向に相対的な動きが生じないように取付ける必要がある。はめあいにはしめしろの有無により，『**しまりばめ**』『**中間ばめ**』『**すきまばめ**』がある。なお，軸受の固定は，はめあいによる固定に加え，締付ナットまたはボルトや止め輪により，確実な軸方向固定方法の選定が必要である。軸受の固定の詳細については，「13.1 軸受取付け部の設計」項をご参照ください。

軸受のはめあいによる固定では，軌道輪と軸またはハウジングとのはめあい面にしめしろを与えて，しまりばめとすることが最も有効な方法である。また，この方法は，薄肉の軌道輪を全周にわたり均等な荷重で支えているので，軸受の負荷能力を損なわないという利点もある。一方，しまりばめでは軸受の取付け，取外し作業の容易さが失われるほか，自由側軸受として非分離軸受を用いるときにはアキシアル方向の移動ができないため, 必ずしも全ての場合に用いることはできない。

7.2　適切なはめあいの必要性

不適切なはめあいが原因で，軸受の破損や短寿命になる場合があるので，選定には十分な検討が必要である。はめあいに起因する不具合には以下のような事例がある。

- 軌道輪の割れ，早期スポーリング（フレーキング，剥離）および軌道輪の移動
- クリープ，フレッチングコロージョンによる軌道輪および軸，ハウジングの摩耗
- 内部すきま過小による焼付き
- 軌道溝変形による回転精度不良，音響不良

7.3　はめあいの選定

適切なはめあいを選定するためには軸受の使用条件を十分検討する必要がある。

- 軸およびハウジングの材料，肉厚，仕上げ面精度など
- 機械の使用条件（荷重の性質と大きさ，回転速度，温度など）

7.3.1『しまりばめ』『すきまばめ』の使い分け

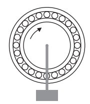
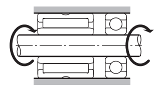
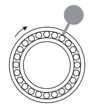
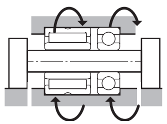
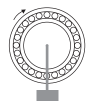
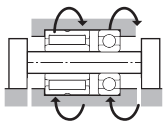
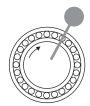
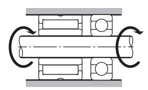
（1）回転荷重が作用する軌道輪は『**しまりばめ**』にする必要がある（**表 7.1** 参照）。“回転荷重が作用する軌道輪”とは，対象とする軌道輪に対してラジアル荷重の作用する方向が相対的に回転していることを意味する。

逆に，静止荷重が作用する軌道輪は『**すきまばめ**』にすることができる。

<例>内輪回転荷重：内輪に対してラジアル荷重の作用する方向が相対的に回転している。

（2）深溝玉軸受に代表される非分離形軸受では，内輪または外輪のいずれか一方を『**すきまばめ**』とするのが一般的である。

表 7.1　ラジアル荷重の性質とはめあい

図　　例	回転の区分		荷重の性質	はめあい
静止荷重 		内輪回転 外輪静止	内輪回転荷重 外輪静止荷重	内輪：しまりばめ 外輪：すきまばめ
不釣合荷重 		内輪静止 外輪回転		
静止荷重 		内輪静止 外輪回転	内輪静止荷重 外輪回転荷重	内輪：すきまばめ 外輪：しまりばめ
不釣合荷重 		内輪回転 外輪静止		

7.4　推奨はめあい

はめあいは軸径およびハウジング穴径の寸法許容差を選定することによって定まる。

図 7.1 によく用いられる軸径およびハウジング穴径の寸法許容差と精度等級 0 級の軸受とのはめあいの関係を示す。

一般に用いられているソリッド形針状ころ軸受（内輪付き）の推奨はめあいを**表 7.2** に示す。**表 7.3** にはめあい数値表を示す。

ソリッド形針状ころ軸受以外の推奨はめあいは，それぞれの寸法表に記載されている技術解説をご参照ください。

7.5　しめしろの下限値と上限値

使用上しめしろを必要とする場合には，以下の項目を考慮してしめしろを設定する。

- 下限値
  - ①ラジアル荷重によるしめしろの減少
  - ②温度差によるしめしろの減少
  - ③はめあい面の粗さによるしめしろの減少
  - ④変形によるしめしろの減少
- 上限値
  軸径の 1 ／ 1 000 以下を目安とする。

必要なしめしろの計算式を以下に示す。

（1）はめあい面の粗さとしめしろ

はめあいによってはめあい面が滑らかになる（面粗さが小さくなる）ため，しめしろが減少する。しめしろの減少量は，はめあい面の粗さによって異なり，一般的に，以下に示す減少量を見込む必要がある。

研削仕上げ：1.0 ～ 2.5 μm

旋削仕上げ：5.0 ～ 7.0 μm

この減少量を見込んだしめしろを有効しめしろという。

（2）ラジアル荷重と必要しめしろ

軸受にラジアル荷重が作用した場合，内輪と軸とのしめしろが減少する。中実軸に取付ける場合の必要しめしろは荷重条件ごとに，**式（7.1）**，**式（7.2）**で求めることができる。

一般的な用途（$F_r \leqq 0.3C_{0r}$）

$$\Delta d_F = 0.08\ (d \cdot F_r / B)^{1/2} \quad \cdots\cdots\cdots\ \textbf{(7.1)}$$

重荷重条件下（$F_r > 0.3C_{0r}$）

$$\Delta d_F = 0.02\ (F_r / B) \quad \cdots\cdots\cdots\ \textbf{(7.2)}$$

ここで，

Δd_F：ラジアル荷重による必要有効しめしろ　μm
d　：軸受内径　mm
B　：内輪の幅　mm
F_r　：ラジアル荷重　N
C_{0r}：基本静定格荷重　N

なお，中空軸については，**NTN** にご照会ください。

（3）温度差と必要しめしろ

軸受回転時の発熱によって内輪と軸に温度差が生じた場合，内輪と軸とのしめしろが減少する。そこで，軸受温度と周囲温度との差を ΔT とする有効しめしろ確保のための必要しめしろは**式（7.3）**で求めることができる。

$$\Delta d_T = 0.0015 \cdot d \cdot \Delta T \quad \cdots\cdots\cdots\ \textbf{(7.3)}$$

ここで，

Δd_T：温度差による必要有効しめしろ　μm
ΔT　：軸受温度と周囲温度との差　℃
d　：軸受内径　mm

（4）最大しめしろ

しめしろを与えて取付けられた軌道輪には引張応力または圧縮応力が作用するため，過大なしめしろは軌道輪の割損や寿命低下の原因となる。はめあいによる最大応力として，127 MPa 程度を超えないようにすることが安全である。なお，この値を超える場合は **NTN** にご照会ください。

はめあいによる最大応力の計算方法は，「14.7 はめあい面の圧力」項をご参照ください。

（5）軸やハウジングに鋼材以外を使用する場合のしめしろの変化量

軸やハウジングに鋼材以外を使用する場合，軸受回転時の温度上昇に伴い，各材料の線膨張係数の違いにより，内輪と軸，外輪とハウジングとのはめあいが変化する。そこで，線膨張係数を考慮したはめあいの設定が必要となる。しめしろの変化量は**式（7.4）**で求めることができる。

$$\Delta d_{TE} = (\alpha_1 - \alpha_2) \times d \times \Delta T \quad \cdots\cdots\cdots\ \textbf{(7.4)}$$

ここで，

Δd_{TE}：線膨張係数の違いによるしめしろの変化量　mm
α_1　：軸受の線膨張係数　1/℃
α_2　：軸およびハウジングの線膨張係数　1/℃
d　：はめあい部の基準寸法　mm
ΔT　：軸受回転による温度上昇　℃

（線膨張係数：「12. 軸受材料」項　**表 12.5** および**表 12.7** 参照）

7.6　その他

（1）大きなしめしろを必要とする場合
- 大きな振動や衝撃荷重が作用するとき
- 中空軸や薄肉ハウジングを使用するとき
- 軽合金製または樹脂製のハウジングを使用するとき

（2）しめしろを小さくする場合
- 高い回転精度を要求されるとき
- 小径軸受または薄肉軸受を使用するとき

（3）はめあいの選定は軸受内部すきまの選定に影響を及ぼすので検討が必要である（A-44 参照）。

（4）軸受寸法は，原則として温度 20 ℃において測定および管理をしている。

表 7.2　ソリッド形針状ころ軸受のはめあいの一般基準（JIS 0 級，**NTN** 6 級）

表 7.2（1）軸の公差域クラス（推奨）

条件			公差域クラス
荷重の性質	荷重の大きさ	軸径 d　mm	
内輪回転荷重 または 方向不定荷重	軽荷重	～ 50	j5
	普通荷重	～ 50	k5
		50～150	m5
		150～	m6
	重荷重および 衝撃荷重	～150	m6
		150～	n6
内輪静止荷重	中低速回転， 軽荷重	全寸法	g6
	一般的な用途		h6
	高回転精度を 要する場合		h5

備考　軽荷重，普通荷重，重荷重の目安
- 軽荷重　………………… 動ラジアル荷重　≦ 0.05C_r
- 普通荷重……0.05C_r ＜ 動ラジアル荷重　≦ 0.10C_r
- 重荷重　……0.10C_r ＜ 動ラジアル荷重

表 7.2（2）ハウジング穴の公差域クラス（推奨）

条件		公差域クラス
外輪静止荷重	普通荷重および重荷重	J7
	二つ割りハウジングで普通荷重	H7
外輪回転荷重	軽荷重	M7
	普通荷重	N7
	重荷重および衝撃荷重	P7
方向不定荷重	軽荷重	J7
	普通荷重	K7
	重荷重および衝撃荷重	M7
軽荷重で高回転精度を要する場合		K6

備考　軽荷重，普通荷重，重荷重の目安
- 軽荷重　………………… 動ラジアル荷重　≦ 0.05C_r
- 普通荷重……0.05C_r ＜ 動ラジアル荷重　≦ 0.10C_r
- 重荷重　……0.10C_r ＜ 動ラジアル荷重

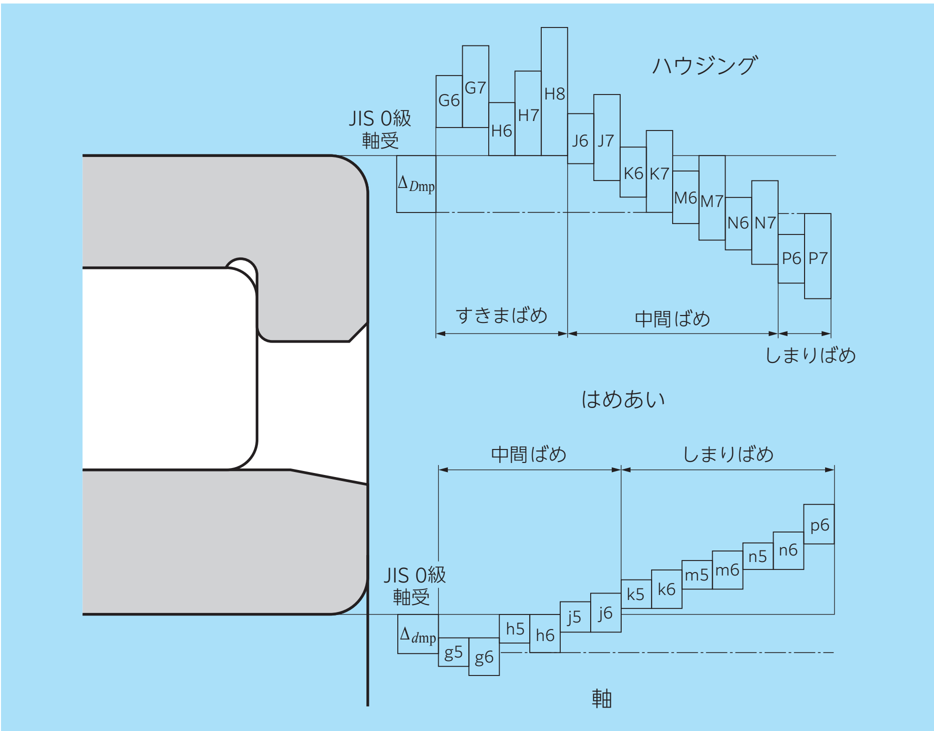


図 7.1　はめあいの状態

表 7.3　ラジアル軸受（JIS 0 級）に対するはめあい数値表

表 7.3（1）軸とのはめあい

単位　μm

呼び軸受内径 d mm		平均内径の寸法差 Δ_{dmp}		g6	h5	h6	j5	k5	m5	m6	n6
を超え	以下	上	下	軸受　軸	軸受　軸	軸受　軸	軸受　軸	軸受　軸	軸受　軸	軸受　軸	軸受　軸
3	6	0	−8	4T～12L	8T～ 5L	8T～ 8L	11T～ 2L	14T～1T	17T～ 4T	20T～ 4T	24T～ 8T
6	10	0	−8	3T～14L	8T～ 6L	8T～ 9L	12T～ 2L	15T～1T	20T～ 6T	23T～ 6T	27T～10T
10	18	0	−8	2T～17L	8T～ 8L	8T～11L	13T～ 3L	17T～1T	23T～ 7T	26T～ 7T	31T～12T
18	30	0	−10	3T～20L	10T～ 9L	10T～13L	15T～ 4L	21T～2T	27T～ 8T	31T～ 8T	38T～15T
30	50	0	−12	3T～25L	12T～11L	12T～16L	18T～ 5L	25T～2T	32T～ 9T	37T～ 9T	45T～17T
50	80	0	−15	5T～29L	15T～13L	15T～19L	21T～ 7L	30T～2T	39T～11T	45T～11T	54T～20T
80	120	0	−20	8T～34L	20T～15L	20T～22L	26T～ 9L	38T～3T	48T～13T	55T～13T	65T～23T
120 140 160	140 160 180	0	−25	11T～39L	25T～18L	25T～25L	32T～11L	46T～3T	58T～15T	65T～15T	77T～27T
180 200 225	200 225 250	0	−30	15T～44L	30T～20L	30T～29L	37T～13L	54T～4T	67T～17T	76T～17T	90T～31T
250 280	280 315	0	−35	18T～49L	35T～23L	35T～32L	42T～16L	62T～4T	78T～20T	87T～20T	101T～34T
315 355	355 400	0	−40	22T～54L	40T～25L	40T～36L	47T～18L	69T～4T	86T～21T	97T～21T	113T～37T
400 450	450 500	0	−45	25T～60L	45T～27L	45T～40L	52T～20L	77T～5T	95T～23T	108T～23T	125T～40T

表 7.3（2）ハウジングとのはめあい

単位　μm

呼び軸受外径 D mm		平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}		H7	J7	K6	K7	M7	N7	P7
を超え	以下	上	下	ハウジング　軸受	ハウジング　軸受	ハウジング　軸受	ハウジング　軸受	ハウジング　軸受	ハウジング　軸受	ハウジング　軸受
6	10	0	−8	0～ 23L	7T～16L	7T～10L	10T～13L	15T～ 8L	19T～ 4L	24T～ 1T
10	18	0	−8	0～ 26L	8T～18L	9T～10L	12T～14L	18T～ 8L	23T～ 3L	29T～ 3T
18	30	0	−9	0～ 30L	9T～21L	11T～11L	15T～15L	21T～ 9L	28T～ 2L	35T～ 5T
30	50	0	−11	0～ 36L	11T～25L	13T～14L	18T～18L	25T～11L	33T～ 3L	42T～ 6T
50	80	0	−13	0～ 43L	12T～31L	15T～17L	21T～22L	30T～13L	39T～ 4L	51T～ 8T
80	120	0	−15	0～ 50L	13T～37L	18T～19L	25T～25L	35T～15L	45T～ 5L	59T～ 9T
120	150	0	−18	0～ 58L	14T～44L	21T～22L	28T～30L	40T～18L	52T～ 6L	68T～10T
150	180	0	−25	0～ 65L	14T～51L	21T～29L	28T～37L	40T～25L	52T～13L	68T～ 3T
180	250	0	−30	0～ 76L	16T～60L	24T～35L	33T～43L	46T～30L	60T～16L	79T～ 3T
250	315	0	−35	0～ 87L	16T～71L	27T～40L	36T～51L	52T～35L	66T～21L	88T～ 1T
315	400	0	−40	0～ 97L	18T～79L	29T～47L	40T～57L	57T～40L	73T～24L	98T～ 1T
400	500	0	−45	0～108L	20T～88L	32T～53L	45T～63L	63T～45L	80T～28L	108T～ 0

備考　はめあいの記号 “ L ” は すきま，“ T ” は しめしろを示す。

8.　許容回転速度

8.1　定速回転

軸受の回転速度が大きくなるにつれて，軸受内部で発生する摩擦熱によって軸受の温度上昇が大きくなり，焼付きなどの損傷が発生し，軸受は安定した運転を続けることができなくなる。このような限度以上の発熱を生じさせないで軸受の運転が可能な限界回転速度を**許容回転速度**（min^{-1}）といい，軸受の形式，寸法，および潤滑条件等によって異なる。

軸受寸法表には，グリース潤滑および油潤滑の場合の許容回転速度の目安を記載しているが，この値は，

- **NTN** 標準設計仕様で適切な内部すきまの軸受が正しく取付けられていること，
- 良好な潤滑剤を使用し，しかも適切に補給および交換が行われていること，
- さらに，普通の荷重条件（$P \leqq 0.08C_r$）で通常の運転温度であること

が基準になっている。ただし，荷重が必要最小荷重（「6. 軸受内部すきま 6.3」項参照）に満たないとき，転動体が円滑な転がり運動をしない場合があるので，**NTN** にご照会ください。

また，**縦軸にラジアル軸受を使用する場合**は，横軸の場合に比べ潤滑剤の保持や保持器の案内など不利な面もあるので，**許容回転速度の 80 %程度**にとどめるのが適当である。その他，上記の基準が満たされない場合の許容回転速度については **NTN** にご照会ください。

なお，回転速度が寸法表に記載している許容回転速度を超える場合は，内部すきま，軸受精度などの検討を十分に行った軸受を用いて，潤滑方法として強制循環給油法を採用するなど特別な配慮を行うことが必要である。

ポリルーブベアリング（「15.2」項参照）には独自の許容回転速度の規定があるため，詳細については，専用カタログ「**ポリルーブベアリング（CAT. No. 3022/J）**」および「**ポリルーブニードルベアリング（CAT. No. 3605/J）**」をご参照ください。

8.2　低速回転および急加減速

軸受の回転速度が，特に低い場合［回転速度 n（min^{-1}）と転動体のピッチ径 D_{pw}（mm）との積が，$D_{pw} \cdot n < 10\ 000$ の場合］では，転動体と軌道面の接触部での弾性流体潤滑油膜の形成が期待できない。

このような使用条件下では，極圧添加剤（EP 添加剤）入りの潤滑剤を一般に使用する。

また，急加減速のある運転条件の場合，保持器破損等の故障が発生する可能性がある。

個々に検討する必要があるので，**NTN** にご照会ください。

8.3　揺動回転

微小な揺動運動では，軸受が 1 回転する以前に回転方向が変わる。

回転方法が正逆する瞬間には，回転速度は零となる。このとき，流体力学における潤滑油膜は形成・維持が期待できない。

このような使用条件下では，極圧添加剤（EP 添加剤）入りの潤滑剤を一般に使用する。

なお，揺動角が非常に小さい場合は軌道面と転動体との接触面に油膜が形成されにくく，フレッチング（微動摩耗）を生じることがある。

個々に検討する必要があるので，**NTN** にご照会ください。

9.　摩擦と発熱量

9.1　摩擦

摩擦が小さいことは軸受に求められる重要な機能の一つである。一般に転がり軸受は，滑り軸受に比べて**摩擦が小さく**，特に**起動摩擦が低い**という特長がある。

転がり軸受の摩擦係数は，**式（9.1）**で求めることができる。

$$\mu = \frac{2M}{Pd} \quad \cdots\cdots (9.1)$$

ここで，

μ ：摩擦係数
M：摩擦モーメント　N・mm
P ：軸受荷重　N
d ：軸受内径　mm

転がり軸受の動摩擦係数は，軸受形式のほか荷重，潤滑および回転速度といった使用条件によって異なるが，おおよそ**表 9.1** に示す値をとる。

表 9.1　軸受の摩擦係数（参考）

軸受形式	摩擦係数　$\mu \times 10^{-3}$
円筒ころ軸受	1.0 ～ 1.5
針状ころ軸受	2.0 ～ 3.0
スラストころ軸受	2.0 ～ 3.0

9.2　発熱量

軸受の摩擦損失は，そのほとんどが軸受内部で熱エネルギに変わり，軸受の温度上昇をもたらす。摩擦モーメントにより発生する熱量は**式（9.2）**で求めることができる。

$$Q = 0.105 \times 10^{-6}\, M \times n \quad \cdots\cdots (9.2)$$

ここで，

Q ：発生する熱量　kW
M：摩擦モーメント　N・mm
n ：軸受の回転速度　min^{-1}

発生する熱量と放出される熱量との平衡によって軸受温度は決まる。一般に軸受温度は，運転初期には急激に上昇するが，定常状態に達してほぼ一定になる。この定常状態に達するまでの時間は，発生する熱量と軸およびハウジングの熱容量・熱放散や潤滑油量・潤滑方法によって異なるが，いつまでも定常状態に達せず温度が安定しない場合には，何らかの異常があると判断しなければならない。

異常な温度上昇が発生した場合，機械装置を点検し，必要に応じて軸受を取外して調査する。異常な温度上昇の原因としては，以下が考えられる。

- **軸受のこじれ**（モーメント荷重，取付誤差）
- **内部すきま過小**
- **潤滑剤の過多**または**不足**
- **潤滑剤の不適**
- **密封装置からの発熱**
- **過大荷重**
- **急加減速**
- **外部からの熱伝達**

10. 潤　滑

10.1　潤滑の目的

転がり軸受を潤滑する主目的は，転がり面と滑り面に油膜を形成して，金属と金属の直接接触を防ぐことであり，転がり軸受の運転には潤滑剤が必須である。転がり軸受にとって潤滑は以下のような効果がある。

（1）**摩擦**および**摩耗**の**軽減**

軸受構成部品の転がり部，滑り部の金属接触を防止し，摩擦，摩耗を軽減する。

（2）軸受**寿命**の**延長**

転がり接触部に油膜を形成させて，転がり疲れ寿命を延長させる。

（3）**摩擦熱**の**排出**および冷却

循環給油では，摩擦により発生した熱あるいは外部から伝わる熱を排出できる。

（4）その他

軸受内部への**異物侵入**の**防止**あるいは軸受表面を油脂で覆うことにより腐食（さび）を抑制する。

これらの効果を発揮させるためには，使用条件に適した潤滑方法を用いるとともに，良質な潤滑剤の選定，適切な潤滑剤の量および外部からの異物の侵入と潤滑剤の漏れを防ぐための適切な密封構造の設計が必要である。潤滑が十分に行われない場合は，摩擦が軽減されず軸受の過度の昇温を招いたり，異常摩耗を起こすことがあるので潤滑設計は十分に行われなければならない。

10.2　潤滑方法と特性

軸受の潤滑方法は，大別すると，**グリース潤滑**，**油潤滑**があるが，それぞれ特徴があるので要求機能にあった適切な潤滑方法を選択する必要がある。

表 10.1 にグリース潤滑と油潤滑の特性比較を示す。

表 10.1　グリース潤滑と油潤滑の特性比較

項目＼潤滑方法	グリース潤　滑	油潤滑
取扱い	◎	△
信頼性	○	◎
冷却効果	×	○（循環が必要）
シール構造	○	△
動力損失	○	○
環境汚染	○	△
高速回転	×	○

◎：特に有利　○：有利　△：やや不利　×：不利

10.3　グリース潤滑

グリースは取扱いが容易で，密封装置の設計も簡素化することができるため，転がり軸受の潤滑に最も多く用いられている。

この潤滑方法で重要なことはグリースの選定とグリースが確実に軸受内に入るようにすることである。特に保持器が軸受の内輪または外輪などで案内される場合には，案内面に十分グリースが供給されるように注意しなければならない。

また，グリースを補給する場合は，補給装置としてグリースセクタ，排出装置としてグリースバルブ等を設けることが望ましい。**図 10.1** はグリースセクタおよびグリースバルブを設けた例である。グリースニップル等を用いて給脂されたグリースはグリースセクタに仕切られ，充満され軸受内に流れ込む。グリースは軸受内部を循環し，押出されたグリースはグリースバルブから排出される。

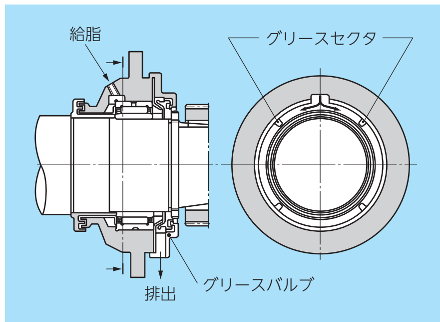


図 10.1　グリースセクタおよびグリースバルブを設けた例

10.3.1　グリースについて

グリースは鉱油や合成油などの**潤滑油**（**基油**）を**増ちょう剤で保持**し，各種の**添加剤を加えたもの**である。グリースの性能は基油，増ちょう剤および添加剤の種類や組合せによって定まる。一般的なグリースの種類とその特性を**表 10.3** に示す。同種類のグリースでも銘柄によって性能が大きく異なることがあるので，**グリースの選定にあたってはグリースメーカの性状データを確認するなど注意が必要である。**

（1）基油

グリースの基油には**鉱油**または**エステル油**，**合成炭化水素油**，**エーテル油**などの合成油が用いられる。

一般に低粘度基油のグリースは低温特性，高速性能に優れ，高粘度基油のグリースは高温・重荷重特性に優れている。

（2）増ちょう剤

増ちょう剤は基油の中に混合分散されて，グリースを半固体状に保つための材料である。増ちょう剤には**リチウム**，**ナトリウム**または**カルシウム**などの金属石けんのほか，**シリカゲル**，**ベントン**などの無機質材料および**ウレア**，**ふっ素樹脂**などの有機質材料よりなる非石けん基増ちょう剤がある。グリースの**使用限界温度**，**機械的安定性**，耐水性などの特性は，主として**増ちょう剤によって定まる**。ナトリウム石けん基のグリースは耐水性が一般に劣る。ベントン，ウレアなどの非石けん基の増ちょう剤は高温特性が優れている。

（3）添加剤

グリースには，使用目的に応じて各種の添加剤が用いられる。代表的なものに，**酸化防止剤**，**極圧添加剤**（EP 添加剤），**防せい剤**，**腐食防止剤**などがある。重荷重または衝撃荷重を受ける軸受には極圧添加剤を含んだグリースを使用する。ほとんどの転がり軸受用グリースには酸化防止剤が添加されている。

表 10.3　グリースの種類と特性[1]

	石けん系							非石けん系			
	リチウム (Li) グリース				カルシウム (Ca) グリース	カルシウム (Ca) グリース	ナトリウム (Na) グリース	有機系			無機系
増ちょう剤[2]	Li 石けん			Li 複合石けん	Ca 石けん (カップグリース)	Ca 複合石けん	Na 石けん	ウレア	ウレア	PTFE	シリカゲル
基油[3]	鉱油	エステル油	シリコーン油	鉱油	鉱油	鉱油	鉱油	鉱油	合成油	ふっ素油	エステル油
滴点 ℃	170～190	170～190	200～210	>250	80～100	200～280	170～200	>260	>260	なし	>260
使用温度範囲 ℃	−30～120	−50～130	−50～160	−30～130	−20～ 70	−20～130	−20～130	−30～140	−40～180	−40～250	−70～150
機械的安定性	良	良	良	良	可	良	良	良～優	良～優	可～良	良
耐圧性	良	良	劣	良	可	良～優	良	良～優	良～優	良	良
耐水性	良	良	良	良	良	良	劣	良～優	良～優	良	良
特徴 / 用途	欠点が少なくバランスがとれた性能である。 汎用グリース	低温特性，摩擦特性が優れる。 ミニアチュア玉軸受・小径玉軸受に適する。	低温，高温特性が優れる。 耐荷重性が劣る。	欠点が少なくバランスがとれた性能である。 比較的高温で使用可能である。	低速，軽荷重で使用される。 高温での使用不可である。	耐圧性が優れる。	水分の混入で乳化することがある。 比較的高温で使用可能である。	耐水性，酸化安定性が優れる。	耐水性，酸化安定性が優れる。 高温，高速用途で使用される。	耐薬品性が優れる。 高温用途で使用される。	低温特性が優れる。

注 1）グリースの性能は，添加剤処方などで銘柄による差が大きいので，目安である。
2）Na 石けん系グリースは，水，高湿条件で乳化することがあるのでご注意ください。
ウレア系グリースは，ふっ素樹脂 / ゴムを劣化させることがあるのでご注意ください。
注 3）エステル油系グリースはアクリル系材料を，シリコーン油系グリースはシリコーン系材料を膨潤させることがあるのでご注意ください。
シリコーン油系グリース，ふっ素油系グリースは，音響性能，防せい性能が劣るものがあるのでご注意ください。

（4）ちょう度

ちょう度は，グリースの硬さまたは流動性を示す指標で**数値が大きいほど軟らかい**。転がり軸受の潤滑には普通 NLGI ちょう度番号 1，2 または 3 が用いられる。グリースのちょう度と用途についての一般的な関係を**表 10.2** に示す。

表 10.2　グリースのちょう度

NLGI ちょう度 番号	JIS［ASTM］ 60回混和 ちょう度	用　途
0	355 ～ 385	集中給脂用
1	310 ～ 340	集中給脂用
2	265 ～ 295	一般用，密封形軸受用
3	220 ～ 250	一般用，高温用，密封形軸受用
4	175 ～ 205	特殊用途

（5）異種グリースの混合

異種のグリースを混合するとちょう度が変化し（一般に軟らかくなる）許容使用温度が低くなるなどグリースの性状が変わるので，**原則として同一銘柄のグリース以外は混合してはならない。**異種のグリースの混合が避けられない場合には，少なくとも同種の増ちょう剤および類似の基油をもつグリースを選定する。

10.3.2　グリースの充填量

グリースの充填量は，ハウジングの設計，空間容積，回転速度，グリースの種類などによって異なる。

充填量の目安は，**軸受およびハウジングの静止空間容積の 50 ～ 80 %程度**とする。回転速度の高い場合や温度上昇を低く抑えたいときには少なめにする。**グリース充填量が多過ぎると撹拌や温度上昇が大きくなり，グリースの軟化や酸化などの変質によって，グリースの漏れ性能の低下を招く。**

軸受の温度上昇が大きく，グリース充填量を正確に管理する場合は，**NTN** にご照会ください。

10.3.3　グリースの補給

グリースは使用時間の経過とともに潤滑性能が低下するので，適当な間隔で新しいグリースを補給しなければならない。

グリース補給間隔は軸受形式，寸法，回転速度，軸受温度およびグリースの種類などによって異なる。**図 10.2** にグリースの補給間隔の目安となる線図を示す。この線図は普通の転がり軸受用グリースを通常の使用条件で用いた場合の補給間隔を示すものである。軸受温度が高くなるにつれて，グリース補給間隔を短くする。おおよその目安としては軸受温度が 80 ℃以上では，温度が 10 ℃上がるごとに補給間隔を 1/1.5 とする。

〔例〕ソリッド形針状ころ軸受 **NA4910R** で，回転速度 n = 1 600 min^{-1} の場合のグリース補給間隔を求める。
寸法表から NA4910R は軸径（軸受内径）d = 50 mm，
許容回転速度 n_0 = 4 700 min^{-1}。
したがって，

$$\frac{n_0}{n} = \frac{4\ 700}{1\ 600} \fallingdotseq 2.9$$

図 10.2 の d = 50 から横に線を引き，縦線Ⅰとの交点を A とする。縦線Ⅱの n_0 ／ n = 3 の B と A を直線で結び，縦線Ⅲとの交点 C を求めればグリースの補給間隔は約 4 600 時間となる。

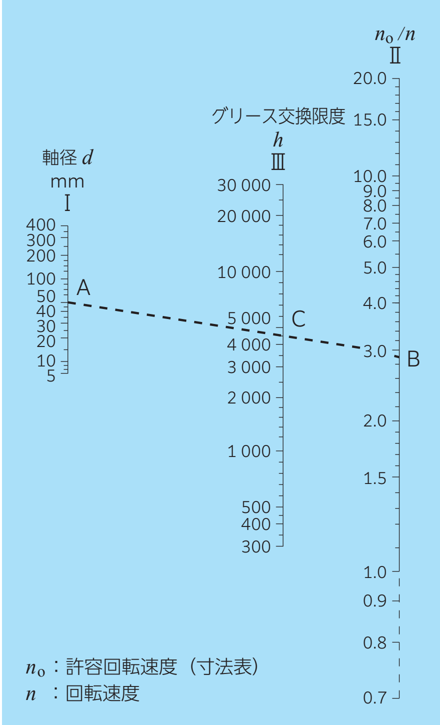


図 10.2　グリースの補給間隔を求める線図

10.3.4　熱固化型グリース（ポリルーブ® ベアリング用潤滑剤）

熱固化型グリースとは，潤滑グリースと超高分子量ポリエチレンを主成分とする潤滑剤である。熱固化型グリースは常温ではグリース状であるが一度加熱し冷却する（焼成処理と呼ぶ）と，多量の潤滑剤が保持されたまま固化する。そのため，軸受に強い振動や大きな遠心力が作用する場合でも潤滑剤が漏れにくく，潤滑剤の漏れ防止および長寿命に貢献する。

詳細は A-90 ページまたは専用カタログ「**ポリルーブニードルベアリング（CAT. No. 3605/J）**」をご参照ください。

10.4　油潤滑

一般に油潤滑は，軸受から発生する熱量または軸受に加えられる熱量を外部に排除する必要がある場合には油潤滑が適している。

10.4.1　潤滑方法

（1）油浴潤滑

油浴潤滑は油潤滑の最も一般的な潤滑法であり，低速ないし中速の回転速度の場合に使用される。この潤滑法では油量の管理が重要である。

横軸では停止時に軸の最下部の転動体の中心付近を油面とするのが普通である。ハウジングは油面高さの変化を小さくするような形状に設計すること，オイルゲージを備えて停止時および運転時に油面を容易に点検できるようにしておくことが望ましい。

縦軸の場合，低速では転動体が 50 ～ 80 %浸るようにすればよいが，高速時や軸受を多列で使用する場合などには，次に述べる滴下給油，循環給油などの方法を採用することが望ましい。

（2）飛沫給油

軸受を直接油に浸さず，軸に取付けた簡単な羽根車などで油を跳ね飛ばし，飛沫にして給油する方法で，相当高速まで使用可能である。

（3）滴下給油

滴下給油は比較的高速で中荷重以下の場合に用いられる。上部にオイルを備え，油滴をハウジング内で回転体に衝突させ，霧状にして潤滑するか（**図 10.3** 参照），少量の油が軸受を通過するようにする。油量は軸受の形式・寸法によって異なるが，毎分数滴程度の例が多い。

（4）循環給油

循環給油は軸受の冷却を目的とする場合または，給油部分が多く集中的に自動給油する場合に用いられる。

給油系統中にクーラを設けて潤滑油を冷却したり，フィルタを入れて潤滑油を清浄に保てるなどの特長がある。

循環給油では給油された油が軸受を通過した後，確実に排油されることが必要であり，そのために油の入口および出口を軸受に対してお互いに反対側に設け，排油口をできるだけ大きくするか，または強制的に排油することが重要である（**図 10.4** 参照）。

（5）その他

ジェット潤滑，噴霧潤滑（オイルミスト潤滑）およびエアオイル潤滑などがある。

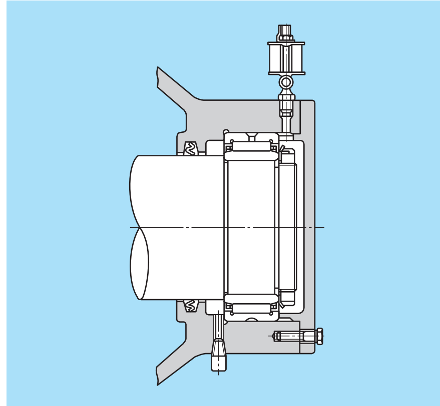


図 10.3　滴下給油

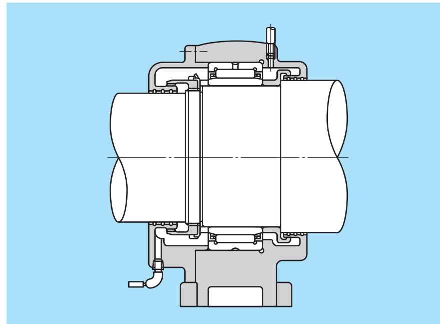


図 10.4　循環給油

10.4.2　潤滑油の選定

転がり軸受の潤滑油には，**マシン油**，**タービン油**などの鉱油が多く用いられるが，**−30 ℃以下**の低温または **150 ℃以上**の高温になる使用条件では，**エステル油**，**シリコーン油**，**ふっ素油**などの合成油を用いる。

潤滑油にとって，粘度は潤滑性能を決定する重要な特性の一つである。粘度が低すぎると油膜形成が不十分となり，転がり面を損傷させる反面，粘度が高すぎると粘性抵抗が大きくなり温度上昇，摩擦損失を増大させる。一般に**回転速度が高いほど**，**粘度の低いもの**を用い，**重荷重になるほど**，**高粘度潤滑油**を使用する。

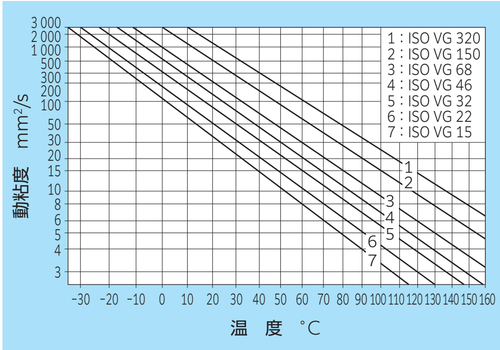


図 10.5　潤滑油の動粘度—温度線図

表 10.4　軸受の潤滑油に必要な動粘度

軸受形式	動粘度　mm^2/s
ラジアル針状ころ軸受	13以上
スラスト針状ころ軸受	20以上

備考　使用条件が本表記載範囲外の場合は **NTN** にご照会ください。

表 10.5　潤滑油の選定基準（参考）

軸受の運転温度　℃	dn 値 1)	潤滑油のISO粘度グレード（VG）	
		普通荷重	重荷重または衝撃荷重
−30 ～　0	許容回転速度まで	22　32	46
0 ～　60	15 000 まで	46　68	100
	15 000 ～ 80 000	32　46	68
	80 000 ～ 150 000	22　32	32
60 ～ 100	15 000 まで	150	220
	15 000 ～ 80 000	100	150
	80 000 ～ 150 000	68	100　150
100 ～ 150	許容回転速度まで	320	

注 1）dn 値：[dn ＝軸受内径寸法 d（mm）×回転速度 n（min^{-1}）]
備考 1　潤滑方法は油浴潤滑，または循環給油の場合
　　 2　使用条件が本表記載範囲外の場合は **NTN** にご照会ください。

10.4.3　給油量

軸受に強制的に給油する場合は，軸受などからの発生熱量はハウジングなどからの放散熱量と油が奪う熱量との和に等しい。

標準的なハウジングを使用した場合に目安となる給油量は**式（10.1）**で求めることができる。

$$Q = K \cdot q \qquad \cdots\cdots (10.1)$$

ここで，

Q：軸受 1 個あたりの給油量　cm^3/min
K：油の許容温度上昇によって定まる係数（**表 10.6** 参照）
q：線図により求まる給油量　cm^3/min（**図 10.6** 参照）

ハウジングの形式により放散熱量は相違するので，実運転にあたっては**式（10.1）**で求めた量の 1.5 ～ 2 倍程度から調整して，実機に適した給油量を求めることが望ましい。

また，ハウジングからの放熱がなく，発生熱量の全てを油が奪うと仮定して計算する場合は，線図の軸径を $d = 0$ として求めるとよい。

（例）ソリッド形針状ころ軸受 NA4916R で，ラジアル荷重 F_r = 9 000 N，回転速度 n = 1 700 min^{-1} で運転し，給油温度に対する軸受温度上昇を 15 ℃に抑えたいときの給油量 Q を求める。

d = 80 mm
dn = 80 × 1 700 = 13.6 × 10^4

図 10.6 から q = 180 cm^3/min

軸受温度は排油温度にほぼ等しいと仮定すれば，**表 10.6** から K = 1 であるから，

$Q = K \times q$ = 1 × 180 = 180 cm^3/min

10.4.4　潤滑油の交換限度

潤滑油の交換限度は使用条件，油量および潤滑油の種類などによって異なるが，油浴潤滑で油温が 50 ℃以下で使用される場合には，一年に一回程度，80 ～ 100 ℃になる場合には，少なくとも三ヵ月ごとに交換することを目安とする。重要な装置では定期的に潤滑油の潤滑性能，清浄度の劣化などをモニタして交換限度を定めることが望ましい。

表 10.6　K の値

排油温度ー給油温度 ℃	K
10	1.5
15	1
20	0.75
25	0.6

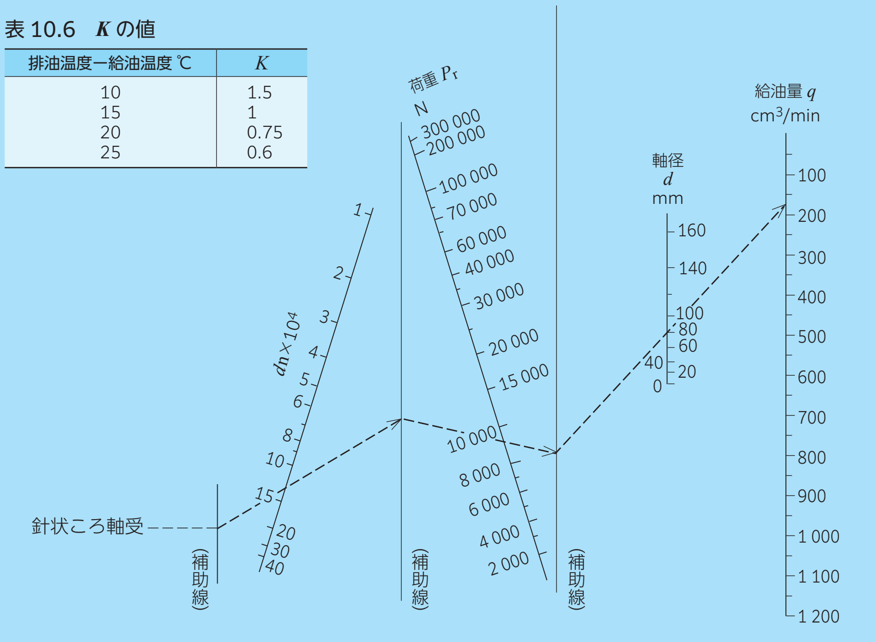


図 10.6　給油量を求める線図

11.　軸受の密封装置

密封装置（シール）の目的は，軸受部分に保持されている潤滑剤が外部に漏れるのを防止することと，外部からの粉塵，水分などが軸受内部に侵入するのを防ぐことである。密封装置の選定にあたっては，あらゆる条件において，これらの機能を維持できることを最優先とした上で，潤滑剤の種類（グリースか油か），シール部の周速，軸の取付誤差，収容スペース，シールの摩擦とその結果としての温度上昇およびコストなどの考慮が必要である。

11.1　非接触シール・接触シール

密封装置は**表 11.1** および**表 11.2** に示すように大別して非接触シールと接触シールなどがあり，用途に応じて種々の密封形式の特長を生かして選定することが必要である。

表 11.1　密封装置（非接触シール）

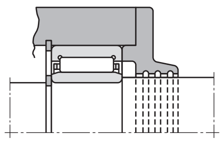
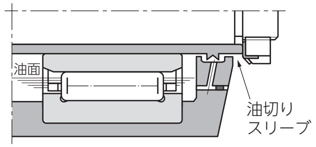
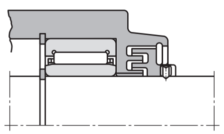
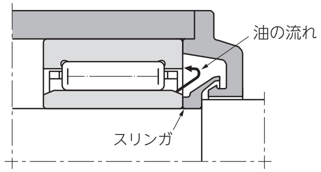
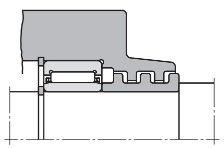
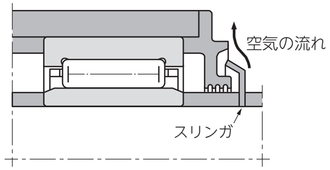
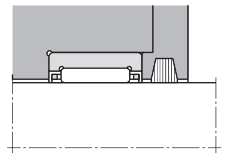
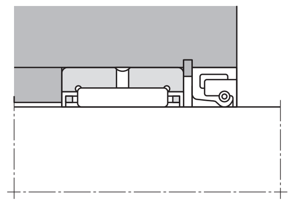
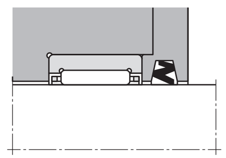
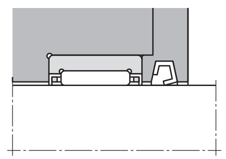
	非接触シール		
装置	油溝シール ラビリンスシール（アキシアル，ラジアル）	スリンガシール	エアシール
特長	**<油溝シール>** 数本の溝を主にハウジング，あるいは軸のいずれか一方，または両方に付けて密封作用を行う。この場合，油溝にグリースを保持することにより外部からの異物の侵入防止にも効果がある。 **<ラビリンスシール>** 多段のラビリンスを設けて通路を長くして密封効果を高くしたもので，主にグリース潤滑に用いられる。 一般に高速回転に適しているが，低速には溝にグリースを詰めると防塵効果があり，給脂用のグリースニップルを付けると便利である。	油潤滑ではスリーブに突起を設けることによって，スリーブに沿って流出した油を遠心力で振りきり，油を戻す効果がある。**図11.6** の例では外部からの異物侵入を防ぐ効果もある。	――
応用例	 図11.1　油溝シール	 図11.4　突起を設けたスリンガ	
応用例	 図11.2　アキシアルラビリンスシール	 図11.5　遠心力で振りきるスリンガ	
応用例	 図11.3　ラジアルラビリンスシール	 図11.6　外側に設けたスリンガ	

表 11.2　密封装置（接触シール）

	接触シール	
装置	シールリング（フェルトシール等） Oリング ピストンリング	オイルシール Vリングシール メカニカルシール
特長	弾性体のリップ部に一定の接触圧を加えて摺動面に押付けることによって密封するシール形式である。一般に接触シールは非接触シールと比べ密封性能は優れているが，摩擦トルクおよび温度上昇は非接触シールより大きくなる。 **<フェルトシール>** 最も簡単な接触シールで，主にグリース潤滑の場合に用い，細かいダストを防ぐには適しているが，油の浸透および流出は，ある程度避けがたいこともある。	**<オイルシール>** リップと軸との間の摺動部で密封するもので，密封効果が良く，最も一般に用いられる有効な密封装置である。外部からの異物や水分の侵入防止を目的とする場合はリップを外側に向け，ハウジング内の潤滑剤の漏れ防止にはリップを内側に向ける。 また，漏れ防止と防塵の別々の目的で二つ以上のリップをもつ形式もある。
応用例	 図11.7　フェルトシール	 図11.10　オイルシール
応用例	 図11.8　Z形グリースシール	
応用例	 図11.9　GS形グリースシール	

11.2　組合せシール

粉塵，水分などが非常に多い環境または潤滑剤の漏れによる汚染が許されない箇所では，いくつかのシール形式を組合せて用いられる。

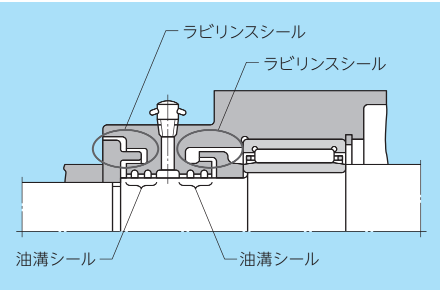


図 11.11　非接触シールの組合わせ

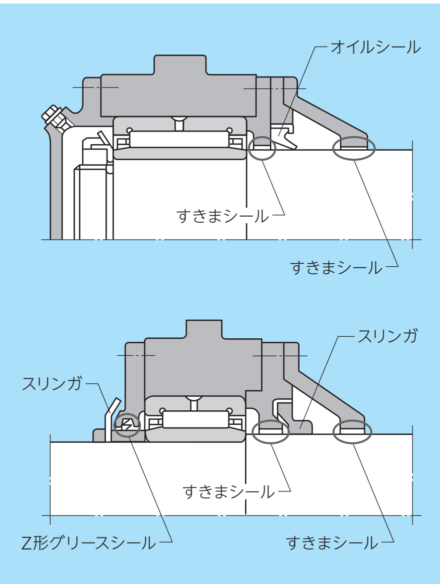


図 11.12　接触シールと非接触シールの組合せ

11.3　すきまの設定

油溝シールおよびラビリンスシールは，軸とハウジングのすきまが小さいほど密封効果は良いが加工，組立，軸の変形などを考慮して一般に以下の値をとる。

表 11.3　すきま（参考）

シール形式	軸径 mm	すきま mm	
		ラジアル方向	アキシアル方向
油溝シール	50以下	0.2~0.4	———
	50を超え200以下	0.5~1.0	
ラビリンスシール	50以下	0.2~0.4	1.0~2.0
	50を超え200以下	0.5~1.0	3.0~5.0

11.4　NTN シール

表 11.4（A-67）に示すように，針状ころ軸受の場合には，専用の **NTN** シールがある。詳しくはシールの項（B-244）をご参照ください。

表 11.4　密封装置（**NTN** シール）

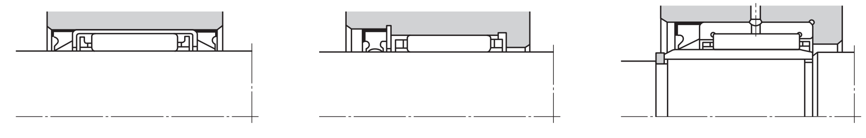
	接触シール（G形，GD形）
特長	針状ころ軸受に合せて，断面高さを小さく設計した針状ころ軸受専用シールである。 鋼板で補強された合成ゴムの接触シールで，使用温度範囲は，−25 ~ 120 ℃，連続使用では 100 ℃以下で用いる。 使用温度が 120 ℃を超えるなどの特殊な使用条件で使う場合は **NTN** にご照会ください。
応用例	 図11.13　**NTN**シールを用いた例

表 11.5　シール形式と材料別の許容周速と許容温度（参考）

シール形式と材料		許容周速 m/s $\left[V=\dfrac{\pi\times d\,(\mathrm{mm})\times n\,(\mathrm{min}^{-1})}{60\,000}\right]$	許容温度 ℃
オイルシール	ニトリルゴム	16 以下	−20 ~ 120
	アクリルゴム	26 以下	−15 ~ 150
	ふっ素ゴム	32 以下	−20 ~ 230
Z 形グリースシール	ニトリルゴム	6 以下	−20 ~ 120
V リングシール	ニトリルゴム	40 以下	−20 ~ 120

11.5　シール材料と使用温度

オイルシールリップの材料は，普通はニトリルゴムであるが，雰囲気温度，密封対象物などによってアクリルゴム，ふっ素ゴムを使用する。それぞれの使用温度範囲を**表 11.5** に示す。

11.6　シール形式と許容速度

接触シールの許容速度は，摺動面の表面粗さ，精度，潤滑，使用温度などによって異なるが，目安として**表 11.5** にその値を示す。

11.7　軸の表面粗さ

シールリップが接触する軸の摺動面の表面粗さ，精度および硬さが密封性能およびシールの寿命に影響する。表面粗さの目安を**表 11.6** に示す。軸の表面硬さは耐摩耗性を向上させるため，熱処理，硬質クロムめっき処理などによって少なくとも 40 HRC 以上，できれば 55 HRC 以上とすることが望ましい。

表 11.6　軸の表面粗さ（参考）　単位　μm

周速 m/s	表面粗さ	
	Ra	*Rz*
~ 5	0.8	3.2
5~10	0.4	1.6
10~	0.2	0.8

12. 軸受材料

12.1 軌道輪および転動体

転がり軸受は，軌道面と転動体との小さい接触面で大きな荷重を受けながら，高い精度を保って回転する必要がある。

このため，軌道輪および転動体は，硬さが高いこと，転がり疲労に強いこと，耐摩耗性のあることおよび寸法安定性の高いことなどの特性が要求される。特に転がり疲労寿命に大きく影響を及ぼすものとして，鋼中の非金属介在物が挙げられる。非金属介在物の中でも，硬い酸化物系の介在物は，疲労きれつの起点となりやすいため，非金属介在物の少ない清浄な鋼を用いる必要がある。

NTN の軸受は，真空脱ガス処理および炉外精錬を行うことにより有害な酸化物系の介在物を少なくした清浄な鋼を用いている。特に高信頼性を必要とする軸受には，さらに，清浄度の高い真空溶解材（VIM・VAR）やエレクトロスラグ溶解材（ESR）を使用している。

12.1.1 軌道輪および転動体の材料

1）高・中炭素合金鋼

一般に転がり軸受の軌道輪および転動体は，いわゆる**「ずぶ焼入れ」**により，表面だけでなく内部まで硬くする材料が用いられる。この高・中炭素合金鋼としては，**高炭素クロム軸受鋼**が広く用いられる。また，大形軸受，断面寸法が大きな軸受に対しては，マンガンやモリブデンの添加により，焼入性を高めた軸受鋼が用いられる。

JIS で規定されている代表的な高炭素クロム軸受鋼の化学成分を**表 12.1**（A-72）に示す。多く使用されるのは SUJ2 であり，大形の軸受には Mn を多くして焼入れ性を高めた SUJ3 が用いられる。SUJ5 は SUJ3 に Mo を添加して，さらに，焼入れ性を高めたもので，超大形の軸受や肉厚の厚い軸受に用いられる。

表 12.1（A-72）中には，これらの JIS の高炭素クロム軸受鋼に相当，あるいは近い化学成分の各国主要材料の化学成分も列挙した。JIS の SUJ2 の化学成分はアメリカ AISI，SAE 規格の 52100，ドイツ DIN 規格の 100Cr6，中国 GB 規格の GCr15 とほぼ同等である。

2）浸炭鋼（はだ焼鋼）

浸炭焼入れは表面から適当な深さまで硬化させ，比較的硬さの低い心部（コア）を形成させるものである。**硬さと靭性を兼ね備え**ており，**耐衝撃性に優れ**ている。JIS の代表的浸炭鋼（はだ焼鋼）の化学成分を**表 12.2**（A-73）に示す。

表中には類似の各国主要材料の化学成分も列挙した。JIS の SCM420 の化学成分はアメリカ AISI，SAE 規格の 4118，ドイツ DIN 規格の 20CrMo4 や 25CrMo4 とほぼ同等である。中国 GB 規格の G20CrMo はやや Cr と Mo 量が異なる。

12.1.2 軸受の経年寸法変化

軌道輪や転動体，保持器に用いられる代表材料の物性値，機械的特性値を**表 12.7** および**表 12.8**（A-75）に示す。

軸受は使用条件によっては長時間使用した場合に，寸法変化を起こすことがある。この現象を経年寸法変化という。

<経年寸法変化発生のメカニズム>

標準的な軸受鋼の組織は，硬いマルテンサイトの素地に少量のオーステナイトが存在している。このオーステナイトは，軸受鋼焼入れ工程の冷却過程でマルテンサイトに変態せずに一部が残ったものであり，残留オーステナイトと呼ばれている。

残留オーステナイトは不安定な組織であるため，軸受使用中に安定な組織（マルテンサイト）へと変態していく。この組織変態が軸受の経年寸法変化の原因である。

図 12.1 に，標準軸受を 120 ℃で長時間保持した場合の経年寸法変化の実測値を例示する。

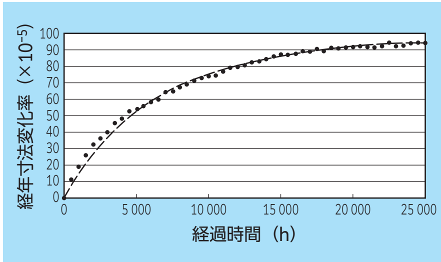


図 12.1　標準軸受を 120 ℃で長時間保持した場合の経年寸法変化率（実測値）例

経年寸法変化率は，経過時間が長いほど，また，保持温度が高いほど，大きくなる。

使用条件によっては，一般的な軸受鋼製軸受の常時使用限界である 100 ℃以下の温度であっても，経年寸法変化が発生する点に十分注意しなければならない。

なお，寸法安定化処理（TS 処理）を施した軸受では，経年寸法変化率が大幅に低下する。詳細については，**NTN** にご照会ください。

<経年寸法変化によって起こり得るトラブルおよび対策>

寸法変化では，特に内輪の膨張に注意する必要がある。経年寸法変化により内輪が膨張すると，内輪と軸のしめしろが減少し，クリープや軸方向の移動によって，重大な損傷につながる可能性がある。そのため，**軸受を長期間使用する場合には，経年寸法変化によるしめしろ減少についても十分考慮し，軸受仕様や軸受の固定方法を決定しなければならない**。例として，しめしろの増加（「7. はめあい」項参照）やアキシアル方向の固定強化（「13. 軸およびハウジングの設計」項参照）などが挙げられる。

<特に経年寸法変化に注意すべき状況>

軸受の経年寸法変化量は，軸受寸法×経年寸法変化率で表される。そのため，同一温度・同一経過時間の条件であれば，サイズの大きい軸受の方がより大きな経年寸法変化量を示す。したがって，サイズの大きい軸受をしめしろが小さいはめあいで使用する場合，特に経年寸法変化量に注意すべきである。

また，経年寸法変化は軸受を取付けた直後の回転検査などでは発生せず，長期間の運転後に判明する。そのため，長期間使用される機械や使用箇所では，定期的な保守点検がトラブル防止に有効である。詳細検討が必要な場合は，事前に **NTN** にご照会ください。

12.2 保持器

保持器の材料には回転中に受ける振動や衝撃荷重に耐えることのできる強度や転動体および軌道輪との摩擦が小さく，軽量でかつ軸受の運転温度に耐えることが要求される。

12.2.1 金属材料

溶接保持器や打抜き保持器の材料には，0.1 % 程度の低炭素の冷間圧延鋼板が使用される。

切削保持器には，0.1 % 程度の低炭素の鋼管用材料が使用されるほか，エンジンコンロッド大端用などの使用条件が厳しい用途には，低炭素のクロム・モリブデン鋼の浸炭焼入れ焼もどし処理されたものが使用される。また，焼付き防止対策として，銅めっきや銀めっきを施したものも使用される。

12.2.2 樹脂材料

近年，金属に替わり，軽量かつ複雑な形状の成形が容易な樹脂製保持器が多用されるようになっている。一方で，樹脂は金属に比べ強度，耐熱性が低いなどの欠点を有するため，使用に際しては特徴を生かした樹脂材の選定が重要である。**表 12.3**（A-74）に主な保持器樹脂材料の特徴を示す。これらの材料は無充填で使われることは少なく，通常はガラス繊維（GF）や炭素繊維（CF）で強化して使われる。

【樹脂材料の特徴】

（利　点）	（欠　点）
・軽量	・金属と比べ強度が低い。
・耐食性が高い。	・金属と比べ耐熱性が低い。
・自己潤滑性が高く，摩耗粉を出しにくい。	・温度に対する強度，弾性率の変化が大きい。
・低騒音	・長期にわたり高温に曝されると物性（強度）が変化する。
・複雑な形状の成形が容易であることから，設計の自由度が高い。	・ある種の薬品，油脂に侵され強度が低下することがある。
・生産性が高い。	・熱膨張係数が高く，金属よりも寸法変化が大きい。

≪ポリアミド（PA）：66，46≫

強度，耐熱性，耐摩耗性，成形性などに優れ，廉価なため一般的な保持器材として最適である。本材料の特徴として，吸水性が高く，吸水による物性の低下や寸法変化があるという短所がある反面，吸水により可撓性，靱性が向上するため，保持器の組立て性，耐衝撃性という面では，長所にもなっている。ただし，高温下，硫黄系（S 系）やリン系（P 系）極圧添加剤を含む潤滑油に曝されると急激に物性（強度）が低下することがある。

特にガラス繊維で強化したポリアミド 66 は保持器材として優れた性能を示すため，最も多く使用されている。

12.3 シール用ゴム

シール用ゴム材料には，耐熱性，耐油性の高い合成ゴムが使用され，耐熱性の違いにより使い分けられている。

表 12.4（A-74）にゴム材料の代表的な特徴を示す。

≪ニトリルゴム（NBR）≫

耐油性，耐熱性，耐摩耗性が高く，一般的なゴムシールとして多く使用されている。許容温度範囲は –20 ～ 120 ℃である。

≪アクリルゴム（ACM）≫

NBR よりも耐熱性が高く，NBR の適用温度以上で使用する。耐油性に優れているが，エステル油中では膨潤するため，注意が必要である。耐エステル油グレードを用意している。許容温度範囲は –15 ～ 150 ℃である。

≪ふっ素ゴム（FKM）≫

ゴム材料として，耐熱性，耐油性，耐薬品性に優れている。アミンにより劣化するため，高温でアミンを析出するウレア系グリースとの組合せは注意を要する。許容温度範囲は –20 ～ 230 ℃である。

12.4 軸受周辺（軸，ハウジング）

軸，ハウジングに用いられる代表材料の物性値，機械的特性値を**表 12.5**（A-74）および**表 12.6**（A-75）に示す。軸材料の場合，基本的に大きな荷重が作用する用途では熱処理を施し，曲げ強度や耐摩耗性（フレッチング強度）を高めた鋼が使用される。このような用途では軸受用の鋼材も軸材料として使われることが多い。

ハウジング材料でも大きな荷重が作用する用途では熱処理を施し，耐摩耗性（フレッチング強度）を高めたものが使用されるが，軽量化用途ではアルミニウム合金が多く使用されている。

12.5 軸受の疲労解析技術の紹介

転動疲労により，塑性変形を受けた領域では，X 線応力測定で得られる各種 X 線分析値（残留応力，回折線半価幅，残留オーステナイト）が変化する。この性質を利用して，X 線応力測定の結果から転動疲労の進行度（疲労度）を推定する技術がある（**図 12.2** 参照）。**NTN** では 1980 年代半ばより，市場で発生頻度の高い代表的な表面起点型損傷（ピーリング，圧こん起点型早期剥離）を対象として，X 線分析値（**図 12.2** では疲労度）と寿命比（ピーリングまたは剥離が生じた運転時間を 100 % として，それまでの運転時間を百分率で表した値）の関係を調査してきた。この関係は，さまざまな転動条件（表面粗さの組合せ，荷重，潤滑条件）で変化するため，あくまで参考値であるが，この関係図を使えばおおよその余寿命が見積られる。

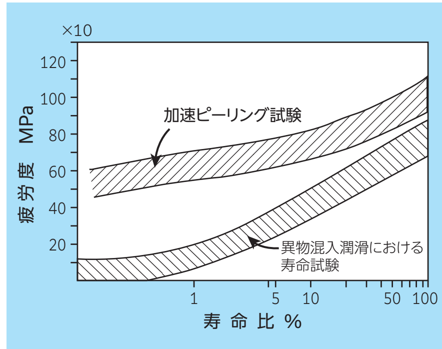


図 12.2　疲労度と寿命比の関係

最近では，疲労後期にも感度が高い X 線回折環ピーク強度のばらつきも使った疲労度推定の研究が行われている。

表 12.1　代表的高炭素クロム軸受鋼の化学成分

国名	規格名	材料	主要化学成分（%）									JISの相当鋼，近似鋼
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	
日本	JIS G 4805 (2019)	SUJ2	0.95 ~1.10	0.15 ~0.35	≦0.50	≦0.025	≦0.025	≦0.25	1.30 ~1.60	≦0.08	≦0.25	
		SUJ3	0.95 ~1.10	0.40 ~0.70	0.90 ~1.15	≦0.025	≦0.025	≦0.25	0.90 ~1.20	≦0.08	≦0.25	
		SUJ4	0.95 ~1.10	0.15 ~0.35	≦0.50	≦0.025	≦0.025	≦0.25	1.30 ~1.60	0.10 ~0.25	≦0.25	
		SUJ5	0.95 ~1.10	0.40 ~0.70	0.90 ~1.15	≦0.025	≦0.025	≦0.25	0.90 ~1.20	0.10 ~0.25	≦0.25	
USA	ASTM A1040 (2010)	50100	0.98 ~1.10	0.15 ~0.35	0.25 ~0.45	≦0.025	≦0.025	≦0.25	0.40 ~0.60	≦0.10	≦0.35	
		51100	0.98 ~1.10	0.15 ~0.35	0.25 ~0.45	≦0.025	≦0.025	≦0.25	0.90 ~1.15	≦0.10	≦0.35	
	ASTM A295/295M (2014) AISI A295/295M (2014) SAE AMS 6440S (2015)	52100	0.93 ~1.05	0.15 ~0.35	0.25 ~0.45	≦0.025	≦0.015	≦0.25	1.35 ~1.60	≦0.10	≦0.30	SUJ2
	ASTM A485 (2014)	A485 Grade1	0.90 ~1.05	0.45 ~0.75	0.90 ~1.20	≦0.025	≦0.015	≦0.25	0.90 ~1.20	≦0.10	≦0.30	SUJ3
フランス・ドイツ	NF EN ISO 683-17 (2014) ・ DIN EN ISO 683-17 (2014)	100Cr6	0.93 ~1.05	0.15 ~0.35	0.25 ~0.45	≦0.025	≦0.015	—	1.35 ~1.60	≦0.10	≦0.30	SUJ2
		100CrMnSi4-4	0.93 ~1.05	0.45 ~0.75	0.90 ~1.20	≦0.025	≦0.015	—	0.90 ~1.20	≦0.10	≦0.30	SUJ3
		100CrMnSi6-4	0.93 ~1.05	0.45 ~0.75	1.00 ~1.20	≦0.025	≦0.015	—	1.40 ~1.65	≦0.10	≦0.30	
		100CrMo7	0.93 ~1.05	0.15 ~0.45	0.25 ~0.45	≦0.025	≦0.015	—	1.65 ~1.95	0.15 ~0.30	≦0.30	
		100CrMo7-3	0.93 ~1.05	0.15 ~0.45	0.60 ~0.80	≦0.025	≦0.015	—	1.65 ~1.95	0.20 ~0.35	≦0.30	
		100CrMnMoSi8-4-6	0.93 ~1.05	0.40 ~0.60	0.80 ~1.10	≦0.025	≦0.015	—	1.80 ~2.05	0.50 ~0.60	≦0.30	
中国	GB/T 18254 (2016)	GCr4	0.95 ~1.05	0.15 ~0.30	0.15 ~0.30	≦0.025	≦0.020	≦0.25	0.35 ~0.50	≦0.08	≦0.20	
		GCr15	0.95 ~1.05	0.15 ~0.35	0.25 ~0.45	≦0.025	≦0.025	≦0.30	1.40 ~1.65	≦0.10	≦0.25	SUJ2
		GCr15SiMn	0.95 ~1.05	0.45 ~0.75	0.95 ~1.25	≦0.025	≦0.025	≦0.30	1.40 ~1.65	≦0.10	≦0.25	
		GCr15SiMo	0.95 ~1.10	0.65 ~0.85	0.20 ~0.40	≦0.027	≦0.020	≦0.30	1.40 ~1.70	0.30 ~0.40	≦0.25	
		GCr18Mo	0.95 ~1.05	0.20 ~0.40	0.25 ~0.40	≦0.025	≦0.020	≦0.25	1.65 ~1.95	0.15 ~0.25	≦0.25	

表 12.2　各国主要材料成分比較表［浸炭鋼（はだ焼鋼）］

国名	規格名	材料	主要化学成分（%）								JISの相当鋼，近似鋼
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	
日本	JIS G 4053 (2016)	SCM415	0.13 ~0.18	0.15 ~0.35	0.60 ~0.90	≦0.030	≦0.030	≦0.25	0.90 ~1.20	0.15 ~0.25	
		SCM420	0.18 ~0.23	0.15 ~0.35	0.60 ~0.90	≦0.030	≦0.030	≦0.25	0.90 ~1.20	0.15 ~0.25	
USA	AISI A29/29M (2015) SAE J404 (2009)	4118	0.18 ~0.23	0.15 ~0.35	0.70 ~0.90	≦0.035	≦0.040	≦0.25	0.40 ~0.60	0.08 ~0.15	SCM420
フランス・ドイツ	NF EN ISO 683-17 (2014) ・ DIN EN ISO 683-17 (2014)	20CrMo4	0.17 ~0.23	≦0.40	0.60 ~0.90	≦0.025	≦0.015	—	0.90 ~1.20	0.15 ~0.25	SCM420
	NF EN 10083-1 (1996) ・ DIN EN 10083-1 (1996)	25CrMo4	0.22 ~0.29	≦0.40	0.60 ~0.90	≦0.035	≦0.035	—	0.90 ~1.20	0.15 ~0.30	SCM420
中国	GB/T 3203 (1982)	G20CrNi2Mo	0.17 ~0.23	0.15 ~0.40	0.40 ~0.70	≦0.030	≦0.030	1.60 ~2.00	0.35 ~0.65	0.20 ~0.30	SNCM420

表 12.3　保持器に使用される樹脂材料の代表的な特徴

		ポリアミド（PA）	
		66	46
分類		結晶性熱可塑性樹脂	←
融点　℃		265	295
ガラス転移温度　℃		66	78
連続使用温度　max ℃		120	150
価格　1(低）～5(高）		1	2
特徴	成形性	◎	○
	靭性	◎	◎
	強度	○	○
	耐油性	○～△	○～△
	吸湿/吸水	多	多
総合評価		全般的に安定した特性を示す。	ポリアミド66に比べて成形性にやや難があるが，耐熱性が高い。
適用		汎用	ポリアミド66以上の高温

備考　連続使用温度は材料の一般的な特性値を示す。
　　　各軸受での適用温度範囲は，各軸受の形式一覧表をご参照ください。
記号説明　◎：優　○：良　△：可

表 12.4　シール用ゴム材料の代表的な特徴

ゴム種		ニトリルゴム	アクリルゴム	ふっ素ゴム
略号		NBR	ACM	FKM
特徴	伸び	○	○	△
	圧縮永久歪み	◎	×	○
	耐摩耗性	◎	○	◎
	耐老化性	○	◎	◎
	耐候，耐オゾン性	△	◎	◎
	耐水性	◎	△	◎
	許容温度範囲　℃	−20～120	−15～150	−20～230
総合評価		耐油，耐熱，耐摩耗性が高い。ゴムシールとして多用されている。	NBRの適用温度以上で使用エステル油に対し膨潤しやすい。耐エステル油グレードがある。	高価 最高の耐熱性，耐薬品性があるが，ウレア系グリースに侵されやすい。

記号説明　◎：優　○：良　△：可　×：不適

表 12.5　軸，ハウジング用材料の物性値

部位	材料	密度 ρ (g/cm³)	硬度 (HV)	縦弾性係数 E（GPa）	線膨張係数 (×10⁻⁶/℃)	熱伝導度 (W/m·℃)	比熱 (J/kg·℃)	備考
軸	S25C	7.86	130	212	11.1	53	470	焼なまし
	S45C	7.85	230	205	(11.9)	(41)	460	調質
	SS400	7.86	—	205	11.3	50	460	
	SCM415	7.85	300	200	11.0	42	460	調質
	SCM425	7.85	320	208	12.8	45	470	調質
	SCM440	7.85	340	205	12.0	41	460	調質
	SNCM439	7.85	340	208	12.0	44	470	調質
ハウジング	FC200	7.2	≦240	100	10.0～11.0	43	530	ねずみ鋳鉄
	FC250	7.3	≦250	100	10.0～11.0	41	530	
	FCD450	7.2	150～220	154	12.0	34	620	球状黒鉛鋳鉄
	FCD500	7.2	160～240	154	11.0	30	—	
	FCD700	7.2	190～320	154	10.0	26	—	
	ADC12	2.7	(54 HRB)	71	21.0	96	(900)	Al-Si-Cu　合金
	SUS304	8.0	≦200	197	17.3	16	500	オーステナイト系ステンレス
	SUS410	7.8	≧170	204	10.8	(25)	460	マルテンサイト系ステンレス
	SUS410L	7.8	(200)	204	10.8	(25)	—	フェライト系ステンレス

備考　不等号は規格値　（ ）は参考値

表 12.6　軸，ハウジング用材料の機械的特性値

部位	材料	硬度 (HV)	降伏点 (MPa)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	備考
軸	S25C	180	≧270	≧440	≧27	焼ならし
	S45C	240	≧345	≧570	≧20	焼ならし
	SS400	—	(215)	≧400	≧17	構造用圧延鋼材
	SCM425	320	670	800	15	調質
	SCM440	340	835	980	17	調質
	SNCM439	340	900	980	18	調質
ハウジング	FC200	≦235	—	≧200	—	ねずみ鋳鉄 別鋳込み供試材
	FC250	≦250	—	≧250	—	
	FCD350-22	≦160	≧220	≧350	≧22	球状黒鉛鋳鉄 別鋳込み供試材
	FCD450-10	150～220	≧250	≧450	≧10	
	FCD500-7	160～240	≧320	≧500	≧7	
	FCD700-2	190～320	≧420	≧700	≧2	
	ADC12	(54 HRB)	150	310	3.5	Al-Si-Cu　合金
	SUS304	≦200	(205)	(520)	≧40	オーステナイト系ステンレス
	SUS410	≧170	(345)	(540)	≧25	マルテンサイト系ステンレス
	SUS410L	≦200	(195)	(400)	≧20	フェライト系ステンレス

備考　不等号は規格値　（ ）は参考値

表 12.7　軸受用材料の物性値

材料	密度 ρ (g/cm³)	縦弾性係数 E（GPa）	線膨張係数 (×10⁻⁶/℃)	熱伝導度 (W/m·℃)	比熱 (J/kg・℃)	備考
SUJ2	7.83	208	12.5	46	468	焼入れ焼もどし
SCM415	7.85	208	12.5	42	(470)	焼入れ焼もどし
SCM420	7.85	208	12.5	45	(470)	焼入れ焼もどし

備考　（ ）は参考値

表 12.8　軸受用材料の機械的特性値

材料	硬度 (HV)	降伏点 (MPa)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	絞り (%)	シャルピー衝撃値（J/cm²）	備考
SUJ2	700～750	(≧1 176)	(≧1 617)	≦0.5	—	(5～8)	焼入れ焼もどし
SCM415	245～340	—	≧830	≧16	≧40	≧69	焼入れ焼もどし
SCM420	275～370	(≧700)	≧930	≧14	≧40	≧59	焼入れ焼もどし

備考　機械的性質はサンプルサイズの影響が大きいので注意のこと。　（ ）は参考値，－は不明

13.　軸およびハウジングの設計

軸受が正しく選定されても，その軸受が取付けられる軸受周りが正しく設計されていなければ，軸受の機能を十分発揮することはできない。特に針状ころ軸受は他の転がり軸受と比べて軌道輪の肉厚が薄いので，軸およびハウジングの設計には特別な考慮をはらわなければならない。

13.1　軸受取付け部の設計

保持器付き針状ころを単体で用いて軸の肩で直接，アキシアル方向に案内する場合（**図 13.1** 参照）は，保持器の側面が接触する軸の肩の部分は仕上げを良くし，また，かえりがあってはならない。高速または重荷重で運転される際にはその接触面を焼入れし，研削仕上げする。

止め輪を用いて保持器のアキシアル方向案内を行う際（**図 13.1** 参照）は，止め輪の切断部が直接保持器に接触しないように保持器と止め輪の間にスラストリングを使用する。このときに用いる止め輪は，**NTN** 針状ころ軸受用として設計した **NTN** 軸用止め輪 WR 形をご使用ください（寸法表 B-239 ページ参照）。

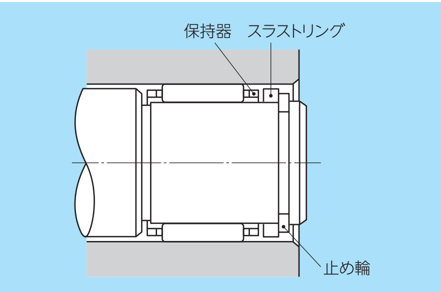


図 13.1　スラストリングによる固定

ラジアル針状ころ軸受はアキシアル方向には自由に動き得るので，軸のアキシアル方向位置決めとしては，片側に玉軸受あるいはスラスト軸受を使用する。しかし，アキシアル荷重が小さく，また，回転速度もあまり高くない場合には（例えば歯車箱のあそび歯車）**図 13.2** に示めすように軸にスラストリングを取付け，ハウジングの端面との間に滑り軸受を形成して，アキシアル方向の位置決めをする。このような設計では，その案内面に十分潤滑が行われるように注意する。**図 13.3** はスラストリングの一例で案内面に油溝を加工したものである。この油溝と平面部の境は面を取り，ばりがあってはならない。

一般に針状ころ軸受を正しく取付けるためには内輪，外輪とも，それぞれアキシアル方向に位置決めして，運転中にアキシアル方向に移動しないようにする。

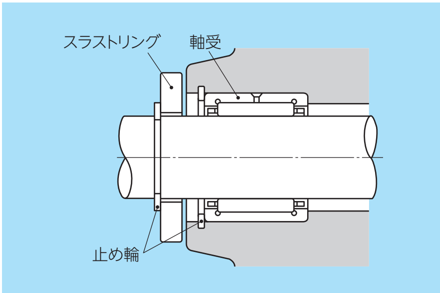


図 13.2　アキシアル方向固定

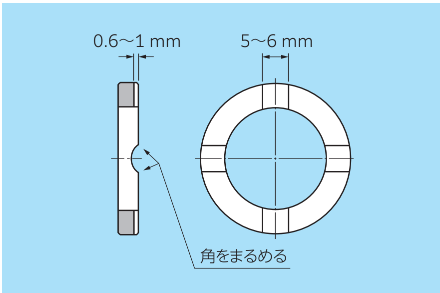


図 13.3　スラストリングの案内面の設計

(1) 内輪

内輪をアキシアル方向に簡単に固定するために **NTN** 軸用止め輪 WR 形（寸法表 B-239 ページ参照）が使用できる（**図 13.4** 参照）。その他，**図 13.5** および **図 13.6** に示すようにエンドプレートあるいは側輪を用いてアキシアル方向に固定することもできる。

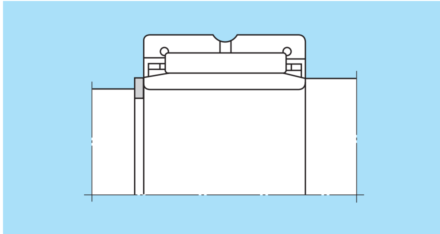


図 13.4　止め輪による内輪固定方法

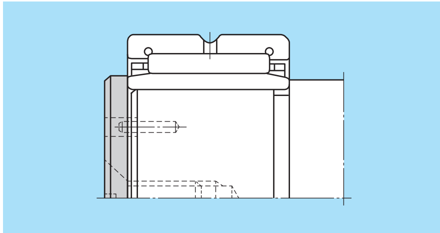


図 13.5　エンドプレートによる内輪固定方法

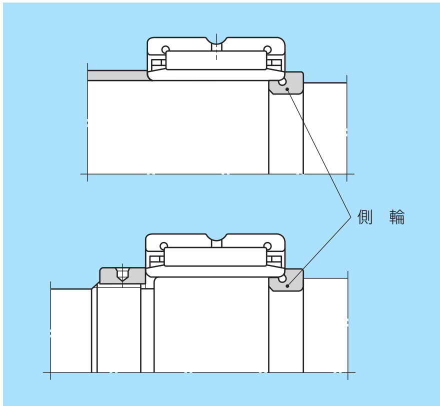


図 13.6　側輪による内輪固定方法

(2) 外輪

外輪をアキシアル方向に固定する例を**図 13.7** および**図 13.8** に示す。

外輪も **NTN** ハウジング用止め輪 BR 形（寸法表 B-241 ページ参照）が使用できる。**NTN** 止め輪は断面高さの小さい針状ころ軸受に適合した寸法を採用している。しかし，断面高さが十分大きい場合は，市販の JIS 規格止め輪を使用することもできる。

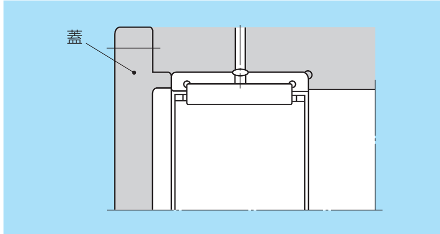


図 13.7　蓋による外輪固定方法

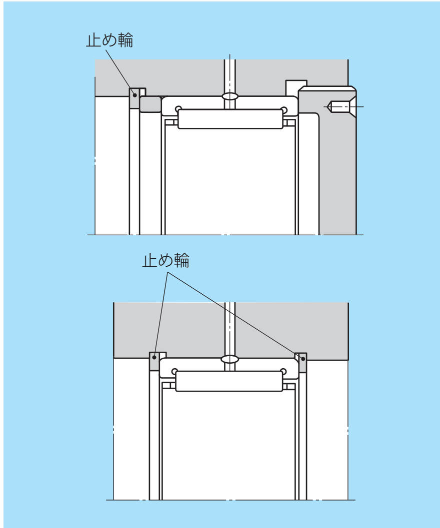


図 13.8　止め輪による外輪固定方法

13.2　軸受の取付関係寸法

13.2.1　肩の高さと隅の丸み

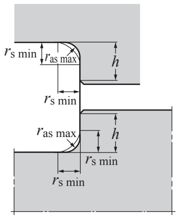
軸およびハウジングの肩高さ h は，軸受の最大面取寸法 $r_{s\ max}$ より大きくして，軸受端面が平坦部で接触するように設計する。隅の丸み $r_{as\ max}$ は軸受の最小面取寸法 $r_{s\ min}$ より小さくし，干渉しないようにする。一般に**表 13.1** に示す軸およびハウジングの隅の丸みの半径と肩の高さを用いる。

軸受を取付けるときに関係のある軸およびハウジングの寸法は，各軸受の寸法表に記載されている。この寸法表に示す肩の直径は肩の面取りを除いた軸受側面と接触する有効な肩の直径を示している。

表 13.1　軸およびハウジングの隅の丸みの半径と肩の高さ

単位　mm

$r_{s\ min}$	$r_{as\ max}$	h（最小）
0.15	0.15	0.6
0.2	0.2	0.8
0.3	0.3	1
0.6	0.6	2
1	1	2.5
1.1	1	3.25
1.5	1.5	4
2	2	4.5
2.1	2	5.5
2.5	2	5.5
3	2.5	6.5
4	3	8



13.2.2　間座および研削逃げを用いる場合

応力集中を緩和し軸の強度を増すために，隅の丸み $r_{as\ max}$ を軸受面取寸法より大きくする必要があるとき［**図 13.9（a）**参照］，または軸の肩が低く十分な接触面積が得られないとき［**図 13.9（b）**参照］には，軸肩と軸受との間に間座を用いる。

軸またはハウジングとのはめあい面を研削仕上げした場合の寸法を**表 13.2** に示す。

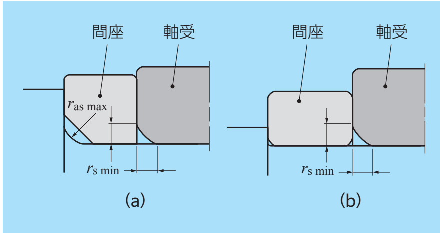
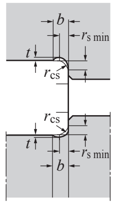


図 13.9　間座を用いる方法

表 13.2　軸およびハウジングの隅部の研削逃げ寸法

単位　mm

$r_{s\ min}$	b	t	r_{cs}
1	2	0.2	1.3
1.1	2.4	0.3	1.5
1.5	3.2	0.4	2
2	4	0.5	2.5
2.1	4	0.5	2.5
3	4.7	0.5	3
4	5.9	0.5	4



13.2.3　スラスト軸受の取付関係寸法

スラスト軸受は負荷と剛性の面で軌道輪の支持面を十分に広くする必要があり，寸法表記載の取付関係寸法をとる（**図 13.10** 参照）。

そのため，ラジアル軸受より軸受および ハウジングの肩高さは大きくなる（各スラスト軸受の取付関係寸法については寸法表に記載している）。

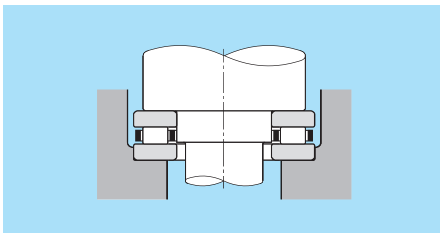


図 13.10

13.3　軸およびハウジングの精度

針状ころ軸受の軌道輪は薄肉になっているので，その軌道面の精度は取付けられる軸およびハウジングのはめあい部の精度が影響する。

通常の使用条件における軸およびハウジングとのはめあい部の寸法精度，形状精度および表面粗さとはめあい面に対する肩の振れ公差を，**表 13.3** に示す。

二つ割りハウジングを使用する場合は，合せ面の内径側に逃げを取ることによって，ハウジング合せ面を締付けたとき，外輪の変形を小さくさせる方法もある。

表 13.3　軸およびハウジングの精度（推奨）　単位　μm

特　性	軸	ハウジング
寸法精度	IT6（IT5）	IT7（IT6）
真円度 円筒度（最大）	IT3	IT4
肩の直角度（最大）	IT3	IT3
はめあい面の粗さ Ra	0.8	1.6

備考（　）内は精度等級 5 級以上の軸受に適用する。

13.4　軌道面の精度

針状ころ軸受では軸およびハウジングを直接その軌道面として用いることが少なくない。ラジアル内部すきまを規定の許容差内におさめ，高い回転精度を得るためには，軌道面の寸法精度，形状精度および表面粗さは，軸受の軌道面と同等でなければならない。軌道面の精度および表面粗さの仕様を**表 13.4** に示す。

表 13.4　軌道面の精度（推奨）　単位　μm

特　性	軸	ハウジング
寸法精度	IT5（IT4）	IT6（IT5）
真円度 円筒度（最大）	IT3（IT2）	IT4（IT3）
肩の直角度（最大）	IT3	IT3
表面粗さ Ra	軸径φ80以下　：0.2 軸径φ80を超えφ120以下　：0.3 軸径φ120を超え　：0.4	

備考（　）内は高回転精度の場合に適用する。

13.5　軌道に用いる材料と硬さ

軸またはハウジングの外径面または内径面を軌道面として用いるときは，十分な負荷容量を得るため，表面硬さを 58 ～ 64 HRC にする必要があり，**表 13.5** に示す材料などに適切な熱処理をして使用する。

表 13.5　軌道に用いる材料

鋼　種	代表例	規　格
高炭素クロム軸受鋼	SUJ2	JIS G 4805
炭素工具鋼	SK85	JIS G 4401
ニッケルクロムモリブデン鋼	SNCM420	JIS G 4053
クロム鋼	SCr420	JIS G 4053
クロムモリブデン鋼	SCM420	JIS G 4053
ステンレス鋼	SUS440C	JIS G 4303

鋼を浸炭焼入れまたは浸炭浸窒焼入れにより表面硬化させるとき，JIS では表面から 550 HV までの深さを有効硬化層と定義している。有効硬化層深さのおおよその最小値は，**式（13.1）**で求めることができる。

$$Eht_{min} \geqq 0.8D_w(0.1 + 0.002D_w) \cdots \textbf{(13.1)}$$

ここで，

Eht_{min}：最小有効硬化層深さ　mm

D_w　：ころの直径　mm

13.6　軸受の許容傾き角

軸のたわみ，軸およびハウジングの加工精度，取付誤差などによって，軸受の内輪と外輪とは多少の傾きを生じることがある。許容傾斜は軸受の形式，荷重，軸受内部すきまなどによって異なるが，寿命低下および保持器の破損の恐れがあるためその目安は一般用途の場合，**表 13.6** に示す傾斜度以下で使用する必要がある。

表 13.6

軸受形式	許容傾き角
ラジアルころ軸受	1/2 000
スラストころ軸受	1/10 000

14.　軸受の取扱い

転がり軸受は，精密部品であり，その精密さを保つためには慎重で繊細な取扱いが必要である。取扱いに当たって，特に要求される事項は以下の通りである。

①軸受およびその周辺を清浄に保つ

ちりやほこりなどの異物は軸受の回転および運転寿命に有害な影響を与える。軸受および近接して取付けられる部品を清浄に保ち，取扱い用具，潤滑剤，洗浄油，作業環境などをきれいにすること。

②取扱いを丁寧に行う

取扱い中に軸受に衝撃を与えると，軌道面や転動体に傷や圧こん，著しい場合は割れ，欠けが生じ，事故の原因となるため注意が必要である。

③適切な取扱い器具を使用する

取付け，取外しの際には有り合せの器具で代用することは避けて，それぞれの軸受形式に適した器具を使用する。特にシェル形針状ころ軸受を取付ける場合には専用の取扱い治工具を使用すること。

④軸受のさびに注意する

軸受には防せい油が塗布してあるが，素手で取扱うと手の汗の付着がさびの発生原因となる。手は清潔に保ち，手袋を着用するか素手の場合は鉱油を手に塗布するなどの注意が必要である。

14.1　軸受の保管

軸受は防せい剤を塗布し，包装，梱包して出荷している。軸受を保管する場合は次の事柄に留意する。

1. 室温で相対湿度 60 ％以下の屋内が望ましい。過度な温度の変動や湿度の上昇は結露の発生要因となるため，直射日光が当たる場所や外壁と接する場所は避ける。
2. 床面に直接置かず，20 cm 以上の高さがある台に置く。また，外装箱を重ねて保管する場合，可能な限り 4 段積み以下とする（**図 14.1** 参照）。
3. 1 個箱で包装された軸受は，必ず寝かせた状態で保管する（**図 14.2** 参照）。直立させた状態での保管は，自重による軌道輪の変形要因となる。

特に運搬の際は軌道輪と転動体の間でフレッチング等の損傷原因となるため，外装箱に 1 個箱等を詰込む場合は軸受を寝かせた状態で置き，緩衝材を敷詰めて梱包する（**図 14.3** 参照）。

なお，製品によっては外装箱に↑を示し，横倒しを禁止する場合がある。この場合は外装箱の表示内容に従ってください（**図 14.4** 参照）。

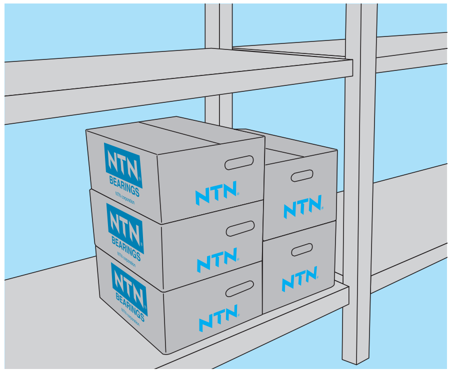


図 14.1　外装箱を棚で保管する場合

図 14.2　1 個箱を棚で保管する場合

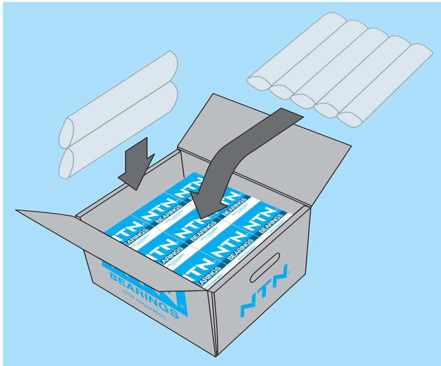


図 14.3　外装箱による運搬，保管の場合

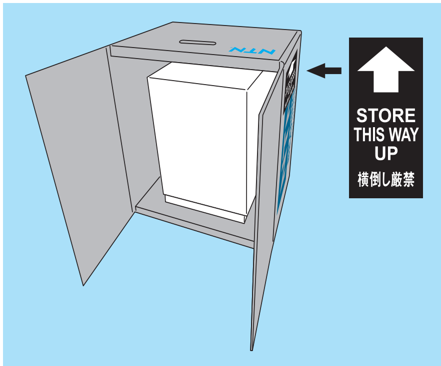


図 14.4　横倒し禁止

14.2　洗浄

異物がついたまま軸受を回転させると，軌道面などに傷をつける恐れがある。そのため，通常，取外した軸受は，軽油または白灯油などにて洗浄する。洗浄用容器は粗洗浄用と仕上洗浄用とに分け，粗洗浄で軸受中の油や異物などの付着物を落とし，仕上洗浄に移すことが必要である。なお，洗浄する容器は**図 14.5** のような中底に金網を設けたものを用意し，軸受が容器の底のダストに直接触れないようにするのが望ましい。

軸受洗浄後は腐食の危険性を避けるために直ちに防せい措置をすること。

なお，グリースが封入されている軸受（シールド軸受，シール軸受など）は洗浄により内部グリースが流出または劣化する場合があるので洗浄を行ってはならない。

また，洗浄時には法律上の条件（環境保護，保健，労働安全など）や洗浄剤製造業者の仕様書を考慮に入れなければならない。

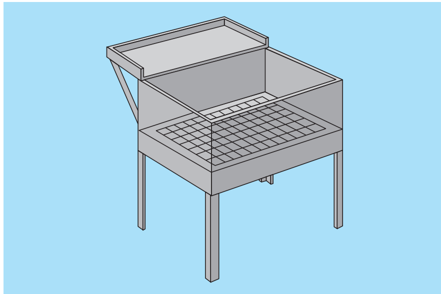


図 14.5　洗浄タンク

14.3　軸受の取付け

軸受の取付方法は，形式やはめあい条件によって異なるが，一般的な取付けには次の方法がある。ただし，シェル形針状ころ軸受を取付ける場合は，寸法表に記載されている解説の項をご参照ください。

（1）取付けのための準備

軸受を取付けるためには清浄で乾燥した作業場を用意することが望ましい。

軸受を取付ける軸，ハウジング関連部品および取付け治工具の汚れ，ばり，切り屑などを除去する。さらに，軸受取付け部の寸法精度，形状精度，粗さを検査して，これらが許容公差内にあることを確認する。

軸受は取付ける直前に解包する。一般にグリース潤滑で用いる場合には，防せい剤を洗浄せずそのまま取付けてもよい。しかし，油潤滑で用いるとき，またはグリース潤滑でもグリースが防せい剤と混合することによって潤滑機能を損なう場合には防せい剤を清浄な洗浄油で除去し，油を乾燥または十分にふき取ってから取付けること。

グリースが封入されている軸受（シールド軸受，シール軸受など）は洗浄してはならない。

（2）プレスによる圧入方法

一般には，プレスによる圧入方法が広く用いられ，圧入する軌道輪（内輪または外輪）に**図 14.6** のように当て金を介して静かに圧入する。**図 14.7 の右側に示す悪い例のように，転動体を介して力を加えてはならない。**

外輪を叩いて内輪を軸にはめ込んだり，内輪を叩いて取付ける方法は軌道面と転動体に傷や圧こんが生じるので，絶対に避けること。また，はめあい面に粘度の高い油を塗布すると，はめあい面の摩擦を減少させることができる。

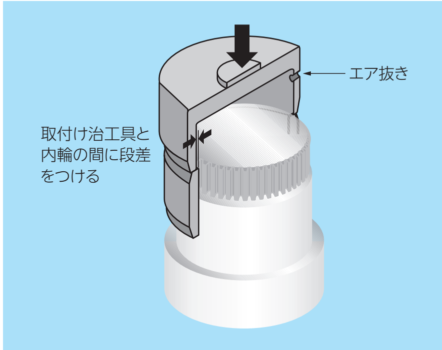


図 14.6　内輪の圧入

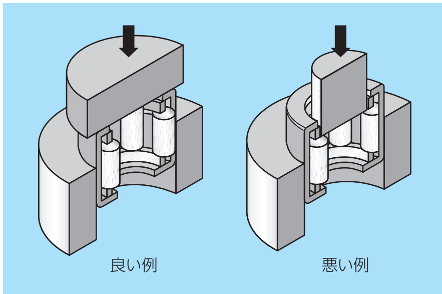


図 14.7　圧入方法

（3）熱ばめ（焼ばめ）による方法

熱ばめ（焼ばめ）は内輪を清浄な油中などで熱して内径を膨張させ軸に取付ける方法で，この方法も広く用いられる。その際の油は腐食性の少ない純鉱物油などを適用する。この場合，内輪をはめ込んだ後に自然冷却させるが，そのときアキシアル方向にも収縮するので，内輪と軸の肩との間にすきまができないように十分冷えるまで肩に押付ける。**図 14.8** に内輪内径の膨張量と加熱温度の関係を示す。**しかし，内輪は 120 ℃以上に加熱してはならない。この方法はグリースが封入されている軸受（シールド軸受，シール軸受など）には使用してはならない。**

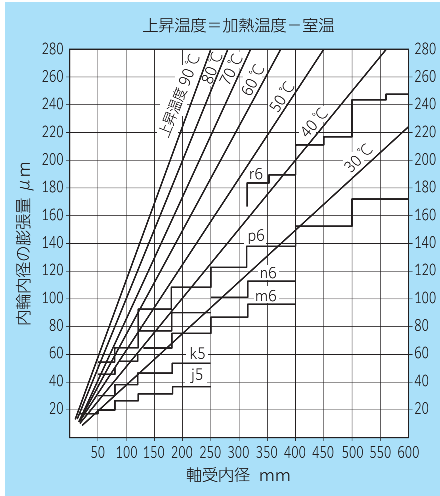


図 14.8　内輪の熱ばめ（焼ばめ）に必要な上昇温度

14.4　回転検査

軸受の取付け後に，正しく軸受が取付けられたことを確認するため回転検査を行う。急激に回転速度を上げることは，取付不良がある場合に軸受の損傷を起こしたり，潤滑が正常に行われていない場合に軸受の焼付きを起こしたりすることがあるので避けなければならない。手動で軸またはハウジングを回転させ，異常がなければ動力で無負荷，低速回転させ，**回転状態を確認しながら次第に回転速度および負荷を上げていく。**

回転中の騒音，振動および温度上昇を調べ，何らかの異常を認めた場合には，回転を止め機械装置を点検し必要に応じて軸受を取外して調査する。

軸受の回転音は，聴音器をハウジングにあてて音の大きさと音質を調べ，澄んだ音であれば正常である。高い金属音または不規則な音が発生する場合には何らかの異常があることを示す。振動測定器を用いて発生する振動の振幅，周波数特性を定量的に測定することにより異常原因の推定も可能である。

軸受の温度は，ハウジングの外周温度から推定するのが一般的であるが，油穴などを利用して直接外輪温度が測定できれば，より正確な判断ができる。

軸受温度は回転時間とともに上昇し，ある一定時間後に定常状態に達する。温度上昇が急激であるとき，温度がいつまでも上昇するとき，または著しく高温となるときは異常な状態であり，点検する必要がある。

点検項目を**表 14.1** に示す。

表 14.1

手動運転	トルクのむら	取付不良
	トルク過大	すきま過小，シール摩擦大など
	ひっかかり	軌道面の圧こん・傷
	異常音	ごみなどの異物の侵入
動力運転	異常音，振動	ごみなどの異物の侵入，軌道面の圧こん，すきまの過大，潤滑不良
	異常温度	潤滑剤の不適，取付不良，すきまの過小

14.5　軸受の取外し

定期点検または部品取替えのとき，軸受の取外しが行われるが，軸，ハウジングはほとんどの場合再使用され，また，軸受も再使用される場合が少なくない。このため，軸受，軸，ハウジングおよびその他の部品を損傷することなく軸受の取外し作業が行えるような設計構造にするとともに，適切な取外し治具を用意しておく必要がある。軸受の再使用を前提に，しめしろのある軌道輪を取外すためには，引抜き荷重をその軌道輪だけにかけて取外す。転動体を介して軌道輪を引抜いてはいけない。

また，**軸受が軸やハウジングから外れた瞬間，軸受や取外しに使用した治工具が落下する可能性があるので，十分注意する必要がある。**

14.5.1　円筒穴軸受の取外し

小形軸受の取外しには**図 14.9** に示すような引抜き治具の使用を推奨する。また，**図 14.10** のように適切な取外し治具を使用しプレスによる方法を用いると作業能率がよく，軸受などを損傷することがない。

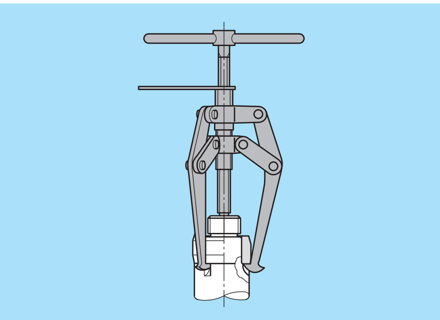


図 14.9　引抜き治具による取外し

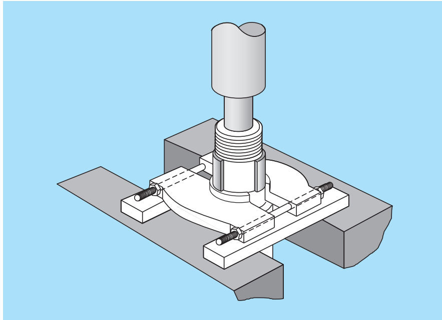


図 14.10　プレスによる取外し

引抜き作業を容易にするため**図 14.11** に示すように，引抜き治具のつめのための切欠き溝を軸肩またはハウジング肩に設ける方法や，外輪を押出すためのボルト用のねじ穴をハウジング肩にあらかじめあけておく方法などがある。

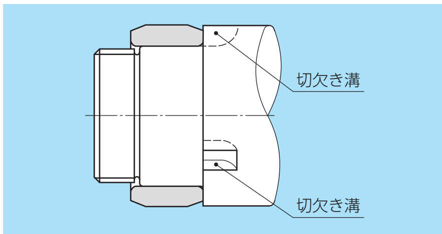


図 14.11　引抜き用切欠き溝（周方向３ヶ所の例）

14.6　軸受の保守・点検

運転中の機械装置の軸受状況を管理することは，軸受の故障などを未然に防ぐ上で重要なことで，次の項目が，軸受の保守管理の一般的な方法としてよく行われている。

① 機械の運転状態での点検

軸受の温度，音，振動の点検と，潤滑剤の性状調査から潤滑剤の補給や交換時期を判断する。

② 使用後の軸受の観察

使用後および定期点検時の軸受に現れた現象をよく観察し，損傷が発見された場合は再発防止策をとるようにする。

装置および機械の重要性に応じて，これらの点検項目や定期点検の期間を決めて実施することが保守管理の面から必要である。

14.6.1　機械の運転状態での点検

14.6.1.1　軸受の温度

一般に軸受の温度は，運転開始後に上昇し，ある時間経過すれば，これよりやや低い温度（通常は室温より 10 ～ 40 ℃程度高い）で定常状態になる。定常状態になるまでの時間は，軸受の大きさ，形式，回転速度，潤滑方法，軸受周りの放熱条件により異なるが，20 分位から数時間を要する場合もある。

軸受の温度が定常状態にならず，異常に上昇するときは次のような原因が考えられるので，運転を停止して対策する必要がある。

＜異常温度上昇の主要原因＞

・潤滑剤の過度の不足または過多
・軸受の取付不良
・軸受内部すきまの過小あるいは荷重の過大
・密封装置の摩擦過大
・潤滑剤の不適
・はめあい面のクリープ

軸受の温度は，その軸受の適性な寿命の保持，潤滑剤の劣化防止などのために，あまり高い状態になることは好ましくなく，一般に 100 ℃以下で使用することが望ましい。

14.6.1.2　軸受の音

軸受の回転音は，聴音器をハウジングに当てて音の大きさと音質を調べ，澄んだ音であれば正常と考えてよいが，その判断が難しく豊富な経験が必要である。音を文字で表現するのは困難で，個人の感覚差もあるので必ずしも適切とはいえないが，**表 14.2** に軸受の典型的な異常音の特徴とその関係要因を示す。

14.6.1.3　潤滑剤の漏れ・異常劣化

以下に，潤滑剤の漏れ・異常劣化の主な原因を示す。使用条件，使用環境に応じ対策をとる必要がある。

・潤滑剤が多い
・潤滑剤の不適
・取付不良
・密封装置の不適
・使用による劣化
・使用条件の不適
・異物の侵入

14.6.2　使用後の軸受の観察

使用後および定期点検時の軸受をよく観察し，損傷が発見された場合は適切な再発防止策を検討し実施する。詳細については，転がり軸受総合カタログ「16. 軸受の損傷と対策」項をご参照ください。

表 14.2　軸受の典型的な異常音の特徴とその関係要因

音響	特徴	原因（推定）
ザー／ジャー／ジー	・回転速度の変化で音質が変わらない。 ・回転速度の変化で音質が変わる。	・異物の侵入 ・軌道面，玉，ころの表面の荒れ ・軌道面，玉，ころの表面のきず
シャー（小形軸受）	—	・軌道面，玉，ころの表面の荒れ
シャ　シャ	・断続的で規則的に発生する。	・ラビリンス部などの接触 ・保持器とシールの接触
ウーウー ゴーゴー	・回転速度の変化で大きさ，高さが変わる。特定の回転速度で音が大きい。大きくなったり小さくなったりする。サイレン，笛の音に近いときがある（うなり音）。	・共振，はめあい不良（軸の形状不良） ・軌道輪の変形 ・軌道面，玉，ころのびびり（大形軸受の場合は軽度の音であれば正常）
ゴリ　ゴリ コリ　コリ	・手動で回転させたときの感触	・軌道面のきず（規則的） ・玉，ころのきず（不規則） ・ごみ，軌道輪の変形（部分的に負のすきま）
ゴロ　ゴロ（大形軸受） コロ　コロ（小形軸受）	・高速になると連続音	・軌道面，玉，ころの表面のきず
ウィーン　ウィーン／ウー	・電源を切った瞬間に止まる。	・モータの電磁音
チリッチリッ（主に小形軸受）	・不規則に発生 ・回転速度の変化では変わらない。	・異物の侵入
チャラチャラ（円すいころ軸受） カラカラ（大形軸受） パタパタ／バタバタ（小形軸受）	・規則的で高速では連続音 ・保持器音で澄んだ音なら正常	・潤滑剤の不適合（低温時であれば柔らかいグリースを使用） ・保持器ポケットの摩耗，潤滑不足，軸受荷重不足による運転
カチ　カチ カチンカチン カチャカチャ	・低速で目立つ。 ・高速では連続音	・保持器ポケット内の衝突音，潤滑不足。内部すきまを小さくするか予圧すると消える。 ・総ころの場合は，ころ同士の衝突音
カーンカーン カン　カン	・金属的大きな衝突音 ・低速の薄肉大形軸受など	・転動体のはじける音 ・軌道輪の変形 ・キーのきしみ
キュルキュル キュ　キュ ジャージャー	・主に円筒ころ軸受で回転速度の変化により変わり，大きいときは金属音に聞こえる。グリースを補給すると一時的に止まる。	・潤滑剤（グリース）のちょう度過大 ・ラジアル内部すきま過大 ・潤滑不足
キー　キー ギー　ギー キーンキーン	・金属間のかじる音 ・甲高い音	・ころ軸受のころとつば面のかじり ・内部すきま過小 ・潤滑不足
ピチ　ピチ	・小形軸受で不規則に発生	・グリース中の気泡の潰れる音
ピシピシ ピンピン	・不規則にでるきしみ音	・はめあい部の滑り ・取付け面のきしみ ・キーなどのきしみ
全体的に音圧が大きい		・軌道面，玉，ころの表面の荒れ ・摩耗による軌道面，玉，ころの変形 ・摩耗による内部すきま過大

14.7　はめあい面の圧力

はめあい面に生じる圧力および最大応力の計算式を**表 14.3** に示す。

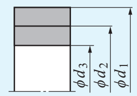
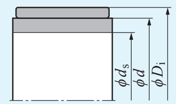
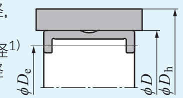
軸受の内輪，外輪の平均軌道径は，近似的に**表 6.6**（A-47）より求めることができる。

はめあい面圧に実際有効に働くしめしろ，すなわち，有効しめしろ Δd_{eff} は軸受内径や軸の寸法測定値より計算したしめしろ Δd（理論しめしろ）より小さい。これは主として仕上り面粗さの影響によるもので以下に示す減少量を見込む必要がある。

研削仕上げ：1.0 ～ 2.5 μm

旋削仕上げ：5.0 ～ 7.0 μm

表 14.3　はめあい面の圧力および最大応力

はめあい条件		計　算　式	記　号（単位：MPa，mm）
はめあい面圧	2円筒 一般式	$P=\dfrac{E_1\ E_2}{E_2\left\{\dfrac{(d_1^2+d_2^2)}{(d_1^2-d_2^2)}+\nu_1\right\}+E_1\left\{\dfrac{(d_2^2+d_3^2)}{(d_2^2-d_3^2)}-\nu_2\right\}}\cdot\dfrac{\Delta_{de}}{d_2}$	P　：はめあい面圧 E_1, E_2：外円筒，内円筒の縦弾性係数 ν_1，ν_2：外円筒，内円筒のポアソン比 Δ_{de}　：2円筒の有効しめしろ 
	鋼製中実軸と内輪とのはめあい	$P=\dfrac{E}{2}\ \dfrac{\Delta_{deff}}{d}\left[1-\left(\dfrac{d}{D_i}\right)^2\right]$	d　：軸径，内輪内径 d_s　：中空軸内径 D_i　：内輪軌道径 Δ_{deff}：有効しめしろ E　：縦弾性係数 　= 208 000 MPa 
	鋼製中空軸と内輪とのはめあい	$P=\dfrac{E}{2}\ \dfrac{\Delta_{deff}}{d}\ \dfrac{[1-(d/D_i)^2][1-(d_s/d)^2]}{[1-(d_s/D_i)^2]}$	
	鋼製ハウジングと外輪とのはめあい	$P=\dfrac{E}{2}\ \dfrac{\Delta_{Deff}}{D}\ \dfrac{[1-(D_e/D)^2][1-(D/D_h)^2]}{[1-(D_e/D_h)^2]}$	D　：ハウジング内径，軸受外径 D_e　：外輪平均軌道径1) D_h　：ハウジング外径 Δ_{Deff}：有効しめしろ 
最大応力	軸と内輪とのはめあい	$\sigma_{t\,max}=P\ \dfrac{1+(d/D_i)^2}{1-(d/D_i)^2}$	$\sigma_{t\,max}$：最大応力 内輪内径面の円周方向応力が最大
	ハウジングと外輪とのはめあい	$\sigma_{t\,max}=P\ \dfrac{2}{1-(D_e/D)^2}$	外輪内径面の円周方向応力が最大

注 1)　外輪平均軌道径は A-47 **表 6.6** による。

14.8　圧入および引抜きに要する力

軸に内輪またはハウジングに外輪を圧入したり，あるいは引抜いたりする場合に要する力は，**式（14.1）**，**式（14.2）**で求めることができる。なお，式から得られる力は一つの目安であり，実際の取付けおよび取外しにおいては，これよりも大きい荷重が必要となる場合もある。

軸と内輪の場合

$$K_d = \mu \cdot P \cdot \pi \cdot d \cdot B \quad \cdots\cdots (14.1)$$

ハウジングと外輪の場合

$$K_D = \mu \cdot P \cdot \pi \cdot D \cdot B \quad \cdots\cdots (14.2)$$

ここで，

K_d：内輪の圧入または引抜き力　N
K_D：外輪の圧入または引抜き力　N
P　：はめあい面の面圧　MPa（**表 14.3** 参照）
d　：軸径，内輪内径　mm
D　：ハウジング内径，軸受外径　mm
B　：内輪または外輪の幅　mm
μ　：滑り摩擦係数（**表 14.4** 参照）

表 14.4　圧入，引抜きの滑り摩擦係数

項　目	μ
内（外）輪を円筒軸（穴）に圧入するとき	0.12
内（外）輪を円筒軸（穴）から引抜くとき	0.18
内輪をテーパ軸またはスリーブに圧入するとき	0.17
内輪をテーパ軸から引抜くとき	0.14
軸，軸受にスリーブを圧入するとき	0.30
軸，軸受からスリーブを引抜くとき	0.33

15.　商品紹介

15.1　HL 軸受について

軸受の剥離寿命の形態は，内部起点型と表面起点型に大別できる。表面起点型は潤滑条件が不十分な領域で起こるとされ，その寿命は弾性流体潤滑理論（EHL 理論）により求められる油膜パラメータと相関があると広く認められている。

表面起点型剥離の発生を抑えるには，油膜パラメータを増加させることが必要であり，そのため従来から軸受メーカーは潤滑剤の改良や軸受転走面の表面粗さの向上に努めてきた。

近年，機械加工された部品の表面粗さの形態や方向性を変えることによって接触部での油膜形成能力が向上できるという考えが提唱されている。

NTN では，表面起点型剥離対策のため，マイクロ EHL 理論に基づき長寿命 HL（High Lubrication）加工軸受を開発し，各分野で広く使用されている。

HL の詳細は，専用カタログ「**HL 軸受（CAT. No. 3020/J）**」をご参照ください。

15.1.1　HL 軸受の基本的な考え

HL 軸受の基本的な考えを**図 15.1** に示す。

H.S.Cheng らの接触部内潤滑流体の流れモデルに立脚し，図中のハッチングした部分は弾性変形による接触部で破線は潤滑流体の流れである。

潤滑流体の流れは（A）よりも（B）の方が抵抗が大きく，このことは接触内部に存在する流体の量が増加することを意味し，その結果転がり接触面の油膜厚さは増すことになる。

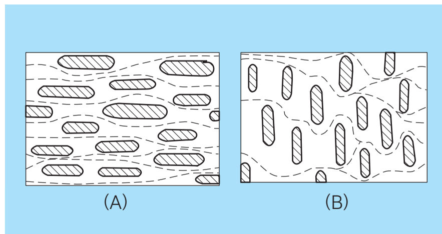


図 15.1　仕上げ面の方向性と潤滑流体流れモデル

15.1.2　HL 表面

図 15.2 に，ころの表面拡大写真を示す。図中の黒い部分が微小凹部であり，大きさ数 10 μm 程度の凹部（マイクロオイルポット）が無数にランダムになっている。この表面の凹部は，加工条件を変えることにより，任意の大きさ，数を施すことができる。**図 15.3** は，HL 表面の母線形状であり，微小凹部の深さはおおよそ 1 μm程度である。

15.1.3　使用用途例

HL 表面処理を施した軸受は，各種の分野で広く使用されている。

例えば，自動車のトランスミッション・油圧機器・各種減速装置等

特殊使用例としては，自動車エンジンのロッカーアーム用軸受の外径面に施し，焼付き防止対策として好評を得ている。

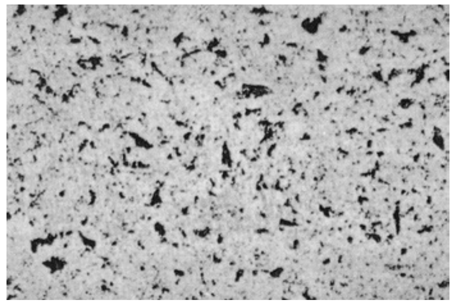


図 15.2　ころ表面拡大写真

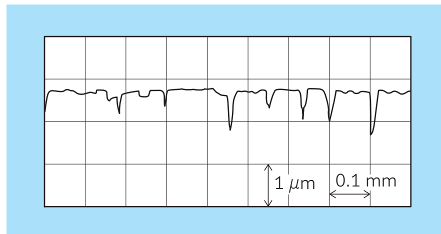


図 15.3　HL 表面母線形状

15.2　ポリルーブ®ベアリングについて

ポリルーブベアリングとは，熱固化型グリース（潤滑グリースと樹脂が主成分）を潤滑剤として封入した軸受のことをいう。この熱固化型グリース（ポリルーブと呼ぶ）は，一度加熱し冷却する（熱処理と呼ぶ）とペースト状のグリースが多量の潤滑剤を保持したまま硬化する。

ポリルーブは熱処理後固形となるため，強い振動や大きな遠心力が軸受に作用する場合でも潤滑剤が漏れにくく，潤滑剤の漏れ防止および長寿命に貢献する。

15.2.1　特徴

（1）潤滑剤の漏れが少ない

ポリルーブは熱処理後固形となるため，内部に多量の潤滑剤を保持する。この潤滑剤が，軸受の発熱･遠心力により，転動面に徐々に供給されるため潤滑剤の漏れが少なくなる。このため一般の潤滑グリースに比べ周囲環境への汚染防止となる。

（2）潤滑特性が良い

強い振動や大きな遠心力が軸受に作用する場合でも潤滑剤が漏れにくく，また，ポリルーブは固形であるため水分の浸入があっても乳化して流出しにくいので，潤滑特性が一般の潤滑グリースに比べ優れている。

（3）シール効果

ポリルーブは外部からの侵入物（塵埃，水分など）に対して防壁となるが，**密封装置としては十分でないので，特にシール性を要する箇所で使用する場合は接触形ゴムシールの併用を推奨する。**

15.3　ポリルーブ® ニードル ベアリングについて

15.3.1　種類

ニードルベアリングのポリルーブには一般用と高速用がある（**表 15.1** 参照）。なお，軸受の仕様は，空間容積ほぼいっぱいに封入したフルパック仕様となる。

15.3.2　使用上の注意点

（1）針状ころ軸受は，対応可能寸法が軸受形式ごとに異なるため，**NTN** にご照会ください。

（2）溶剤（アセトン，石油ベンジン，白灯油など）がかかる条件下では使用できない。

15.3.3　用途例

●印刷機の紙送り部軸受
●フォークリフトのマストローラガイド軸受
●二輪車スイングアームの支持軸受
●工作機械の軸受
●プレス機械 ガイド軸受
●自動織機 リンク部軸受

詳細は，専用カタログ「**ポリルーブニードルベアリング（CAT. No. 3605/J）**」をご参照ください。

表 15.1

種類（記号）	一般用ポリルーブ（LP03）	高速用ポリルーブ（LP08）
主成分	（樹　脂）超高分子ポリエチレン （潤滑剤）Li－鉱油系グリース	（樹　脂）超高分子ポリエチレン （潤滑剤）ウレアー合成油系グリース
許容温度範囲 （許容温度：軸受外輪）	－20～80 ℃ 長時間使用 60 ℃以下	－20～100 ℃ 長時間使用 80 ℃以下
	組立てに際し，焼ばめは可能であるが，加熱最高温度を100 ℃以下，保持時間を2時間以内で実施し，その際に軸受を回転させないようにご注意ください。	
許容回転速度 F_w ：ころ内接円径（mm） n　：回転速度（min^{-1}）	F_w・n値 ≦ 3×10^4	F_w・n値 ≦ 6×10^4

16.　形式記号および補助記号

表 16.1　形式記号

形式記号	軸受形式
811	単式スラスト円筒ころ軸受 寸法系列11
812	単式スラスト円筒ころ軸受 寸法系列12
893	単式スラスト円筒ころ軸受 寸法系列93
A	針状ころ 丸面形
ARA821	複式スラスト円筒ころ軸受
ARB821	複式スラスト円筒ころ軸受
ARN	複式スラスト円筒ころ軸受付き針状ころ軸受
AS11	鋼板製スラストワッシャ 寸法系列11
AXA21	複式スラスト針状ころ軸受
AXB21	複式スラスト針状ころ軸受
AXK11	スラスト保持器付き針状ころ 寸法系列11
AXN	複式スラスト針状ころ軸受付き針状ころ軸受
BF	リニアフラットローラ 金属製平形保持器
BK	クローズエンドシェル形針状ころ軸受
BR	ハウジング用止め輪
CR	カムフォロア インチ系列
CRV	カムフォロア 総ころ形 インチ系列
F	針状ころ 平面形
FF	リニアフラットローラ
G	合成ゴムシール 1枚リップ
GD	合成ゴムシール 2枚リップ
GK	割形保持器付針状ころ
GS811	GS形ハウジング軌道盤 寸法系列11
GS812	GS形ハウジング軌道盤 寸法系列12
GS893	GS形ハウジング軌道盤 寸法系列93
HCK	ユニバーサルジョイント用シェル形針状ころ軸受
HK	オープンエンドシェル形針状ころ軸受
HMK	オープンエンドシェル形針状ころ軸受重荷重用
IR	内輪
K	保持器付き針状ころ
K811	スラスト保持器付き円筒ころ 寸法系列11
K812	スラスト保持器付き円筒ころ 寸法系列12
K893	スラスト保持器付き円筒ころ 寸法系列93
KBK	保持器付き針状ころ 小端用
KD	リニアボールベアリング ストローク形
KH	リニアボールベアリング シェル形
KLM	リニアボールベアリング ソリッド形
KLM･･S	リニアボールベアリング すきま調整形
KLM･･P	リニアボールベアリング 開放形
KMJ･･S	保持器付き針状ころ
KR	カムフォロア
KRM	ミニアチュアカムフォロア
KRMV	ミニアチュアカムフォロア 総ころ形式
KRT	カムフォロア タップ穴付き
KRU	カムフォロア 軸偏心形
KRVT	カムフォロア 総ころ形 タップ穴付き
KRV	カムフォロア 総ころ形
KRVU	カムフォロア 総ころ形 軸偏心形
KV･･S	保持器付き針状ころ
MI	内輪 インチ系列
MR	ソリッド形針状ころ軸受 内輪なし インチ系列
NA22	ローラフォロア 内輪付き 寸法系列22
NA48	ソリッド形針状ころ軸受 内輪付き 寸法系列48
NA49	ソリッド形針状ころ軸受 内輪付き 寸法系列49
NA59	ソリッド形針状ころ軸受 内輪付き 寸法系列59
NA69	ソリッド形針状ころ軸受 内輪付き 寸法系列69
NA49･･S	すきま調整形針状ころ軸受 内輪付き
NAB2	分離形ローラフォロア 内輪付き 直径系列2
NACV	ローラフォロア 総ころ形 インチ系列
NAO	ソリッド形針状ころ軸受 分離形 内輪付き
NATR	ローラフォロア
NATV	ローラフォロア 総ころ形
NIP	グリースニップル
NK	ソリッド形針状ころ軸受 内輪なし
NKIA59	複合形軸受 アンギュラ玉軸受付き針状ころ軸受 寸法系列59
NKX	複合形軸受 スラスト玉軸受付き針状ころ軸受 防塵カバーなし
NKX･･Z	複合形軸受 スラスト玉軸受付き針状ころ軸受 防塵カバー付き
NKXR	複合形軸受 スラスト円筒ころ軸受付き針状ころ軸受 防塵カバーなし
NKXR･･Z	複合形軸受 スラスト円筒ころ軸受付き針状ころ軸受 防塵カバー付き
NUKR	カムフォロア 総ころ形
NUKRT	カムフォロア 総ころ形 タップ穴付き
NUKRU	カムフォロア 総ころ形 タップ穴付き 軸偏心形
NUTR2	ローラフォロア 総ころ形 直径系列2
NUTR3	ローラフォロア 総ころ形 直径系列3
NUTW	ローラフォロア 外輪中つば形
PK	保持器付き針状ころ コネクティングロッド用(大端部)
RF	リニアフラットローラ ポリアミド樹脂保持器
RLM	リニアローラベアリング
RNA22	ローラフォロア 内輪なし 寸法系列22
RNA48	ソリッド形針状ころ軸受 内輪なし 寸法系列48
RNA49	ソリッド形針状ころ軸受 内輪なし 寸法系列49
RNA59	ソリッド形針状ころ軸受 内輪なし 寸法系列59
RNA69	ソリッド形針状ころ軸受 内輪なし 寸法系列69
RNA49･･S	すきま調整形針状ころ軸受 内輪なし
RNAB2	分離形ローラフォロア 内輪なし 直径系列2
RNAO	ソリッド形針状ころ軸受 分離形 内輪なし
WR	軸用止め輪
WS811	WS形軸軌道盤 寸法系列11
WS812	WS形軸軌道盤 寸法系列12
WS893	WS形軸軌道盤 寸法系列93
ZS	ZS形中央軌道盤

表 16.2　補助記号例

記　号			内　容
接頭記号	材料熱処理記号	TS- E- 8Q- F- C-	寸法安定化処理を施した高温用軸受 浸炭鋼（はだ焼鋼）を用いた軸受 保持器軟窒化処理 ステンレス鋼を用いた軸受 炭素鋼を用いた軸受
	膨張補正	EC-	膨張補正軸受
基　本　番　号			
接尾記号	内部構造記号	ZW A,B,C	複列保持器 内部構造変更
	保持器記号	J L1 T2 S	鋼板打抜き保持器 高力黄銅製保持器 ポリアミド樹脂保持器 溶接保持器
	シール記号	L,LL	合成ゴムシール付き
	軌道輪形状記号	D D1 H	油穴付き 油穴，油溝付き カムフォロア六角穴付き
	ころ記号	T	クラウニングおよび特殊熱処理
	組合せ記号	D2,Dn	同一軸受を2個以上使用のもの
	すきま記号	C2 C3 C4 NA	普通よりラジアル内部すきま小 普通よりラジアル内部すきま大 C3よりラジアル内部すきま大 非互換性すきま
	精度等級記号	P6 P5 P4	**NTN** 6 級の軸受 **NTN** 5 級の軸受 **NTN** 4 級の軸受
	潤滑記号	/2AS /3AS /LP03	アルバニア グリース S2 アルバニア グリース S3 熱固化型グリース（一般用ポリルーブ）
	特殊記号	V1～Vn	特殊仕様・要求

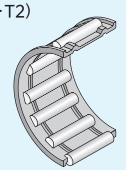
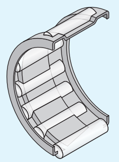
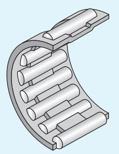
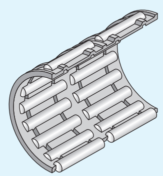
ニードルローラベアリング
BEARING TABLES

保持器付き針状ころ

保持器付き針状ころ

針状ころを保持器で分離しないように組付けた構造をもつ針状ころ軸受の基本構成部品である。内輪や外輪を用いず軸またはハウジングを直接軌道面として用いることによって，コンパクトで軽量な設計を得ることができる。

総ころ形状と比べて，ころが保持器によって正確に案内されるため，高速回転が可能である。また，スペースの割りに剛性と負荷容量が大きい。

形　式	保持器形式	適用軸径　mm	呼び番号の構成	呼び番号	構成内容および寸法
K形 （K··S） （K··T2） 	ソリッド形 ポリアミド樹脂形	φ3〜φ285	K 20 × 24 × 10 S 形式記号 内接円径 外接円径 幅寸法 接尾記号	K20×24×10S	内接円径：φ20 外接円径：φ24 幅寸法　：10 S：溶接形
	溶接形	φ10〜φ100			
KMJ··S形 	溶接形	φ10〜φ40	KMJ 20 × 26 × 13 ST 形式記号 内接円径 外接円径 幅寸法 接尾記号	KMJ20×26×13ST	内接円径：φ20 外接円径：φ26 幅寸法　：13 S：溶接形 T：ころ特殊
KV··S形 	溶接形	φ7〜φ100	KV 30 × 35 × 17 S 形式記号 内接円径 外接円径 幅寸法 接尾記号	KV30×35×17S	内接円径：φ30 外接円径：φ35 幅寸法　：17 S：溶接形
K··ZW形 	ソリッド形	φ8〜φ285	K 20 × 24 × 45 ZW 形式記号 内接円径 外接円径 幅寸法 接尾記号	K20×24×45ZW	内接円径：φ20 外接円径：φ24 幅寸法　：45 ZW：複列形

備考 1　接尾記号 T2 は，ポリアミド樹脂保持器を使用のため，許容温度は 120 ℃，連続使用では 100 ℃以下で用いること。
　　 2　適用軸径は製作対応可能サイズを基準に記載しており，寸法表とは無関係である。
　　 3　GK 形（割り形保持器）は寸法表に記載していないので **NTN** にご照会ください。

●保持器付き針状ころ
NTN

針状ころの直径許容差

1 個の保持器に組込まれる針状ころの直径許容差は 2 μm 以内である。組込まれた針状ころの直径許容差は，包装ラベルのカラーで**表 1** のように区分されている。特に指定のない限り標準（赤，紺，青，黒，白）が納入される。

2 個以上並列に使用する場合には，荷重を均等に分配するために同じ区分のものを用いる。

表 1　針状ころの直径許容差および区分

ラベルの色	直径許容差　μm	区　分
赤	0〜　−2	標準
紺	−1〜　−3	
青	−2〜　−4	
黒	−3〜　−5	
白	−4〜　−6	
灰	−5〜　−7	準標準
緑	−6〜　−8	
茶	−7〜　−9	
黄	−8〜−10	

ラジアルすきま

軸およびハウジングを直接軌道面として用いるとき，ラジアルすきまは軸径およびハウジングの寸法によって定まる。

一般に針状ころの直径許容差が標準（赤，紺，青，黒，白）の場合には**表 2** に示す軸径およびハウジングの寸法が用いられる。

表 2　保持器付き針状ころの推奨はめあい

軸径 mm		ラジアルすきま					
		普通すきまより小		普通すきま		普通すきまより大	
を超え	以下	軸	ハウジング	軸	ハウジング	軸	ハウジング
	〜80	j5	G6	h5	G6	g6	G6
80	〜140	h5	G6	g5	G6	f6	G6
140	〜	h5	G6	f5	H6	f6	G6

軸およびハウジングの仕様

軸およびハウジングを直接軌道面として用いる場合には，その軌道面は**表 3** に示す仕様を満たす必要がある。

表 3　軸およびハウジングの仕様（推奨）

特　性	軸	ハウジング
真円度（最大）	IT3	IT4
円筒度（最大）	IT3	IT4
表面粗さ（最大）	A-79ページ **表13.4**参照	
表面硬さ	58〜64 HRC	
硬化層深さ（最小）	A-79ページ **式（13.1）**参照	

軸受の取付関係寸法

保持器の案内幅 b 寸法は，保持器の呼び寸法 “B_c” に対して**表 4** の寸法を推奨する。

表 4　案内幅の寸法（推奨）　　単位　mm

区　分	b の寸法	
	単列	複列
メートル系	B_cの呼び寸法 $^{+0.2}_{0}$	B_cの呼び寸法 $^{+0.3}_{+0.1}$
インチ系	B_cの呼び寸法 $^{+0.4}_{+0.2}$	B_cの呼び寸法 $^{+0.5}_{+0.3}$

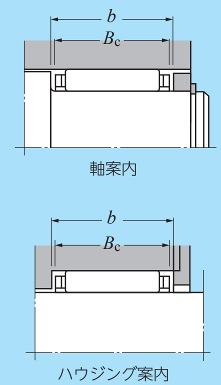
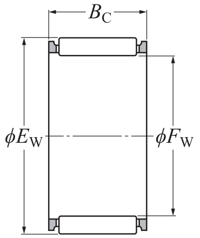
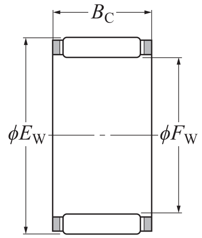


図 1

K形
K‥T2形
K‥S形
KMJ‥S形
KV‥S形



K 形

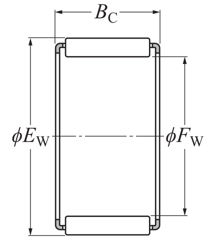


K‥T2 形
K‥S 形

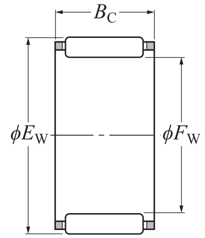
F_w 3～10 mm

主要寸法 mm F_w	E_w	B_c		基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号	質量 kg (参考)
3	6	7	$^{-0.2}_{-0.55}$	1 460	970	118	33 000	50 000	**K3×6×7T2**	0.0004
4	6	8	$^{-0.2}_{-0.55}$	1 560	1 330	162	30 000	45 000	**K4×6×7.8XT2**	0.0003
	7	7		1 770	1 270	155	30 000	45 000	**K4×7×7T2**	0.0005
5	8	8	$^{-0.2}_{-0.55}$	2 640	2 190	267	27 000	40 000	**K5×8×8T2**	0.0007
	8	10		2 720	2 250	275	27 000	40 000	**K5×8×10T2**	0.0009
	9	8		2 660	2 280	118	25 000	37 000	**K6×9×8T2**	0.0009
6	9	10	$^{-0.2}_{-0.55}$	3 400	3 150	118	25 000	37 000	**K6×9×10T2**	0.0011
	10	13		4 400	3 700	455	25 000	37 000	**K6×10×13T2**	0.0019
	10	8		2 670	2 350	286	23 000	34 000	**K7×10×8T2**	0.0009
7	10	10	$^{-0.2}_{-0.55}$	3 400	3 200	390	23 000	34 000	**K7×10×10T2**	0.0011
	10	13		5 050	5 400	655	23 000	34 000	**KV7×10×12.8X3S**	0.0023
	11	8		3 150	3 000	118	21 000	32 000	**K8×11×8T2**	0.0011
	11	9		3 150	3 000	365	21 000	32 000	**8E-KV8×11×8.8X1S**	0.0019
	11	10		4 000	4 100	500	21 000	32 000	**K8×11×10T2**	0.0013
8	11	12	$^{-0.2}_{-0.55}$	4 450	4 650	570	21 000	32 000	**8E-KV8×11×11.8X2S**	0.0025
	11	13		4 850	5 200	635	21 000	32 000	**8E-KV8×11×12.8XSK**	0.0030
	12	10		4 650	4 150	510	21 000	32 000	**K8×12×10T2**	0.0020
	12	12		5 600	5 300	650	21 000	32 000	**8E-KV8×12×11.8X1S**	0.0040
9	12	10	$^{-0.2}_{-0.55}$	4 550	5 000	615	20 000	30 000	**K9×12×10T2**	0.0015
	12	13		5 500	6 400	780	20 000	30 000	**K9×12×13T2**	0.0021
	13	10		4 550	5 100	620	19 000	28 000	**K10×13×10T2**	0.0016
10	13	13	$^{-0.2}_{-0.55}$	5 450	6 450	790	19 000	28 000	**8E-KV10×13×12.8X1SK**	0.0032
	14	8		4 300	3 950	485	19 000	28 000	**K10×14×8**	0.0027

備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。



KMJ‥S 形



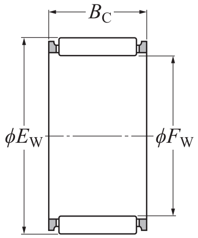
KV‥S 形

F_w 10～15 mm

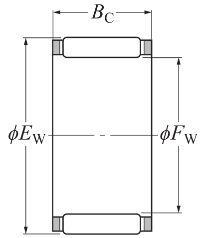
主要寸法 mm F_w	E_w	B_c		基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号	質量 kg (参考)
	14	9		5 250	5 150	630	19 000	28 000	**KMJ10×14×8.8XS**	0.0030
	14	10		5 900	5 950	730	19 000	28 000	**KMJ10×14×9.8X4S**	0.0033
10	14	11	$^{-0.2}_{-0.55}$	5 500	5 450	660	19 000	28 000	**8E-KV10×14×10.8XS**	0.0039
	14	13		6 600	6 900	840	19 000	28 000	**K10×14×13**	0.0044
	14	14		7 150	7 650	930	19 000	28 000	**8E-KV10×14×13.8X4S**	0.0050
	16	12		7 100	5 950	730	19 000	28 000	**K10×16×12**	0.0066
11	14	10	$^{-0.2}_{-0.55}$	5 050	6 000	735	18 000	27 000	**K11×14×10**	0.0028
	15	10		5 000	6 100	740	17 000	26 000	**K12×15×10**	0.0030
	15	13		6 000	7 700	940	17 000	26 000	**K12×15×13**	0.0038
	16	8		4 850	4 900	600	17 000	26 000	**K12×16×8**	0.0034
	16	11.5		6 750	7 400	900	17 000	26 000	**KMJ12×16×11.3XS**	0.0047
12	16	13	$^{-0.2}_{-0.55}$	7 500	8 500	1 040	17 000	26 000	**8Q-K12×16×13**	0.0060
	17	10		7 350	7 200	880	17 000	26 000	**KMJ12×17×9.8XS**	0.0050
	17	13		9 000	9 400	1 150	17 000	26 000	**K12×17×13**	0.0075
	17	18		12 600	14 400	1 760	17 000	26 000	**KV12×17×17.8XS**	0.0080
	18	12		8 650	8 000	975	17 000	26 000	**8Q-K12×18×12**	0.0089
	17	10		5 400	7 050	860	16 000	24 000	**KV14×17×10S**	0.0040
	18	10		6 900	8 000	975	16 000	24 000	**K14×18×10**	0.0046
14	18	13	$^{-0.2}_{-0.55}$	8 300	10 100	1 240	16 000	24 000	**K14×18×13**	0.0063
	18	15		9 650	12 300	1 500	16 000	24 000	**K14×18×15S**	0.0076
	18	17		10 900	14 400	1 760	16 000	24 000	**K14×18×17**	0.0079
	20	12		9 350	9 150	1 110	16 000	24 000	**K14×20×12**	0.0095
15	19	8	$^{-0.2}_{-0.55}$	5 350	5 850	715	15 000	23 000	**KV15×19×7.8XS**	0.0033

備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。

K形
K‥T2形
K‥S形
KMJ‥S形
KV‥S形
K‥ZW形



K 形

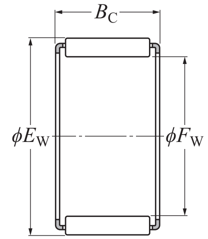


K‥T2 形
K‥S 形

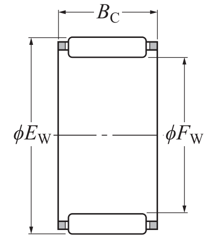
F_w 15～18 mm

主要寸法 mm F_w	E_w	B_c		基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号	質量 kg (参考)
15	19	10		6 850	8 050	980	15 000	23 000	**K15×19×10**	0.0055
	19	13		8 250	10 200	1 250	15 000	23 000	**K15×19×13**	0.0067
	19	17		10 900	14 600	1 780	15 000	23 000	**K15×19×17**	0.0090
	19	24		14 100	20 400	2 490	15 000	23 000	**K15×19×24ZW**	0.0130
	20	13	-0.2 -0.55	10 100	11 500	1 410	15 000	23 000	**K15×20×13**	0.0088
	20	16		12 600	15 200	1 850	15 000	23 000	**KMJ15×20×15.8X1S**	0.0090
	21	15		11 900	12 500	1 530	15 000	23 000	**K15×21×15**	0.0130
	21	17		15 900	18 300	2 240	15 000	23 000	**KMJ15×21×16.8X4SK**	0.0120
	21	21		16 500	19 100	2 330	15 000	23 000	**K15×21×21**	0.0170
16	20	10		7 500	9 250	1 130	15 000	23 000	**K16×20×10**	0.0057
	20	13		9 050	11 800	1 430	15 000	23 000	**K16×20×13**	0.0071
	20	17		11 900	16 800	2 050	15 000	23 000	**K16×20×17S**	0.0092
	22	12	-0.2 -0.55	11 700	12 500	1 530	15 000	23 000	**K16×22×12**	0.0100
	22	16		13 600	15 200	1 850	15 000	23 000	**K16×22×15.8X**	0.0140
	22	17		14 400	16 400	2 000	15 000	23 000	**K16×22×17**	0.0150
	22	20		16 000	18 800	2 300	15 000	23 000	**K16×22×20**	0.0170
17	21	10		7 450	9 300	1 140	15 000	22 000	**K17×21×10S**	0.0056
	21	13		9 400	12 600	1 530	15 000	22 000	**K17×21×13S**	0.0075
	21	15	-0.2 -0.55	10 400	14 400	1 750	15 000	22 000	**K17×21×15**	0.0089
	21	17		11 800	16 900	2 060	15 000	22 000	**K17×21×17**	0.0095
	22	20		14 700	19 200	2 340	15 000	22 000	**K17×22×20**	0.0150
	23	23		16 800	20 200	2 470	15 000	22 000	**K17×23×22.8X1T2**	0.0130
18	22	10	-0.2 -0.55	7 400	9 400	1 140	14 000	21 000	**K18×22×10**	0.0061

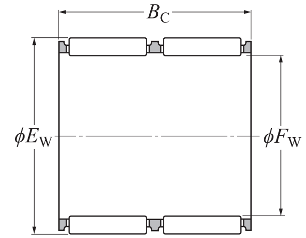
備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。



KMJ‥S 形



KV‥S 形



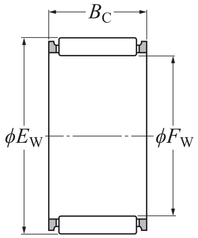
K‥ZW 形

F_w 18～21 mm

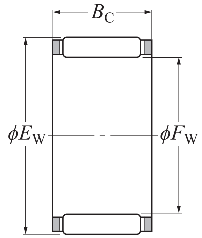
主要寸法 mm F_w	E_w	B_c		基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号	質量 kg (参考)
18	22	13		8 900	11 900	1 450	14 000	21 000	**K18×22×13**	0.0077
	22	17		11 700	17 000	2 070	14 000	21 000	**K18×22×17**	0.0110
	24	12		12 300	13 800	1 690	14 000	21 000	**K18×24×12**	0.0120
	24	13	-0.2 -0.55	11 600	12 800	1 560	14 000	21 000	**K18×24×13**	0.0130
	24	17		16 000	19 300	2 350	14 000	21 000	**KMJ18×24×17SV1**	0.0140
	24	20		17 000	20 900	2 550	14 000	21 000	**K18×24×20**	0.0190
	25	17		18 000	20 400	2 490	14 000	21 000	**K18×25×17**	0.0190
	25	22		24 000	29 700	3 600	14 000	21 000	**KV18×25×21.8X1S**	0.0224
19	23	13	-0.2 -0.55	9 650	13 500	1 640	14 000	21 000	**K19×23×13S**	0.0085
	23	17		12 700	19 200	2 340	14 000	21 000	**K19×23×17**	0.0110
20	24	10		8 300	11 200	1 370	13 000	20 000	**K20×24×10S**	0.0065
	24	13		10 000	14 300	1 740	13 000	20 000	**K20×24×13S**	0.0086
	24	17		13 200	20 400	2 480	13 000	20 000	**K20×24×17S**	0.0110
	26	12		12 900	15 100	1 840	13 000	20 000	**K20×26×12**	0.0130
	26	13		14 000	16 700	2 040	13 000	20 000	**KMJ20×26×13ST**	0.0120
	26	14	-0.2 -0.55	15 800	19 600	2 390	13 000	20 000	**KMJ20×26×13.8X1S**	0.0130
	26	17		17 800	22 800	2 780	13 000	20 000	**KMJ20×26×17SV3**	0.0160
	26	20		20 600	27 600	3 350	13 000	20 000	**KMJ20×26×20SV3**	0.0190
	28	17		21 700	24 600	3 000	13 000	20 000	**KMJ20×28×16.8XS**	0.0220
	28	20		24 600	28 900	3 500	13 000	20 000	**KMJ20×28×19.8X4S**	0.0260
	28	25		27 100	32 500	3 950	13 000	20 000	**8Q-K20×28×25**	0.0390
21	25	13	-0.2 -0.55	10 700	15 900	1 940	13 000	19 000	**KMJ21×25×12.8X1S**	0.0081
	25	17		13 600	21 500	2 630	13 000	19 000	**K21×25×17**	0.0120

備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。

K形
K··T2形
K··S形
KMJ··S形
KV··S形
K··ZW形



K 形

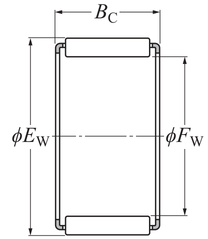


K··T2 形
K··S 形

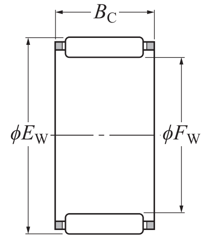
F_w 22～25 mm

主要寸法 mm F_w	E_w	B_c		基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号	質量 kg (参考)
22	26	10	$^{-0.2}_{-0.55}$	8 500	11 900	1 450	12 000	18 000	**K22×26×10S**	0.0071
	26	11		10 100	14 900	1 820	12 000	18 000	**8Q-K22×26×11**	0.0090
	26	13		10 200	15 200	1 850	12 000	18 000	**K22×26×13**	0.0094
	26	17		13 500	21 600	2 640	12 000	18 000	**K22×26×17S**	0.0120
	27	20		17 500	25 900	3 150	12 000	18 000	**K22×27×20**	0.0200
	28	17		17 700	23 300	2 850	12 000	18 000	**K22×28×17V1**	0.0200
	29	16		18 700	22 700	2 770	12 000	18 000	**K22×29×16**	0.0230
	30	15		17 000	18 300	2 240	12 000	18 000	**KV22×30×15SV2**	0.0223
	30	17.5		23 200	27 500	3 350	12 000	18 000	**KMJ22×30×17.3X2S**	0.0240
	30	24		31 000	40 000	4 900	12 000	18 000	**KMJ22×30×23.8X3S**	0.0348
23	27	13	$^{-0.2}_{-0.55}$	11 400	17 700	2 160	11 000	17 000	**KMJ23×27×12.8X2S**	0.0086
24	28	10	$^{-0.2}_{-0.55}$	9 000	13 200	3 350	11 000	17 000	**K24×28×10**	0.0080
	28	13		10 800	16 800	2 050	11 000	17 000	**K24×28×13S**	0.0126
	28	17		14 300	23 900	2 920	11 000	17 000	**K24×28×17**	0.0130
	29	13		12 300	16 900	2 060	11 000	17 000	**K24×29×13**	0.0120
	30	17		18 400	25 200	3 050	11 000	17 000	**K24×30×17**	0.0220
	30	31		27 900	43 000	5 200	11 000	17 000	**K24×30×31ZW**	0.0390
25	29	10	$^{-0.2}_{-0.55}$	8 950	13 300	1 620	11 000	16 000	**K25×29×10S**	0.0095
	29	13		10 800	16 900	2 050	11 000	16 000	**K25×29×13S**	0.0124
	29	17		14 200	24 000	2 930	11 000	16 000	**K25×29×17S**	0.0140
	30	13		13 200	18 800	2 290	11 000	16 000	**K25×30×13V3**	0.0130
	30	17		17 400	26 800	3 250	11 000	16 000	**K25×30×17S**	0.0170
	30	20		19 400	31 000	3 750	11 000	16 000	**K25×30×20SV3**	0.0210

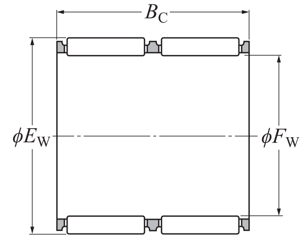
備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。



KMJ··S 形



KV··S 形



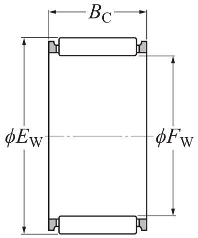
K··ZW 形

F_w 25～30 mm

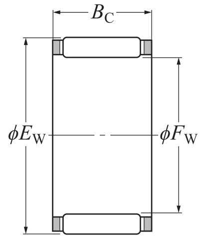
主要寸法 mm F_w	E_w	B_c		基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号	質量 kg (参考)
25	30	22	$^{-0.2}_{-0.55}$	22 300	37 000	4 500	11 000	16 000	**KMJ25×30×21.8XS**	0.0200
	30	26		36 500	71 500	4 350	11 000	16 000	**K25×30×26ZW**	0.0270
	31	13		15 200	19 900	2 430	11 000	16 000	**K25×31×13V3**	0.0180
	31	14		16 500	22 100	2 700	11 000	16 000	**K25×31×14**	0.0180
	31	17		18 300	25 300	3 100	11 000	16 000	**K25×31×17**	0.0220
	31	18.5		21 000	30 000	3 650	11 000	16 000	**KMJ25×31×18.3X1SK**	0.0210
	31	21		22 500	33 000	4 000	11 000	16 000	**K25×31×21V3**	0.0283
	32	16		19 500	24 700	3 000	11 000	16 000	**K25×32×16**	0.0270
	33	24		34 500	47 000	5 750	11 000	16 000	**KMJ25×33×24S**	0.040
26	30	13	$^{-0.2}_{-0.55}$	11 800	19 200	2 340	10 000	15 000	**K26×30×13**	0.011
	30	17		15 500	27 400	3 350	10 000	15 000	**K26×30×17**	0.015
	31	24		21 400	35 500	4 300	10 000	15 000	**8E-K26×31×23.8X1ZW**	0.029
28	32	21	$^{-0.2}_{-0.55}$	18 700	35 500	4 350	9 500	14 000	**K28×32×21**	0.020
	33	13		13 900	20 900	2 550	9 500	14 000	**K28×33×13**	0.015
	33	17		18 300	29 800	3 650	9 500	14 000	**K28×33×17S**	0.020
	33	26		23 900	42 000	5 100	9 500	14 000	**K28×33×26ZW**	0.033
	33	27		28 300	52 000	6 350	9 500	14 000	**K28×33×27**	0.032
	34	17		18 100	25 800	3 150	9 500	14 000	**K28×34×17V1**	0.025
	35	16		21 200	28 400	3 450	9 500	14 000	**K28×35×16**	0.029
	35	18		21 500	28 900	3 550	9 500	14 000	**K28×35×18**	0.031
29	34	27	$^{-0.2}_{-0.55}$	28 100	52 000	6 350	9 500	14 000	**K29×34×27**	0.033
30	34	14	$^{-0.2}_{-0.55}$	12 400	21 500	2 600	8 500	13 000	**KV30×34×13.8XS**	0.014
	34	23		18 000	34 500	4 200	8 500	13 000	**K30×34×22.8X1T2**	0.013

備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。

K形
K‥T2形
KMJ‥S形
KV‥S形
K‥ZW形



K 形

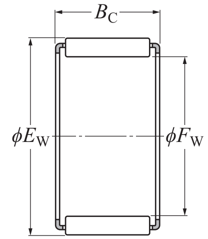


K‥T2 形

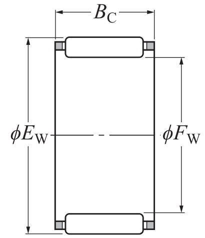
F_W 30～34 mm

主要寸法 mm				基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	質量 kg
F_w	E_w	B_c		C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		（参考）
	35	11		12 200	18 000	2 200	8 500	13 000	K30×35×11S	0.014
	35	13		14 700	22 900	2 800	8 500	13 000	KV30×35×13S	0.017
	35	17		19 400	32 500	4 000	8 500	13 000	K30×35×17V6	0.022
	35	20		21 600	37 500	4 600	8 500	13 000	K30×35×20S	0.025
	35	26		25 200	46 000	5 600	8 500	13 000	K30×35×26ZWV1	0.036
30	35	27	-0.2 -0.55	29 900	57 000	6 950	8 500	13 000	K30×35×27S	0.033
	36	14		18 600	27 400	3 350	8 500	13 000	KMJ30×36×14ST	0.019
	37	16		21 900	30 500	3 700	8 500	13 000	K30×37×16	0.029
	37	18		23 300	33 000	4 000	8 500	13 000	K30×37×18	0.034
	37	20		26 200	38 000	4 650	8 500	13 000	KMJ30×37×20S	0.032
	38	18		25 000	33 000	4 000	8 500	13 000	K30×38×18	0.036
	36	15		14 300	26 400	3 200	8 500	13 000	K32×36×15S	0.017
	37	13		14 500	23 000	2 810	8 500	13 000	K32×37×13	0.018
	37	17		19 200	33 000	4 000	8 500	13 000	K32×37×17S	0.022
	37	26		24 900	46 000	5 600	8 500	13 000	K32×37×26ZWV3	0.032
32	37	27	-0.2 -0.55	29 600	57 500	7 000	8 500	13 000	K32×37×27	0.037
	38	14		19 800	30 500	3 700	8 500	13 000	KMJ32×38×14S	0.021
	38	26		31 500	54 000	6 600	8 500	13 000	K32×38×26	0.041
	39	16		22 600	32 000	3 900	8 500	13 000	K32×39×16V1	0.033
	39	18		24 000	35 000	4 250	8 500	13 000	K32×39×18	0.037
	39	20		26 800	40 000	4 900	8 500	13 000	K32×39×20	0.042
33	38	30.5	-0.2 -0.55	28 400	55 000	6 700	8 000	12 000	K33×38×30.3X1T2	0.026
34	40	39.5	-0.2 -0.55	39 000	73 500	8 950	8 000	12 000	KV34×40×39.3X1ZWS	0.066

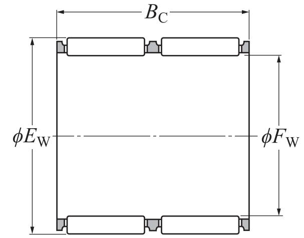
備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。



KMJ‥S 形



KV‥S 形



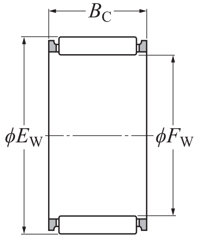
K‥ZW 形

F_W 35～38 mm

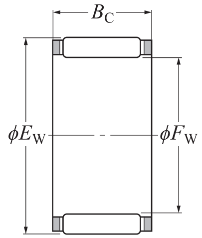
主要寸法 mm				基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	質量 kg
F_w	E_w	B_c		C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		（参考）
	40	13		15 200	25 100	3 050	7 500	11 000	K35×40×13	0.019
	40	17		20 000	36 000	4 350	7 500	11 000	K35×40×17	0.025
	40	19		22 300	41 000	5 000	7 500	11 000	K35×40×19	0.029
	40	26		44 000	100 000	6 100	7 500	11 000	K35×40×26ZW	0.037
	40	30		26 100	50 000	6 100	7 500	11 000	K35×40×30ZWS	0.049
35	41	14	-0.2 -0.55	19 400	30 500	3 700	7 500	11 000	K35×41×14	0.026
	41	15		20 900	33 500	4 050	7 500	11 000	K35×41×15	0.027
	41	24		31 000	55 500	6 800	7 500	11 000	K35×41×23.8X1	0.042
	42	16		24 100	36 000	4 350	7 500	11 000	K35×42×16	0.035
	42	18		24 700	37 000	4 500	7 500	11 000	K35×42×18	0.039
	42	20		26 500	40 500	4 950	7 500	11 000	KV35×42×20SV2	0.040
	42	30		39 500	68 000	8 300	7 500	11 000	K35×42×30	0.062
	42	13		15 900	27 100	3 300	7 500	11 000	K37×42×13V4	0.021
	42	17		21 000	38 500	4 700	7 500	11 000	K37×42×17V2	0.026
37	42	27	-0.2 -0.55	32 500	67 500	8 250	7 500	11 000	K37×42×27	0.0437
	43	33.5		39 000	76 000	9 250	7 500	11 000	KV37×43×33.3XS	0.062
	44	18		26 300	41 000	5 000	7 500	11 000	K37×44×18	0.042
	45	25		37 000	58 000	7 050	7 500	11 000	K37×45×24.8XT2	0.039
	43	17		20 900	38 500	4 700	7 500	11 000	8E-K38×43×17	0.027
	43	27		32 000	67 500	8 250	7 500	11 000	K38×43×27	0.043
38	43	29	-0.2 -0.55	32 500	68 000	8 300	7 500	11 000	K38×43×28.8X	0.047
	46	20		37 000	58 500	7 150	7 500	11 000	KMJ38×46×19.8XS	0.047
	46	32		54 000	95 500	11 600	7 500	11 000	K38×46×32	0.073

備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。

K形
K‥T2形
KV‥S形
K‥ZW形



K 形

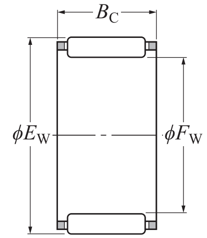


K‥T2 形

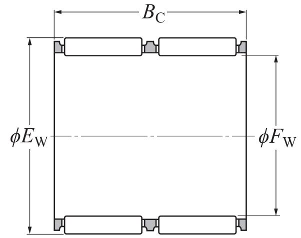
F_w 40～45 mm

主要寸法 mm F_w	E_w	B_c		基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号	質量 kg (参考)
40	45	13		16 500	29 200	3 550	6 500	10 000	**K40×45×13V2**	0.023
	45	17		21 800	41 500	5 100	6 500	10 000	**K40×45×17**	0.027
	45	21		26 700	54 000	6 600	6 500	10 000	**K40×45×21V2**	0.035
	45	27	$_{-0.55}^{-0.2}$	33 500	72 500	8 850	6 500	10 000	**K40×45×27**	0.044
	47	18		27 700	45 000	5 450	6 500	10 000	**K40×47×18**	0.045
	47	20		31 000	51 500	6 300	6 500	10 000	**K40×47×20**	0.048
	48	20		33 000	51 000	6 250	6 500	10 000	**K40×48×20**	0.052
	48	25		41 000	68 000	8 300	6 500	10 000	**KV40×48×25SV1**	0.065
41	49	22	$_{-0.55}^{-0.2}$	30 500	46 000	5 650	6 500	9 500	**8E-KV41×49×21.8XS**	0.065
42	47	17		22 100	43 000	5 250	6 500	9 500	**K42×47×17**	0.028
	47	27	$_{-0.55}^{-0.2}$	34 000	75 500	9 200	6 500	9 500	**K42×47×27**	0.047
	48	17		25 700	46 000	5 650	6 500	9 500	**K42×48×17**	0.036
	50	20		34 000	53 500	6 550	6 500	9 500	**K42×50×20**	0.054
43	48	17		22 000	43 000	5 250	6 500	9 500	**K43×48×17**	0.029
	48	27	$_{-0.55}^{-0.2}$	34 000	75 500	9 200	6 500	9 500	**K43×48×27**	0.046
	48	38		41 000	96 000	11 700	6 500	9 500	**KV43×48×37.8XZWS**	0.058
	50	18		29 100	49 000	5 950	6 500	9 500	**K43×50×18**	0.049
44	50	31	$_{-0.55}^{-0.2}$	43 500	91 500	11 100	6 500	9 500	**KV44×50×30.8XS**	0.067
45	49	19		22 100	52 000	6 350	6 000	9 000	**K45×49×19**	0.027
	50	17		22 300	44 500	5 100	6 000	9 000	**K45×50×17**	0.033
	50	25.8	$_{-0.55}^{-0.2}$	30 500	66 500	8 100	6 000	9 000	**KV45×50×25.8XS**	0.045
	50	27		34 500	78 000	9 500	6 000	9 000	**K45×50×27**	0.050
	51	27		34 500	68 000	8 300	6 000	9 000	**KV45×51×26.8XS**	0.058

備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。



KV‥S 形



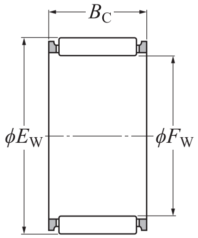
K‥ZW 形

F_w 45～50 mm

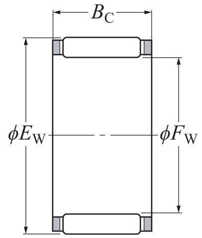
主要寸法 mm F_w	E_w	B_c		基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号	質量 kg (参考)
45	52	18		29 700	51 000	6 200	6 000	9 000	**K45×52×18**	0.051
	52	21		32 000	56 500	6 900	6 000	9 000	**K45×52×21**	0.061
	53	20	$_{-0.55}^{-0.2}$	36 000	59 000	7 200	6 000	9 000	**K45×53×20**	0.062
	53	25		46 500	82 000	10 000	6 000	9 000	**K45×53×25**	0.077
	53	28		49 500	90 000	11 000	6 000	9 000	**8Q-K45×53×28**	0.091
47	52	15.5		19 400	38 000	4 650	5 500	8 500	**8E-K47×52×15.3X2**	0.031
	52	17		23 200	47 500	5 800	5 500	8 500	**K47×52×17**	0.033
	52	23	$_{-0.55}^{-0.2}$	29 600	65 500	7 950	5 500	8 500	**KV47×52×22.8XS**	0.044
	52	27		35 500	83 000	10 100	5 500	8 500	**K47×52×27**	0.051
	52	33		38 000	90 500	11 100	5 500	8 500	**KV47×52×32.8XZWS**	0.064
48	53	22.5		31 000	69 500	8 450	5 500	8 500	**KV48×53×22.3XS**	0.042
	53	26		36 500	86 500	10 600	5 500	8 500	**K48×53×25.8X3T2**	0.029
	53	30	$_{-0.55}^{-0.2}$	36 500	85 500	10 400	5 500	8 500	**K48×53×29.8X1**	0.062
	53	37		45 000	112 000	13 700	5 500	8 500	**KV48×53×36.8XZWS**	0.064
	54	19		31 000	61 000	7 450	5 500	8 500	**K48×54×19**	0.044
	55	24.5		39 000	73 500	9 050	5 500	8 500	**KV48×55×24.3XS**	0.070
50	55	13.5		18 100	35 500	7 950	5 500	8 000	**K50×55×13.5**	0.023
	55	20		27 900	62 000	7 550	5 500	8 000	**KV50×55×20S**	0.040
	55	27		37 000	88 500	10 800	5 500	8 000	**K50×55×27**	0.053
	55	30	$_{-0.55}^{-0.2}$	39 500	97 000	11 800	5 500	8 000	**K50×55×30**	0.059
	57	18		31 500	57 000	6 950	5 500	8 000	**K50×57×18**	0.053
	58	20		38 500	67 500	8 200	5 500	8 000	**K50×58×20**	0.065
	58	25		48 500	90 000	11 000	5 500	8 000	**K50×58×25**	0.081

備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。

K形
K‥T2形
KV‥S形
K‥ZW形



K 形

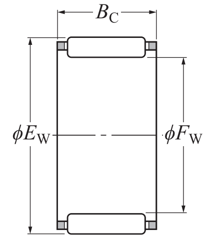


K‥T2 形

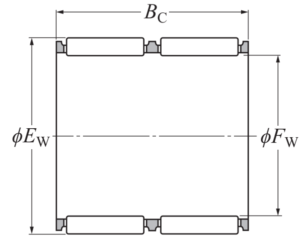
F_w 50～60 mm

主要寸法 mm				基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	質量 kg
F_w	E_w	B_c		C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		(参考)
50	58	58	$^{-0.2}_{-0.55}$	83 500	181 000	22 100	5 500	8 000	KV50×58×57.8XZWS	0.188
52	57	18		22 800	48 000	5 850	5 000	7 500	KV52×57×17.8XS	0.037
	57	23	$^{-0.2}_{-0.55}$	30 500	69 500	8 500	5 000	7 500	KV52×57×22.8X1S	0.048
	58	19		32 000	65 500	7 950	5 000	7 500	K52×58×19	0.048
54	59	23	$^{-0.2}_{-0.55}$	31 500	73 500	8 950	5 000	7 500	KV54×59×22.8XS	0.049
55	60	20		28 800	66 500	7 950	5 000	7 500	K55×60×20	0.045
	60	30		42 000	108 000	13 200	5 000	7 500	KV55×60×30S	0.069
	60	37		47 500	12 700	15 500	5 000	7 500	K55×60×36.8X	0.086
	62	18	$^{-0.2}_{-0.55}$	33 500	63 000	7 700	5 000	7 500	K55×62×18	0.054
	63	20		39 000	70 000	8 500	5 000	7 500	K55×63×20	0.073
	63	25		50 500	97 500	11 900	5 000	7 500	K55×63×25	0.088
	63	32		61 000	125 000	15 200	5 000	7 500	K55×63×32	0.117
56	66	41	$^{-0.2}_{-0.55}$	90 000	178 000	21 700	5 000	7 500	K56×66×40.8XT2	0.148
57	65	40	$^{-0.2}_{-0.55}$	66 000	140 000	17 100	4 700	7 000	KV57×65×39.8XZWS	0.145
58	64	19	$^{-0.2}_{-0.55}$	34 000	73 500	8 950	4 700	7 000	K58×64×19	0.052
60	65	20		29 800	71 500	8 750	4 300	6 500	K60×65×20	0.051
	65	27		40 000	104 000	12 700	4 300	6 500	K60×65×26.8X	0.067
	65	30		43 500	116 000	14 200	4 300	6 500	K60×65×30	0.071
	66	19	$^{-0.2}_{-0.55}$	33 500	73 500	8 950	4 300	6 500	K60×66×19	0.053
	66	30		49 000	119 000	14 600	4 300	6 500	K60×66×30	0.084
	68	15		27 200	45 500	5 550	4 300	6 500	K60×68×15	0.058
	68	20		40 000	75 000	9 200	4 300	6 500	K60×68×20	0.077
	68	23		44 500	85 000	10 400	4 300	6 500	K60×68×23	0.092

備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。



KV‥S 形



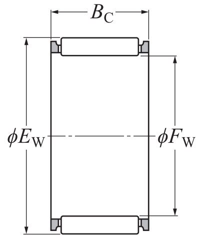
K‥ZW 形

F_w 60～75 mm

主要寸法 mm				基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	質量 kg
F_w	E_w	B_c		C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		(参考)
60	68	25		52 000	105 000	7 950	4 300	6 500	K60×68×25	0.097
	68	27	$^{-0.2}_{-0.55}$	52 000	105 000	12 800	4 300	6 500	K60×68×27	0.098
	68	30		46 500	91 000	11 100	4 300	6 500	K60×68×30ZW	0.119
63	70	21	$^{-0.2}_{-0.55}$	44 500	95 500	11 600	4 300	6 500	K63×70×21	0.075
64	70	16	$^{-0.2}_{-0.55}$	28 400	60 500	7 350	4 300	6 500	K64×70×16	0.053
65	70	20		30 500	75 000	9 150	4 000	6 000	K65×70×20	0.055
	70	21.5		30 500	75 000	9 150	4 000	6 000	KV65×70×21.3X1S	0.056
	70	30	$^{-0.2}_{-0.55}$	45 000	124 000	15 200	4 000	6 000	K65×70×30	0.083
	73	23		47 000	94 000	11 500	4 000	6 000	K65×73×23	0.100
	73	30		61 000	132 000	16 000	4 000	6 000	K65×73×30	0.126
68	74	20		36 000	83 500	10 200	4 000	6 000	K68×74×20	0.065
	74	30	$^{-0.2}_{-0.55}$	51 500	133 000	16 200	4 000	6 000	K68×74×30	0.097
	74	35		49 500	125 000	15 300	4 000	6 000	K68×74×35ZW	0.116
	75	21		45 500	101 000	12 300	4 000	6 000	K68×75×21	0.077
70	76	20		36 500	86 000	10 500	3 700	5 500	K70×76×20	0.070
	76	30	$^{-0.2}_{-0.55}$	53 000	139 000	17 000	3 700	5 500	K70×76×30	0.100
	78	23		49 500	103 000	12 600	3 700	5 500	K70×78×23	0.107
	78	30		65 500	149 000	18 100	3 700	5 500	K70×78×30	0.136
73	79	20	$^{-0.2}_{-0.55}$	37 500	90 000	11 000	3 700	5 500	K73×79×20	0.074
	79	30		54 500	146 000	17 800	3 700	5 500	K73×79×30	0.106
74	90	50	$^{-0.2}_{-0.55}$	157 000	287 000	35 000	3 700	5 500	K74×90×49.8XT2	0.380
75	81	20	$^{-0.2}_{-0.55}$	40 000	99 500	12 200	3 700	5 500	KV75×81×19.8X1S	0.071
	81	30		56 000	152 000	18 600	3 700	5 500	K75×81×30	0.108

備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。

K形
K‥L1形
KV‥S形

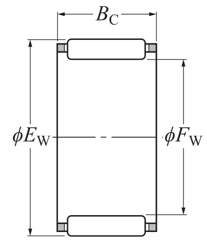


K 形
K‥L1 形

F_w 75～110 mm

主要寸法 mm F_w	E_w	B_c	B_c 許容差	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	許容回転速度 min^{-1} 油潤滑	呼び番号	質量 kg (参考)
75	82	21		46 000	106 000	13 000	3 700	5 500	**K75×82×21**	0.088
	83	23	-0.2 -0.55	50 500	109 000	13 300	3 700	5 500	**K75×83×23**	0.113
	83	30		67 500	157 000	19 200	3 700	5 500	**K75×83×30**	0.147
80	86	20		39 000	98 000	11 900	3 300	5 000	**KV80×86×20SV1**	0.077
	86	30		57 000	159 000	19 400	3 300	5 000	**K80×86×30**	0.110
	88	23	-0.2 -0.55	53 000	118 000	14 400	3 300	5 000	**K80×88×23**	0.125
	88	26		61 000	142 000	17 300	3 300	5 000	**K80×88×26**	0.131
	88	30		69 000	166 000	20 300	3 300	5 000	**K80×88×30**	0.157
85	92	30	-0.2 -0.55	66 000	176 000	21 500	3 100	4 700	**K85×92×30**	0.142
	93	30		71 000	175 000	21 400	3 100	4 700	**8Q-K85×93×30**	0.174
90	97	20		46 000	113 000	13 700	2 900	4 400	**K90×97×20**	0.103
	97	30	-0.2 -0.55	67 500	184 000	22 400	2 900	4 400	**K90×97×30**	0.151
	98	27		64 000	157 000	19 200	2 900	4 400	**K90×98×27**	0.150
	98	30		72 500	184 000	22 400	2 900	4 400	**K90×98×30**	0.172
95	102	21	-0.2 -0.55	48 000	122 000	14 900	2 800	4 200	**K95×102×21**	0.115
	103	30		74 000	193 000	23 500	2 800	4 200	**K95×103×30**	0.165
100	107	21	-0.2 -0.55	47 500	122 000	14 700	2 700	4 000	**KV100×107×21S**	0.120
	108	27	-0.3 -0.65	61 000	153 000	18 400	2 700	4 000	**K100×108×27**	0.176
	108	30		76 000	201 000	24 300	2 700	4 000	**K100×108×30**	0.190
105	112	21	-0.3 -0.65	48 500	127 000	15 100	2 500	3 800	**K105×112×21**	0.130
	113	30		77 500	210 000	25 000	2 500	3 800	**K105×113×30**	0.198
110	117	24	-0.3 -0.65	54 500	149 000	17 500	2 400	3 600	**K110×117×24**	0.145
	118	30		79 000	219 000	25 700	2 400	3 600	**K110×118×30**	0.217

備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。



KV‥S 形

F_w 115～265 mm

主要寸法 mm F_w	E_w	B_c	B_c 許容差	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	許容回転速度 min^{-1} 油潤滑	呼び番号	質量 kg (参考)
115	123	27	-0.3 -0.65	64 000	170 000	19 700	2 300	3 500	**K115×123×27**	0.200
	125	34		95 000	241 000	27 800	2 300	3 500	**K115×125×34**	0.330
120	127	24	-0.3 -0.65	57 500	165 000	18 900	2 200	3 300	**K120×127×24**	0.160
	127	34		82 000	260 000	29 800	2 200	3 300	**K120×127×34**	0.235
125	133	35	-0.3 -0.65	87 000	260 000	29 300	2 100	3 200	**K125×133×35**	0.275
130	137	24	-0.3 -0.65	59 000	175 000	19 600	2 100	3 100	**K130×137×24**	0.170
	137	34		84 500	277 000	31 000	2 100	3 100	**K130×137×34**	0.240
145	153	26	-0.3 -0.65	72 000	214 000	23 100	1 900	2 800	**K145×153×26**	0.250
	153	36		100 000	325 000	35 000	1 900	2 800	**K145×153×36**	0.335
150	160	46	-0.3 -0.65	149 000	470 000	50 500	1 800	2 700	**K150×160×46**	0.550
155	163	26	-0.3 -0.65	73 500	224 000	23 800	1 700	2 600	**K155×163×26**	0.270
160	170	46	-0.3 -0.65	155 000	505 000	53 000	1 700	2 500	**K160×170×46**	0.570
165	173	26	-0.3 -0.65	79 000	251 000	26 100	1 600	2 400	**K165×173×26**	0.290
	173	36		109 000	380 000	39 500	1 600	2 400	**K165×173×36**	0.375
170	180	46	-0.3 -0.65	160 000	540 000	55 500	1 600	2 400	**K170×180×46**	0.620
185	195	37	-0.3 -0.65	131 000	425 000	43 000	1 500	2 200	**K185×195×37L1**	0.581
210	220	42	-0.3 -0.65	156 000	560 000	54 000	1 300	1 900	**K210×220×42**	0.740
220	230	42	-0.3 -0.65	161 000	590 000	56 500	1 200	1 800	**K220×230×42**	0.790
240	250	42	-0.3 -0.65	167 000	635 000	59 000	1 100	1 700	**K240×250×42L1**	0.849
265	280	50	-0.3 -0.65	256 000	850 000	77 000	1 000	1 500	**K265×280×50L1**	1.768

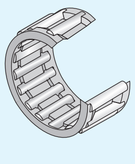
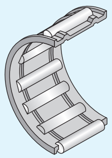
備考　表中の呼び番号でご注文いただいた場合であっても，保持器形式の異なるもので納入する場合がある。

コネクティングロッド用
保持器付き針状ころ

コネクティングロッド用保持器付き針状ころ

小型・中型のレシプロエンジンおよびコンプレッサのコネクティングロッドの使用環境条件に適用するように特別に設計された保持器付き針状ころである。

コネクティングロッドは，高温で厳しい潤滑環境および大きさと方向が急激に変動する荷重という過酷な条件で用いられる。これに耐えるように，主として保持器の構造，材料および加工方法に特別な工夫をしている。

形　式	箇所	保持器形式	適用軸径 mm	呼び番号の構成	呼び番号	構成内容および寸法	備　考
PK形 	大端用	ソリッド形	φ10~φ38	PK 20×26×13.8 X1 PK：形式記号 20：内接円径 26：外接円径 13.8：幅寸法 X1：接尾記号	PK20×26×13.8X1	内接円径：φ20 外接円径：φ26 幅寸法　：13.8 X1：追番	外径案内の保持器で非鉄金属のめっきなどの表面処理を行う場合がある。
KBK形 	小端用	ソリッド形	φ7~φ25	KBK 14×18×17 KBK：形式記号 14：内接円径 18：外接円径 17：幅寸法	KBK14×18×17	内接円径：φ14 外接円径：φ18 幅寸法　：16.8	KBK形は，内径案内で，その案内面をできるだけ長くして面圧を下げ，ころ長さもコネクティングロッドの幅に対して最大限にとり負荷能力を大きくしている。

備考　他に，大端用として GPK 形（割り形保持器），KMJ‥S 形（溶接保持器），小端用として KV‥S 形（溶接保持器）もあるが，寸法表に記載していないので，詳細は **NTN** にご照会ください。

●コネクティングロッド用保持器付き針状ころ NTN

ラジアルすきま

軸受すきまは，軸受荷重，回転速度および周囲温度によって異なるが推奨すきまを**表 1** に示す。

適正なラジアルすきまは，ころ径，コネクティングロッド穴径およびピン径の選択組合せによって得られる。その例を**表 2** に示す。

表 1　推奨すきま　　単位　μm

ピン径 mm を超え	以下	大　端　部	小　端　部
6	10	9~23	5~17
10	18	10~24	5~17
18	30	10~24	5~17
30	40	18~33	—

表 2　選択組合せによって得られるラジアルすきま

クランクピン用保持器付き針状ころ**PK形**の場合
クランクピン穴径22 mm　H6（0~+13 μm）
クランクピン径14 mm　h5（0~−8 μm）　　単位　μm

ピン径の許容差 ＼ 穴径の許容差	0~+4	+4~+8	+8~+13
使用する針状ころの直径許容差	−4~−6	−2~−4	0~−2
0~−3	10~17	10~17	10~18
−3~−6	13~20	13~20	13~21
−6~−8	16~22	16~22	16~23

コネクティングロッドおよびピンの仕様

コネクティングロッドには浸炭鋼（はだ焼鋼），例えばクロムモリブデン鋼（SCM415 等），ニッケルクロムモリブデン鋼（SNCM420 等），クランクピン，ピストンピンにも浸炭鋼（はだ焼鋼），例えばクロム鋼（SCr420 等）などを浸炭焼入れし表面硬化して用いる。

表面硬さは，58 ~ 64 HRC とし，550 HV までの有効浸炭硬化層深さを十分にとる。有効浸炭硬化層深さは荷重，ピン径により異なるので **NTN** にご照会ください。

コネクティングロッド穴，クランクピンおよびピストンピン外径の形状精度は**表 3** による。クランクピンおよびピストンピンの平行度は 100 mm に対して 0.02 mm 以下とする（**図 1** 参照）。

表面粗さはコネクティングロッドで Ra0.2，ピン外径は Ra0.1 を目安とする。

表 3　コネクティングロッドおよびピンの精度（推奨）　　単位　μm

部　品	特　性	ピン径区分 mm ~14	14~18	18~25	25~30	30~40
コネクティングロッド	真円度（最大）	3	4	4	5	5
	円筒度（最大）	2	3	3	4	4
ピン	真円度（最大）	2	2	3	3	4
	円筒度（最大）	1	1	2	2	3

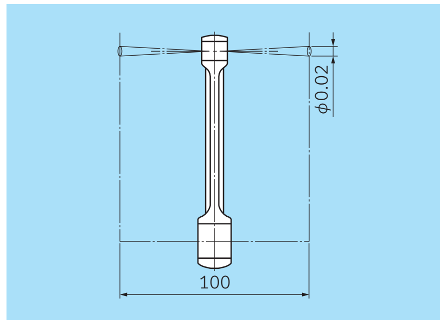


図 1

コネクティングロッドの規制

コネクティングロッドのアキシアル方向の動きを規制するには，大端側でクランクウエブとの間のすきまを小さくして規制する方法（大端規制）と小端側でピストンボスとの間のすきまをつめて規制する方法（小端規制）がある。

一般には，コネクティングロッドの運動の正確さを得るため，大端規制が用いられることが多い。

コネクティングロッドの長さが短かく，比較的回転速度が速く，大端部を規制することによって大端部軸受および案内面に良好な潤滑が確保できないときに小端規制が用いられる。

大端規制

コネクティングロッドの大端側とクランクウエブ側面との間に滑り面を形成してアキシアル方向の動きを規制している。

クランクウエブの端面は必要に応じて表面を硬化するか，銅合金または硬化した鋼のサイドワッシャを案内面に配する。

小端側の保持器付き針状ころはピストンボスの側面でアキシアル方向の動きを規制する。ピストンボスとコネクティングロッドとの間は大きなすきまを設定する。

小端規制

コネクティングロッドの小端側面とピストンボス側面でアキシアル方向の動きを規制する。一般に小端部の案内面に潤滑のための油溝，スロットを設けることはないが表面を硬化したり，サイドワッシャを用いることがある。軸受部の潤滑のために通常コネクティングロッド（小端部）に貫通穴を設ける。

大端部ではコネクティングロッドとクランクウエブとの間は大きなすきまを設定しており，一般には，潤滑のために油溝などの特別な工夫はなくてもよい。

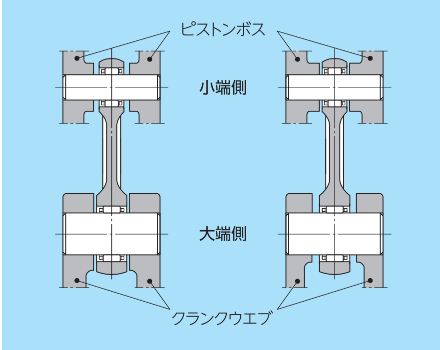
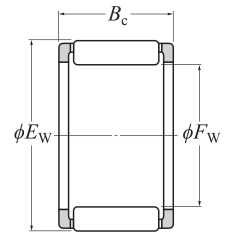


図 2　大端規制　　　　図 3　小端規制

● コネクティングロッド用保持器付き針状ころ NTN

クランクピン用

PK形

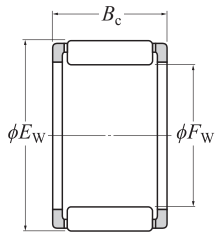


F_w 10～28 mm

主要寸法 mm			基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	呼び番号	質量 kg
F_w	E_w	B_c 0 −0.2	C_r	C_{0r}	C_u		(参考)
10	14	9.8	5 050	4 900	595	PK10×14× 9.8X14	0.0037
12	17	9.8	6 800	6 550	800	PK12×17× 9.8X15	0.0053
14	19	9.7	7 300	7 400	900	PK14×19× 9.7X1	0.0065
	19	11.8	8 200	8 600	1 050	PK14×19×11.8X1	0.0070
	20	11.8	19 100	10 000	1 220	PK14×20×11.8X3	0.0091
15	20	9.8	7 250	7 450	910	PK15×20× 9.8X	0.0067
	21	11.8	10 000	10 200	1 240	PK15×21×11.8X8	0.0095
16	22	11.8	10 000	10 300	1 250	PK16×22×11.8X2	0.0097
18	24	11.8	11 300	12 400	1 510	PK18×24×11.8X3	0.011
	24	13.3	13 300	15 300	1 870	PK18×24×13.3X1	0.012
19	24	13.9	11 900	15 200	1 850	PK19×24×13.9X	0.011
	25	15.8	14 300	17 000	2 070	PK19×25×15.8X1	0.015
20	26	13.8	14 000	16 700	2 040	PK20×26×13.8X6	0.014
22	28	15.8	15 900	20 200	2 460	PK22×28×15.8X2	0.017
	29	17.8	18 800	22 800	2 780	PK22×29×17.8X7	0.024
24	32	19.8	22 900	27 500	3 350	PK24×32×19.8X6	0.033
26	31	13.8	14 200	20 900	2 550	PK26×31×13.8X31	0.014
	32	13.8	16 400	22 200	2 700	PK26×32×13.8X	0.018
27	36	20.8	30 500	38 500	4 700	PK27×36×20.8X1	0.044
28	35	14	18 400	23 700	2 890	PK28×35×13.8X1	0.023
	36	14	20 600	25 100	3 050	PK28×36×13.8X4	0.025
	36	15.8	23 700	30 000	3 650	PK28×36×15.8X6	0.031
	37	20.8	32 500	41 500	5 050	PK28×37×20.8X	0.048

クランクピン用

PK形

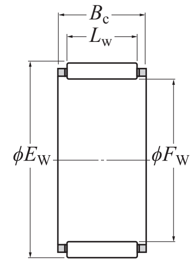


F_w 29～38 mm

主要寸法 mm F_w	E_w	B_c $\begin{smallmatrix}0\\-0.2\end{smallmatrix}$	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	呼び番号	質量 kg (参考)
29	39	21.4	32 500	39 500	4 800	PK29×39×21.4X2	0.055
30	38	13.8	21 400	26 900	3 300	PK30×38×13.8X1	0.029
	38	15.8	24 600	32 000	3 950	PK30×38×15.8X	0.032
	38	17.8	27 700	37 500	4 550	PK30×38×17.8X1	0.037
31	41	21.4	34 000	43 000	5 200	PK31×41×21.4X	0.057
32	43	22.4	40 000	49 500	6 050	PK32×43×22.4X	0.069
34	42	19.8	31 500	45 500	5 550	PK34×42×19.8X	0.046
38	47	19.8	35 500	51 000	6 250	PK38×47×19.8X1	0.056

ピストンピン用

KBK形



F_w 7～22 mm

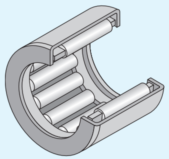
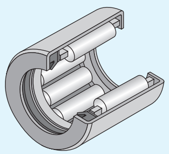
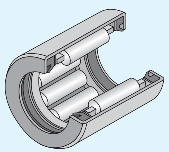
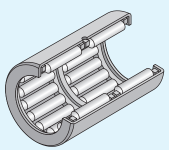
主要寸法 mm F_w	E_w	B_c $\begin{smallmatrix}0\\-0.2\end{smallmatrix}$	L_w	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	呼び番号	質量 kg (参考)
7	10	9.8	6.8	3 050	2 780	340	KBK 7×10× 9.8X2	0.0022
8	11	11.8	8.8	4 100	4 200	510	KBK 8×11×11.8X1	0.0028
9	12	11.5	8.8	4 400	4 750	580	KBK 9×12×11.7V2	0.0030
11	15	12.3	9.8	7 050	7 700	940	KBK11×15×12.3X5	0.0049
	15	15.8	11.8	7 050	7 650	930	KBK11×15×15.8X2	0.0069
12	15	16.4	13.8	7 500	10200	1 250	KBK12×15×16.6V1	0.0056
	16	15.4	9.8	7 000	7 800	950	KBK12×16×15.6	0.0079
14	18	16.8	13.8	9 750	12 400	1 510	KBK14×18×17	0.0089
15	19	17.3	13.8	10 900	14 600	1 780	KBK15×19×17.3X	0.010
16	20	16.8	13.8	10 800	14 700	1 790	KBK16×20×17	0.010
	20	19.6	13.8	10 200	13 600	1 660	KBK16×20×19.8	0.013
	21	19.6	15.8	13 900	17 600	2 140	KBK16×21×19.6X	0.016
17	21	25	17.8	13 100	19 200	2 340	KBK17×21×25X	0.017
18	22	21.8	15.8	12 500	18 300	2 230	KBK18×22×21.8X3	0.015
	22	23.8	17.8	13 000	19 300	2 350	KBK18×22×23.8X1	0.016
22	28	29.9	23.8	26 000	38 000	4 650	KBK22×28×29.9X4	0.038

シェル形針状ころ軸受

シェル形針状ころ軸受

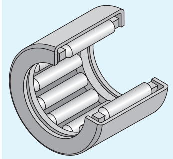
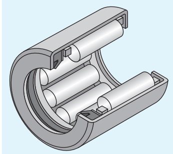
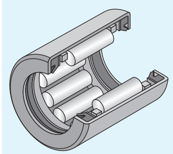
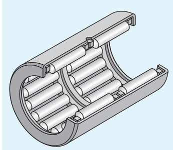
薄い鋼板から精密絞り加工で外輪を成形し，その軌道面を表面硬化した後に保持器付き針状ころを組付けた軸受である。外輪をもつ軸受としては最も断面高さが小さく，小スペース化とコスト節減が可能である。

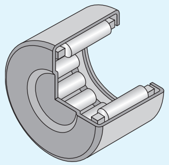
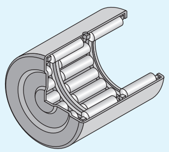
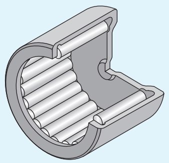
通常，内輪を用いずに軸を直接軌道面とする。外輪から保持器付き針状ころが分離しない構造となっており，軸受は剛性のあるハウジングに適切なはめあいで圧入するだけでアキシアル方向の固定のために止め輪などは必要なく，取扱いが簡便である。

形　式			適用軸径 mm	呼び番号の構成	呼び番号	構成内容および寸法	備　考
HK形 （HK･･T2） 	標準シリーズ	オープンエンド	φ3～φ50	HK 03 06 F T2 形式記号／内接円径／幅寸法／接尾記号／接尾記号	HK0306FT2	内接円径：φ3 幅寸法　：6 F　：プレミアム シェル™軸受 T2：樹脂保持器	接尾記号T2は，ポリアミド樹脂保持器を使用のため，許容温度は120 ℃，連続使用では100 ℃以下で用いること。 接尾記号にFが付くものはプレミアムシェル™軸受。詳細はCAT. No. 3029/JE（プレミアムシェル™軸受）を参照。 接尾記号にMが付くものは組立後熱処理品（プリ・ベント仕様）1)
HK･･L形 	標準シリーズ	オープンエンド 片側シール	φ12～φ50	HK 20 18 L /3AS 形式記号／内接円径／幅寸法／接尾記号／接尾記号	HK2018L/3AS	内接円径：φ20 幅寸法　：18 L　：片側シール 3AS：グリース	片側または両側に合成ゴムの密封シールを内蔵したシール形式（接尾記号：LまたはLL）は，内部にリチウム石けん基グリースを封入してある。 シールおよびグリース劣化を防ぐため，使用温度は−20～120 ℃，連続使用では100 ℃以内にすること。
HK･･LL形 	標準シリーズ	オープンエンド 両側シール	φ12～φ50	HK 20 20 LL /3AS 形式記号／内接円径／幅寸法／接尾記号／接尾記号	HK2020LL/3AS	内接円径：φ20 幅寸法　：20 LL　：両側シール 3AS：グリース	この形式は，同一寸法の開放形よりもころ長さが短く，定格荷重が小さくなっている。
HK･･ZWD形 	標準シリーズ	オープンエンド 複列タイプ	φ15～φ30	HK 25 38 ZW D 形式記号／内接円径／幅寸法／接尾記号／接尾記号	HK2538ZWD	内接円径：φ25 幅寸法　：38 ZW：保持器複列 D　：外輪油穴	この形式は，外輪に油穴が設けてある。

シェル形針状ころ軸受の安全係数S_0は下限値を3とする。ただし，プレミアムシェル™軸受および接頭記号に7Eの付く軸受は下限値を2とする。

注 1）プリ・ベント仕様とは，従来と異なる製造方法である。
外輪の熱処理前に保持器付き針状ころを挿入して，外輪の縁曲げを行ったあとに熱処理を実施するため，両側の外輪つば硬さが確保される。このため，刻印側，非刻印側のいずれの方向からでも圧入を可能とした（従来品は，つば硬さが確保されている刻印側から治具を当てて圧入）。さらに，熱処理の最適化で長寿命にも貢献できる。

形　式			適用軸径 mm	呼び番号の構成	呼び番号	構成内容および寸法	備　考
HMK形 （HMK･･T2） 	重荷重シリーズ	オープンエンド	φ8～φ50	HMK 20 20 形式記号／内接円径／幅寸法	HMK2020	内接円径：φ20 幅寸法　：20	接尾記号T2は，ポリアミド樹脂保持器を使用のため，許容温度は120 ℃，連続使用では100 ℃以下で用いること。 接尾記号にFが付くものはプレミアムシェル™軸受。 詳細はCAT. No. 3029/JE（プレミアムシェル™軸受）を参照。
HMK･･L形 	重荷重シリーズ	オープンエンド 片側シール	φ8～φ45	HMK 20 18 L /3AS 形式記号／内接円径／幅寸法／接尾記号／接尾記号	HMK2018L/3AS	内接円径：φ20 幅寸法　：18 L　：片側シール 3AS：グリース	片側または両側に合成ゴムの密封シールを内蔵したシール形式（接尾記号：LまたはLL）は，内部にリチウム石けん基グリースを封入してある。 シールおよびグリース劣化を防ぐため，使用温度は−20～120 ℃，連続使用では100 ℃以内にすること。
HMK･･LL形 	重荷重シリーズ	オープンエンド 両側シール	φ8～φ40	HMK 20 21 LL /3AS 形式記号／内接円径／幅寸法／接尾記号／接尾記号	HMK2021LL/3AS	内接円径：φ20 幅寸法　：21 LL　：両側シール 3AS：グリース	この形式は，同一寸法の開放形よりもころ長さが短く，定格荷重が小さくなっている。
HMK･･ZWD形 	重荷重シリーズ	オープンエンド 複列タイプ	φ40	7E-HMK 40 40 ZW C D T 接頭記号／形式記号／内接円径／幅寸法／接尾記号／接尾記号／接尾記号／接尾記号	7E-HMK4040ZWCDT	内接円径：φ40 幅寸法　：40 7E：浸炭鋼（はだ焼鋼）外輪 ZW：保持器複列 C　：溶接保持器 D　：外輪油穴 T　：クラウニングおよび特殊熱処理ころ	この形式は，外輪に油穴が設けてある。

形　式			適用軸径 mm	呼び番号の構成	呼び番号	構成内容および寸法	備　考
BK形 （BK··T2） 	標準シリーズ	クローズエンド	φ4〜φ30	BK 20 20 C T BK：形式記号 20：内接円径 20：幅寸法 C：接尾記号 T：接尾記号	BK2020CT	内接円径：φ20 幅寸法　：20 C：溶接保持器 T：クラウニングおよび特殊熱処理ころ	接尾記号T2は，ポリアミド樹脂保持器を使用のため，許容温度は120 ℃，連続使用では100 ℃以下で用いること。
BK··ZWD形 	標準シリーズ	クローズエンド 複列タイプ	φ16〜φ30	BK 20 30 ZW D BK：形式記号 20：内接円径 30：幅寸法 ZW：接尾記号 D：接尾記号	BK2030ZWD	内接円径：φ20 幅寸法　：30 ZW：保持器複列 D　：外輪油穴	この形式は，外輪に油穴が設けてある。
HCK形 	ユニバーサルジョイント用シリーズ	クローズエンド	φ10〜φ20	HCK 16 22 HCK：形式記号 16：内接円径 22：外接円径	HCK1622	内接円径：φ16 外径寸法：φ22	保持器をもたない，総ころ形式である。所定グリース封入済み。

はめあい

シェル形針状ころ軸受とハウジングとのはめあいは，圧入後のころ内接円径（F_w）が ISO 公差域クラス F8 となるようなしまりばめとするのが普通である。ハウジングの材料および剛性によって圧入後のころ内接円径（F_w）は，異なるのではめあい（しめしろ）はあらかじめテストにより実測して決定することが望ましい。

ハウジングが十分大きな剛性を有する場合には，**表 1** に示すハウジングおよび軸とのはめあいをとることによって圧入後のころ内接円径（F_w）は，おおよそ F8 の範囲に入りラジアルすきまはおおよそ普通すきまが得られる。

表 1　ハウジングおよび軸とのはめあい（推奨）

軸受形式	ハウジング		軸	
	鉄系	軽合金	内輪なし	内輪付き
HK,BK	N6 (N7)	R6 (R7)	h5 (h6)	k5 (j6)
HMK	J6 (J7)	M6 (M7)	h5 (h6)	k5 (j6)
HCK	F7	—	k6	—

ハウジングと軸の精度

シェル形針状ころ軸受は，外輪が薄肉であるため軸受が圧入されるハウジングの寸法精度，形状精度および粗さなどが軸受の性能に大きく影響する。ハウジングは**表 2** に示す精度をもつ必要がある。軸の精度に関しては，内輪を用いる場合は **13.3 軸およびハウジングの精度**の項（A-79 ページ）**表 13.3**，軸を直接軌道面として用いる場合は **13.4 軌道面の精度**の項（A-79 ページ）**表 13.4** をご参照ください。

表 2　ハウジングの精度（推奨）

特　性	許容差
真円度（最大）	IT4
円筒度（最大）	IT4
表面粗さ（最大）	Ra1.6

外輪の油穴寸法

組込まれる保持器付き針状ころが複列タイプの HK 形，BK 形（接尾記号：ZW）の外輪には，油穴が設けられており，軸受への潤滑油の給油を容易にしている。**表 3** にその油穴の呼び径を示す。

表 3　外輪の油穴径　　単位　mm

外輪外径 を超え	外輪外径 以下	油穴の呼び径
5	10	1.5
10	20	2.0
20	40	2.5
40	80	3.0
80	200	3.5

軸受の取付け

シェル形針状ころ軸受をハウジングに取付ける場合は軸受側面の刻印側に治具を当てて，正規の位置に圧入しなければならない（接尾記号に “M” がつくプリ・ベント仕様品は組込みの方向性指定はない）。

なお，取付けのときにハンマなどで軸受を直接叩いてはならない。圧入治具は，**図 1** のようにO リングを装着したマンドレルを使用すれば軸受のこじれもなく，また，脱落しないので簡単に挿入することができる。

もし肩のあるハウジングにシェル形針状ころ軸受を圧入するときは，軸受の変形を避けるため軸受側面が肩に当らないように注意する必要がある。

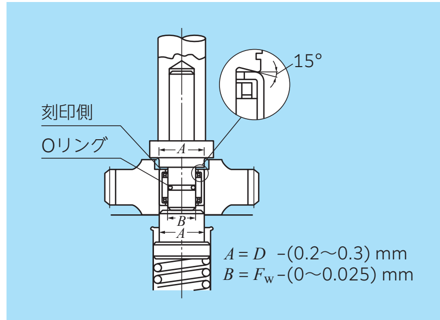


図 1

軸受の精度および測定法

シェル形針状ころ軸受の外輪は，薄肉であり，製造工程，特に熱処理である程度の変形が生じることは避けられないが，正しい寸法精度をもつハウジングに圧入することによって変形は矯正されて，本来の機能を発揮できる精度をもつように設計されている。

したがって，**圧入前の軸受そのものの寸法精度を測定することは無意味で，軸受を正しい寸法のリングゲージ（肉厚 20 mm 以上）に圧入した後，プラグゲージまたはテーパゲージを用いてころ内接円径（F_w）を測定することによって軸受精度を評価する方法が用いられる。**

標準シリーズの HK 形および BK 形，重荷重シリーズ HMK 形，およびユニバーサルジョイント用 HCK 形に対するリングゲージの内径寸法およびころ内接円径（F_w）の寸法許容差を**表 4**～**表 6** に示す。プラグゲージを用いてころ内接円径（F_w）を測定する場合，通り側の寸法は，ころ内接円径の寸法許容差の下限値とし，止り側の寸法はころ内接円径の寸法許容差の上限値に 2 μm を加えた値とする。この値は ISO に準じている。

内接円径測定にあたってはリングゲージに繰返し圧入，引抜きをしないでください。また，リングゲージに圧入して検査した軸受は製品に組込まないようにしてください。

表 4　ころ内接円径の寸法許容差
（HK 形および BK 形）

単位　mm

呼びころ内接円径 F_w	呼び外輪外径 D	リングゲージ内径	ころ内接円径の寸法許容差	
			上	下
3	6.5	6.484	3.016	3.006
4	8	7.984	4.022	4.010
5	9	8.984	5.022	5.010
6	10	9.984	6.022	6.010
7	11	10.980	7.028	7.013
8	12	11.980	8.028	8.013
9	13	12.980	9.028	9.013
10	14	13.980	10.028	10.013
12	16	15.980	12.034	12.016
12	18	17.980	12.034	12.016
13	19	18.976	13.034	13.016
14	20	19.976	14.034	14.016
15	21	20.976	15.034	15.016
16	22	21.976	16.034	16.016
17	23	22.976	17.034	17.016
18	24	23.976	18.034	18.016
20	26	25.976	20.041	20.020
22	28	27.976	22.041	22.020
25	32	31.972	25.041	25.020
28	35	34.972	28.041	28.020
30	37	36.972	30.041	30.020
35	42	41.972	35.050	35.025
40	47	46.972	40.050	40.025
45	52	51.967	45.050	45.025
50	58	57.967	50.050	50.025

表 5　ころ内接円径の寸法許容差
（HMK 形）

単位　mm

呼びころ内接円径 F_w	呼び外輪外径 D	リングゲージ内径	ころ内接円径の寸法許容差	
			上	下
8	15	14.995	8.028	8.013
10	17	16.995	10.028	10.013
12	19	18.995	12.034	12.016
14	22	21.995	14.034	14.016
15	22	21.995	15.034	15.016
16	24	23.995	16.034	16.016
17	24	23.995	17.034	17.016
18	25	24.995	18.034	18.016
20	27	26.995	20.041	20.020
22	29	28.995	22.041	22.020
24	31	30.994	24.041	24.020
25	33	32.994	25.041	25.020
26	34	33.994	26.041	26.020
28	37	36.994	28.041	28.020
30	40	39.994	30.041	30.020
32	42	41.994	32.050	32.025
35	45	44.994	35.050	35.025
40	50	49.994	40.050	40.025
45	55	54.994	45.050	45.025
50	62	61.994	50.050	50.025

表 6　ころ内接円径の寸法許容差
（HCK 形）

単位　mm

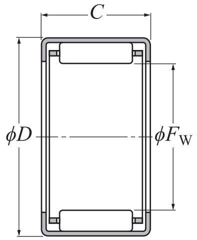
呼びころ内接円径 F_w	呼び外輪外径 D	リングゲージ内径	ころ内接円径の寸法許容差	
			上	下
10	15	15.016	10.026	10.011
11.656	17.1	17.116	11.687	11.669
13	19	19.020	13.031	13.013
14	20	20.020	14.031	14.013
16	22	22.020	16.031	16.013
18	24	24.020	18.031	18.013
18	24.6	24.620	18.031	18.013
20	27.9	27.920	20.038	20.017

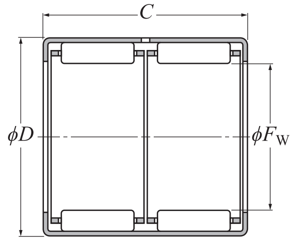
標準品の推奨はめあいは B-32 ページ**表 1** に記載していますが，詳細な検討を実施する場合は，**NTN** にご照会ください。

シェル形針状ころ軸受

NTN

HK形，HK‥ZWD形
HMK形
BK形





HK 形，HMK 形
（オープンエンド形）

HK‥ZWD 形

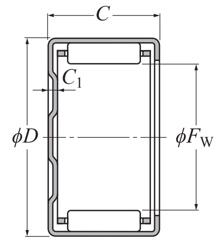
F_W 3〜10 mm

主要寸法 mm F_w	D	C 0 −0.2	C_1 最大	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	許容回転速度 min^{-1} 油潤滑	呼び番号 オープンエンド形	呼び番号 クローズエンド形	質量 kg （参考）	適用内輪[1]（参考）
3	6.5	6	—	925	565	69	33 000	50 000	HK0306FT2	—	0.0006	—
4	8	8	—	1 770	1 270	155	30 000	45 000	HK0408FT2	—	0.0016	—
	8	8	1.6	1 770	1 270	155	30 000	45 000	—	BK0408T2	0.0018	—
5	9	9	—	2 450	1 990	243	27 000	41 000	HK0509FM	—	0.0019	—
	9	9	1.6	2 450	1 990	243	27 000	40 000	—	BK0509	0.0021	—
6	10	9	—	2 920	2 590	315	25 000	39 000	HK0609FM	—	0.0022	—
	10	9	1.6	2 660	2 280	278	25 000	37 000	—	BK0609T2	0.0024	—
7	11	9	—	3 150	2 930	355	23 000	38 000	HK0709FM	—	0.0025	—
	11	9	1.6	3 150	2 930	355	23 000	34 000	—	BK0709CT	0.0027	—
8	12	10	—	3 850	3 950	480	20 000	37 000	HK0810FM	—	0.0032	IR 5× 8×12
	12	10	1.6	3 850	3 950	480	20 000	30 000	—	BK0810CT	0.0034	IR 5× 8×12
	15	10	—	4 200	3 300	400	20 000	30 000	HMK0810C	—	0.0067	IR 5× 8×12
	15	15	—	6 600	5 800	710	20 000	30 000	HMK0815	—	0.0100	IR 5× 8×16
	15	20	—	9 050	8 750	1 070	20 000	30 000	HMK0820T2	—	0.0130	—
9	13	10	—	4 300	4 650	570	18 000	36 000	HK0910FM	—	0.0035	IR 6× 9×12
	13	12	—	5 400	6 250	765	18 000	36 000	HK0912F	—	0.0042	IR 6× 9×12
10	14	10	—	4 500	5 100	620	16 000	35 000	HK1010FM	—	0.0038	IR 7×10×10.5
	14	10	1.6	4 500	5 100	620	16 000	24 000	—	BK1010	0.0042	IR 7×10×10.5
	14	12	—	5 650	6 800	830	16 000	35 000	HK1012F	—	0.0045	IR 7×10×16
	14	12	1.6	5 900	7 250	880	16 000	24 000	—	BK1012	0.0050	IR 7×10×16
	14	15	—	7 250	9 400	1 140	16 000	35 000	HK1015F	—	0.0056	IR 7×10×16
	14	15	1.6	7 250	9 400	1 140	16 000	24 000	—	BK1015CT	0.0062	IR 7×10×16
	17	10	—	4 250	3 450	420	16 000	24 000	HMK1010	—	0.0079	IR 7×10×10.5
	17	12	—	5 600	4 850	590	16 000	35 000	7E-HMK1012CT	—	0.0094	IR 7×10×16

注 1）内輪付きの場合は呼び番号＋適用内輪で表す（内輪の寸法表は B-103 ページ参照）。
例　HK1012F + IR7 × 10 × 16

シェル形針状ころ軸受

NTN



BK 形
（クローズエンド形）

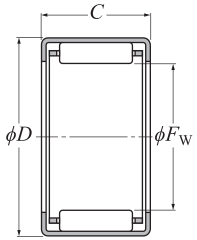
F_W 10〜15 mm

主要寸法 mm F_w	D	C 0 −0.2	C_1 最大	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	許容回転速度 min^{-1} 油潤滑	呼び番号 オープンエンド形	呼び番号 クローズエンド形	質量 kg （参考）	適用内輪[1]（参考）
10	17	15	—	7 400	6 950	850	16 000	24 000	HMK1015	—	0.0120	IR 7×10×16
	17	20	—	9 900	10 100	1 240	16 000	35 000	7E-HMK1020CT	—	0.0160	—
12	16	10	—	5 050	6 250	760	13 000	29 000	HK1210FM	—	0.0046	IR 8×12×10.5
	16	10	1.6	5 050	6 250	760	13 000	20 000	—	BK1210	0.0052	IR 8×12×10.5
	18	12	—	6 600	7 300	890	13 000	29 000	HK1212FM	—	0.0091	IR 8×12×12.5
	18	12	2.7	6 600	7 300	890	13 000	20 000	—	BK1212V1	0.0100	IR 8×12×12.5
	19	12	—	7 100	6 900	845	13 000	20 000	HMK1212	—	0.0110	IR 8×12×12.5
	19	15	—	9 400	9 900	1 210	13 000	29 000	7E-HMK1215CT	—	0.0140	IR 9×12×16
	19	20	—	12 300	14 000	1 710	13 000	20 000	HMK1220	—	0.0180	—
	19	25	—	15 300	18 600	2 260	13 000	20 000	HMK1225	—	0.0230	—
13	19	12	—	6 950	7 900	965	12 000	27 000	HK1312FM	—	0.0100	IR10×13×12.5
	19	12	2.7	6 950	7 900	965	12 000	18 000	—	BK1312	0.0110	IR10×13×12.5
14	20	12	—	7 200	8 500	1 040	11 000	25 000	HK1412FM	—	0.0110	IR10×14×13
	20	12	2.7	7 200	8 500	1 040	11 000	17 000	—	BK1412	0.0120	IR10×14×13
	20	16	—	10 300	13 400	1 640	11 000	25 000	HK1416F	—	0.0150	—
	22	16	—	11 500	12 000	1 460	11 000	17 000	7E-HMK1416V13	—	0.0180	IR10×14×20
	22	20	—	14 600	16 200	1 980	11 000	17 000	HMK1420C	—	0.0240	—
15	21	12	—	7 500	9 100	1 110	11 000	23 000	HK1512FM	—	0.0110	IR12×15×12.5
	21	12	2.7	7 500	9 100	1 110	11 000	16 000	—	BK1512	0.0130	IR12×15×12.5
	21	16	—	10 700	14 400	1 750	11 000	23 000	HK1516F	—	0.0150	IR12×15×16.5
	21	16	2.7	10 700	14 400	1 750	11 000	16 000	—	BK1516	0.0170	IR12×15×16.5
	21	22	—	12 900	18 200	2 220	11 000	23 000	HK1522ZWFD	—	0.0200	IR12×15×22.5
	22	12	—	7 950	8 450	1 030	11 000	23 000	HMK1512V8	—	0.0120	IR12×15×12.5

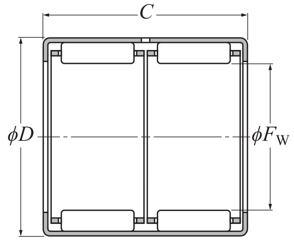
注 1）内輪付きの場合は呼び番号＋適用内輪で表す（内輪の寸法表は B-103，B-104 ページ参照）。
例　HK1312FM + IR10 × 13 × 12.5

NTN

HK形，HK‥ZWD形
HMK形
BK形，BK‥ZWD形



HK 形，HMK 形



HK‥ZWD 形

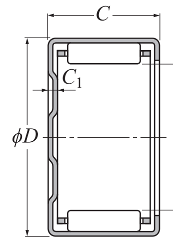
（オープンエンド形）

F_W 15～20 mm

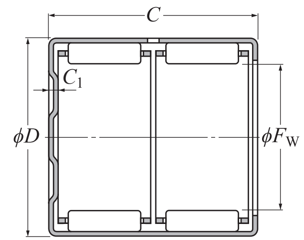
主要寸法 mm				基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号		質量 kg	適用内輪[1]
F_W	D	C 0 −0.2	C_1 最大	C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑	オープンエンド形	クローズエンド形	(参考)	(参考)
15	22	15	—	10 500	12 100	1 480	11 000	23 000	HMK1515CV5	—	0.016	IR12×15×16
	22	20	—	15 300	19 700	2 400	11 000	23 000	HMK1520CV6	—	0.022	IR12×15×22.5
16	22	12	—	7 750	9 700	1 180	10 000	22 000	HK1612FM	—	0.012	IR12×16×13
	22	12	2.7	7 750	9 700	1 180	10 000	15 000	—	BK1612	0.014	IR12×16×13
	22	16	—	11 100	15 300	1 870	10 000	22 000	HK1616F	—	0.016	IR12×16×20
	22	16	2.7	11 100	15 300	1 870	10 000	15 000	—	BK1616	0.018	IR12×16×20
	22	22	—	13 300	19 400	2 370	10 000	22 000	HK1622ZWFD	—	0.022	—
	22	22	2.7	13 300	19 400	2 370	10 000	15 000	—	BK1622ZWD	0.023	—
	24	16	—	12 400	13 500	1 640	10 000	15 000	HMK1616	—	0.021	IR12×16×20
	24	20	—	15 600	18 200	2 220	10 000	22 000	7E-HMK1620CT	—	0.027	IR12×16×22
17	23	12	—	8 050	10 300	1 260	9 500	21 000	HK1712FM	—	0.012	—
	24	15	—	11 600	14 200	1 740	9 500	21 000	7E-HMK1715CT	—	0.018	IR14×17×17
	24	20	—	15 200	20 000	2 440	9 500	21 000	7E-HMK1720CT	—	0.024	IR12×17×20.5
	24	25	—	19 000	26 700	3 250	9 500	21 000	7E-HMK1725CT	—	0.030	—
18	24	12	—	8 300	10 900	1 330	8 500	19 000	HK1812FM	—	0.013	IR15×18×12.5
	24	12	2.7	8 300	10 900	1 330	8 500	13 000	—	BK1812	0.015	IR15×18×12.5
	24	16	—	11 800	17 300	2 110	8 500	19 000	HK1816F	—	0.018	IR15×18×16.5
	24	16	2.7	11 800	17 300	2 110	8 500	13 000	—	BK1816	0.020	IR15×18×16.5
	25	15	—	12 000	15 100	1 840	8 500	13 000	HMK1815	—	0.019	IR15×18×16
	25	25	—	20 900	31 000	3 750	8 500	19 000	HMK1825V2	—	0.031	—
20	26	12	—	8 750	12 100	1 480	8 000	18 000	HK2012FM	—	0.014	IR15×20×13
	26	16	—	12 500	19 200	2 340	8 000	18 000	HK2016F	—	0.019	IR17×20×16.5
	26	16	2.7	13 000	20 100	2 450	8 000	12 000	—	BK2016	0.022	IR17×20×16.5
	26	20	—	16 000	26 200	3 200	8 000	18 000	HK2020F	—	0.024	IR17×20×20.5

注 1）内輪付きの場合は呼び番号＋適用内輪で表す（内輪の寸法表は B-104，B-105 ページ参照）。
例　HK1812FM + IR15 × 18 × 12.5

NTN



BK 形



BK‥ZWD 形

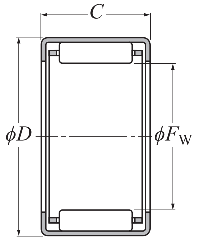
（クローズエンド形）

F_W 20～25 mm

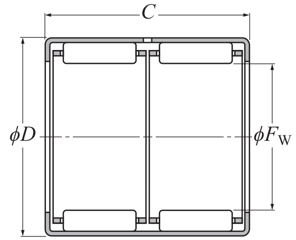
主要寸法 mm				基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号		質量 kg	適用内輪[1]
F_W	D	C 0 −0.2	C_1 最大	C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑	オープンエンド形	クローズエンド形	(参考)	(参考)
20	26	20	2.7	16 000	26 200	3 200	8 000	12 000	—	BK2020CT	0.027	IR17×20×20.5
	26	30	—	21 500	38 500	4 700	8 000	18 000	HK2030ZWFD	—	0.035	IR17×20×30.5
	26	30	2.7	22 200	40 000	4 900	8 000	12 000	—	BK2030ZWD	0.037	IR17×20×30.5
	27	15	—	13 000	17 300	2 110	8 000	12 000	HMK2015CV3	—	0.021	IR17×20×16.5
	27	20	—	17 700	25 600	3 100	8 000	12 000	HMK2020	—	0.027	IR17×20×20.5
	27	25	—	22 000	34 000	4 150	8 000	12 000	HMK2025C	—	0.034	IR15×20×26
	27	30	—	26 100	42 000	5 150	8 000	12 000	HMK2030	—	0.041	IR17×20×30.5
22	28	12	—	9 200	13 400	1 630	7 500	16 000	HK2212FM	—	0.013	IR17×22×13
	28	16	—	13 200	21 100	2 570	7 500	16 000	HK2216F	—	0.021	IR17×22×18
	28	16	2.7	13 600	22 100	2 690	7 500	11 000	—	BK2216	0.024	IR17×22×18
	28	20	—	16 800	28 800	3 500	7 500	16 000	HK2220F	—	0.026	IR17×22×20.5
	28	20	2.7	17 200	29 800	3 650	7 500	11 000	—	BK2220	0.030	IR17×22×20.5
	29	15	—	13 400	18 500	2 250	7 500	11 000	7E-HMK2215	—	0.022	IR17×22×16
	29	20	—	18 200	27 400	3 350	7 500	11 000	HMK2220CV2	—	0.030	IR17×22×20.5
	29	25	—	23 200	37 500	4 550	7 500	11 000	HMK2225CT	—	0.037	IR17×22×26
	29	30	—	26 600	44 500	5 400	7 500	16 000	7E-HMK2230CT	—	0.046	IR17×22×32
24	31	20	—	18 300	28 200	3 450	6 500	15 000	HMK2420F	—	0.032	—
	31	28	—	26 000	44 500	5 400	6 500	10 000	8Q-HMK2428	—	0.045	IR20×24×28.5
25	32	12	—	11 100	15 200	1 850	6 500	14 000	HK2512F	—	0.021	IR20×25×12.5
	32	16	—	15 900	24 000	2 920	6 500	14 000	HK2516F	—	0.027	IR20×25×17
	32	16	2.7	15 900	24 000	2 920	6 500	9 500	—	BK2516	0.031	IR20×25×17
	32	20	—	20 300	33 000	4 000	6 500	9 500	HK2520	—	0.034	IR20×25×20.5
	32	26	—	26 400	46 000	5 600	6 500	14 000	HK2526F	—	0.045	IR20×25×26.5
	32	38	—	35 000	65 500	8 000	6 500	9 500	HK2538ZWD	—	0.065	IR20×25×38.5

注 1）内輪付きの場合は呼び番号＋適用内輪で表す（内輪の寸法表は B-105，B-106 ページ参照）。
例　HK2512F + IR20 × 25 × 12.5

HK形，HK‥ZWD形
HMK形，HMK‥ZWD形
BK形，BK‥ZWD形



HK 形，HMK 形



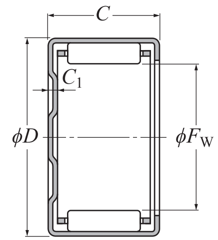
HK‥ZWD 形
HMK‥ZWD 形

（オープンエンド形）

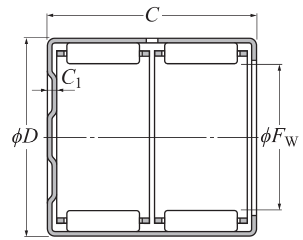
F_w 25〜30 mm

主要寸法 mm F_w	D	C 0 −0.2	C_1 最大	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号 オープンエンド形	クローズエンド形	質量 kg (参考)	適用内輪[1] (参考)
25	32	38	2.7	35 000	65 500	8 000	6 500	9 500	—	BK2538ZWD	0.069	IR20×25×38.5
	33	10	—	9 150	10 400	1 270	6 500	9 500	HMK2510	—	0.019	IR20×25×12.5
	33	15	—	15 200	19 900	2 430	6 500	14 000	HMK2515F	—	0.029	IR20×25×16
	33	20	—	21 800	31 500	3 850	6 500	14 000	HMK2520V3	—	0.038	IR20×25×20.5
	33	25	—	26 700	41 000	5 000	6 500	14 000	HMK2525CV4	—	0.048	IR20×25×26.5
	33	30	—	32 000	52 000	6 300	6 500	14 000	7E-HMK2530CT	—	0.058	IR20×25×32
26	34	16	—	17 100	23 400	2 860	6 000	13 000	HMK2616V4	—	0.032	IR22×26×20
	34	20	—	21 100	30 500	3 750	6 000	13 000	7E-HMK2620CT	—	0.040	—
28	35	16	—	16 700	26 400	3 200	5 500	13 000	HK2816F	—	0.029	IR22×28×17
	35	20	—	21 300	36 000	4 400	5 500	8 500	HK2820	—	0.038	IR22×28×20.5
	37	30	—	35 000	54 500	6 600	5 500	13 000	7E-HMK2830C	—	0.069	IR22×28×32X
30	37	12	—	12 300	18 200	2 220	5 500	12 000	HK3012F	—	0.024	IR25×30×12.5
	37	16	—	18 100	30 000	3 650	5 500	8 000	7E-HK3016C	—	0.032	IR25×30×17
	37	20	—	22 300	39 500	4 800	5 500	12 000	HK3020F	—	0.040	IR25×30×20.5
	37	20	2.7	22 300	39 500	4 800	5 500	8 000	—	BK3020	0.047	IR25×30×20.5
	37	26	—	28 500	54 000	6 550	5 500	12 000	HK3026F	—	0.053	IR25×30×26.5
	37	26	2.7	28 500	54 000	6 550	5 500	8 000	—	7E-BK3026T	0.059	IR25×30×26.5
	37	38	—	38 500	78 500	9 600	5 500	8 000	HK3038ZWD	—	0.076	IR25×30×38.5
	37	38	2.7	38 500	78 500	9 600	5 500	8 000	—	BK3038ZWD	0.083	IR25×30×38.5
	40	15	—	17 100	22 100	2 690	5 500	8 000	HMK3015	—	0.044	IR25×30×16
	40	20	—	24 200	34 500	4 200	5 500	8 000	HMK3020	—	0.058	IR25×30×20.5
	40	25	—	31 000	47 500	5 800	5 500	12 000	7E-HMK3025CT	—	0.073	IR25×30×26.5
	40	30	—	36 000	57 500	7 000	5 500	8 000	HMK3030	—	0.087	IR25×30×32

注 1）内輪付きの場合は呼び番号＋適用内輪で表す（内輪の寸法表は B-106，B-107 ページ参照）。
例　HK2820 + IR22 × 28 × 20.5



BK 形



BK‥ZWD 形

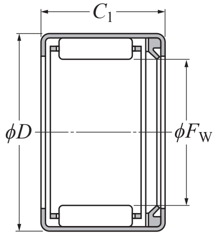
（クローズエンド形）

F_w 32〜50 mm

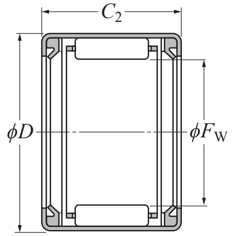
主要寸法 mm F_w	D	C 0 −0.2	C_1 最大	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号 オープンエンド形	クローズエンド形	質量 kg (参考)	適用内輪[1] (参考)
32	42	20	—	27 500	38 000	4 600	5 000	7 500	7E-HMK3220	—	0.062	—
	42	30	—	41 500	64 500	7 850	5 000	7 500	7E-HMK3230	—	0.092	—
35	42	12	—	13 300	21 300	2 600	4 700	10 000	HK3512F	—	0.026	—
	42	16	—	19 000	33 500	4 100	4 700	10 000	HK3516F	—	0.036	—
	42	20	—	24 800	47 500	5 800	4 700	7 000	HK3520	—	0.046	—
	45	20	—	28 400	40 500	4 900	4 700	7 000	7E-HMK3520B	—	0.067	—
	45	25	—	36 000	54 500	6 650	4 700	7 000	HMK3525V2	—	0.078	—
	45	30	—	44 000	71 000	8 650	4 700	10 000	HMK3530CV1	—	0.100	—
40	47	12	—	12 100	19 500	2 380	4 000	6 000	HK4012V2	—	0.031	IR35×40×12.5
	47	16	—	20 300	38 500	4 700	4 000	9 000	HK4016F	—	0.041	IR35×40×17
	47	20	—	25 900	52 500	6 400	4 000	6 000	HK4020CT	—	0.053	IR35×40×20.5
	50	15	—	23 100	32 500	3 950	4 000	6 000	HMK4015V3	—	0.056	IR35×40×17
	50	40	—	58 500	107 000	13 000	4 000	9 000	7E-HMK4040ZWCDT	—	0.138	—
45	52	16	—	21 600	43 000	5 250	3 700	5 500	HK4516	—	0.046	IR40×45×17
	55	20	—	32 000	51 000	6 200	3 700	7 500	7E-HMK4520CT	—	0.083	IR40×45×20.5
	55	30	—	49 500	90 000	11 000	3 700	5 500	7E-HMK4530C	—	0.114	IR40×45×34
50	58	20	—	31 500	63 000	7 700	3 200	4 800	HK5020	—	0.072	IR40×50×22
	58	25	—	38 500	82 000	10 000	3 200	4 800	HK5025	—	0.090	IR45×50×25.5
	62	20	—	37 500	60 000	7 300	3 200	7 000	7E-HMK5020CT	—	0.112	IR40×50×22

注 1）内輪付きの場合は呼び番号＋適用内輪で表す（内輪の寸法表は B-108，B-109 ページ参照）。
例　HK4012V2 + IR35 × 40 × 12.5

HK‥L形
HMK‥L形
HK‥LL形
HMK‥LL形



HK‥L 形，HMK‥L 形
（オープンエンド片側シール形）



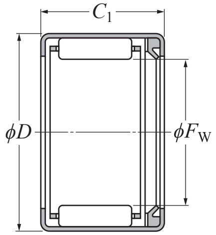
HK‥LL 形，HMK‥LL 形
（オープンエンド両側シール形）

F_W 8～25 mm

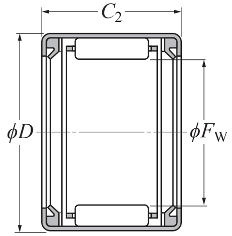
主要寸法 mm F_w	D	C_1 0 −0.2	C_2 0 −0.2	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	呼び番号 オープンエンド片側シール形	呼び番号 オープンエンド両側シール形	質量 kg オープンエンド片側シール形	質量 kg オープンエンド両側シール形	適用内輪[1)] (参考) 片側シール形の場合	適用内輪[1)] (参考) 両側シール形の場合
8	15	12	14	3 800	2 870	350	10 000	**HMK0812L/3AS**	**HMK0814LL/3AS**	0.007	0.008	IR 5× 8×16	IR 5× 8×16
10	17	12	14	4 250	3 450	420	10 000	**HMK1012L/3AS**	**HMK1014LL/3AS**	0.008	0.009	IR 7×10×16	IR 7×10×16
12	18	14	16	6 600	7 300	890	10 000	**HK 1214L/3AS**	**HK 1216LL/3AS**	0.011	0.012	IR 9×12×16	—
	19	14	16	7 100	6 900	845	10 000	**HMK1214L/3AS**	**HMK1216LL/3AS**	0.011	0.012	IR 9×12×16	—
14	20	14	16	7 200	8 500	1 040	10 000	**HK 1414L/3AS**	**HK 1416LL/3AS**	0.012	0.014	IR10×14×16	IR10×14×20
	22	19	22	11 500	12 000	1 460	10 000	**HMK1419L/3AS**	**HMK1422LL/3AS**	0.020	0.021	IR10×14×20	—
15	21	14	16	7 500	9 100	1 110	10 000	**HK 1514L/3AS**	**HK 1516LL/3AS**	0.013	0.014	IR12×15×16.5	IR12×15×16.5
	22	13	16	6 100	6 000	730	10 000	**HMK1513L/3AS**	**HMK1516LL/3AS**	0.014	0.015	IR12×15×16	IR12×15×16.5
	22	—	21	10 900	12 700	1 550	10 000	—	**HMK1521LL/3AS**	—	0.018	—	IR12×15×22.5
16	22	14	16	7 750	9 700	1 180	10 000	**HK 1614L/3AS**	**HK 1616LL/3AS**	0.013	0.015	IR12×16×16	IR12×16×20
	24	—	26	15 600	18 200	2 220	10 000	—	**HMK1626CLLT/3AS**	—	0.029	—	—
17	24	—	21	12 100	15 000	1 820	9 500	—	**HMK1721LL/3AS**	—	0.020	—	—
18	24	14	16	8 300	10 900	1 330	9 000	**HK 1814L/3AS**	**HK 1816LL/3AS**	0.015	0.017	IR15×18×16	IR15×18×17.5
20	26	—	16	9 250	13 000	1 590	8 000	—	**HK 2016LL/3AS**	—	0.019	—	IR15×20×18
	26	18	20	13 000	20 100	2 450	8 000	**HK 2018L/3AS**	**HK 2020LL/3AS**	0.021	0.024	IR17×20×20	IR17×20×20.5
	27	18	21	13 000	17 300	2 110	8 000	**HMK2018L/3AS**	**HMK2021LL/3AS**	0.022	0.024	IR17×20×20	IR15×20×23
	27	—	26	17 700	25 600	3 100	8 000	—	**HMK2026LL/3AS**	—	0.031	—	IR17×20×30.5
22	28	—	16	9 750	14 300	1 750	7 500	—	**HK 2216LL/3AS**	—	0.020	—	IR17×22×18
	28	18	20	13 600	22 100	2 690	7 500	**HK 2218L/3AS**	**HK 2220LL/3AS**	0.024	0.026	IR17×22×20.5	IR17×22×23
	29	18	—	13 400	18 500	2 250	7 500	**HMK2218L/3AS**	—	0.024	—	IR17×22×20.5	—
25	32	—	16	11 800	16 300	1 990	6 500	—	**HK 2516LL/3AS**	—	0.027	—	IR20×25×18D
	32	18	20	15 900	24 000	2 920	6 500	**HK 2518L/3AS**	**HK 2520LL/3AS**	0.031	0.033	IR20×25×20	IR20×25×23

注 1）内輪付きの場合は呼び番号＋適用内輪で表す（内輪の寸法表は B-103 ～ B-106 ページ参照）。
　例　HK1416LL/3AS ＋ IR10 × 14 × 20

HK‥L形
HMK‥L形
HK‥LL形
HMK‥LL形



HK‥L 形，HMK‥L 形
(オープンエンド片側シール形)



HK‥LL 形，HMK‥LL 形
(オープンエンド両側シール形)

F_w 25～50 mm

主要寸法 mm F_w	D	C_1 0 −0.2	C_2 0 −0.2	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	呼び番号 オープンエンド片側シール形	呼び番号 オープンエンド両側シール形	質量 kg (参考) オープンエンド片側シール形	質量 kg (参考) オープンエンド両側シール形	適用内輪[1] 片側シール形の場合	適用内輪[1] 両側シール形の場合
25	33	18	—	15 200	19 900	2 430	6 500	7E-HMK2518CLT/3AS	—	0.031	—	IR20×25×20	—
	33	—	26	21 800	31 500	3 850	6 500	—	HMK2526LL/3AS	—	0.043	—	IR20×25×26.5
28	35	—	20	17 300	27 600	3 350	5 500	—	HK 2820LL/3AS	—	0.037	—	IR22×28×23
	37	23	—	23 600	32 500	4 000	5 500	HMK2823L/3AS	—	0.051	—	—	—
30	37	—	16	13 000	19 500	2 380	5 500	—	HK 3016LL/3AS	—	0.027	—	IR25×30×18
	37	18	20	18 100	30 000	3 650	5 500	HK 3018L/3AS	HK 3020LL/3AS	0.037	0.039	IR25×30×20	IR25×30×23
	40	—	26	24 200	34 500	4 200	5 500	—	HMK3026LL/3AS	—	0.064	—	IR25×30×26.5
	40	28	31	31 000	47 000	5 700	5 500	HMK3028L/3AS	HMK3031LL/3AS	0.076	0.078	IR25×30×30	IR25×30×32
32	42	23	—	27 500	38 000	4 600	5 000	HMK3223L/3AS	—	0.065	—	—	—
35	42	—	16	14 000	22 800	2 780	4 600	—	HK 3516LL/3AS	—	0.036	—	—
	42	18	20	19 700	35 000	4 300	4 600	HK 3518L/3AS	HK 3520LL/3AS	0.037	0.040	—	—
	45	18	—	20 200	26 200	3 200	4 600	HMK3518L/3AS	—	0.053	—	—	—
	45	28	31	36 000	54 500	6 650	4 600	HMK3528L/3AS	HMK3531LL/3AS	0.086	0.089	—	—
38	48	28	—	38 500	61 000	7 450	4 200	HMK3828L/3AS	—	0.094	—	IR32×38×32	—
40	47	—	16	15 100	26 000	3 200	4 000	—	HK 4016LL/3AS	—	0.041	—	IR35×40×17
	47	18	20	21 100	40 000	4 900	4 000	HK 4018L/3AS	HK 4020LL/3AS	0.047	0.050	IR35×40×20	—
	50	28	31	41 000	67 500	8 250	4 000	HMK4028L/3AS	HMK4031LL/3AS	0.097	0.100	IR35×40×30	IR32×40×36
45	52	18	20	21 600	43 000	5 250	3 600	HK 4518L/3AS	HK 4520LL/3AS	0.054	0.057	IR40×45×20	—
50	58	22	24	31 500	63 000	7 700	3 200	HK 5022L/3AS	HK 5024LL/3AS	0.086	0.089	IR45×50×25	IR45×50×25.5

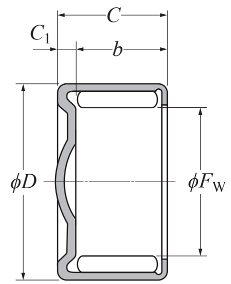
注 1) 内輪付きの場合は呼び番号＋適用内輪で表す（内輪の寸法表は B-106 ～ B-109 ページ参照）。
例　HK5022L/3AS ＋ IR45 × 50 × 25

●シェル形針状ころ軸受　シール形

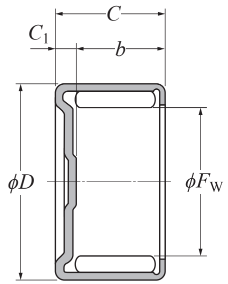
NTN

● ユニバーサルジョイント用シェル形針状ころ軸受　NTN

HCK形



ディンプル形



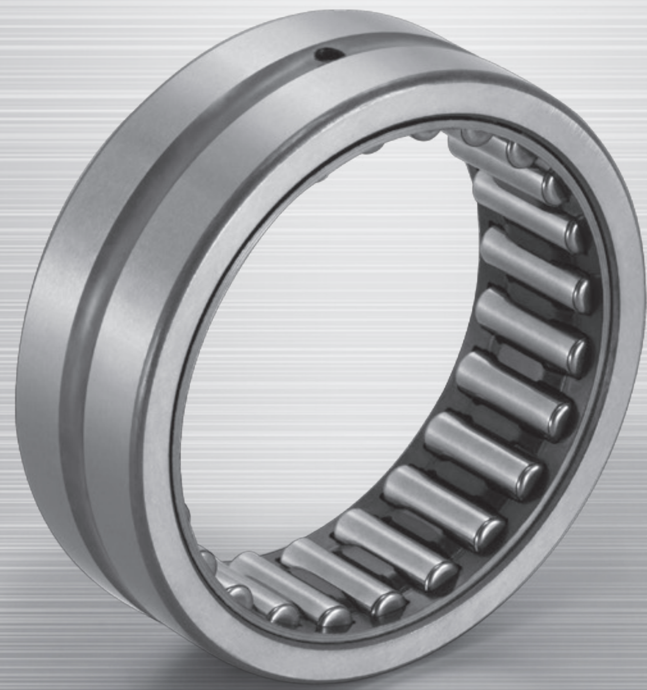
ワッフル形

F_w 10～20 mm

主要寸法 mm					基本動定格荷重 N	基本静定格荷重	疲労限荷重 N	呼び番号 1)			質量 kg (参考)
F_w	D	C	b	C_1	C_r	C_{0r}	C_u	標準形	ディンプル形	ワッフル形	
10	15	9.35	7.6	1.75	6 200	9 250	1 080	**HCK1015Vn**	—	○	0.007
11.656	17.1	11.85	9.6	2.25	8 850	13 800	1 680	**HCK1217Vn**	○	—	0.013
13	19	11.85	9.6	2.25	10 000	15 000	1 830	**HCK1319Vn**	○	—	0.013
14	20	11.85	9.6	2.25	10 500	16 600	1 280	**HCK1420Vn**	○	○	0.014
16	22	12.85	10.6	2.25	12 200	20 700	2 520	**HCK1622Vn**	○	○	0.017
18	24	13.85	11.6	2.25	13 900	25 300	3 100	**HCK1824Vn**	○	—	0.021
	24.6	13.85	11.6	2.25	13 900	25 300	1 690	**HCK1825Vn**	○	○	0.025
20	27.9	15.82	13.1	2.72	18 000	31 500	3 850	**HCK2028Vn**	○	—	0.037

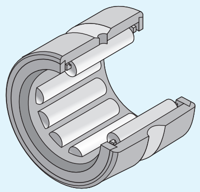
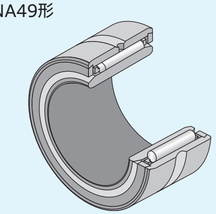
注 1）ディンプル形，ワッフル形で接尾記号（Vn）が異なる。詳細は **NTN** にご照会ください。

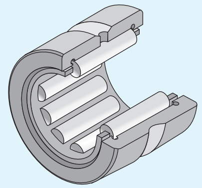
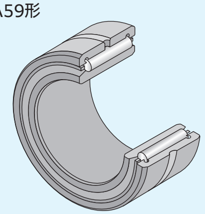
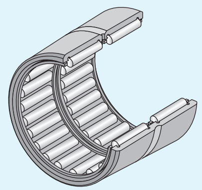
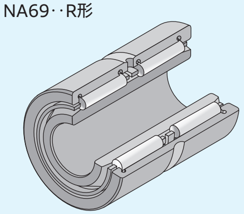
ソリッド形針状ころ軸受

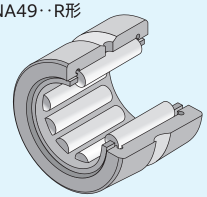
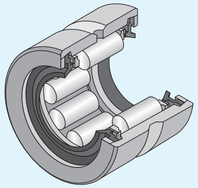
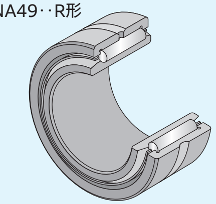
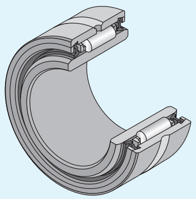


ソリッド形針状ころ軸受

　ソリッド（削り出し）の外輪に保持器付き針状ころが組込まれた軸受で外輪両側のつばまたは側板によって，外輪と保持器付き針状ころは，分離しない構造になっている。外輪がソリッド（削り出し）であるため剛性が大きく，軸受精度も高いので，高速，重荷重および高回転精度が求められる用途にも適している。
　軸受には内輪付きと内輪なしの２形式がある。内輪なし軸受は軸を直接軌道面として用いる。

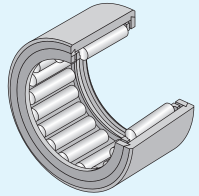
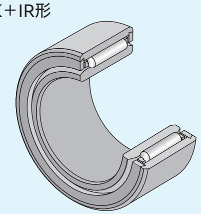
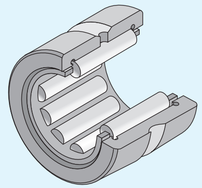
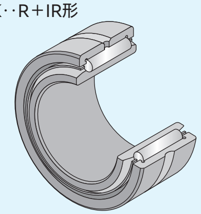
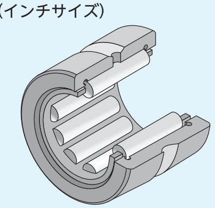
形　式	適用軸径　mm	呼び番号の構成	備　考
RNA49形 	φ7～φ12	RNA 49 5 T2 RNA：形式記号 49：寸法系列 5：内径番号 T2：接尾記号 【接尾記号】 T2：樹脂保持器	接尾記号T2は，ポリアミド樹脂保持器を使用のため，許容温度は120 ℃，連続使用では100 ℃以下で用いること。 寸法系列はJIS B 1536-1 または ISO 1206 に準じている。
NA49形 	φ5～φ9		

形　式	適用軸径　mm	呼び番号の構成	備　考
RNA59形 	φ20～φ160	RNA 59 02 RNA：形式記号 59：寸法系列 02：寸法記号 NA 59 / 22 NA：形式記号 59：寸法系列 22：寸法記号	寸法系列はJIS B 1536-1 または ISO 1206 に準じている。
NA59形 	φ15～φ140		
RNA69‥R形 	φ16～φ35 組込保持器 単列タイプ φ40～φ110 組込保持器 複列タイプ	RNA 69 01 R RNA：形式記号 69：寸法系列 01：寸法記号 R：接尾記号 NA 69 / 22 R NA：形式記号 69：寸法系列 22：寸法記号 R：接尾記号 【接尾記号】 R：外輪両つばタイプ	
NA69‥R形 	φ12～φ30 組込保持器 単列タイプ φ32～φ95 組込保持器 複列タイプ		

形　式	適用軸径　mm	呼び番号の構成	備　考
RNA48形 RNA49‥R形 	φ14～φ310		
RNA49‥LL形 	φ14～φ58	RNA 49 02 R 形式記号　寸法系列　内径番号　接尾記号 【接尾記号】 R ：外輪両つばタイプ [1] LL：両側シールタイプ	両側に合成ゴムの密封シールを内蔵したシール形式（接尾記号：LL）は，内部にリチウム石けん基グリースを封入してある。 シール付きタイプの場合，シールおよびグリース劣化を防ぐため，使用温度は–20～120 ℃，連続使用では100 ℃以下にすること。 寸法系列はJIS B 1536-1 またはISO 1206 に準じている。
NA48形 NA49‥R形 	φ10～φ280		
NA49‥LL形 	φ10～φ50		

注 1）適用軸径 φ100 以上は R を付けない。

●ソリッド形針状ころ軸受 NTN

形　式	適用軸径　mm	呼び番号の構成	備　考
NK形 	φ5～φ12	NK 7 / 10 T2 形式記号　内接円径　幅寸法　接尾記号	
NK＋IR形 	φ5～φ9	NK24/16R＋IR 20×24×16 形式記号　内径寸法　外径寸法　幅寸法	
NK‥R形 	φ14～φ155		接尾記号T2は，ポリアミド樹脂保持器を使用のため，許容温度は120 ℃。 連続使用では100 ℃以下で用いること。
NK‥R＋IR形 	φ10～φ140	【接尾記号】 R ：外輪両つばタイプ T2 ：樹脂保持器	
MR形 （インチサイズ） 	φ15.875～ φ95.25	MR 10 18 12 形式記号　内接円径記号　外径寸法記号　幅寸法記号	

軸受の精度

ソリッド形針状ころ軸受の寸法精度，形状精度および回転精度は JIS B 1536（針状ころ軸受）に規定されている（**5. 軸受の精度** A-40 ページ **表 5.4** 参照）。精度等級 JIS 0 級の製品が標準的に製造されているが，より高い回転精度を要する用途のために，**NTN** 6 級，5 級および 4 級の製品も供給できるので **NTN** にご照会ください。

内輪なしの **NK 形**，**RNA 形**，**MR 形**のころ内接円径（F_w）の寸法許容差は ISO 公差域クラス F6 である。軸径寸法およびラジアル内部すきまを選定する際の参考としてください。

特に高回転精度を要する箇所には，内輪を軸に取付けた後に軌道面を研削して狙いの精度に仕上げて用いることがある。このようなご要求に対して内輪軌道面に研削取り代をつけた内輪も供給できるので，**NTN** にご照会ください。

ラジアル内部すきまおよびはめあい

ソリッド形針状ころ軸受（内輪付き）のラジアル内部すきまは **6.1 軸受のラジアル内部すきま**（A-44 ページ）**表 6.1** に示す通りである。**表 6.1 (1)** は互換軸受のすきまで，内輪または外輪を組換えても，このすきまの値を満足する。**表 6.1 (2)** は非互換軸受のすきまで，すきまの範囲が狭く設定されているため，内輪または外輪の組換えはできない。すきま記号は小さい方から C2，普通，C3，C4 となり，非互換性すきまの場合はすきま記号の末尾に NA が付く。

内輪付き軸受が取付けられる軸およびハウジングの寸法許容差（はめあい）は，荷重の性質，大きさおよび軸，ハウジング穴の寸法に応じて **7.4 推奨はめあい**（A-50 ページ）による。このときの軸およびハウジングの形状精度および表面粗さを **13.3 軸およびハウジングの精度**（A-79 ページ）**表 13.3** に示す。

内輪なし軸受は，軸を直接軌道面として用いるが，その軸径（軌道径）の許容差は運転すきまに応じて**表 1** に示す通りである。このときのハウジングの寸法許容差は一般に広く用いられる K7 としている。ハウジングの寸法許容差を K7 以外とするときは **NTN** にご照会ください。

表 1　軸（軌道径）の寸法許容差（推奨）

ころ内接円径 F_w mm を超え	以下	軸の公差域クラス 普通すきまより小	普通すきま	普通すきまより大
	80	k5	h5	f6
80	160	k5	g5	f6
160	180	k5	g5	e6
180	200	j5	g5	e6
200	250	j5	f6	e6
250	315	h5	f6	e6
315	400	g5	f6	d6

軌道面としての軸の形状精度，粗さおよび表面硬さは **13.4 軌道面の精度**（A-79 ページ）および **13.5 軌道に用いる材料と硬さ**（A-79 ページ）をご参照ください。

外輪の油穴寸法

外輪には，油穴および油溝が設けられており，軸受への潤滑油の給油を容易にしている。

（ただし，ころの内接円径（F_w）が 12 mm 以下の **NK 形**は除く）

表 2 に油穴寸法を示す。

表 2　油穴寸法

外輪外径 を超え	以下	油穴径　mm	油穴個数
—	20	2.0	1
20	40	2.5	1
40	80	3.0	1
80	200	3.5	1
200	350	4.0	1
350	—	5.0	1

取付関係

軌道面に油穴がある場合は，**油穴の位置が非負荷域になるように組付ける**。また，内輪付きの軸受を使用する場合は，**許容移動量（s）内（ころが内輪有効接触長さの範囲内にある状態）で使用しなければならない**。許容移動量（s）は**図 1** および寸法表に記載しているのでご参照ください。

ソリッド形針状ころ軸受の内輪および外輪は，肩または止め輪によってアキシアル方向に位置決めする必要がある。このときの軸およびハウジングの取付関係寸法は寸法表に記載しているのでご参照ください。

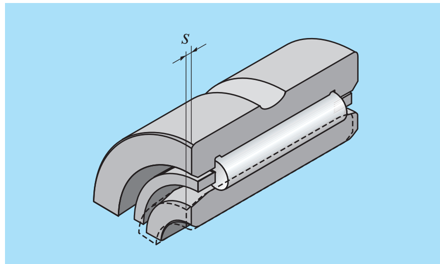
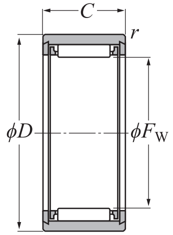


図 1

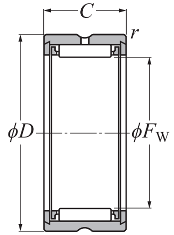
NTN

内輪なし

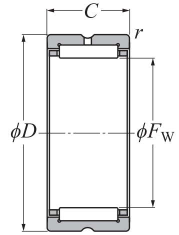
RNA49形
RNA59形
RNA69形
NK形



NK 形 (ϕF_w ≦ 12 mm)



RNA49 形 (ϕF_w ≦ 12 mm)



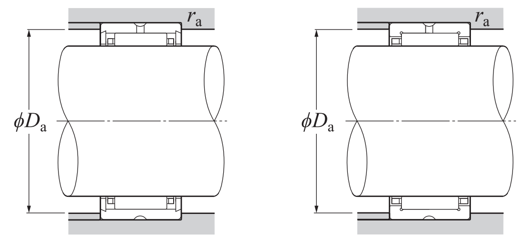
RNA49··R 形 (ϕF_w ≧ 14 mm)
RNA59 形
RNA69··R 形
NK··R 形 (ϕF_w ≧ 14 mm)

F_w 5~14 mm

主要寸法 mm F_w		D	C	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	許容回転速度 min^{-1} 油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm D_a 最大	取付関係寸法 mm r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
5	+0.018 +0.010	10	10	0.15	2 930	2 190	267	27 000	40 000	NK5/10T2	6.5	0.15	0.0031
		10	12	0.15	3 000	2 250	275	27 000	40 000	NK5/12T2	6.5	0.15	0.0037
6	+0.018 +0.010	12	10	0.15	2 950	2 280	278	25 000	37 000	NK6/10T2	7.5	0.15	0.0047
		12	12	0.15	3 750	3 150	380	25 000	37 000	NK6/12T2	7.5	0.15	0.0057
7	+0.022 +0.013	13	10	0.15	2 960	2 350	286	23 000	34 000	RNA495T2	8.5	0.15	0.0055
		14	10	0.3	2 960	2 350	286	23 000	34 000	NK7/10T2	8.5	0.3	0.0069
		14	12	0.3	3 800	3 200	390	23 000	34 000	NK7/12T2	8.5	0.3	0.0082
8	+0.022 +0.013	15	10	0.15	3 550	3 000	365	21 000	32 000	RNA496	9.5	0.15	0.0083
		15	12	0.3	4 450	4 100	500	21 000	32 000	NK8/12T2	9.5	0.3	0.0087
		15	16	0.3	5 350	5 200	635	21 000	32 000	NK8/16	9.5	0.3	0.0120
9	+0.022 +0.013	16	12	0.3	5 050	5 000	615	20 000	30 000	NK9/12T2	10.5	0.3	0.0100
		16	16	0.3	6 010	6 400	780	20 000	30 000	NK9/16T2	10.5	0.3	0.0130
		17	10	0.15	3 950	3 650	445	20 000	30 000	RNA497	10.5	0.15	0.0095
10	+0.022 +0.013	17	12	0.3	5 050	5 100	620	19 000	28 000	NK10/12T2	11.5	0.3	0.0100
		17	16	0.3	6 050	6 450	790	19 000	28 000	8E-NK10/16CT	11.5	0.3	0.0130
		19	11	0.15	5 850	5 150	630	19 000	28 000	RNA498CT	12	0.15	0.0130
12	+0.027 +0.016	19	12	0.3	5 550	6 100	740	17 000	26 000	NK12/12	13.5	0.3	0.0130
		19	16	0.3	6 650	7 700	940	17 000	26 000	NK12/16	13.5	0.3	0.0160
		20	11	0.3	5 400	4 900	595	17 000	26 000	RNA499	14	0.3	0.0130
14	+0.027 +0.016	22	13	0.3	9 550	9 200	1 120	16 000	24 000	RNA4900R	20	0.3	0.0170
		22	16	0.3	11 400	11 500	1 400	16 000	24 000	NK14/16RCT	20	0.3	0.0210

注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

NTN



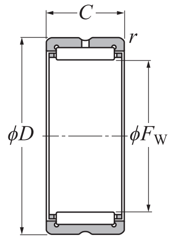
F_w 14~21 mm

主要寸法 mm F_w		D	C	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	許容回転速度 min^{-1} 油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm D_a 最大	取付関係寸法 mm r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
14	+0.027 +0.016	22	20	0.3	14 400	15 600	1 900	16 000	24 000	NK14/20R	20	0.3	0.0260
15	+0.027 +0.016	23	16	0.3	12 100	12 700	1 550	15 000	23 000	NK15/16R	21	0.3	0.0220
		23	20	0.3	15 400	17 200	2 100	15 000	23 000	NK15/20R	21	0.3	0.0270
16	+0.027 +0.016	24	13	0.3	10 600	10 900	1 330	15 000	23 000	RNA4901R	22	0.3	0.0170
		24	16	0.3	13 500	14 900	1 820	15 000	23 000	NK16/16R	22	0.3	0.0220
		24	20	0.3	16 200	18 800	2 290	15 000	23 000	NK16/20R	22	0.3	0.0280
		24	22	0.3	17 100	20 000	2 440	15 000	23 000	RNA6901R	22	0.3	0.0310
17	+0.027 +0.016	25	16	0.3	13 500	15 000	1 830	15 000	22 000	NK17/16R	23	0.3	0.024
		25	20	0.3	17 100	20 400	2 490	15 000	22 000	NK17/20R	23	0.3	0.030
18	+0.027 +0.016	26	16	0.3	14 100	16 200	1 980	14 000	21 000	NK18/16R	24	0.3	0.025
		26	20	0.3	17 900	22 000	2 690	14 000	21 000	NK18/20RCT	24	0.3	0.031
19	+0.033 +0.020	27	16	0.3	14 700	17 400	2 120	14 000	21 000	NK19/16R	25	0.3	0.026
		27	20	0.3	17 800	22 200	2 700	14 000	21 000	NK19/20R	25	0.3	0.032
20	+0.033 +0.020	28	13	0.3	11 500	12 800	1 560	13 000	20 000	RNA4902R	26	0.3	0.022
		28	16	0.3	14 600	17 500	2 140	13 000	20 000	NK20/16RCT	26	0.3	0.027
		28	18	0.3	15 600	19 100	2 330	13 000	20 000	RNA5902CT	26	0.3	0.033
		28	20	0.3	18 500	23 800	2 900	13 000	20 000	NK20/20R	26	0.3	0.034
		28	23	0.3	19 500	25 300	3 100	13 000	20 000	RNA6902R	26	0.3	0.040
21	+0.033 +0.020	29	16	0.3	15 200	18 700	2 280	13 000	19 000	NK21/16R	27	0.3	0.028
		29	20	0.3	19 300	25 400	3 100	13 000	19 000	NK21/20R	27	0.3	0.035

注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

内輪なし

RNA49形
RNA59形
RNA69形
NK形

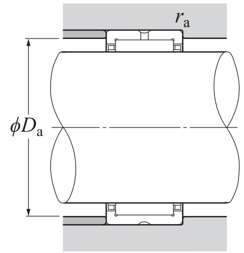


RNA49･･R 形，RNA59 形
RNA69･･R 形（$\phi F_w \leqq$ 35 mm）
NK･･R 形

F_w 22～29 mm

主要寸法 mm F_w	D	C	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm D_a 最大	r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
22 $^{+0.033}_{+0.020}$	30	16	0.3	15 800	19 900	2 430	12 000	18 000	NK22/16R	28	0.3	0.034
	30	20	0.3	20 000	27 000	3 300	12 000	18 000	NK22/20R	28	0.3	0.037
	30	13	0.3	12 400	14 600	1 780	12 000	18 000	RNA4903R	28	0.3	0.022
	30	18	0.3	16 900	21 700	2 650	12 000	18 000	RNA5903	28	0.3	0.035
	30	23	0.3	20 100	27 200	3 300	12 000	18 000	RNA6903R	28	0.3	0.042
24 $^{+0.033}_{+0.020}$	32	16	0.3	16 900	22 300	2 720	11 000	17 000	NK24/16R	30	0.3	0.032
	32	20	0.3	20 600	28 800	3 500	11 000	17 000	NK24/20R	30	0.3	0.040
25 $^{+0.033}_{+0.020}$	33	16	0.3	16 800	22 400	2 730	11 000	16 000	NK25/16R	31	0.3	0.033
	33	20	0.3	21 300	30 500	3 700	11 000	16 000	NK25/20RCT	31	0.3	0.042
	37	17	0.3	23 600	25 500	3 100	11 000	16 000	RNA4904RCT	35	0.3	0.052
	37	23	0.3	31 500	37 000	4 500	11 000	16 000	RNA5904	35	0.3	0.084
	37	30	0.3	40 500	50 500	6 150	11 000	16 000	RNA6904R	35	0.3	0.100
26 $^{+0.033}_{+0.020}$	34	16	0.3	17 300	23 600	2 880	10 000	15 000	8E-NK26/16RCT	32	0.3	0.034
	34	20	0.3	21 100	30 500	3 700	10 000	15 000	NK26/20R	32	0.3	0.042
28 $^{+0.033}_{+0.020}$	37	20	0.3	24 800	34 000	4 150	9 500	14 000	NK28/20R	35	0.3	0.052
	37	30	0.3	29 600	48 000	5 850	9 500	14 000	NK28/30RCT	35	0.3	0.082
	39	17	0.3	25 700	29 300	3 600	9 500	14 000	RNA49/22R	37	0.3	0.050
	39	23	0.3	29 300	37 500	4 600	9 500	14 000	RNA59/22	37	0.3	0.092
	39	30	0.3	44 000	58 500	7 150	9 500	14 000	RNA69/22R	37	0.3	0.100
29 $^{+0.033}_{+0.020}$	38	20	0.3	24 700	34 000	4 150	9 500	14 000	NK29/20R	36	0.3	0.054
	38	30	0.3	30 500	50 500	6 150	9 500	14 000	NK29/30R	36	0.3	0.084

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。



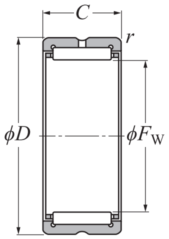
F_w 30～40 mm

主要寸法 mm F_w	D	C	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm D_a 最大	r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
30 $^{+0.033}_{+0.020}$	40	20	0.3	24 500	34 000	4 150	8 500	13 000	NK30/20R	38	0.3	0.065
	40	30	0.3	36 500	57 000	6 950	8 500	13 000	NK30/30R	38	0.3	0.098
	42	17	0.3	26 700	31 500	3 800	8 500	13 000	RNA4905R	40	0.3	0.061
	42	23	0.3	34 000	43 000	5 200	8 500	13 000	RNA5905	40	0.3	0.084
	42	30	0.3	46 000	63 000	7 650	8 500	13 000	RNA6905R	40	0.3	0.112
32 $^{+0.041}_{+0.025}$	42	20	0.3	26 100	37 500	4 600	8 500	13 000	NK32/20R	40	0.3	0.068
	42	30	0.3	37 500	60 500	7 350	8 500	13 000	NK32/30R	40	0.3	0.102
	45	17	0.3	27 600	33 500	4 050	8 500	13 000	RNA49/28RCT	43	0.3	0.073
	45	23	0.3	35 500	45 500	5 550	8 500	13 000	RNA59/28	43	0.3	0.108
	45	30	0.3	47 500	67 000	8 150	8 500	13 000	RNA69/28R	43	0.3	0.135
35 $^{+0.041}_{+0.025}$	45	20	0.3	27 500	41 500	5 050	7 500	11 000	NK35/20RCT	43	0.3	0.074
	45	30	0.3	39 500	66 500	8 100	7 500	11 000	NK35/30R	43	0.3	0.112
	47	17	0.3	28 300	35 500	4 300	7 500	11 000	RNA4906R	45	0.3	0.069
	47	23	0.3	36 500	48 500	5 950	7 500	11 000	RNA5906	45	0.3	0.108
	47	30	0.3	47 000	67 500	8 250	7 500	11 000	RNA6906R	45	0.3	0.126
37 $^{+0.041}_{+0.025}$	47	20	0.3	28 000	43 500	5 300	7 500	11 000	NK37/20R	45	0.3	0.077
	47	30	0.3	40 500	69 500	8 500	7 500	11 000	NK37/30R	45	0.3	0.107
38 $^{+0.041}_{+0.025}$	48	20	0.3	28 800	45 000	5 500	7 500	11 000	NK38/20R	46	0.3	0.079
	48	30	0.3	41 500	73 000	8 900	7 500	11 000	NK38/30R	46	0.3	0.107
40 $^{+0.041}_{+0.025}$	50	20	0.3	29 300	47 000	5 750	6 500	10 000	NK40/20R	48	0.3	0.083
	50	30	0.3	42 500	76 000	9 250	6 500	10 000	NK40/30R	48	0.3	0.125

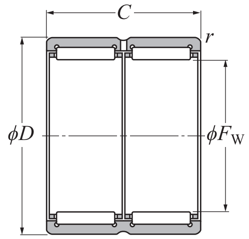
注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

内輪なし

RNA49形
RNA59形
RNA69形
NK形



RNA48 形
RNA49··R 形
RNA59 形
NK··R 形

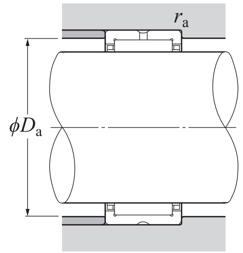


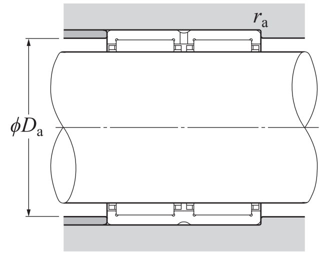
RNA69··R 形
($\phi F_w \geqq 40$ mm)

F_w 40～52 mm

主要寸法 mm F_w		D	C	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	許容回転速度 min^{-1} 油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm D_a 最大	取付関係寸法 mm r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
40	+0.041 +0.025	52	20	0.6	34 500	47 500	5 800	6 500	10 000	RNA49/32R	48	0.6	0.089
		52	27	0.6	42 000	61 000	7 450	6 500	10 000	RNA59/32	48	0.6	0.149
		52	36	0.6	53 000	82 000	10 000	6 500	10 000	RNA69/32R	48	0.6	0.162
42	+0.041 +0.025	52	20	0.3	29 900	49 000	5 950	6 500	9 500	NK42/20R	50	0.3	0.086
		52	30	0.3	43 500	79 000	9 650	6 500	9 500	NK42/30R	50	0.3	0.130
		55	20	0.6	35 500	50 000	6 100	6 500	9 500	RNA4907R	51	0.6	0.107
		55	27	0.6	43 000	64 500	7 850	6 500	9 500	RNA5907	51	0.6	0.176
		55	36	0.6	54 500	86 500	10 500	6 500	9 500	RNA6907R	51	0.6	0.193
43	+0.041 +0.025	53	20	0.3	30 500	51 000	6 200	6 500	9 500	NK43/20R	51	0.3	0.086
		53	30	0.3	44 500	82 000	10 000	6 500	9 500	NK43/30R	51	0.3	0.133
45	+0.041 +0.025	55	20	0.3	31 000	52 500	6 450	6 000	9 000	NK45/20R	53	0.3	0.092
		55	30	0.3	45 500	85 500	10 400	6 000	9 000	NK45/30RCT	53	0.3	0.139
47	+0.041 +0.025	57	20	0.3	32 000	55 500	6 800	5 500	8 500	NK47/20RCT	55	0.3	0.095
		57	30	0.3	47 000	91 500	11 200	5 500	8 500	NK47/30R	55	0.3	0.142
48	+0.041 +0.025	62	22	0.6	48 500	66 500	8 150	5 500	8 500	RNA4908R	58	0.6	0.140
		62	30	0.6	59 000	92 500	11 300	5 500	8 500	RNA5908	58	0.6	0.225
		62	40	0.6	74 500	116 000	14 100	5 500	8 500	RNA6908R	58	0.6	0.256
50	+0.041 +0.025	62	25	0.6	43 000	74 500	9 050	5 500	8 000	NK50/25RCT	58	0.6	0.158
		62	35	0.6	56 500	106 000	12 900	5 500	8 000	NK50/35R	58	0.6	0.221
52	+0.049 +0.030	68	22	0.6	51 000	73 000	8 950	5 000	7 500	RNA4909R	64	0.6	0.182
		68	30	0.6	62 000	101 000	12 300	5 000	7 500	RNA5909	64	0.6	0.232

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。





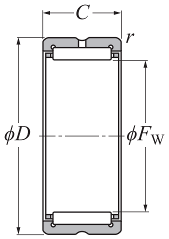
F_w 52～70 mm

主要寸法 mm F_w		D	C	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	許容回転速度 min^{-1} 油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm D_a 最大	取付関係寸法 mm r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
52	+0.049 +0.030	68	40	0.6	78 500	127 000	15 500	5 000	7 500	RNA6909R	64	0.6	0.273
55	+0.049 +0.030	68	25	0.6	45 500	82 000	10 000	5 000	7 500	NK55/25R	64	0.6	0.193
		68	35	0.6	60 000	118 000	14 300	5 000	7 500	NK55/35R	64	0.6	0.26
58	+0.049 +0.030	72	22	0.6	53 500	80 000	9 750	4 700	7 000	RNA4910R	68	0.6	0.163
		72	30	0.6	64 500	110 000	13 400	4 700	7 000	RNA5910	68	0.6	0.289
		72	40	0.6	82 000	139 000	17 000	4 700	7 000	RNA6910R	68	0.6	0.320
60	+0.049 +0.030	72	25	0.6	45 500	85 000	10 400	4 300	6 500	NK60/25R	68	0.6	0.185
		72	35	0.6	63 000	130 000	15 800	4 300	6 500	NK60/35R	68	0.6	0.258
63	+0.049 +0.030	80	25	1	65 000	99 500	12 100	4 300	6 500	RNA4911R	75	1	0.255
		80	34	1	85 000	140 000	17 100	4 300	6 500	RNA5911	75	1	0.367
		80	45	1	104 000	183 000	22 300	4 300	6 500	RNA6911R	75	1	0.470
65	+0.049 +0.030	78	25	0.6	49 500	98 000	12 000	4 000	6 000	NK65/25R	74	0.6	0.221
		78	35	0.6	66 500	142 000	17 300	4 000	6 000	NK65/35R	74	0.6	0.310
68	+0.049 +0.030	82	25	1	49 000	89 000	10 800	4 000	6 000	NK68/25R	77	0.6	0.241
		82	35	0.6	70 000	139 000	17 000	4 000	6 000	NK68/35R	78	0.6	0.338
		85	25	1	68 000	108 000	13 100	4 000	6 000	RNA4912R	80	1	0.275
		85	34	1	89 000	153 000	18 600	4 000	6 000	RNA5912	80	1	0.408
		85	45	1	106 000	191 000	23 200	4 000	6 000	RNA6912R	80	1	0.488
70	+0.049 +0.030	85	25	0.6	50 000	91 500	11 200	3 700	5 500	NK70/25R	81	0.6	0.275
		85	35	0.6	71 000	144 000	17 600	3 700	5 500	NK70/35R	81	0.6	0.386

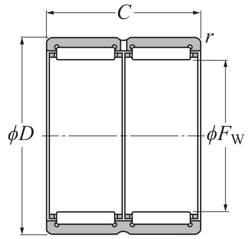
注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

内輪なし

RNA49形
RNA59形
RNA69形
NK形



RNA48 形
RNA49··R 形, RNA49 形
RNA59 形
NK··R 形, NK 形

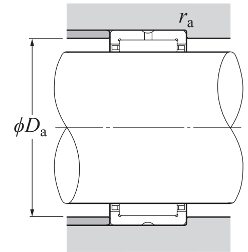


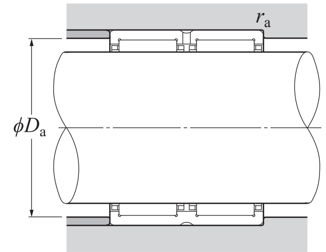
RNA69··R 形

F_w 72～90 mm

主要寸法 mm F_w		D	C	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	許容回転速度 min⁻¹ 油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm D_a 最大	取付関係寸法 mm r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
72	+0.049 +0.030	90	25	1	69 000	112 000	13 700	3 700	5 500	RNA4913R	85	1	0.312
		90	34	1	93 500	165 000	20 100	3 700	5 500	RNA5913	85	1	0.462
		90	45	1	108 000	198 000	24 200	3 700	5 500	RNA6913R	85	1	0.520
73	+0.049 +0.030	90	25	0.6	60 000	100 000	12 200	3 700	5 500	NK73/25R	86	0.6	0.302
		90	35	0.6	85 000	156 000	19 100	3 700	5 500	NK73/35R	86	0.6	0.428
75	+0.049 +0.030	92	25	0.6	61 000	104 000	12 600	3 700	5 500	NK75/25R	88	0.6	0.315
		92	35	0.6	86 500	162 000	19 800	3 700	5 500	NK75/35R	88	0.6	0.492
80	+0.049 +0.030	95	25	1	63 000	119 000	14 500	3 300	5 000	NK80/25R	90	1	0.301
		95	35	1	88 500	184 000	22 400	3 300	5 000	NK80/35R	90	1	0.425
		100	30	1	95 000	156 000	19 000	3 300	5 000	RNA4914R	95	1	0.460
		100	40	1	115 000	187 000	22 800	3 300	5 000	RNA5914	95	1	0.706
		100	54	1	145 000	267 000	32 500	3 300	5 000	RNA6914R	95	1	0.857
85	+0.058 +0.036	105	25	1	78 000	123 000	15 000	3 100	4 700	NK85/25R	100	1	0.404
		105	30	1	96 500	162 000	19 700	3 100	4 700	RNA4915R	100	1	0.489
		105	35	1	111 000	193 000	23 600	3 100	4 700	NK85/35R	100	1	0.517
		105	40	1	121 000	205 000	25 000	3 100	4 700	RNA5915	100	1	0.745
		105	54	1	147 000	277 000	34 000	3 100	4 700	RNA6915R	100	1	0.935
90	+0.058 +0.036	110	25	1	79 500	128 000	15 600	2 900	4 400	NK90/25R	105	1	0.426
		110	30	1	100 000	174 000	21 200	2 900	4 400	RNA4916R	105	1	0.516
		110	35	1	116 000	208 000	25 400	2 900	4 400	NK90/35R	105	1	0.604
		110	40	1	127 000	223 000	27 200	2 900	4 400	RNA5916	105	1	0.787

注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。





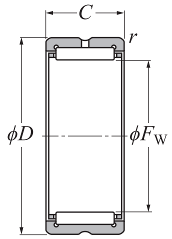
F_w 90～115 mm

主要寸法 mm F_w		D	C	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	許容回転速度 min⁻¹ 油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm D_a 最大	取付関係寸法 mm r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
90	+0.058 +0.036	110	54	1	153 000	298 000	36 500	2 900	4 400	RNA6916R	105	1	0.987
95	+0.058 +0.036	115	26	1	82 500	137 000	16 600	2 800	4 200	NK95/26R	110	1	0.364
		115	36	1	120 000	223 000	27 000	2 800	4 200	NK95/36R	110	1	0.652
100	+0.058 +0.036	120	26	1	81 500	137 000	16 500	2 700	4 000	NK100/26R	115	1	0.487
		120	35	1.1	125 000	237 000	28 400	2 700	4 000	RNA4917R	113.5	1	0.657
		120	36	1	119 000	223 000	26 700	2 700	4 000	NK100/36R	115	1	0.679
		120	46	1.1	152 000	290 000	34 500	2 700	4 000	RNA5917	113.5	1	1.00
		120	63	1.1	188 000	400 000	48 000	2 700	4 000	RNA6917R	113.5	1	1.20
105	+0.058 +0.036	125	26	1	84 500	147 000	17 300	2 500	3 800	NK105/26R	120	1	0.506
		125	35	1.1	129 000	252 000	29 800	2 500	3 800	RNA4918R	118.5	1	0.697
		125	36	1	124 000	238 000	28 100	2 500	3 800	NK105/36R	120	1	0.713
		125	46	1.1	159 000	310 000	37 000	2 500	3 800	RNA5918	118.5	1	1.04
		125	63	1.1	194 000	425 000	50 500	2 500	3 800	RNA6918R	118.5	1	1.33
110	+0.058 +0.036	130	30	1.1	108 000	204 000	23 800	2 400	3 600	NK110/30R	123.5	1	0.612
		130	35	1.1	131 000	260 000	30 500	2 400	3 600	RNA4919R	123.5	1	0.719
		130	40	1.1	143 000	292 000	34 000	2 400	3 600	NK110/40R	123.5	1	0.830
		130	46	1.1	166 000	335 000	39 000	2 400	3 600	RNA5919	123.5	1	1.13
		130	63	1.1	197 000	440 000	51 000	2 400	3 600	RNA6919R	123.5	1	1.46
115	+0.058 +0.036	140	40	1.1	140 000	260 000	29 900	2 300	3 500	RNA4920	133.5	1	1.15
		140	54	1.1	202 000	395 000	45 500	2 300	3 500	RNA5920	133.5	1	1.76

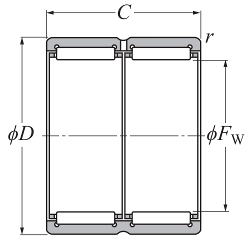
注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

内輪なし

RNA48形
RNA49形
RNA59形
RNA69形
NK形



RNA48 形
RNA49··R 形, RNA49 形
RNA59 形
NK··R 形, NK 形

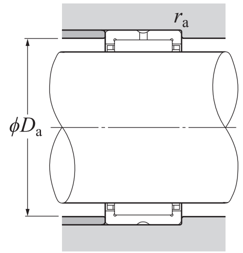


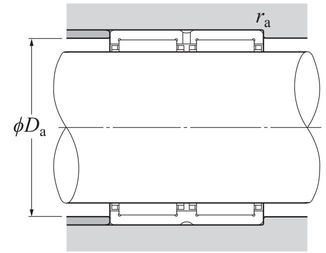
RNA69··R 形

F_w 120〜185 mm

主要寸法 mm F_w		D	C	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	許容回転速度 min⁻¹ 油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm D_a 最大	取付関係寸法 mm r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
120	+0.058 +0.036	140	30	1	104 000	210 000	23 900	2 200	3 300	RNA4822	135	1	0.670
		140	40	1.1	125 000	268 000	30 500	2 200	3 300	NK120/40	133.5	1	0.910
125	+0.068 +0.043	150	40	1.1	145 000	279 000	31 500	2 100	3 200	RNA4922	143.5	1	1.24
		150	54	1.1	215 000	440 000	49 500	2 100	3 200	RNA5922	143.5	1	1.89
130	+0.068 +0.043	150	30	1	110 000	233 000	25 900	2 100	3 100	RNA4824	145	1	0.730
		150	40	1.1	128 000	283 000	31 500	2 100	3 100	NK130/40	143.5	1	0.98
135	+0.068 +0.043	165	45	1.1	199 000	380 000	41 500	2 000	3 000	RNA4924	158.5	1	1.86
		165	60	1.1	273 000	530 000	57 500	2 000	3 000	RNA5924	158.5	1	2.67
145	+0.068 +0.043	165	35	1.1	131 000	305 000	32 500	1 900	2 800	RNA4826	158.5	1	0.95
		170	32	1.5	123 000	238 000	25 600	1 900	2 800	NK145/32	162.5	1.5	1.12
150	+0.068 +0.043	180	50	1.5	224 000	455 000	48 000	1 800	2 700	RNA4926	172	1.5	2.21
		180	67	1.5	330 000	690 000	73 000	1 800	2 700	RNA5926	172	1.5	3.21
155	+0.068 +0.043	175	35	1.1	134 000	315 000	33 500	1 700	2 600	RNA4828	168.5	1	1.02
		180	42	1.5	173 000	380 000	40 000	1 700	2 600	NK155/42	172	1.5	1.59
160	+0.068 +0.043	190	50	1.5	231 000	485 000	50 500	1 700	2 500	RNA4928	182	1.5	2.35
		190	67	1.5	345 000	760 000	79 000	1 700	2 500	RNA5928	182	1.5	3.48
165	+0.068 +0.043	190	40	1.1	169 000	390 000	40 500	1 600	2 400	RNA4830	183.5	1	1.60
170	+0.068 +0.043	210	60	2	290 000	610 000	62 500	1 600	2 400	RNA4930	201	2	2.98
175	+0.068 +0.043	200	40	1.1	178 000	425 000	43 500	1 500	2 300	RNA4832	193.5	1	1.70
180	+0.068 +0.043	220	60	2	300 000	650 000	65 500	1 500	2 200	RNA4932	211	2	3.10
185	+0.079 +0.050	215	45	1.1	205 000	495 000	49 500	1 500	2 200	RNA4834	208.5	1	2.54

注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。





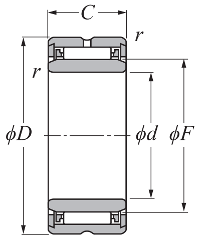
F_w 190〜310 mm

主要寸法 mm F_w		D	C	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	許容回転速度 min⁻¹ 油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm D_a 最大	取付関係寸法 mm r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
190	+0.079 +0.050	230	60	2	310 000	690 000	68 500	1 400	2 100	RNA4934	221	2	3.22
195	+0.079 +0.050	225	45	1.1	216 000	540 000	53 500	1 400	2 100	RNA4836	218.5	1	2.68
205	+0.079 +0.050	250	69	2	415 000	890 000	86 000	1 300	2 000	RNA4936	241	2	4.48
210	+0.079 +0.050	240	50	1.5	252 000	680 000	65 500	1 300	1 900	RNA4838	232	1.5	3.21
215	+0.079 +0.050	260	69	2	435 000	945 000	90 500	1 300	1 900	RNA4938	251	2	4.53
220	+0.079 +0.050	250	50	1.5	256 000	705 000	67 000	1 200	1 800	RNA4840	242	1.5	3.35
225	+0.079 +0.050	280	80	2.1	560 000	1 180 000	111 000	1 200	1 800	RNA4940	269	2	7.20
240	+0.079 +0.050	270	50	1.5	271 000	780 000	72 500	1 100	1 700	RNA4844	262	1.5	3.62
245	+0.079 +0.050	300	80	2.1	580 000	1 270 000	116 000	1 100	1 600	RNA4944	289	2	7.81
265	+0.088 +0.056	300	60	2	405 000	1 090 000	98 500	1 000	1 500	RNA4848	291	2	5.40
		320	80	2.1	600 000	1 350 000	121 000	1 000	1 500	RNA4948	309	2	8.40
285	+0.088 +0.056	320	60	2	420 000	1 170 000	103 000	950	1 400	RNA4852	311	2	5.80
290	+0.088 +0.056	360	100	2.1	900 000	1 920 000	166 000	950	1 400	RNA4952	349	2	15.90
305	+0.088 +0.056	350	69	2	505 000	1 300 000	112 000	850	1 300	RNA4856	341	2	9.30
310	+0.088 +0.056	380	100	2.1	930 000	2 050 000	175 000	850	1 300	RNA4956	369	2	16.70

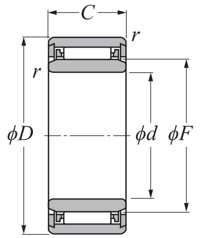
注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

内輪付き

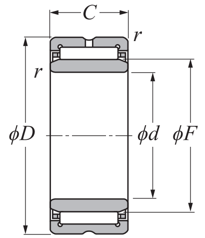
NA49形
NA59形
NA69形
NK+IR形



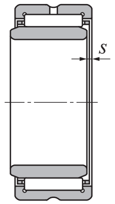
NA49 形 (ϕd ≦ 9 mm)

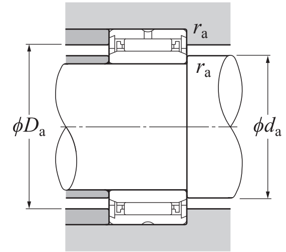


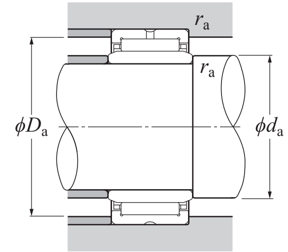
NK+IR 形 (ϕd ≦ 9 mm)



NA49‥R 形 (ϕd ≧ 10 mm)
NA59 形
NA69‥R 形
NK+IR 形 (ϕd ≧ 10 mm)







d 5～15 mm

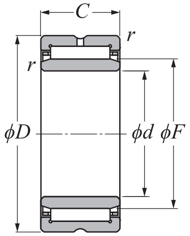
主要寸法 mm						基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	取付関係寸法 mm			質量 kg
d	D	C	$r_{s\,min}$ 1)	F	s 2)	C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		d_a 最小	D_a 最大	r_{as} 3) 最大	(参考)
5	13	10	0.15	7	—	2 960	2 350	286	23 000	34 000	**NA495T2**	6.2	8.5	0.15	0.007
	15	12	0.3	8	1.5	4 450	4 100	500	21 000	32 000	**NK8/12T2+IR5×8×12**	7	9.5	0.3	0.012
	15	16	0.3	8	2	5 350	5 200	635	21 000	32 000	**NK8/16+IR5×8×16**	7	9.5	0.3	0.013
6	16	12	0.3	9	1.5	5 050	5 000	615	20 000	30 000	**NK9/12T2+IR6×9×12**	8	10.5	0.3	0.013
	16	16	0.3	9	2	6 010	6 400	780	20 000	30 000	**NK9/16T2+IR6×9×16**	8	10.5	0.3	0.017
7	17	10	0.15	9	—	3 950	3 650	445	20 000	30 000	**NA497**	9	10.5	0.15	0.010
	17	12	0.3	10	1.5	5 050	5 100	620	19 000	28 000	**NK10/12T2+IR7×10×12**	9	11.5	0.3	0.014
	17	16	0.3	10	2	6 050	6 450	790	19 000	28 000	**8E-NK10/16CT+IR7×10×16**	9	11.5	0.3	0.018
8	19	11	0.15	10	—	5 850	5 150	630	19 000	28 000	**NA498CT**	10	12	0.15	0.016
9	19	12	0.3	12	1.5	5 550	6 100	740	17 000	26 000	**NK12/12+IR9×12×12**	11	13.5	0.3	0.018
	19	16	0.3	12	2	6 650	7 700	940	17 000	26 000	**NK12/16+IR9×12×16**	11	13.5	0.3	0.022
	20	11	0.3	12	—	5 400	4 900	595	17 000	26 000	**NA499**	11	14	0.3	0.017
10	22	13	0.3	14	0.5	9 550	9 200	1 120	16 000	24 000	**NA4900R**	12	20	0.3	0.024
	22	16	0.3	14	0.5	11 400	11 500	1 400	16 000	24 000	**NK14/16RCT+IR10×14×16**	12	20	0.3	0.030
	22	20	0.3	14	0.5	14 400	15 600	1 900	16 000	24 000	**NK14/20R+IR10×14×20**	12	20	0.3	0.038
12	24	13	0.3	16	0.5	10 600	10 900	1 330	15 000	23 000	**NA4901R**	14	22	0.3	0.026
	24	16	0.3	16	0.5	13 500	14 900	1 820	15 000	23 000	**NK16/16R+IR12×16×16**	14	22	0.3	0.033
	24	20	0.3	16	0.5	16 200	18 800	2 290	15 000	23 000	**NK16/20R+IR12×16×20**	14	22	0.3	0.042
	24	22	0.3	16	1	17 100	20 000	2 440	15 000	23 000	**NA6901R**	14	22	0.3	0.046
15	27	16	0.3	19	0.5	14 700	17 400	2 120	14 000	21 000	**NK19/16R+IR15×19×16**	17	25	0.3	0.039
	27	20	0.3	19	0.5	17 800	22 200	2 700	14 000	21 000	**NK19/20R+IR15×19×20**	17	25	0.3	0.045
	28	13	0.3	20	0.5	11 500	12 800	1 560	13 000	20 000	**NA4902R**	17	26	0.3	0.036
	28	18	0.3	20	0.5	15 600	19 100	2 330	13 000	20 000	**NA5902CT**	17	26	0.3	0.052
	28	23	0.3	20	1	19 500	25 300	3 100	13 000	20 000	**NA6902R**	17	26	0.3	0.064

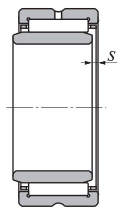
注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 内輪の外輪に対する許容アキシアル方向移動量を示す。
3) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考　内輪（IR）の呼び番号は IR 内径寸法×外径寸法×幅寸法で構成している。

● ソリッド形針状ころ軸受 NTN

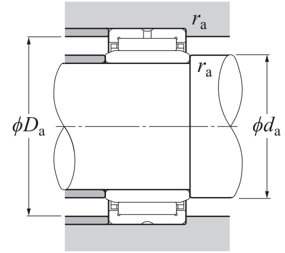
内輪付き

NA49形
NA59形
NA69形
NK+IR形





NA49··R 形
NA59 形
NA69··R 形
NK··R+IR 形



d 17～28 mm

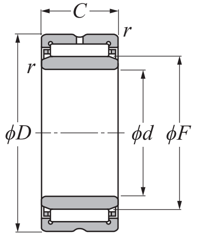
主要寸法 mm						基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	取付関係寸法 mm			質量 kg
d	D	C	$r_{s\,min}$ 1)	F	s 2)	C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		d_a 最小	D_a 最大	r_{as} 3) 最大	(参考)
17	29	16	0.3	21	0.5	15 200	18 700	2 280	13 000	19 000	**NK21/16R+IR17×21×16**	19	27	0.3	0.042
	29	20	0.3	21	0.5	19 300	25 400	3 100	13 000	19 000	**NK21/20R+IR17×21×20**	19	27	0.3	0.053
	30	13	0.3	22	0.5	12 400	14 600	1 780	12 000	18 000	**NA4903R**	19	28	0.3	0.037
	30	18	0.3	22	0.5	16 900	21 700	2 650	12 000	18 000	**NA5903**	19	28	0.3	0.056
	30	23	0.3	22	1	20 100	27 200	3 300	12 000	18 000	**NA6903R**	19	28	0.3	0.069
20	32	16	0.3	24	0.5	16 900	22 300	2 720	11 000	17 000	**NK24/16R+IR20×24×16**	22	30	0.3	0.049
	32	20	0.3	24	0.5	20 600	28 800	3 500	11 000	17 000	**NK24/20R+IR20×24×20**	22	30	0.3	0.061
	37	17	0.3	25	0.8	23 600	25 500	3 100	11 000	16 000	**NA4904RCT**	22	35	0.3	0.074
	37	23	0.3	25	0.8	31 500	37 000	4 500	11 000	16 000	**NA5904**	22	35	0.3	0.115
	37	30	0.3	25	1	40 500	50 500	6 150	11 000	16 000	**NA6904R**	22	35	0.3	0.141
22	34	16	0.3	26	0.5	17 300	23 600	2 880	10 000	15 000	**8E-NK26/16RCT+IR22×26×16**	24	32	0.3	0.046
	34	20	0.3	26	0.5	21 100	30 500	3 700	10 000	15 000	**NK26/20R+IR22×26×20**	24	32	0.3	0.064
	39	17	0.3	28	0.8	25 700	29 300	3 600	9 500	14 000	**NA49/22R**	24	37	0.3	0.080
	39	23	0.3	28	0.8	29 300	37 500	4 600	9 500	14 000	**NA59/22**	24	37	0.3	0.134
	39	30	0.3	28	0.5	44 000	58 500	7 150	9 500	14 000	**NA69/22R**	24	37	0.3	0.154
25	38	20	0.3	29	1	24 700	34 000	4 150	9 500	14 000	**NK29/20R+IR25×29×20**	27	36	0.3	0.079
	38	30	0.3	29	1.5	30 500	50 500	6 150	9 500	14 000	**NK29/30R+IR25×29×30**	27	36	0.3	0.123
	42	17	0.3	30	0.8	26 700	31 500	3 800	8 500	13 000	**NA4905R**	27	40	0.3	0.088
	42	23	0.3	30	0.8	34 000	43 000	5 200	8 500	13 000	**NA5905**	27	40	0.3	0.139
	42	30	0.3	30	1	46 000	63 000	7 650	8 500	13 000	**NA6905R**	27	40	0.3	0.162
28	42	20	0.3	32	1	26 100	37 500	4 600	8 500	13 000	**NK32/20R+IR28×32×20**	30	40	0.3	0.096
	42	30	0.3	32	1.5	37 500	60 500	7 350	8 500	13 000	**NK32/30R+IR28×32×30**	30	40	0.3	0.146
	45	17	0.3	32	0.8	27 600	33 500	4 050	8 500	13 000	**NA49/28RCT**	30	43	0.3	0.098
	45	23	0.3	32	0.8	35 500	45 500	5 550	8 500	13 000	**NA59/28**	30	43	0.3	0.142

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　2）内輪の外輪に対する許容アキシアル方向移動量を示す。
　3）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考　内輪（IR）の呼び番号は IR 内径寸法×外径寸法×幅寸法で構成している。

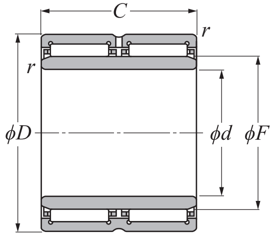
● ソリッド形針状ころ軸受 NTN

内輪付き

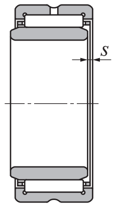
NA49形
NA59形
NA69形
NK+IR形

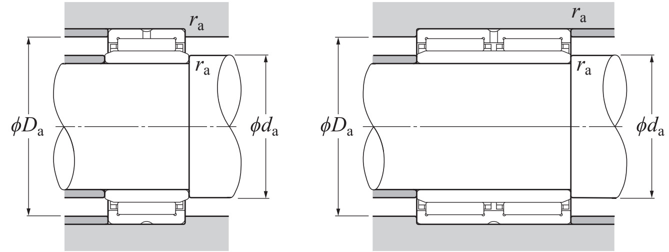


NA49··R 形
NA59 形
NA69··R 形 (φd ≦ 30 mm)
NK··R+IR 形



NA69··R 形
(φd ≧ 32 mm)





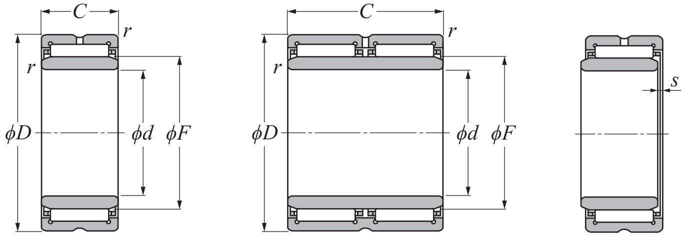
d 28～40 mm

主要寸法 mm						基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	取付関係寸法 mm			質量 kg
d	D	C	$r_{s\,min}$ 1)	F	s 2)	C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		d_a 最小	D_a 最大	r_{as} 3) 最大	(参考)
28	45	30	0.3	32	1	47 500	67 000	8 150	8 500	13 000	NA69/28R	30	43	0.3	0.179
30	45	20	0.3	35	0.5	27 500	41 500	5 050	7 500	11 000	NK35/20RCT+IR30×35×20	32	43	0.3	0.112
	45	30	0.3	35	1	39 500	66 500	8 100	7 500	11 000	NK35/30R+IR30×35×30	32	43	0.3	0.171
	47	17	0.3	35	0.8	28 300	35 500	4 300	7 500	11 000	NA4906R	32	45	0.3	0.101
	47	23	0.3	35	0.8	36 500	48 500	5 950	7 500	11 000	NA5906	32	45	0.3	0.152
	47	30	0.3	35	1	47 000	67 500	8 250	7 500	11 000	NA6906R	32	45	0.3	0.185
32	47	20	0.3	37	0.5	28 000	43 500	5 300	7 500	11 000	NK37/20R+IR32×37×20	34	45	0.3	0.117
	47	30	0.3	37	1	40 500	69 500	8 500	7 500	11 000	NK37/30R+IR32×37×30	34	45	0.3	0.170
	52	20	0.6	40	0.8	34 500	47 500	5 800	6 500	10 000	NA49/32R	36	48	0.6	0.157
	52	27	0.6	40	0.8	42 000	61 000	7 450	6 500	10 000	NA59/32	36	48	0.6	0.241
	52	36	0.6	40	0.5	53 000	82 000	10 000	6 500	10 000	NA69/32R	36	48	0.6	0.286
35	50	20	0.3	40	0.5	29 300	47 000	5 750	6 500	10 000	NK40/20R+IR35×40×20	37	48	0.3	0.130
	50	30	0.3	40	1	42 500	76 000	9 250	6 500	10 000	NK40/30R+IR35×40×30	37	48	0.3	0.193
	55	20	0.6	42	0.8	35 500	50 000	6 100	6 500	9 500	NA4907R	39	51	0.6	0.171
	55	27	0.6	42	0.8	43 000	64 500	7 850	6 500	9 500	NA5907	39	51	0.6	0.256
	55	36	0.6	42	0.5	54 500	86 500	10 500	6 500	9 500	NA6907R	39	51	0.6	0.310
38	53	20	0.3	43	0.5	30 500	51 000	6 200	6 500	9 500	NK43/20R+IR38×43×20	40	51	0.3	0.134
	53	30	0.3	43	1	44 500	82 000	10 000	6 500	9 500	NK43/30R+IR38×43×30	40	51	0.3	0.207
40	55	20	0.3	45	0.5	31 000	52 500	6 450	6 000	9 000	NK45/20R+IR40×45×20	42	53	0.3	0.143
	55	30	0.3	45	1	45 500	85 500	10 400	6 000	9 000	NK45/30RCT+IR40×45×30	42	53	0.3	0.216
	62	22	0.6	48	1	48 500	66 500	8 150	5 500	8 500	NA4908RCT	44	58	0.6	0.232
	62	30	0.6	48	1	59 000	92 500	11 300	5 500	8 500	NA5908	44	58	0.6	0.348
	62	40	0.6	48	0.5	74 500	116 000	14 100	5 500	8 500	NA6908R	44	58	0.6	0.426

注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 内輪の外輪に対する許容アキシアル方向移動量を示す。
3) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考　内輪（IR）の呼び番号は IR 内径寸法×外径寸法×幅寸法で構成している。

内輪付き

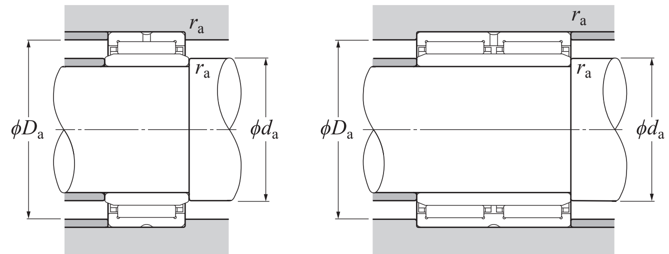
NA49形
NA59形
NA69形
NK+IR形



NA49··R 形
NA59 形
NK··R+IR 形

NA69··R 形

●ソリッド形針状ころ軸受 NTN



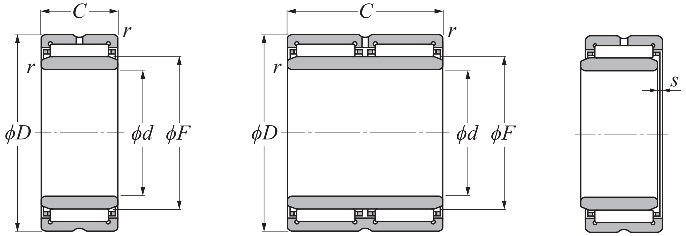
d 42～65 mm

主要寸法 mm						基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	取付関係寸法 mm			質量 kg
d	D	C	$r_{s\,min}$ 1)	F	s 2)	C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		d_a 最小	D_a 最大	r_{as} 3) 最大	(参考)
42	57	20	0.3	47	0.5	32 000	55 500	6 800	5 500	8 500	**NK47/20RCT+IR42×47×20**	44	55	0.3	0.148
	57	30	0.3	47	1	47 000	91 500	11 200	5 500	8 500	**NK47/30R+IR42×47×30**	44	55	0.3	0.222
45	62	25	0.6	50	1.5	43 000	74 500	9 050	5 500	8 000	**NK50/25RCT+IR45×50×25**	48	58	0.6	0.229
	62	35	0.6	50	2	56 500	106 000	12 900	5 500	8 000	**NK50/35R+IR45×50×35**	48	58	0.6	0.322
	68	22	0.6	52	1	51 000	73 000	8 950	5 000	7 500	**NA4909R**	49	64	0.6	0.270
	68	30	0.6	52	1	62 000	101 000	12 300	5 000	7 500	**NA5909**	49	64	0.6	0.396
	68	40	0.6	52	0.5	78 500	127 000	15 500	5 000	7 500	**NA6909R**	49	64	0.6	0.437
50	68	25	0.6	55	1.5	45 500	82 000	10 000	5 000	7 500	**NK55/25R+IR50×55×25**	53	64	0.6	0.271
	68	35	0.6	55	2	60 000	118 000	14 300	5 000	7 500	**NK55/35R+IR50×55×35**	53	64	0.6	0.379
	72	22	0.6	58	1	53 500	80 000	9 750	4 700	7 000	**NA4910R**	54	68	0.6	0.276
	72	30	0.6	58	1	64 500	110 000	13 400	4 700	7 000	**NA5910**	54	68	0.6	0.498
	72	40	0.6	58	0.5	82 000	139 000	17 000	4 700	7 000	**NA6910R**	54	68	0.6	0.529
55	72	25	0.6	60	1.5	45 500	85 000	10 400	4 300	6 500	**NK60/25R+IR55×60×25**	58	68	0.6	0.271
	72	35	0.6	60	2	63 000	130 000	15 800	4 300	6 500	**NK60/35R+IR55×60×35**	58	68	0.6	0.379
	80	25	1	63	1.5	65 000	99 500	12 100	4 300	6 500	**NA4911R**	60	75	1	0.396
	80	34	1	63	1.5	85 000	140 000	17 100	4 300	6 500	**NA5911**	60	75	1	0.559
	80	45	1	63	1.5	104 000	183 000	22 300	4 300	6 500	**NA6911R**	60	75	1	0.726
60	82	25	1	68	1	49 000	89 000	10 800	4 000	6 000	**NK68/25R+IR60×68×25**	65	77	0.6	0.393
	82	35	0.6	68	1	70 000	139 000	17 000	4 000	6 000	**NK68/35R+IR60×68×35**	64	78	0.6	0.551
	85	25	1	68	1.5	68 000	108 000	13 100	4 000	6 000	**NA4912R**	65	80	1	0.427
	85	34	1	68	1.5	89 000	153 000	18 600	4 000	6 000	**NA5912**	65	80	1	0.614
	85	45	1	68	1.5	106 000	191 000	23 200	4 000	6 000	**NA6912R**	65	80	1	0.758
65	90	25	0.6	73	1	60 000	100 000	12 200	3 700	5 500	**NK73/25R+IR65×73×25**	69	86	0.6	0.466
	90	25	1	72	1.5	69 000	112 000	13 700	3 700	5 500	**NA4913R**	70	85	1	0.454

注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 内輪の外輪に対する許容アキシアル方向移動量を示す。
3) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考　内輪（IR）の呼び番号は IR 内径寸法×外径寸法×幅寸法で構成している。

内輪付き

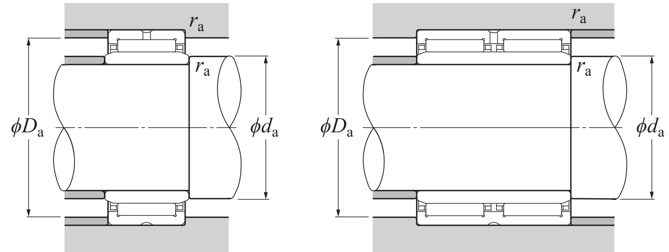
NA48形
NA49形
NA59形
NA69形
NK+IR形



NA49··R 形
NA59 形
NK··R+IR 形

NA69··R 形

● ソリッド形針状ころ軸受　NTN



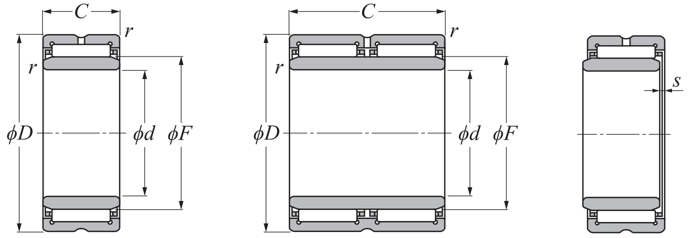
d 65～90 mm

主要寸法 mm d	D	C	$r_{s\,min}$ 1)	F	s 2)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	許容回転速度 min^{-1} 油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm d_a 最小	D_a 最大	r_{as} 3) 最大	質量 kg (参考)
65	90	34	1	72	1.5	93 500	165 000	20 100	3 700	5 500	**NA5913**	70	85	1	0.655
	90	35	0.6	73	1	85 000	156 000	19 100	3 700	5 500	**NK73/35R+IR65×73×35**	69	86	0.6	0.660
	90	45	1	72	1.5	108 000	198 000	24 200	3 700	5 500	**NA6913R**	70	85	1	0.779
70	95	25	1	80	0.8	63 000	119 000	14 500	3 300	5 000	**NK80/25R+IR70×80×25**	75	90	1	0.525
	95	35	1	80	0.8	88 500	184 000	22 400	3 300	5 000	**NK80/35R+IR70×80×35**	75	90	1	0.738
	100	30	1	80	1.5	95 000	156 000	19 000	3 300	5 000	**NA4914R**	75	95	1	0.727
	100	40	1	80	1.5	115 000	187 000	22 800	3 300	5 000	**NA5914**	75	95	1	1.06
	100	54	1	80	1	145 000	267 000	32 500	3 300	5 000	**NA6914R**	75	95	1	1.34
75	105	25	1	85	1	78 000	123 000	15 000	3 100	4 700	**NK85/25R+IR75×85×25**	80	100	1	0.642
	105	30	1	85	1.5	96 500	162 000	19 700	3 100	4 700	**NA4915R**	80	100	1	0.776
	105	35	1	85	1	111 000	193 000	23 600	3 100	4 700	**NK85/35R+IR75×85×35**	80	100	1	0.853
	105	40	1	85	1.5	121 000	205 000	25 000	3 100	4 700	**NA5915**	80	100	1	1.13
80	110	25	1	90	1	79 500	128 000	15 600	2 900	4 400	**NK90/25R+IR80×90×25**	85	105	1	0.680
	110	30	1	90	1.5	100 000	174 000	21 200	2 900	4 400	**NA4916R**	85	105	1	0.820
	110	35	1	90	1	116 000	208 000	25 400	2 900	4 400	**NK90/35R+IR80×90×35**	85	105	1	0.959
	110	40	1	90	1.5	127 000	223 000	27 200	2 900	4 400	**NA5916**	85	105	1	1.15
	110	54	1	90	1.5	153 000	298 000	36 500	2 900	4 400	**NA6916R**	85	105	1	1.53
85	115	26	1	95	1.5	82 500	137 000	16 600	2 800	4 200	**NK95/26R+IR85×95×26**	90	110	1	0.644
	115	36	1	95	1.5	120 000	223 000	27 000	2 800	4 200	**NK95/36R+IR85×95×36**	90	110	1	1.05
	120	35	1.1	100	1	125 000	237 000	28 400	2 700	4 000	**NA4917R**	91.5	113.5	1	1.24
	120	46	1.1	100	1.5	152 000	290 000	34 500	2 700	4 000	**NA5917**	91.5	113.5	1	1.76
	120	63	1.1	100	1	188 000	400 000	48 000	2 700	4 000	**NA6917R**	91.5	104	1.1	2.25
90	120	26	1	100	1.5	81 500	137 000	16 500	2 700	4 000	**NK100/26R+IR90×100×26**	95	115	1	0.781
	120	36	1	100	1.5	119 000	223 000	26 700	2 700	4 000	**NK100/36R+IR90×100×36**	95	115	1	1.09

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　2）内輪の外輪に対する許容アキシアル方向移動量を示す。
　3）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考　内輪（IR）の呼び番号は IR 内径寸法×外径寸法×幅寸法で構成している。

内輪付き

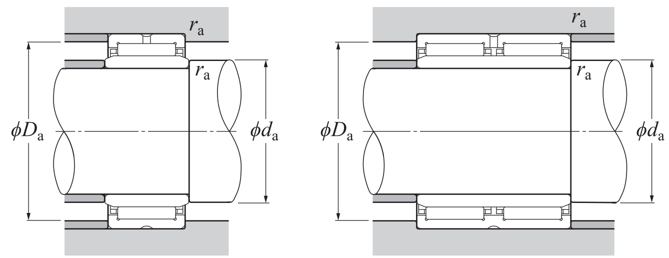
NA48形
NA49形
NA59形
NA69形
NK+IR形



NA48 形
NA49･･R 形, NA49 形
NA59 形
NK･･R+IR 形, NK+IR 形

NA69･･R 形

● ソリッド形針状ころ軸受 NTN



d 90～130 mm

主要寸法 mm						基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	取付関係寸法 mm			質量 kg
d	D	C	$r_{s\ min}$ 1)	F	s 2)	C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		d_a 最小	D_a 最大	r_{as} 3) 最大	(参考)
90	125	35	1.1	105	1	129 000	252 000	29 800	2 500	3 800	**NA4918R**	96.5	118.5	1	1.84
	125	46	1.1	105	1	159 000	310 000	37 000	2 500	3 800	**NA5918**	96.5	118.5	1	2.44
	125	63	1.1	105	1	194 000	425 000	50 500	2 500	3 800	**NA6918R**	96.5	109	1.1	2.37
95	125	26	1	105	1.5	84 500	147 000	17 300	2 500	3 800	**NK105/26R+IR95×105×26**	100	120	1	0.819
	125	36	1	105	1.5	124 000	238 000	28 100	2 500	3 800	**NK105/36R+IR95×105×36**	100	120	1	1.15
	130	35	1.1	110	1	131 000	260 000	30 500	2 400	3 600	**NA4919R**	101.5	123.5	1	1.36
	130	46	1.1	110	1	166 000	335 000	39 000	2 400	3 600	**NA5919**	101.5	123.5	1	1.98
	130	63	1.1	110	1	197 000	440 000	51 000	2 400	3 600	**NA6919R**	101.5	123.5	1	2.63
100	130	30	1.1	110	1.5	108 000	204 000	23 800	2 400	3 600	**NK110/30R+IR100×110×30**	106.5	123.5	1	0.990
	130	40	1.1	110	2	143 000	292 000	34 000	2 400	3 600	**NK110/40R+IR100×110×40**	106.5	123.5	1	1.34
	140	40	1.1	115	2	140 000	260 000	29 900	2 300	3 500	**NA4920**	106.5	133.5	1	1.93
	140	54	1.1	115	2	202 000	395 000	45 500	2 300	3 500	**NA5920**	106.5	133.5	1	2.85
110	140	30	1	120	0.8	104 000	210 000	23 900	2 200	3 300	**NA4822**	115	135	1	1.11
	140	40	1.1	120	—	125 000	268 000	30 500	2 200	3 300	**NK120/40+IR110×120×40**	116.5	133.5	1	1.49
	150	40	1.1	125	2	145 000	279 000	31 500	2 100	3 200	**NA4922**	116.5	143.5	1	2.08
	150	54	1.1	125	2	215 000	440 000	49 500	2 100	3 200	**NA5922**	116.5	143.5	1	2.98
120	150	30	1	130	0.8	110 000	233 000	25 900	2 100	3 100	**NA4824**	125	145	1	1.17
	150	40	1.1	130	—	128 000	283 000	31 500	2 100	3 100	**NK130/40+IR120×130×40**	126.5	143.5	1	1.57
	165	45	1.1	135	2	199 000	380 000	41 500	2 000	3 000	**NA4924**	126.5	158.5	1	2.84
	165	60	1.1	135	2	273 000	530 000	57 500	2 000	3 000	**NA5924**	126.5	158.5	1	3.92
130	165	35	1.1	145	1	131 000	305 000	32 500	1 900	2 800	**NA4826**	136.5	158.5	1	1.60
	170	32	1.5	145	—	123 000	238 000	25 600	1 900	2 800	**NK145/32+IR130×145×32**	138	162.5	1.5	1.90
	180	50	1.5	150	1.5	224 000	455 000	48 000	1 800	2 700	**NA4926**	138	172	1.5	3.90
	180	67	1.5	150	1.5	330 000	690 000	73 000	1 800	2 700	**NA5926**	138	172	1.5	5.60

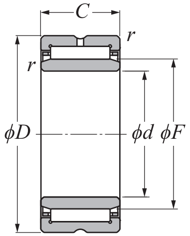
注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 内輪の外輪に対する許容アキシアル方向移動量を示す。
3) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考 内輪（IR）の呼び番号は IR 内径寸法×外径寸法×幅寸法で構成している。

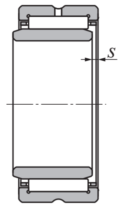
ソリッド形針状ころ軸受

ソリッド形針状ころ軸受

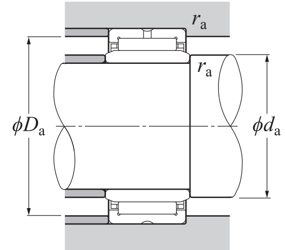
内輪付き

NA48形
NA49形
NA59形
NK+IR形





NA48 形
NA49 形
NA59 形
NK+IR 形



d 140～280 mm

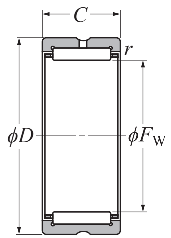
主要寸法 mm						基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	取付関係寸法 mm			質量 kg
d	D	C	$r_{s\,min}$ 1)	F	s 2)	C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		d_a 最小	D_a 最大	r_{as} 3) 最大	(参考)
140	175	35	1.1	155	1	134 000	315 000	33 500	1 700	2 600	**NA4828**	146.5	168.5	1	1.82
	180	42	1.5	155	—	173 000	380 000	40 000	1 700	2 600	**NK155/42+IR140×155×42**	148	172	1.5	2.69
	190	50	1.5	160	1.5	231 000	485 000	50 500	1 700	2 500	**NA4928**	148	182	1.5	4.05
	190	67	1.5	160	1.5	345 000	760 000	79 000	1 700	2 500	**NA5928**	148	182	1.5	6.18
150	190	40	1.1	165	1.5	169 000	390 000	40 500	1 600	2 400	**NA4830**	156.5	183.5	1	2.72
	210	60	2	170	1.5	290 000	610 000	62 500	1 600	2 400	**NA4930**	159	201	2	5.33
160	200	40	1.1	175	1.5	178 000	425 000	43 500	1 500	2 300	**NA4832**	166.5	193.5	1	2.90
	220	60	2	180	1.5	300 000	650 000	65 500	1 500	2 200	**NA4932**	169	211	2	5.60
170	215	45	1.1	185	1.5	205 000	495 000	49 500	1 500	2 200	**NA4834**	176.5	208.5	1	3.99
	230	60	2	190	1.5	310 000	690 000	68 500	1 400	2 100	**NA4934**	179	221	2	5.87
180	225	45	1.1	195	1.5	216 000	540 000	53 500	1 400	2 100	**NA4836**	186.5	218.5	1	4.19
	250	69	2	205	1.5	415 000	890 000	86 000	1 300	2 000	**NA4936**	189	241	2	8.58
190	240	50	1.5	210	1.5	252 000	680 000	65 500	1 300	1 900	**NA4838**	198	232	1.5	5.62
	260	69	2	215	1.5	435 000	945 000	90 500	1 300	1 900	**NA4938**	199	251	2	8.68
200	250	50	1.5	220	1.5	256 000	705 000	67 000	1 200	1 800	**NA4840**	208	242	1.5	5.84
	280	80	2.1	225	1.5	560 000	1 180 000	111 000	1 200	1 800	**NA4940**	211	269	2	12.2
220	270	50	1.5	240	1.5	271 000	780 000	72 500	1 100	1 700	**NA4844**	228	262	1.5	6.37
	300	80	2.1	245	1.5	580 000	1 270 000	116 000	1 100	1 600	**NA4944**	231	289	2	13.5
240	300	60	2	265	2	405 000	1 090 000	98 500	1 000	1 500	**NA4848**	249	291	2	10.0
	320	80	2.1	265	2	600 000	1 350 000	121 000	1 000	1 500	**NA4948**	251	309	2	14.7
260	320	60	2	285	2	420 000	1 170 000	103 000	950	1 400	**NA4852**	269	311	2	10.8
	360	100	2.1	290	2	900 000	1 920 000	166 000	950	1 400	**NA4952**	271	349	2	25.9
280	350	69	2	305	2.5	505 000	1 300 000	112 000	850	1 300	**NA4856**	289	341	2	15.5
	380	100	2.1	310	2.5	930 000	2 050 000	175 000	850	1 300	**NA4956**	291	369	2	27.5

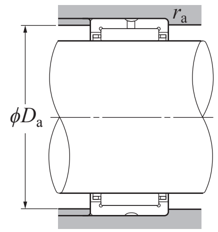
注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
2）内輪の外輪に対する許容アキシアル方向移動量を示す。
3）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考　内輪（IR）の呼び番号は IR 内径寸法×外径寸法×幅寸法で構成している。

● ソリッド形針状ころ軸受 NTN

インチ系，内輪なし

MR形





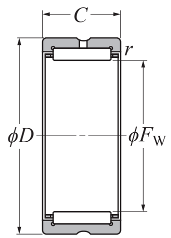
F_w 15.875～44.450 mm

主　要　寸　法 mm（1/25.4 mm）					基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	取付関係寸法 mm		質　量 kg
F_w		D	C	$r_{s\,min}$ [1]	C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		D_a 最大	r_{as} [2] 最大	（参考）
15.875(⅝)	+0.027 +0.016	28.575(1⅛)	19.05(¾)	0.6	18 500	16 700	2 040	17 000	25 000	MR101812	24.5	0.6	0.050
		28.575(1⅛)	25.40(1)	0.6	23 800	23 000	2 810	17 000	25 000	MR101816	24.5	0.6	0.068
19.050(¾)	+0.033 +0.020	31.750(1¼)	19.05(¾)	1	21 600	21 100	2 580	14 000	21 000	MR122012	26.5	1	0.055
		31.750(1¼)	25.40(1)	1	27 700	29 100	3 550	14 000	21 000	MR122016	26.5	1	0.073
22.225(⅞)	+0.033 +0.020	34.925(1⅜)	19.05(¾)	1	24 300	25 600	3 100	12 000	18 000	MR142212	30	1	0.059
		34.925(1⅜)	25.40(1)	1	31 000	35 500	4 300	12 000	18 000	MR142216	30	1	0.082
25.400(1)	+0.033 +0.020	38.100(1½)	19.05(¾)	1	25 500	28 100	3 450	11 000	16 000	MR162412	33	1	0.068
		38.100(1½)	25.40(1)	1	32 500	38 500	4 700	11 000	16 000	MR162416	33	1	0.091
28.575(1⅛)	+0.033 +0.020	41.275(1⅝)	25.40(1)	1	36 000	45 000	5 500	9 500	14 000	MR182616	36.5	1	0.100
		41.275(1⅝)	31.75(1¼)	1	44 500	60 000	7 300	9 500	14 000	MR182620	36.5	1	0.127
31.750(1¼)	+0.041 +0.025	44.450(1¾)	25.40(1)	1	38 500	51 000	6 250	8 500	13 000	MR202816	39.5	1	0.109
		44.450(1¾)	31.75(1¼)	1	48 000	68 000	8 300	8 500	13 000	MR202820	39.5	1	0.136
34.925(1⅜)	+0.041 +0.025	47.625(1⅞)	25.40(1)	1	41 500	57 500	7 000	7 500	11 000	MR223016	42.5	1	0.118
		47.625(1⅞)	31.75(1¼)	1	51 500	76 500	9 300	7 500	11 000	MR223020	42.5	1	0.150
38.100(1½)	+0.041 +0.025	52.388(2 1/16)	25.40(1)	1.5	45 500	61 000	7 450	7 500	11 000	MR243316	46	1.5	0.143
		52.388(2 1/16)	31.75(1¼)	1.5	56 500	81 500	9 950	7 500	11 000	MR243320	46	1.5	0.180
41.275(1⅝)	+0.041 +0.025	55.562(2 3/16)	25.40(1)	1.5	48 500	68 000	8 300	6 500	9 500	MR263516	49	1.5	0.153
		55.562(2 3/16)	31.75(1¼)	1.5	60 500	90 500	11 100	6 500	9 500	MR263520	49	1.5	0.191
44.450(1¾)	+0.041 +0.025	58.738(2 5/16)	25.40(1)	1.5	49 500	72 000	8 800	6 000	9 000	MR283716	52	1.5	0.163
		58.738(2 5/16)	31.75(1¼)	1.5	62 000	95 500	11 700	6 000	9 000	MR283720	52	1.5	0.204

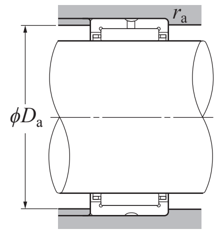
注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

インチ系，内輪なし

MR形



● ソリッド形針状ころ軸受 NTN



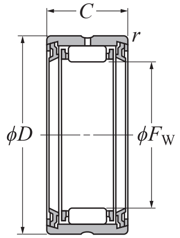
F_w 47.625～95.250 mm

主要寸法 mm（1/25.4 mm） F_w		D	C	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm D_a 最大	r_{as} 2) 最大	質量 kg（参考）
47.625(1 ⅞)	+0.041 +0.025	61.912(2 7⁄16)	31.75(1 ¼)	1.5	65 500	105 000	12 800	5 500	8 500	**MR303920**	55.5	1.5	0.216
50.800(2)	+0.049 +0.030	65.088(2 9⁄16)	25.40(1)	1.5	55 000	86 000	10 500	5 500	8 000	**MR324116**	58.5	1.5	0.183
		65.088(2 9⁄16)	31.75(1 ¼)	1.5	68 500	114 000	14 000	5 500	8 000	**MR324120**	58.5	1.5	0.227
57.150(2 ¼)	+0.049 +0.030	76.200(3)	38.10(1 ½)	1.5	92 500	142 000	17 400	4 700	7 000	**MR364824**	69.5	1.5	0.422
		76.200(3)	44.45(1 ¾)	1.5	107 000	173 000	21 000	4 700	7 000	**MR364828**	69.5	1.5	0.493
63.500(2 ½)	+0.049 +0.030	82.550(3 ¼)	38.10(1 ½)	2	97 500	158 000	19 200	4 300	6 500	**MR405224**	74.5	2	0.472
		82.550(3 ¼)	44.45(1 ¾)	2	113 000	191 000	23 300	4 300	6 500	**MR405228**	74.5	2	0.533
69.850(2 ¾)	+0.049 +0.030	88.900(3 ½)	25.40(1)	2	73 000	112 000	13 600	3 700	5 500	**MR445616**	81	2	0.343
		88.900(3 ½)	38.10(1 ½)	2	102 000	173 000	21 100	3 700	5 500	**MR445624**	81	2	0.504
		88.900(3 ½)	44.45(1 ¾)	2	119 000	209 000	25 500	3 700	5 500	**MR445628**	81	2	0.580
76.200(3)	+0.049 +0.030	95.250(3 ¾)	38.10(1 ½)	2	107 000	188 000	22 900	3 300	5 000	**MR486024**	87	2	0.558
		95.250(3 ¾)	44.45(1 ¾)	2	124 000	227 000	27 700	3 300	5 000	**MR486028**	87	2	0.651
82.550(3 ¼)	+0.058 +0.036	107.950(4 ¼)	44.45(1 ¾)	2	148 000	240 000	29 300	3 300	5 000	**MR526828**	100	2	1.02
		107.950(4 ¼)	50.80(2)	2	162 000	268 000	32 500	3 300	5 000	**MR526832**	100	2	1.17
88.900(3 ½)	+0.058 +0.036	114.300(4 ½)	44.45(1 ¾)	2	157 000	264 000	32 000	3 000	4 500	**MR567228**	106.5	2	1.08
		114.300(4 ½)	50.80(2)	2	171 000	295 000	36 000	3 000	4 500	**MR567232**	106.5	2	1.27
95.250(3 ¾)	+0.058 +0.036	120.650(4 ¾)	50.80(2)	2.5	179 000	320 000	39 000	2 800	4 200	**MR607632**	111.5	2.5	1.28

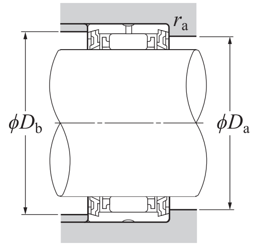
注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

内輪なし

RNA49··LL形



RNA49··LL 形
(両側シール付き)



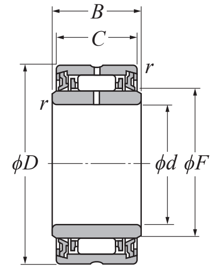
F_w 14〜58 mm

主要寸法 mm F_w		D	C	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	呼び番号 RNA49··LL形	取付関係寸法 mm D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
14	+0.027 +0.016	22	13	0.3	8 000	8 500	1 040	10 000	**RNA4900LL/3AS**	16	20	0.3	0.016
16	+0.027 +0.016	24	13	0.3	8 600	9 700	1 180	10 000	**RNA4901LL/3AS**	18	22	0.3	0.018
20	+0.033 +0.020	28	13	0.3	9 200	11 200	1 370	10 000	**RNA4902LL/3AS**	22	26	0.3	0.022
22	+0.033 +0.020	30	13	0.3	9 400	11 900	1 460	9 000	**RNA4903LL/3AS**	24	28	0.3	0.022
25	+0.033 +0.020	37	17	0.3	16 900	19 900	2 430	8 000	**RNA4904LL/3AS**	28	35	0.3	0.055
30	+0.033 +0.020	42	17	0.3	17 800	22 600	2 750	6 500	**RNA4905LL/3AS**	33	40	0.3	0.063
35	+0.041 +0.025	47	17	0.3	19 900	27 400	3 350	5 500	**RNA4906LL/3AS**	38	45	0.3	0.072
42	+0.041 +0.025	55	20	0.6	25 200	39 500	4 800	4 800	**RNA4907LL/3AS**	45	51	0.6	0.113
48	+0.041 +0.025	62	22	0.6	31 000	53 500	6 500	4 200	**RNA4908LL/3AS**	51	58	0.6	0.154
52	+0.049 +0.030	68	22	0.6	31 500	57 000	6 950	3 800	**RNA4909LL/3AS**	55	64	0.6	0.157
58	+0.049 +0.030	72	22	0.6	34 000	64 000	7 800	3 400	**RNA4910LL/3AS**	61	68	0.6	0.160

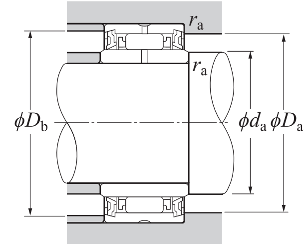
注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

内輪付き

NA49··LL形



NA49··LL 形
(両側シール付き)

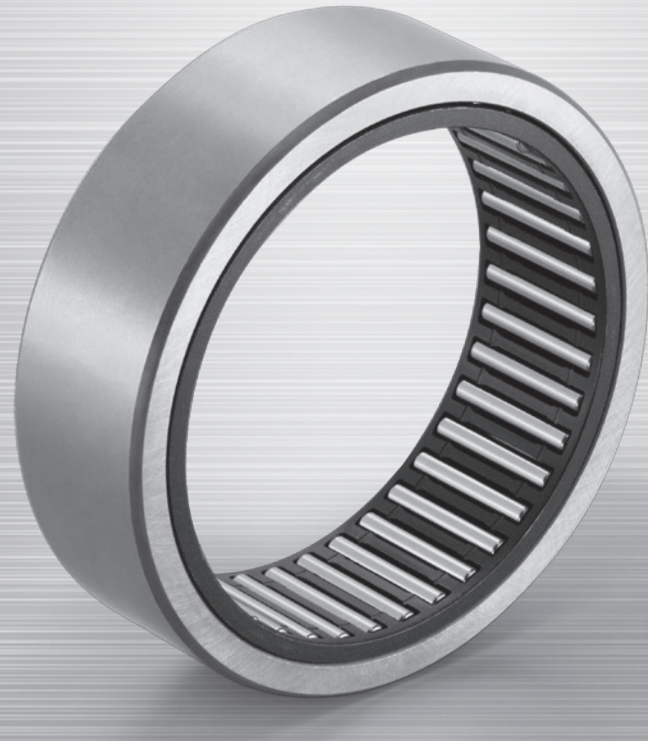


d 10〜50 mm

主要寸法 mm d	D	B	C	$r_{s\,min}$ 1)	F	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	呼び番号 NA49··LL形	取付関係寸法 mm d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
10	22	14	13	0.3	14	8 000	8 500	1 040	10 000	**NA4900LL/3AS**	12	16	20	0.3	0.025
12	24	14	13	0.3	16	8 600	9 700	1 180	10 000	**NA4901LL/3AS**	14	18	22	0.3	0.028
15	28	14	13	0.3	20	9 200	11 200	1 370	10 000	**NA4902LL/3AS**	17	22	26	0.3	0.036
17	30	14	13	0.3	22	9 400	11 900	1 460	9 000	**NA4903LL/3AS**	19	24	28	0.3	0.039
20	37	18	17	0.3	25	16 900	19 900	2 430	8 000	**NA4904LL/3AS**	22	28	35	0.3	0.080
25	42	18	17	0.3	30	17 800	22 600	2 750	6 500	**NA4905LL/3AS**	27	33	40	0.3	0.093
30	47	18	17	0.3	35	19 900	27 400	3 350	5 500	**NA4906LL/3AS**	32	38	45	0.3	0.107
35	55	21	20	0.6	42	25 200	39 500	4 800	4 800	**NA4907LL/3AS**	39	45	51	0.6	0.175
40	62	23	22	0.6	48	31 000	53 500	6 500	4 200	**NA4908LL/3AS**	44	51	58	0.6	0.252
45	68	23	22	0.6	52	31 500	57 000	6 950	3 800	**NA4909LL/3AS**	49	55	64	0.6	0.290
50	72	23	22	0.6	58	34 000	64 000	7 800	3 400	**NA4910LL/3AS**	54	61	68	0.6	0.295

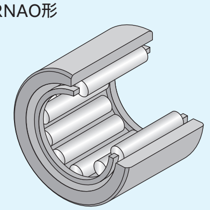
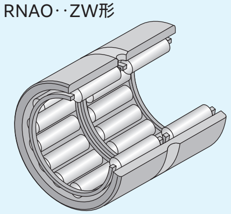
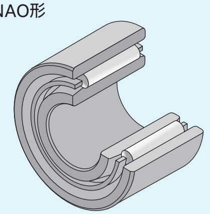
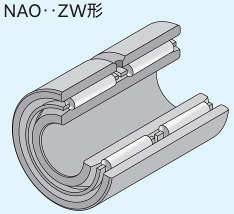
注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

ソリッド形針状ころ軸受　分離形



ソリッド形針状ころ軸受　分離形

　ソリッド（削り出し）の外輪に，つばまたは側板がなく，外輪と保持器付き針状ころとは分離できる構造である。外輪では保持器付き針状ころのアキシアル方向の移動を規制できないので，軸またはハウジングで保持器付き針状ころのアキシアル方向移動量を規制できる設計構造をとる必要がある。
　外輪と保持器付き針状ころとが分離できるため，外輪，内輪および保持器付き針状ころを別々に軸またはハウジングに取付けることができ，取付作業が容易になる場合がある。
　内輪・外輪と保持器付き針状ころを選択組合せすることにより，ラジアル内部すきまを小さくすることができ，高い回転精度を必要とする用途に適した軸受である。

形　　式	適用軸径　mm	呼び番号の構成	備　　考
RNAO形 	φ5～φ70	RNAO− 10 × 17 × 10 T2 形式記号／内径寸法／外径寸法／幅寸法／接尾記号 【接尾記号】 T2 ：樹脂保持器 ZW：複列形	接尾記号T2は，ポリアミド樹脂保持器を使用のため，許容温度は120 ℃，連続使用では100 ℃以下で用いること。 高い回転精度を要する用途のためにNTN 6 級，5 級および4 級の製品も製作している。
RNAO‥ZW形 	φ14～φ70		
NAO形 	φ6～φ60	NAO− 10 × 17 × 10 ZW 形式記号／内径寸法／外径寸法／幅寸法／接尾記号 【接尾記号】 T2 ：樹脂保持器 ZW：複列形	
NAO‥ZW形 	φ10～φ60		

軸受の精度

　ソリッド形針状ころ軸受分離形（内輪付き）の寸法精度，形状精度および回転精度は，JIS B 1536-1 に規定している。JIS 0 級の製品が標準的に製造されているが，より高い回転精度を要する用途のために **5. 軸受の精度**（A-40 ページ）**表 5.4** の 6 級，5 級および 4 級相当の製品も供給できるので，**NTN** にご照会ください。
　内輪なし形式のころ内接円径（F_w）の寸法許容差は ISO 公差域クラス F6 である。外輪と保持器付き針状ころはセットにして供給されているので，この組合せを保って取付ける必要がある。
　特に高回転精度を要する箇所には，内輪を軸に取付けた後に軌道面を研削して狙いの精度に仕上げて用いることがある。このようなご要求に対して内輪軌道面に研削取り代をつけた内輪も供給できるので，**NTN** にご照会ください。

ラジアル内部すきまおよびはめあい

　内輪付き軸受のラジアル内部すきまは，**6.1 軸受のラジアル内部すきま**（A-44 ページ）**表 6.1** に示す通りである。**表 6.1（1）**は互換軸受のすきまで，内輪または外輪を組換えても，このすきまの値を満足する。**表 6.1（2）**は非互換軸受のすきまで，すきまの範囲が狭く設定されているため，内輪または外輪の組換えはできない。すきま記号は小さい方から C2，普通，C3，C4 となり，非互換性すきまの場合はすきま記号の末尾に NA が付く。
　内輪付き軸受が取付けられる軸およびハウジングの寸法許容差（はめあい）は荷重の性質，大きさ，および軸径，ハウジングの寸法に応じて **7.4 推奨はめあい**（A-50 ページ）による。このときの軸およびハウジングの形状精度および表面粗さを **13.3 軸およびハウジングの精度**（A-79 ページ）**表 13.3** に示す。
　内輪なし軸受は，軸を直接軌道面として用いるが，その軸径（軌道径）の許容差は運転すきまに応じて B-54 ページ**表 1** に示す通りである。このときハウジング穴の寸法許容差は一般に広く用いられる K7 としている。ハウジングの寸法許容差を K7 以外とするときは，**NTN** にご照会ください。
　軌道面としての軸の形状精度，粗さおよび表面硬さは **13.4 軌道面の精度**（A-79 ページ）および **13.5 軌道に用いる材料と硬さ**（A-79 ページ）をご参照ください。

外輪の油穴寸法

　ZW 形の外輪には，油穴および油溝が設けられており，軸受への潤滑油の給油を容易にしている。
　表 1 に油穴寸法を示す。

表 1　油穴寸法

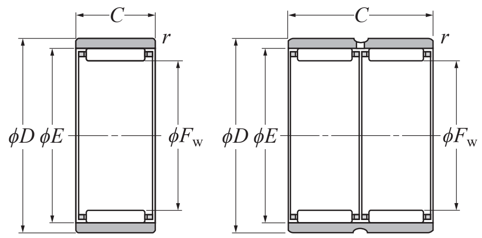
外輪外径 を超え	外輪外径 以下	油穴径　mm	油穴個数
—	20	2.0	1
20	40	2.5	1
40	80	3.0	1
80	200	3.5	1

取付関係

　ソリッド形針状ころ軸受分離形の内輪および外輪は，肩または止め輪によってアキシアル方向に位置決めされる必要がある。軸およびハウジングの取付関係寸法は寸法表に記載しているのでご参照ください。
　軌道面に油穴がある場合は，油穴の位置が非負荷域になるように組付ける。また，ころが内輪，外輪の有効接触長さの範囲内にある状態で使用しなければならない。
　保持器は軸またはハウジングの肩側面によりアキシアル方向移動量を規制しなければならないが，保持器と接触する面は少なくとも旋削仕上げとし，かえりがあってはならない。

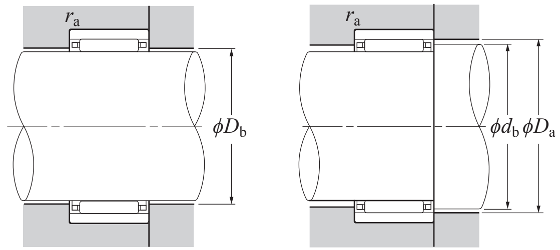
内輪なし

RNAO形
RNAO··ZW形



RNAO 形　　RNAO··ZW 形

● ソリッド形針状ころ軸受　分離形　NTN



F_w 5～22 mm

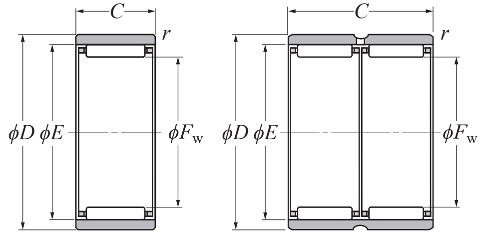
主要寸法 mm						基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	取付関係寸法 mm				質量 kg
F_w		D	C	$r_{s\,min}$ 1)	E	C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		d_b	D_a 最大	D_b	r_{as} 2) 最大	(参考)
5	+0.018 +0.010	10	8	0.15	8	2 930	2 190	267	27 000	40 000	**RNAO- 5×10×8T2**	7.7	8.8	5.3	0.15	0.003
6	+0.018 +0.010	13	8	0.3	9	2 950	2 280	278	25 000	37 000	**RNAO- 6×13×8T2**	8.7	11	6.3	0.3	0.006
7	+0.022 +0.013	14	8	0.3	10	2 960	2 350	286	23 000	34 000	**RNAO- 7×14×8T2**	9.7	12	7.3	0.3	0.006
8	+0.022 +0.013	15	10	0.3	11	4 450	4 100	500	21 000	32 000	**RNAO- 8×15×10T2**	10.7	13	8.3	0.3	0.008
10	+0.022 +0.013	17	10	0.3	13	5 050	5 100	620	19 000	28 000	**RNAO-10×17×10T2**	12.7	15	10.3	0.3	0.010
14	+0.027 +0.016	22	20	0.3	18	13 100	16 000	1 950	16 000	24 000	**RNAO-14×22×20ZW**	17.6	20	14.4	0.3	0.027
15	+0.027 +0.016	23	13	0.3	19	9 150	10 200	1 250	15 000	23 000	**RNAO-15×23×13**	18.6	21	15.4	0.3	0.020
16	+0.027 +0.016	24	13	0.3	20	10 000	11 800	1 430	15 000	23 000	**RNAO-16×24×13**	19.6	22	16.4	0.3	0.021
		28	12	0.3	22	12 900	12 500	1 530	15 000	23 000	**RNAO-16×28×12**	21.6	26	16.4	0.3	0.032
17	+0.027 +0.016	25	13	0.3	21	10 400	12 600	1 530	15 000	22 000	**RNAO-17×25×13**	20.6	23	17.4	0.3	0.022
		25	26	0.3	21	17 900	25 200	3 050	15 000	22 000	**RNAO-17×25×26ZW**	20.6	23	17.4	0.3	0.044
18	+0.027 +0.016	26	13	0.3	22	9 900	11 900	1 450	14 000	21 000	**RNAO-18×26×13**	21.6	24	18.4	0.3	0.022
		30	12	0.3	24	13 600	13 800	1 690	14 000	21 000	**RNAO-18×30×12**	23.6	28	18.4	0.3	0.035
20	+0.033 +0.020	28	13	0.3	24	11 100	14 300	1 740	13 000	20 000	**RNAO-20×28×13**	23.6	26	20.4	0.3	0.025
		28	26	0.3	24	19 000	28 600	3 500	13 000	20 000	**RNAO-20×28×26ZW**	23.6	26	20.4	0.3	0.050
22	+0.033 +0.020	30	13	0.3	26	11 300	15 200	1 850	12 000	18 000	**RNAO-22×30×13**	25.6	28	22.4	0.3	0.027
		30	26	0.3	26	19 500	30 500	3 700	12 000	18 000	**RNAO-22×30×26ZW**	25.6	28	22.4	0.3	0.054

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

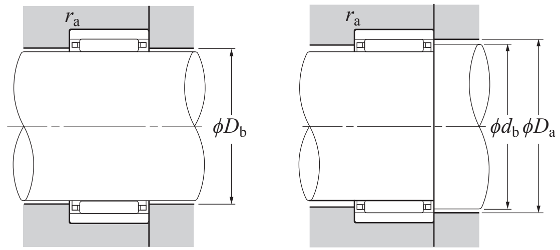
● ソリッド形針状ころ軸受　分離形 NTN

内輪なし

RNAO形
RNAO‥ZW形



RNAO 形　　RNAO‥ZW 形



F_w 22～50 mm

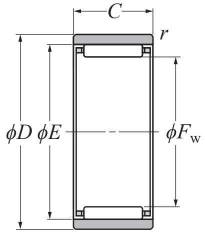
主要寸法 mm F_w		D	C	$r_{s\,min}$ 1)	E	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	許容回転速度 min⁻¹ 油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm d_b	D_a 最大	D_b	r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
22	+0.033 +0.020	35	16	0.3	29	20 800	22 700	2 770	12 000	18 000	**RNAO-22×35×16**	28.4	33	22.4	0.3	0.059
		35	32	0.3	29	35 500	45 500	5 550	12 000	18 000	**RNAO-22×35×32ZW**	28.4	33	22.4	0.3	0.118
25	+0.033 +0.020	35	17	0.3	29	15 700	24 000	2 930	11 000	16 000	**RNAO-25×35×17**	28.4	33	25.6	0.3	0.053
		35	26	0.3	29	20 500	33 500	4 100	11 000	16 000	**RNAO-25×35×26ZW**	28.4	33	25.6	0.3	0.076
30	+0.033 +0.020	40	17	0.3	35	21 500	32 500	4 000	9 000	13 000	**RNAO-30×40×17**	34.4	38	30.6	0.3	0.060
		40	26	0.3	35	27 900	46 000	5 600	9 000	13 000	**RNAO-30×40×26ZW**	34.4	38	30.6	0.3	0.094
		42	32	0.3	37	41 500	60 500	7 400	9 000	13 000	**RNAO-30×42×32ZW**	36.4	40	30.6	0.3	0.137
32	+0.041 +0.025	42	13	0.3	37	16 100	23 000	2 810	8 500	13 000	**RNAO-32×42×13**	36.4	40	32.6	0.3	0.049
35	+0.041 +0.025	45	17	0.3	40	22 200	36 000	4 350	7 500	11 000	**RNAO-35×45×17**	39.4	43	35.6	0.3	0.069
		45	26	0.3	40	28 900	50 000	6 100	7 500	11 000	**RNAO-35×45×26ZW**	39.4	43	35.6	0.3	0.091
40	+0.041 +0.025	50	34	0.3	45	41 500	83 000	10 200	6 500	10 000	**RNAO-40×50×34ZW**	44.4	48	40.6	0.3	0.152
		55	20	0.3	47	34 500	51 500	6 300	6 500	10 000	**RNAO-40×55×20**	46.2	53	40.6	0.3	0.145
45	+0.041 +0.025	55	17	0.3	50	24 800	44 500	5 450	6 000	9 000	**RNAO-45×55×17**	49.2	53	45.6	0.3	0.083
		62	20	0.3	53	39 500	59 000	7 200	6 000	9 000	**RNAO-45×62×20**	52.2	60	45.6	0.3	0.175
		62	40	0.3	53	68 000	118 000	14 400	6 000	9 000	**RNAO-45×62×40ZW**	52.2	60	45.6	0.3	0.377
50	+0.041 +0.025	62	20	0.3	55	31 000	62 000	7 550	5 500	8 000	**RNAO-50×62×20**	54.2	60	50.6	0.3	0.140
		65	20	0.3	58	43 000	67 500	8 200	5 500	8 000	**RNAO-50×65×20**	57.2	63	50.6	0.3	0.168
		65	40	0.6	58	73 500	135 000	16 400	5 500	8 000	**RNAO-50×65×40ZW**	57.2	61	50.6	0.6	0.355

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

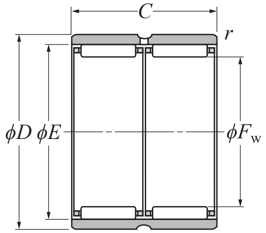
● ソリッド形針状ころ軸受　分離形
NTN

内輪なし

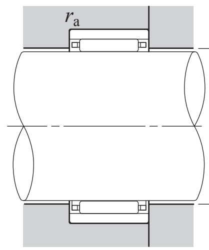
RNAO形
RNAO‥ZW形

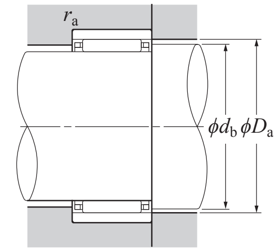


RNAO 形



RNAO‥ZW 形





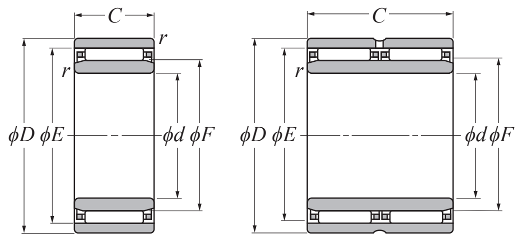
F_w 55～70 mm

主要寸法 mm F_w		D	C	$r_{s\,min}$ 1)	E	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	許容回転速度 min^{-1} 油潤滑	呼び番号	取付関係寸法 mm d_b	D_a 最大	D_b	r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考)
55	+0.049 +0.030	68	20	0.6	60	32 000	66 500	8 100	4 800	7 500	**RNAO-55×68×20**	59.4	64	55.8	0.6	0.166
		72	20	0.6	63	43 000	70 000	8 500	4 800	7 500	**RNAO-55×72×20**	62.4	68	55.8	0.6	0.216
		72	40	0.6	63	74 000	140 000	17 000	4 800	7 500	**RNAO-55×72×40ZW**	62.4	68	55.8	0.6	0.425
60	+0.049 +0.030	75	46	1	68	84 000	170 000	20 800	4 400	6 500	**RNAO-60×75×46ZW**	67.2	70	60.8	1	0.461
		78	20	1	68	44 500	75 000	9 200	4 400	6 500	**RNAO-60×78×20**	67.2	73	60.8	1	0.255
		78	40	1	68	76 500	150 000	18 400	4 400	6 500	**RNAO-60×78×40ZW**	67.2	73	60.8	1	0.500
65	+0.049 +0.030	85	30	1	73	67 500	132 000	16 000	4 100	6 000	**RNAO-65×85×30**	72.2	80	66	1	0.464
70	+0.049 +0.030	90	30	1	78	72 500	149 000	18 100	3 800	5 500	**RNAO-70×90×30**	77.2	85	71	1	0.499
		90	60	1	78	125 000	297 000	36 500	3 800	5 500	**RNAO-70×90×60ZW**	77.2	85	71	1	1.00

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

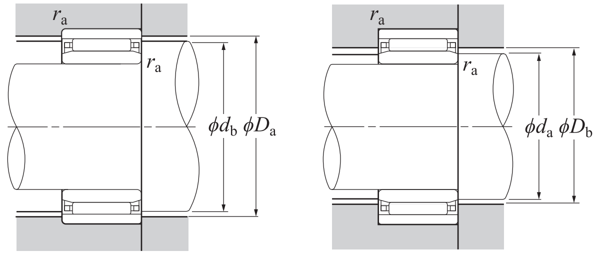
内輪付き

NAO形
NAO‥ZW形



NAO 形　　NAO‥ZW 形

● ソリッド形針状ころ軸受　分離形



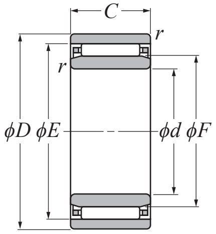
d 6～40 mm

主要寸法 mm						基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	取付関係寸法 mm					質量 kg
d	D	C	$r_{s\,min}$ 1)	F	E	C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		d_a 最小	d_b	D_a 最大	D_b	r_{as} 2) 最大	(参考)
6	17	10	0.3	10	13	5 050	5 100	620	19 000	28 000	NAO- 6×17×10T2	8	12.7	15	10.3	0.3	0.014
10	22	20	0.3	14	18	13 100	16 000	1 950	16 000	24 000	NAO-10×22×20ZW	12	17.6	20	14.4	0.3	0.039
12	24	13	0.3	16	20	10 000	11 800	1 430	15 000	23 000	NAO-12×24×13	14	19.6	22	16.4	0.3	0.030
	28	12	0.3	16	22	12 900	12 500	1 530	15 000	23 000	NAO-12×28×12	14	21.6	26	16.4	0.3	0.040
15	28	13	0.3	20	24	11 100	14 300	1 740	13 000	20 000	NAO-15×28×13	17	23.6	26	20.4	0.3	0.029
	28	26	0.3	20	24	19 000	28 600	3 500	13 000	20 000	NAO-15×28×26ZW	17	23.6	26	20.4	0.3	0.075
17	30	13	0.3	22	26	11 300	15 200	1 850	12 000	18 000	NAO-17×30×13	19	25.6	28	22.4	0.3	0.042
	30	26	0.3	22	26	19 500	30 500	3 700	12 000	18 000	NAO-17×30×26ZW	19	25.6	28	22.4	0.3	0.081
	35	16	0.3	22	29	20 800	22 700	2 770	12 000	18 000	NAO-17×35×16	19	28.4	33	22.4	0.3	0.078
	35	32	0.3	22	29	35 500	45 500	5 550	12 000	18 000	NAO-17×35×32ZW	19	28.4	33	22.4	0.3	0.148
20	35	17	0.3	25	29	15 700	24 000	2 930	11 000	16 000	NAO-20×35×17	22	28.4	33	25.6	0.3	0.076
	35	26	0.3	25	29	20 500	33 500	4 100	11 000	16 000	NAO-20×35×26ZW	22	28.4	33	25.6	0.3	0.112
25	40	17	0.3	30	35	21 500	32 500	4 000	9 000	13 000	NAO-25×40×17	27	34.4	38	30.6	0.3	0.088
	40	26	0.3	30	35	27 900	46 000	5 600	9 000	13 000	NAO-25×40×26ZW	27	34.4	38	30.6	0.3	0.130
	42	32	0.3	30	37	41 500	60 500	7 400	9 000	13 000	NAO-25×42×32ZW	27	36.4	40	30.6	0.3	0.190
29	42	13	0.3	32	37	16 100	23 000	2 810	8 500	13 000	NAO-29×42×13	31	36.4	40	32.6	0.3	0.062
35	50	34	0.3	40	45	41 500	83 000	10 200	6 500	10 000	NAO-35×50×34ZW	37	44.4	48	40.6	0.3	0.225
	55	20	0.3	40	47	34 500	51 500	6 300	6 500	10 000	NAO-35×55×20	37	46.2	53	40.6	0.3	0.190
40	55	17	0.3	45	50	24 800	44 500	5 450	6 000	9 000	NAO-40×55×17	42	49.2	53	45.6	0.3	0.127
	62	20	0.3	45	53	39 500	59 000	7 200	6 000	9 000	NAO-40×62×20	42	52.2	60	45.6	0.3	0.230
	62	40	0.3	45	53	68 000	118 000	14 400	6 000	9 000	NAO-40×62×40ZW	42	52.2	60	45.6	0.3	0.385
	65	20	0.3	50	58	43 000	67 500	8 200	5 500	8 000	NAO-40×65×20	42	57.2	63	50.6	0.3	0.279

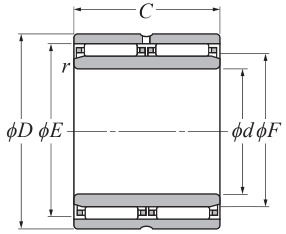
注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

内輪付き

NAO形
NAO‥ZW形

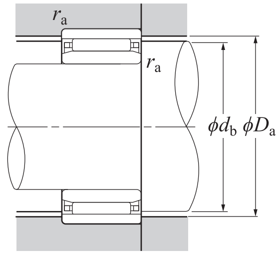


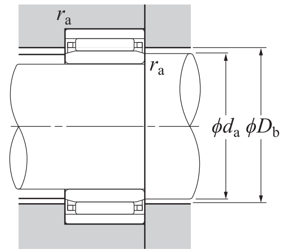
NAO 形



NAO‥ZW 形

● ソリッド形針状ころ軸受　分離形　NTN





d 45～60 mm

主要寸法 mm						基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	取付関係寸法 mm					質量 kg
d	D	C	$r_{s\,min}$ 1)	F	E	C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑		d_a 最小	d_b	D_a 最大	D_b	r_{as} 2) 最大	(参考)
45	62	20	0.3	50	55	31 000	62 000	7 550	5 500	8 000	**NAO-45×62×20**	47	54.2	60	50.6	0.3	0.192
	72	20	0.6	55	63	43 000	70 000	8 500	4 800	7 500	**NAO-45×72×20**	49	62.4	68	55.8	0.6	0.335
	72	40	0.6	55	63	74 000	140 000	17 000	4 800	7 500	**NAO-45×72×40ZW**	49	62.4	68	55.8	0.6	0.660
50	68	20	0.6	55	60	32 000	66 500	8 100	4 800	7 500	**NAO-50×68×20**	54	59.4	64	55.8	0.6	0.230
	78	20	1	60	68	44 500	75 000	9 200	4 400	6 500	**NAO-50×78×20**	55	67.2	73	60.8	1	0.410
	78	40	1	60	68	76 500	150 000	18 400	4 400	6 500	**NAO-50×78×40ZW**	55	67.2	73	60.8	1	0.755
55	85	30	1	65	73	67 500	132 000	16 000	4 100	6 000	**NAO-55×85×30**	60	72.2	80	66	1	0.680
60	90	30	1	70	78	72 500	149 000	18 100	3 800	5 500	**NAO-60×90×30**	65	77.2	85	71	1	0.720
	90	60	1	70	78	125 000	297 000	36 500	3 800	5 500	**NAO-60×90×60ZW**	65	77.2	85	71	1	1.45

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

内　輪

内　輪

針状ころ軸受は，内輪を用いず軸を直接軌道面とする場合が多いが，表面硬化，研削仕上げができない軸を使用するときに，ここに記載する内輪を用いるとよい。
内輪は高炭素クロム軸受鋼を使用し，熱処理後，研削仕上げを施している。
ハウジングに対する軸のアキシアル方向移動量が大きい場合または軸受の外側に密封シールを用いる場合には，広幅の内輪を用いることが望ましい。

形式および設計

内輪形式には，主要寸法がメートル系の **IR 形**とインチ系の **MI 形**がある。軌道面の両端は緩いテーパ面取を施し組立てを容易にしているが，呼び番号の先頭に※印を付した内輪は，糸面取りにしており，より大きなアキシアル方向移動量が得られる設計になっている。中央に油穴を設けた形式（接尾記号：**D**）も製作している。
特に高回転精度を要する箇所には，内輪を軸に取付けた後に軌道面を研削して狙いの精度に仕上げて用いることがある。このようなご要求に対して内輪軌道面に研削取り代をつけた内輪も供給できるので，**NTN** にご照会ください。

呼び番号の構成

呼び番号は形式記号（**IR** または **MI**），寸法記号〔内径（d）×軌道径（F）×幅（B）〕および接尾記号より構成される。

IR 20×25×18 D
接尾記号（D）
寸法記号（20×25×18）
形式記号（IR）

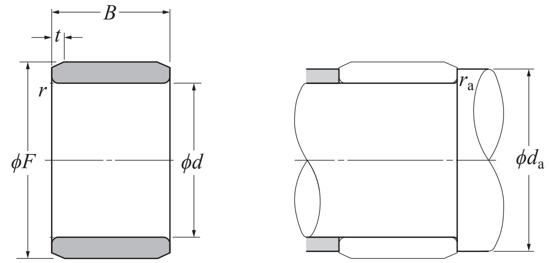
図 1

内輪の精度

内径（d），幅（B）および面取寸法（$r_{s\,min}$）の寸法精度，形状精度および回転精度は **5. 軸受の精度**（A-40 ページ）**表 5.4** および**表 5.6** に示す。精度等級は，標準としては JIS 0 級であるが，**NTN** 6 級，5 級または 4 級も供給できる。
寸法表に示している軌道径（F）の寸法許容差は，針状ころ軸受と組合わされた場合ラジアル内部すきまが，普通すきま［**6.1 軸受のラジアル内部すきま**（A-44 ページ）**表 6.1** 参照］となるように仕上げている。
普通すきま以外でご使用の場合は，**NTN** にご照会ください。

メートル系

IR形



d 5～10 mm

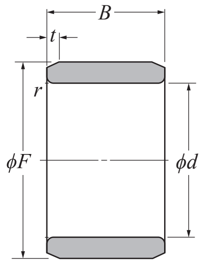
主要寸法 mm						呼び番号	取付関係寸法 mm		質量 kg
d	F [1)]	F 許容差	B	$r_{s\,min}$ [2)]	t		d_a 最小	r_{as} [3)] 最大	(参考)
5	7		10	0.15	1	IR 5× 7×10	6.2	0.15	0.0014
	8	$^{0}_{-0.006}$	12	0.3	1	IR 5× 8×12	7	0.3	0.0028
	8		16	0.3	−	∗IR 5× 8×16	7	0.3	0.0038
6	8		10	0.15	1	IR 6× 8×10	7.2	0.15	0.0017
	9		12	0.3	1	IR 6× 9×12	8	0.3	0.0032
	9	$^{0}_{-0.006}$	16	0.3	1	IR 6× 9×16	8	0.3	0.0043
	10		10	0.3	1	IR 6×10×10	8	0.3	0.0037
	10		12	0.3	−	∗IR 6×10×12D	8	0.3	0.0046
	10		13	0.3	1	IR 6×10×13	8	0.3	0.0050
7	9		10	0.15	1	IR 7× 9×10	8.2	0.15	0.0019
	10	$^{0}_{-0.006}$	10.5	0.3	1	IR 7×10×10.5	9	0.3	0.0031
	10		12	0.3	1	IR 7×10×12	9	0.3	0.0036
	10		16	0.3	1	IR 7×10×16	9	0.3	0.0049
8	10	$^{0}_{-0.006}$	11	0.15	1	IR 8×10×11	9.2	0.15	0.0024
	12		10	0.3	1	IR 8×12×10	10	0.3	0.0048
	12	$^{0}_{-0.008}$	10.5	0.3	1	IR 8×12×10.5	10	0.3	0.0050
	12		12	0.3	−	∗IR 8×12×12D	10	0.3	0.0057
	12		12.5	0.3	1	IR 8×12×12.5	10	0.3	0.0059
9	12		11	0.3	1	IR 9×12×11	11	0.3	0.0041
	12	$^{0}_{-0.008}$	12	0.3	1	IR 9×12×12	11	0.3	0.0045
	12		16	0.3	1	IR 9×12×16	11	0.3	0.0061
	15		16	0.3	1	IR 9×15×16	11	0.3	0.014
10	13		12.5	0.3	1	IR10×13×12.5	12	0.3	0.0052
	14		12	0.3	1	IR10×14×12	12	0.3	0.0073
	14	$^{0}_{-0.008}$	13	0.3	1	IR10×14×13	12	0.3	0.0074
	14		14	0.3	−	∗IR10×14×14D	12	0.3	0.0080
	14		16	0.3	−	∗IR10×14×16	12	0.3	0.0092
	14		20	0.3	1	IR10×14×20	12	0.3	0.012

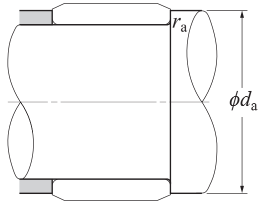
注 1）この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
2）面取寸法 r の最小許容寸法である。
3）軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考 1　呼び番号の後に記号 "D" の付く内輪は油穴付きを示す。
2　∗印の付く呼び番号の内輪は外径面の面取りが糸面取りのものを示す。

●内　輪

メートル系

IR形





d 10～15 mm

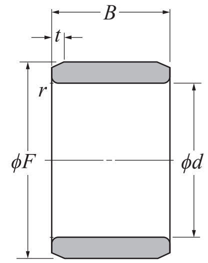
主要寸法 mm						呼び番号	取付関係寸法 mm		質量 kg
d	F 1)		B	$r_{s\,min}$ 2)	t		d_a 最小	r_{as} 3) 最大	(参考)
10	15		15.5	0.3	1	IR10×15×15.5	12	0.3	0.012
	15	$^{0}_{-0.008}$	20.5	0.3	1	IR10×15×20.5	12	0.3	0.015
	16		16	0.3	1	IR10×16×16	12	0.3	0.015
12	15		12	0.3	1	IR12×15×12	14	0.3	0.0058
	15		12.5	0.3	1	IR12×15×12.5	14	0.3	0.0061
	15		16	0.3	1	IR12×15×16	14	0.3	0.0078
	15		16.5	0.3	–	*IR12×15×16.5	14	0.3	0.0080
	15		22.5	0.3	–	*IR12×15×22.5	14	0.3	0.011
	16		12	0.3	1.5	IR12×16×12	14	0.3	0.0079
	16	$^{0}_{-0.008}$	13	0.3	1.5	IR12×16×13	14	0.3	0.0087
	16		14	0.3	–	*IR12×16×14D	14	0.3	0.0095
	16		16	0.3	1.5	IR12×16×16	14	0.3	0.011
	16		20	0.3	1.5	IR12×16×20	14	0.3	0.014
	16		22	0.3	1.5	IR12×16×22	14	0.3	0.015
	17		20.5	0.3	1.5	IR12×17×20.5	14	0.3	0.019
	18		16	0.3	1.5	IR12×18×16	14	0.3	0.018
14	17	$^{0}_{-0.008}$	17	0.3	1.5	IR14×17×17	16	0.3	0.0095
15	18		12.5	0.3	1.5	IR15×18×12.5	17	0.3	0.0072
	18		16	0.3	1.5	IR15×18×16	17	0.3	0.0093
	18	$^{0}_{-0.008}$	16.5	0.3	1.5	IR15×18×16.5	17	0.3	0.0096
	18		17.5	0.3	1.5	IR15×18×17.5	17	0.3	0.010
	18		20.5	0.3	1.5	IR15×18×20.5	17	0.3	0.012
	19		16	0.3	1.5	IR15×19×16	17	0.3	0.013
	19		20	0.3	1.5	IR15×19×20	17	0.3	0.016
	20	$^{0}_{-0.009}$	12	0.3	1.5	IR15×20×12	17	0.3	0.012
	20		13	0.3	1.5	IR15×20×13	17	0.3	0.014
	20		14	0.3	–	*IR15×20×14D	17	0.3	0.015
	20		18	0.3	1.5	IR15×20×18	17	0.3	0.019

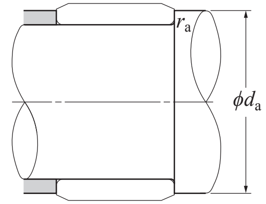
注 1）この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
　2）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　3）軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考 1　呼び番号の後に記号 "D" の付く内輪は油穴付きを示す。
　　2　*印の付く呼び番号の内輪は外径面の面取りが糸面取りのものを示す。

●内　輪

メートル系

IR形





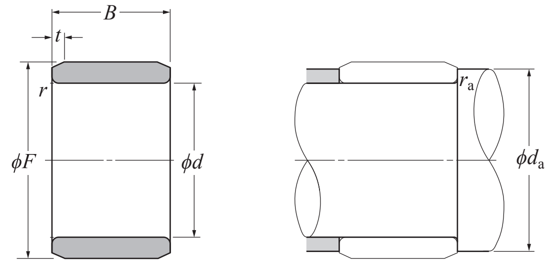
d 15～20 mm

主要寸法 mm						呼び番号	取付関係寸法 mm		質量 kg
d	F 1)		B	$r_{s\,min}$ 2)	t		d_a 最小	r_{as} 3) 最大	(参考)
15	20		20.5	0.3	1.5	IR15×20×20.5	17	0.3	0.021
	20		23	0.3	–	*IR15×20×23	17	0.3	0.024
	20	$^{0}_{-0.009}$	26	0.3	1.5	IR15×20×26	17	0.3	0.027
	20		30.5	0.3	1.5	IR15×20×30.5	17	0.3	0.032
	22		20	0.6	1.5	IR15×22×20	19	0.6	0.032
17	20		16	0.3	1.5	IR17×20×16	19	0.3	0.011
	20		16.5	0.3	1.5	IR17×20×16.5	19	0.3	0.011
	20		20	0.3	1.5	IR17×20×20	19	0.3	0.014
	20		20.5	0.3	–	*IR17×20×20.5	19	0.3	0.014
	20		30.5	0.3	–	*IR17×20×30.5	19	0.3	0.021
	21		16	0.3	1.5	IR17×21×16	19	0.3	0.014
	21		20	0.3	–	*IR17×21×20	19	0.3	0.018
	22		13	0.3	1.5	IR17×22×13	19	0.3	0.015
	22	$^{0}_{-0.009}$	14	0.3	–	*IR17×22×14D	19	0.3	0.016
	22		16	0.3	–	*IR17×22×16	19	0.3	0.019
	22		18	0.3	1.5	IR17×22×18	19	0.3	0.021
	22		20.5	0.3	1.5	IR17×22×20.5	19	0.3	0.024
	22		23	0.3	–	*IR17×22×23	19	0.3	0.027
	22		26	0.3	1.5	IR17×22×26	19	0.3	0.030
	22		32	0.3	1.5	IR17×22×32	19	0.3	0.036
	24		20	0.6	1.5	IR17×24×20	21	0.6	0.034
20	24		16	0.3	1.8	IR20×24×16	22	0.3	0.017
	24		20	0.3	–	*IR20×24×20	22	0.3	0.021
	24		28.5	0.3	–	*IR20×24×28.5	22	0.3	0.030
	25	$^{0}_{-0.009}$	12.5	0.3	1.8	IR20×25×12.5	22	0.3	0.016
	25		16	0.3	–	*IR20×25×16	22	0.3	0.021
	25		16.5	0.3	1.8	IR20×25×16.5	22	0.3	0.022
	25		17	0.3	1.8	IR20×25×17	22	0.3	0.022

注 1）この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
　2）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　3）軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考 1　呼び番号の後に記号 "D" の付く内輪は油穴付きを示す。
　　2　*印の付く呼び番号の内輪は外径面の面取りが糸面取りのものを示す。

メートル系

IR形



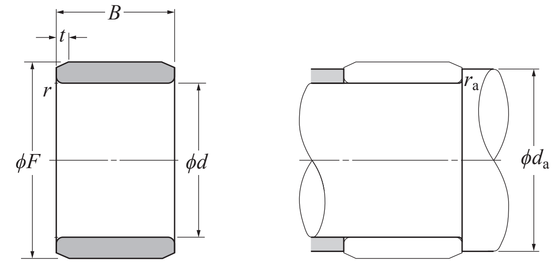
d 20～25 mm

主　要　寸　法 mm						呼び番号	取付関係寸法 mm		質　量 kg
d	F [1)]		B	$r_{s\,min}$ [2)]	t		d_a 最小	r_{as} [3)] 最大	(参考)
20	25		18	0.3	–	∗IR20×25×18D	22	0.3	0.024
	25		20	0.3	–	∗IR20×25×20	22	0.3	0.027
	25		20.5	0.3	1.8	IR20×25×20.5	22	0.3	0.028
	25		23	0.3	1.8	IR20×25×23	22	0.3	0.031
	25	$^{0}_{-0.009}$	26	0.3	1.8	IR20×25×26	22	0.3	0.034
	25		26.5	0.3	–	∗IR20×25×26.5	22	0.3	0.036
	25		30	0.3	1.8	IR20×25×30	22	0.3	0.041
	25		32	0.3	1.8	IR20×25×32	22	0.3	0.041
	25		38.5	0.3	–	∗IR20×25×38.5	22	0.3	0.053
	28		20	0.6	1.8	IR20×28×20	24	0.6	0.045
22	26		16	0.3	1.8	IR22×26×16	24	0.3	0.017
	26		20	0.3	–	∗IR22×26×20	24	0.3	0.022
	28		17	0.3	1.8	IR22×28×17	24	0.3	0.030
	28	$^{0}_{-0.009}$	20	0.3	1.8	IR22×28×20	24	0.3	0.035
	28		20.5	0.3	1.8	IR22×28×20.5	24	0.3	0.036
	28		23	0.3	1.8	IR22×28×23	24	0.3	0.042
	28		30	0.3	–	∗IR22×28×30	24	0.3	0.054
	28		32	0.3	–	∗IR22×28×32X	24	0.3	0.059
25	29		20	0.3	–	∗IR25×29×20	27	0.3	0.026
	29		30	0.3	1.8	IR25×29×30	27	0.3	0.039
	30		12.5	0.3	1.8	IR25×30×12.5	27	0.3	0.020
	30		16	0.3	1	IR25×30×16	27	0.3	0.024
	30	$^{0}_{-0.009}$	16.5	0.3	1.8	IR25×30×16.5	27	0.3	0.026
	30		17	0.3	1.8	IR25×30×17	27	0.3	0.027
	30		18	0.3	–	∗IR25×30×18	27	0.3	0.030
	30		20	0.3	1.8	IR25×30×20	27	0.3	0.033
	30		20.5	0.3	1.8	IR25×30×20.5	27	0.3	0.034
	30		23	0.3	1.8	IR25×30×23	27	0.3	0.038

注 1）この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
　2）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　3）軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考 1　呼び番号の後に記号 “D” の付く内輪は油穴付きを示す。
　　2　∗印の付く呼び番号の内輪は外径面の面取りが糸面取りのものを示す。

メートル系

IR形



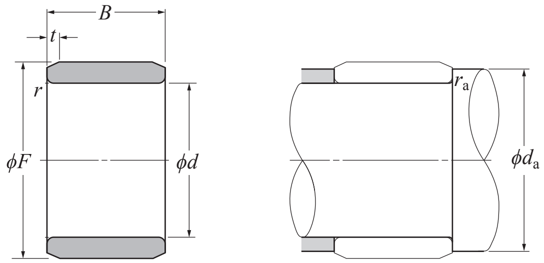
d 25～32 mm

主　要　寸　法 mm						呼び番号	取付関係寸法 mm		質　量 kg
d	F [1)]		B	$r_{s\,min}$ [2)]	t		d_a 最小	r_{as} [3)] 最大	(参考)
25	30		26	0.3	1.8	IR25×30×26	27	0.3	0.041
	30		26.5	0.3	–	∗IR25×30×26.5	27	0.3	0.043
	30	$^{0}_{-0.009}$	30	0.3	1.8	IR25×30×30	27	0.3	0.050
	30		32	0.3	1	IR25×30×32	27	0.3	0.054
	30		38.5	0.3	–	∗IR25×30×38.5	27	0.3	0.064
	32	$^{+0.008}_{-0.002}$	22	0.6	1.8	IR25×32×22	29	0.6	0.052
28	32		17	0.3	1.8	IR28×32×17	30	0.3	0.025
	32	$^{+0.008}_{-0.002}$	20	0.3	1.8	IR28×32×20	30	0.3	0.028
	32		23	0.3	1.8	IR28×32×23	30	0.3	0.034
	32		30	0.3	–	∗IR28×32×30	30	0.3	0.044
29	32	$^{+0.008}_{-0.002}$	13	0.3	1.8	IR29×32×13	31	0.3	0.015
30	35		12.5	0.3	1.8	IR30×35×12.5	32	0.3	0.024
	35		13	0.3	1.3	IR30×35×13	32	0.3	0.025
	35		16	0.3	–	∗IR30×35×16	32	0.3	0.031
	35		16.5	0.3	1.8	IR30×35×16.5	32	0.3	0.032
	35		17	0.3	1.8	IR30×35×17	32	0.3	0.032
	35		18	0.3	–	∗IR30×35×18D	32	0.3	0.035
	35		20	0.3	–	∗IR30×35×20	32	0.3	0.038
	35	$^{+0.008}_{-0.002}$	20.5	0.3	1.8	IR30×35×20.5	32	0.3	0.039
	35		23	0.3	1.8	IR30×35×23	32	0.3	0.044
	35		26	0.3	1.8	IR30×35×26	32	0.3	0.050
	35		30	0.3	–	∗IR30×35×30	32	0.3	0.059
	35		32	0.3	1.8	IR30×35×32	32	0.3	0.063
	37		18	0.3	1.8	IR30×37×18	32	0.3	0.050
	37		22	0.6	1.8	IR30×37×22	34	0.6	0.061
	38		20	0.6	–	∗IR30×38×20	34	0.6	0.065
32	37	$^{0}_{-0.011}$	20	0.3	2	IR32×37×20	34	0.3	0.040
	37		30	0.3	–	∗IR32×37×30	34	0.3	0.063

注 1）この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
　2）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　3）軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考 1　呼び番号の後に記号 “D” の付く内輪は油穴付きを示す。
　　2　∗印の付く呼び番号の内輪は外径面の面取りが糸面取りのものを示す。

メートル系

IR形



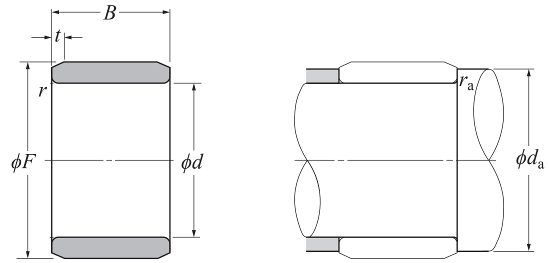
d 32～40 mm

主要寸法 mm d	F 1)		B	$r_{s\,min}$ 2)	t	呼び番号	取付関係寸法 mm d_a 最小	r_{as} 3) 最大	質量 kg (参考)
32	38		32	0.3	2	IR32×38×32	34	0.3	0.082
	40	0 / −0.011	20	0.6	2	IR32×40×20	36	0.6	0.068
	40		27	0.6	2	IR32×40×27	36	0.6	0.092
	40		36	0.6	2	IR32×40×36	36	0.6	0.124
35	40		12.5	0.3	2	IR35×40×12.5	37	0.3	0.027
	40		16.5	0.3	2	IR35×40×16.5	37	0.3	0.037
	40		17	0.3	2	IR35×40×17	37	0.3	0.038
	40		20	0.3	2	IR35×40×20	37	0.3	0.044
	40		20.5	0.3	2	IR35×40×20.5	37	0.3	0.046
	40		30	0.3	−	*IR35×40×30	37	0.3	0.068
	40	0 / −0.011	34	0.3	1.8	IR35×40×34	37	0.3	0.079
	40		40	0.3	2	IR35×40×40	37	0.3	0.091
	42		20	0.6	1.8	IR35×42×20	39	0.6	0.064
	42		23	0.6	−	*IR35×42×23D	39	0.6	0.074
	42		27	0.6	2	IR35×42×27	39	0.6	0.080
	42		36	0.6	2	IR35×42×36	39	0.6	0.117
	43		22	0.6	2	IR35×43×22	39	0.6	0.081
36	44	0 / −0.011	26	1	2	IR36×44×26X	39	1	0.101
38	43	0 / −0.011	20	0.3	1.8	IR38×43×20	40	0.3	0.048
	43		30	0.3	−	*IR38×43×30	40	0.3	0.074
40	45		16.5	0.3	2	IR40×45×16.5	42	0.3	0.042
	45		17	0.3	2	IR40×45×17	42	0.3	0.043
	45		20	0.3	2	IR40×45×20	42	0.3	0.051
	45	0 / −0.011	20.5	0.3	2	IR40×45×20.5	42	0.3	0.053
	45		26.5	0.3	−	*IR40×45×26.5	42	0.3	0.068
	45		30	0.3	2	IR40×45×30	42	0.3	0.077
	45		34	0.3	2	IR40×45×34	42	0.3	0.088
	45		40	0.3	2	IR40×45×40	42	0.3	0.106

注 1）この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
　2）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　3）軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考 1　呼び番号の後に記号 "D" の付く内輪は油穴付きを示す。
　　2　*印の付く呼び番号の内輪は外径面の面取りが糸面取りのものを示す。

メートル系

IR形



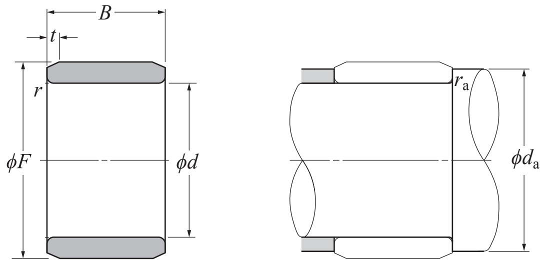
d 40～50 mm

主要寸法 mm d	F 1)		B	$r_{s\,min}$ 2)	t	呼び番号	取付関係寸法 mm d_a 最小	r_{as} 3) 最大	質量 kg (参考)
40	48		22	0.6	2	IR40×48×22	44	0.6	0.092
	48		23	0.6	−	*IR40×48×23D	44	0.6	0.099
	48		30	0.6	2	IR40×48×30	44	0.6	0.123
	48	0 / −0.011	40	0.6	2	IR40×48×40	44	0.6	0.170
	50		20	0.3	0.8	IR40×50×20	44	0.3	0.106
	50		22	1	2	IR40×50×22	45	1	0.118
	50		25	1	1.5	IR40×50×25X	45	1	0.136
42	47	0 / −0.011	20	0.3	2	IR42×47×20	44	0.3	0.053
	47		30	0.3	2	IR42×47×30	44	0.3	0.080
45	50		20	0.3	2	IR45×50×20	47	0.3	0.057
	50		25	0.6	2	IR45×50×25	49	0.6	0.071
	50	0 / −0.011	25.5	0.3	−	*IR45×50×25.5	47	0.3	0.074
	50		32	0.6	−	*IR45×50×32	49	0.6	0.092
	50		35	0.6	2	IR45×50×35	49	0.6	0.101
	50		40	0.3	1.5	IR45×50×40	47	0.3	0.115
	52		22	0.6	2	IR45×52×22	49	0.6	0.088
	52		23	0.6	−	*IR45×52×23D	49	0.6	0.093
	52		30	0.6	2	IR45×52×30	49	0.6	0.123
	52	+0.008 / −0.004	40	0.6	2	IR45×52×40	49	0.6	0.164
	55		20	0.6	2	IR45×55×20	49	0.6	0.116
	55		22	1	2	IR45×55×22	50	1	0.130
	55		40	0.6	2	IR45×55×40	49	0.6	0.173
50	55		20	0.6	2	IR50×55×20	54	0.6	0.063
	55		25	0.6	2	IR50×55×25	54	0.6	0.078
	55	+0.008 / −0.004	35	0.6	2	IR50×55×35	54	0.6	0.112
	55		40	0.6	2	IR50×55×40	54	0.6	0.128
	58		22	0.6	2	IR50×58×22	54	0.6	0.113
	58		23	0.6	−	*IR50×58×23D	54	0.6	0.119

注 1）この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
　2）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　3）軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考 1　呼び番号の後に記号 "D" の付く内輪は油穴付きを示す。
　　2　*印の付く呼び番号の内輪は外径面の面取りが糸面取りのものを示す。

メートル系

IR形



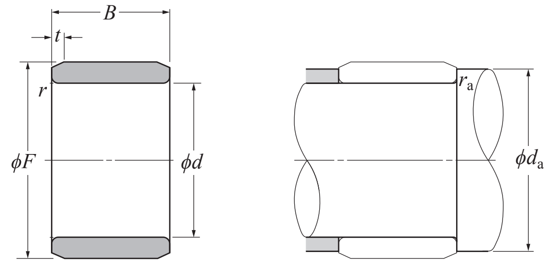
d 50～65 mm

d	F 1)		B	$r_{s\,min}$ 2)	t	呼び番号	d_a 最小	r_{as} 3) 最大	質量 kg (参考)
主要寸法 mm							取付関係寸法 mm		
50	58		30	0.6	2	IR50×58×30	54	0.6	0.159
	58		40	0.6	2	IR50×58×40	54	0.6	0.209
	60	+0.008 −0.004	20	1	2	IR50×60×20	55	1	0.129
	60		25	1	2	IR50×60×25	55	1	0.163
	60		28	1.1	2	IR50×60×28	56.5	1	0.183
	60		40	1	2	IR50×60×40	55	1	0.262
55	60		25	0.6	2.2	IR55×60×25	59	0.6	0.086
	60		35	0.6	2	IR55×60×35	59	0.6	0.121
	63		25	1	2	IR55×63×25	60	1	0.141
	63	0 −0.013	34	1	2.2	IR55×63×34	60	1	0.192
	63		45	1	2.2	IR55×63×45	60	1	0.256
	65		28	1.1	2.2	IR55×65×28	61.5	1	0.206
	65		30	1	2.2	IR55×65×30	60	1	0.220
	65		60	1	1.5	IR55×65×60	60	1	0.440
60	68		25	1	2.2	IR60×68×25	65	1	0.152
	68		34	1	2.2	IR60×68×34	65	1	0.206
	68		35	0.6	2.2	IR60×68×35	64	0.6	0.213
	68	0 −0.013	45	1	2.2	IR60×68×45	65	1	0.270
	70		25	1	2.2	IR60×70×25	65	1	0.195
	70		28	1.1	2.2	IR60×70×28	66.5	1	0.216
	70		30	1	2.2	IR60×70×30	65	1	0.232
	70		60	1	2.2	IR60×70×60	65	1	0.463
65	72		25	1	2.2	IR65×72×25	70	1	0.142
	72		34	1	2.2	IR65×72×34	70	1	0.193
	72		45	1	2.2	IR65×72×45	70	1	0.259
	73	0 −0.013	25	0.6	2.2	IR65×73×25	69	0.6	0.164
	73		35	0.6	2.2	IR65×73×35	69	0.6	0.232
	75		28	1.1	2.2	IR65×75×28	71.5	1	0.240
	75		30	1	2.2	IR65×75×30	70	1	0.256

注 1）この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
2）面取寸法 r の最小許容寸法である。
3）軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

メートル系

IR形



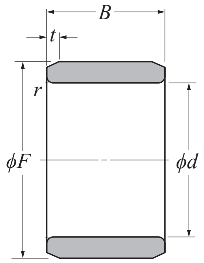
d 65～90 mm

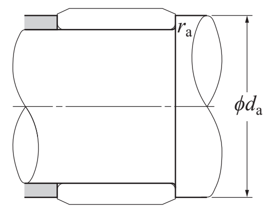
d	F 1)		B	$r_{s\,min}$ 2)	t	呼び番号	d_a 最小	r_{as} 3) 最大	質量 kg (参考)
主要寸法 mm							取付関係寸法 mm		
65	75	0 −0.013	60	1	2.2	IR65×75×60	70	1	0.513
70	80		25	1	2.2	IR70×80×25	75	1	0.224
	80		28	1.1	2.2	IR70×80×28	76.5	1	0.250
	80		30	1	2.2	IR70×80×30	75	1	0.267
	80	0 −0.013	35	1	2.2	IR70×80×35	75	1	0.313
	80		40	1	2.2	IR70×80×40	75	1	0.358
	80		54	1	2.2	IR70×80×54	75	1	0.483
	80		56	1	2.2	IR70×80×56	75	1	0.502
	80		60	1	2.2	IR70×80×60	75	1	0.540
75	85		25	1	2.2	IR75×85×25	80	1	0.238
	85		30	1	2.2	IR75×85×30	80	1	0.287
	85	0 −0.015	35	1	2.2	IR75×85×35	80	1	0.336
	85		40	1	2.2	IR75×85×40	80	1	0.385
	85		54	1	2.2	IR75×85×54	80	1	0.515
	90		32	1.1	2.2	IR75×90×32	81.5	1	0.480
80	90		25	1	2.2	IR80×90×25	85	1	0.254
	90		30	1	2.2	IR80×90×30	85	1	0.304
	90	0 −0.015	35	1	2.2	IR80×90×35	85	1	0.355
	90		40	1	2.2	IR80×90×40	85	1	0.408
	90		54	1	2.2	IR80×90×54	85	1	0.543
	95		32	1.1	2.2	IR80×95×32	86.5	1	0.510
85	95		26	1	2.5	IR85×95×26	90	1	0.280
	95		36	1	2.5	IR85×95×36	90	1	0.398
	100	0 −0.015	32	1.1	2.5	IR85×100×32	91.5	1	0.530
	100		35	1.1	2.5	IR85×100×35	91.5	1	0.580
	100		46	1.1	2.5	IR85×100×46	91.5	1	0.760
	100		63	1.1	2.5	IR85×100×63	91.5	1	1.05
90	100	0 −0.015	26	1	2.5	IR90×100×26	95	1	0.294
	100		30	1	2.5	IR90×100×30	95	1	0.340

注 1）この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
2）面取寸法 r の最小許容寸法である。
3）軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

メートル系

IR形





d 90～130 mm

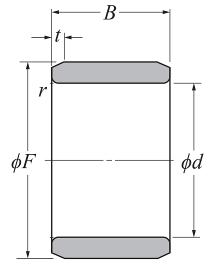
主要寸法 mm d	F [1)]	F 許容差	B	$r_{s\,min}$ [2)]	t	呼び番号	取付関係寸法 mm d_a 最小	r_{as} [3)] 最大	質量 kg (参考)
90	100		36	1	2.5	IR 90×100×36	95	1	0.406
	105		32	1.1	2.5	IR 90×105×32	96.5	1	0.560
	105	0/−0.015	35	1.1	2.5	IR 90×105×35	96.5	1	0.610
	105		46	1.1	2.5	IR 90×105×46	96.5	1	0.800
	105		63	1.1	2.5	IR 90×105×63	96.5	1	1.11
95	105		26	1	2.5	IR 95×105×26	100	1	0.313
	105		36	1	2.5	IR 95×105×36	100	1	0.430
	110	0/−0.015	35	1.1	2.5	IR 95×110×35	101.5	1	0.640
	110		46	1.1	2.5	IR 95×110×46	101.5	1	0.850
	110		63	1.1	2.5	IR 95×110×63	101.5	1	1.17
100	110		30	1.1	2.5	IR100×110×30	106.5	1	0.375
	110	0/−0.015	40	1.1	2.5	IR100×110×40	106.5	1	0.505
	115		40	1.1	2.5	IR100×115×40	106.5	1	0.775
	115		54	1.1	2.5	IR100×115×54	106.5	1	1.09
110	120	0/−0.015	30	1	2.5	IR110×120×30	115	1	0.440
	120		40	1.1	2.5	IR110×120×40	116.5	1	0.580
	125	0/−0.018	40	1.1	2.5	IR110×125×40	116.5	1	0.840
	125		54	1.1	2.5	IR110×125×54	116.5	1	1.16
120	130		30	1	2.2	IR120×130×30	125	1	0.440
	130		40	1.1	2.5	IR120×130×40	126.5	1	0.590
	135	0/−0.018	40	2	2.5	IR120×135×40	129	2	0.870
	135		45	1.1	2.5	IR120×135×45	126.5	1	0.980
	135		60	1.1	2.5	IR120×135×60	126.5	1	1.25
130	145		32	1.5	3	IR130×145×32	138	1.5	0.780
	145		35	1.1	3	IR130×145×35	136.5	1	0.855
	145	0/−0.018	42	1.5	3	IR130×145×42	138	1.5	1.05
	150		50	1.5	3	IR130×150×50	138	1.5	1.69
	150		67	1.5	3	IR130×150×67	138	1.5	2.25

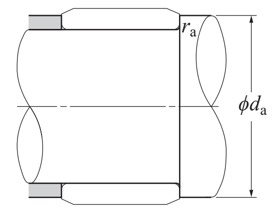
注 1) この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
2) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
3) 軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

● 内　輪　NTN

メートル系

IR形





d 140～320 mm

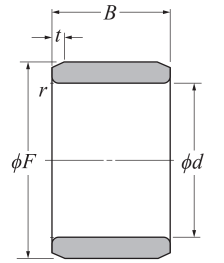
主要寸法 mm d	F [1)]	F 許容差	B	$r_{s\,min}$ [2)]	t	呼び番号	取付関係寸法 mm d_a 最小	r_{as} [3)] 最大	質量 kg (参考)
140	155		32	1.5	3	IR140×155× 32	148	1.5	0.840
	155	0/−0.018	35	1.1	3	IR140×155× 35	146.5	1	0.917
	160		50	1.5	3	IR140×160× 50	148	1.5	1.70
	160		67	1.5	3	IR140×160× 67	148	1.5	2.30
150	165		40	1.1	3	IR150×165× 40	156.5	1	1.12
	170	−0.017/−0.035	52	2	3	IR150×170× 52	159	2	2.00
	170		60	2	3	IR150×170× 60	159	2	2.35
160	175	−0.017/−0.035	40	1.1	3	IR160×175× 40	166.5	1	1.20
	180		60	2	3	IR160×180× 60	169	2	2.50
170	185	−0.013/−0.043	45	1.1	3	IR170×185× 45	176.5	1	1.45
	190		60	2	3	IR170×190× 60	179	2	2.65
180	195	−0.013/−0.043	45	1.1	3	IR180×195× 45	186.5	1	1.51
	205		69	2	3	IR180×205× 69	189	2	4.10
190	210	−0.020/−0.050	50	1.5	3.5	IR190×210× 50	198	1.5	2.41
	215		69	2	3.5	IR190×215× 69	199	2	4.10
200	220	−0.020/−0.050	50	1.5	3.5	IR200×220× 50	208	1.5	2.49
	225		80	2.1	3.5	IR200×225× 80	211	2	5.10
220	240	−0.033/−0.063	50	1.5	3.5	IR220×240× 50	228	1.5	2.75
	245		80	2.1	3.5	IR220×245× 80	231	2	5.70
240	265	−0.037/−0.069	60	2	3.5	IR240×265× 60	249	2	4.60
	265		80	2.1	3.5	IR240×265× 80	251	2	6.30
260	285	−0.064/−0.092	60	2	4	IR260×285× 60	269	2	4.98
	290		100	2.1	4	IR260×290×100	271	2	10.0
280	305	−0.064/−0.092	69	2	4	IR280×305× 69	289	2	6.20
300	330	−0.062/−0.098	80	2.1	4	IR300×330× 80	311	2	9.30
320	350	−0.062/−0.098	80	2.1	5	IR320×350× 80	331	2	9.80

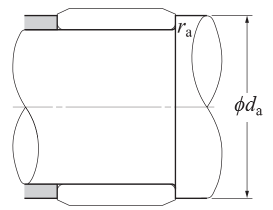
注 1) この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
2) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
3) 軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

NTN

インチ系

MI形





d 9.525～28.575 mm

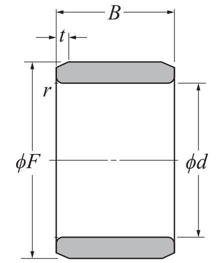
主　要　寸　法 mm (1/25.4 mm)						呼び番号	取付関係寸法 mm		質　量 kg
d	F 1)		B	$r_{s\ min}$ 2)	t		d_a 最小	r_{as} 3) 最大	(参考)
9.525(⅜)	14.288(9/16)	0 −0.008	12.95	0.6	–	***MI-060908**	13.5	0.6	0.013
	15.875(⅝)	0 −0.009	19.30	0.6	1	**MI-061012**	13.5	0.6	0.019
	15.875(⅝)		25.65	0.6	1	**MI-061016**	13.5	0.6	0.025
12.700(½)	19.050(¾)	0 −0.009	16.13	1	–	***MI-081210**	17.5	1	0.020
	19.050(¾)		19.30	1	–	***MI-081212**	17.5	1	0.024
	19.050(¾)		25.65	1	–	***MI-081216**	17.5	1	0.032
15.875(⅝)	22.225(⅞)	0 −0.009	9.78	1	–	***MI-101406**	21	1	0.014
	22.225(⅞)		12.95	1	–	***MI-101408**	21	1	0.018
	22.225(⅞)		19.30	1	–	***MI-101412**	21	1	0.027
	22.225(⅞)		25.65	1	–	***MI-101416**	21	1	0.036
19.050(¾)	25.400(1)	0 −0.009	19.30	1	–	***MI-121612**	24	1	0.034
	25.400(1)		25.65	1	–	***MI-121616**	24	1	0.045
22.225(⅞)	28.575(1 ⅛)	0 −0.009	12.95	1	–	***MI-141808**	27	1	0.027
	28.575(1 ⅛)		19.30	1	–	***MI-141812**	27	1	0.040
	28.575(1 ⅛)		25.65	1	–	***MI-141816**	27	1	0.052
	28.575(1 ⅛)		32.00	1	–	***MI-141820**	27	1	0.066
25.400(1)	31.750(1 ¼)	+0.008 −0.002	19.30	1	–	***MI-162012**	30.5	1	0.039
	31.750(1 ¼)		25.65	1	–	***MI-162016**	30.5	1	0.052
	31.750(1 ¼)		32.00	1	–	***MI-162020**	30.5	1	0.065
28.575(1 ⅛)	34.925(1 ⅜)	+0.008 −0.002	12.95	1	–	***MI-182208**	33.5	1	0.032
	34.925(1 ⅜)		25.65	1	–	***MI-182216**	33.5	1	0.063
	34.925(1 ⅜)		32.00	1	–	***MI-182220**	33.5	1	0.079

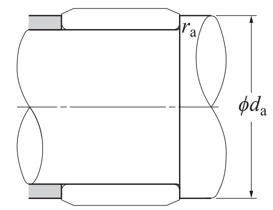
注 1) この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
　2) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
　3) 軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考　＊印の付く呼び番号の内輪は外径面の面取りが糸面取りのものを示す。

NTN

インチ系

MI形





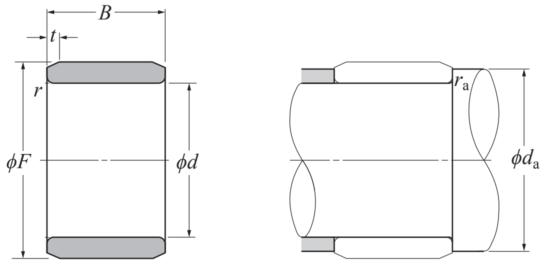
d 31.750～63.500 mm

主　要　寸　法 mm (1/25.4 mm)						呼び番号	取付関係寸法 mm		質　量 kg
d	F 1)		B	$r_{s\ min}$ 2)	t		d_a 最小	r_{as} 3) 最大	(参考)
31.750(1 ¼)	38.100(1 ½)	0 −0.011	25.65	1.5	–	***MI-202416**	37	1.5	0.075
	38.100(1 ½)		32.00	1.5	–	***MI-202420**	37	1.5	0.094
33.338(1 5/16)	41.275(1 ⅝)	0 −0.011	25.65	1.5	2	**MI-212616**	40	1.5	0.093
	41.275(1 ⅝)		32.00	1.5	2	**MI-212620**	40	1.5	0.116
34.925(1 ⅜)	41.275(1 ⅝)	0 −0.011	16.13	1.5	2	**MI-222610**	40	1.5	0.073
	44.450(1 ¾)		25.65	1.5	2	**MI-222816**	41.5	1.5	0.117
34.925(1 ⅜)	44.450(1 ¾)	0 −0.011	32.00	1.5	2	**MI-222820**	41.5	1.5	0.146
38.100(1 ½)	44.450(1 ¾)	0 −0.011	19.30	1.5	2	**MI-242812**	43	1.5	0.062
	44.450(1 ¾)		25.65	1.5	2	**MI-242816**	43	1.5	0.083
39.688(1 9/16)	47.625(1 ⅞)	0 −0.011	32.00	1.5	2	**MI-253020**	46	1.5	0.136
41.275(1 ⅝)	50.800(2)	+0.008 −0.004	25.65	1.5	2	**MI-263216**	48	1.5	0.140
	50.800(2)		32.00	1.5	2	**MI-263220**	48	1.5	0.175
44.450(1 ¾)	57.150(2 ¼)	+0.008 −0.004	38.35	1.5	2	**MI-283624**	51	1.5	0.310
	57.150(2 ¼)		44.70	1.5	2	**MI-283628**	51	1.5	0.360
50.800(2)	63.500(2 ½)	0 −0.013	38.35	2	2	**MI-324024**	59	2	0.340
	63.500(2 ½)		44.70	2	2	**MI-324028**	59	2	0.420
57.150(2 ¼)	69.850(2 ¾)	0 −0.013	25.65	2	2.2	**MI-364416**	65	2	0.257
	69.850(2 ¾)		38.35	2	2.2	**MI-364424**	65	2	0.384
	69.850(2 ¾)		44.70	2	2.2	**MI-364428**	65	2	0.447
63.500(2 ½)	76.200(3)	0 −0.013	38.35	2	2.2	**MI-404824**	71.5	2	0.417
	76.200(3)		44.70	2	2.2	**MI-404828**	71.5	2	0.486

注 1) この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
　2) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
　3) 軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考　＊印の付く呼び番号の内輪は外径面の面取りが糸面取りのものを示す。

インチ系

MI形



d 66.675～79.375 mm

主要寸法 mm (1/25.4 mm)					呼び番号	取付関係寸法 mm		質量 kg
d	F 1)	B	$r_{s\,min}$ 2)	t		d_a 最小	r_{as} 3) 最大	(参考)
66.675(2 ⅝)	82.550(3 ¼) $^{0}_{-0.015}$	44.70	2	2.2	**MI-425228**	74.5	2	0.648
	82.550(3 ¼)	51.05	2	2.2	**MI-425232**	74.5	2	0.740
69.850(2 ¾)	82.550(3 ¼) $^{0}_{-0.015}$	44.70	2	2.2	**MI-445228**	78	2	0.530
76.200(3)	88.900(3 ½) $^{0}_{-0.015}$	44.70	2	2.2	**MI-485628**	84	2	0.574
	88.900(3 ½)	51.05	2	2.2	**MI-485632**	84	2	0.655
79.375(3 ⅛)	95.250(3 ¾) $^{0}_{-0.015}$	51.05	2.5	2.2	**MI-506032**	88.5	2.5	0.862

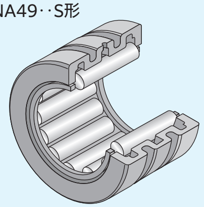
注 1）この許容差は内輪なしの針状ころ軸受と組合わせた場合，普通すきまの値になる許容差を示す。
2）面取寸法 r の最小許容寸法である。
3）軸の隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

すきま調整形針状ころ軸受

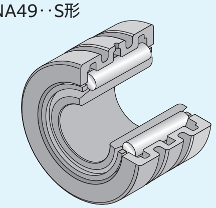
すきま調整形針状ころ軸受

針状ころと保持器が特殊断面をもつソリッド（削り出し）の外輪に組込まれた軸受で，外輪と針状ころおよび保持器は分離しない構造である。外輪をアキシアル方向に加圧することによって，外輪軌道径が収縮し，ころ内接円径（F_W）が小さくなる。アキシアル方向に加える荷重の大きさ，すなわち，外輪のアキシアル方向の収縮量によってラジアル内部すきまを微細に調整することができる。

主として，工作機械などの高回転精度を必要とする箇所に用いられる軸受でその精度等級は **NTN** 4 級である。

<table>
<tr><th>形　式</th><th>適用軸径　mm</th><th>呼び番号の構成</th><th>備　考</th></tr>
<tr><td>RNA49‥S形
</td><td>φ30～φ110</td><td rowspan="2">RNA 49 05 S
形式記号 / 寸法系列 / 内径番号 / 接尾記号

【接尾記号】
S：すきま調整形</td><td rowspan="2">高い回転精度を要する用途のために，寸法精度，形状精度および回転精度は，NTN 4 級である。

研削取り代がついた軌道面をもつ内輪も供給できる。</td></tr>
<tr><td>NA49‥S形
</td><td>φ25～φ95</td></tr>
</table>

精度

この軸受は，高回転精度を必要とする箇所に限って用いるため，その寸法精度，形状精度および回転精度は **NTN** 4 級である。特に高回転精度を要する箇所には，内輪を軸に取付けた後に軌道面を研削して狙いの精度に仕上げて用いることがある。このようなご要求に対して内輪軌道面に研削取り代をつけた内輪も供給できるので，**NTN** にご照会ください。

ラジアル内部すきまおよびはめあい

内輪付き **NA49‥S 形**のラジアル内部すきまは，普通すきまより小さなすきまをもつ。内輪なし **RNA49‥S 形**のころ内接円径（F_W）の寸法公差を寸法表に記載しているので，軸径を選定することによって，ラジアル内部すきまは定まる。

外輪をアキシアル方向に加圧して軌道径を収縮させるためには，外輪とハウジングとのはめあいは「中間ばめ」または「しまりばめ」（しめしろ約 5 μm 程度）にする。軸およびハウジングとのはめあいは**表 1** による。

表 1　軸およびハウジングとのはめあい（推奨）

形式	軸	ハウジング
RNA49‥S 形 NA49‥S 形	m5 k5	K4

軸およびハウジングの精度

この軸受は高い回転精度を必要とする箇所に用いられるので，取付け時の外輪傾きを小さく抑えたまま締付けるため，軸およびハウジングの形状精度を一般のソリッド形針状ころ軸受に比べ高くしなければならない（**表 2** 参照）。

表 2　軸およびハウジングの精度（推奨）

特　性	軸	ハウジング
真円度（最大）	IT2	IT3
円筒度（最大）	IT2	IT3
肩の振れ公差（最大）	IT3	IT3

ラジアル内部すきまの調整方法

外輪のアキシアル方向の収縮量ところ内接円径（F_W）の収縮量はほぼ 3：1 である。すなわち，ラジアル内部すきまを 1 μm 小さくするためには外輪をアキシアル方向に 3 μm 締付けることが必要である。

ラジアル内部すきまの調整には，外輪を均等に，軸心に平行に締付けなければならない。**図 1** はハウジングとふたとの間に間座を置き，間座幅をラッピング加工するかまたは間座を入れ換えることによって，間座の厚みを変えて一定のアキシアル方向の締付け量を得ることができる。**図 2** の方法は固定リングをハウジングに取付けた後ねじ付きふたを外輪に接するまでねじ込んでゼロ設定を行い，次に固定リングを緩め，ねじ付きふたをさらに，所定の量だけねじ込み，軸を回しながら再度固定リングを締付けることによって調整する。なお，追込みねじは直角度を保つため**図 3** のようなのこ歯ねじを使用すれば精度くずれが小さくなる。

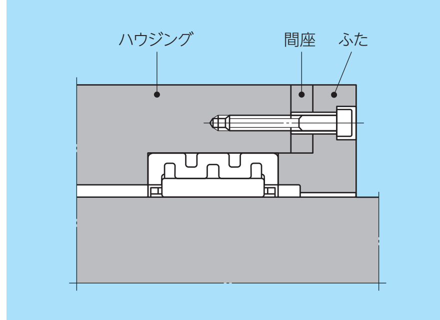


図 1

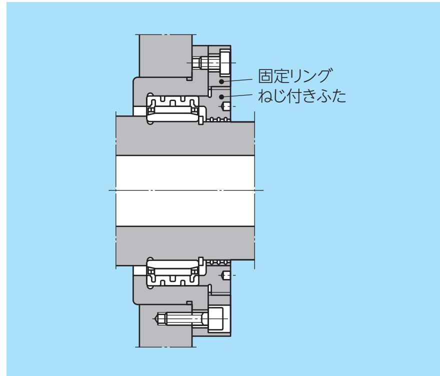


図 2

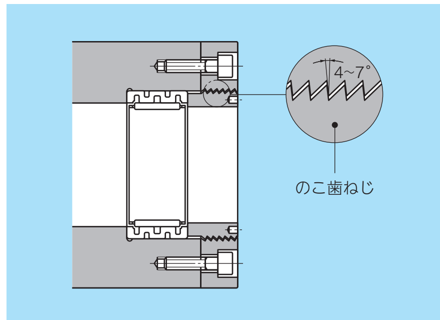
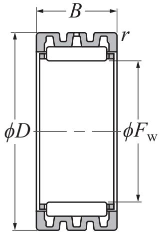
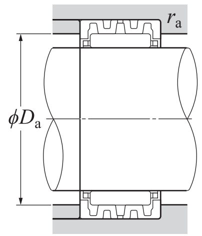


図 3

内輪なし

RNA49··S形





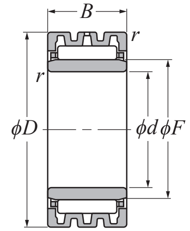
F_w 30～110 mm

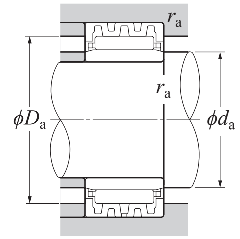
主要寸法 mm					基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	取付関係寸法 mm		質量 kg
F_w		D	B	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{0r}	グリース潤滑	油潤滑		D_a 最大	r_{as} 2) 最大	(参考)
30	$^{+0.031}_{+0.022}$	42	17	0.3	12 300	16 000	8 700	13 000	RNA 4905S	36	0.3	0.070
35	$^{+0.038}_{+0.028}$	47	17	0.3	14 900	21 600	7 300	11 000	RNA 4906S	41	0.3	0.086
40	$^{+0.038}_{+0.028}$	52	20	0.6	17 600	27 800	6 700	10 000	RNA49/32S	46	0.6	0.088
42	$^{+0.038}_{+0.028}$	55	20	0.6	18 300	29 800	6 300	9 500	RNA 4907S	48	0.6	0.099
48	$^{+0.038}_{+0.028}$	62	22	0.6	22 500	40 500	5 700	8 500	RNA 4908S	54	0.6	0.134
52	$^{+0.045}_{+0.035}$	68	22	0.6	23 100	43 500	5 000	7 500	RNA 4909S	58	0.6	0.168
58	$^{+0.045}_{+0.035}$	72	22	0.6	24 700	49 000	4 700	7 000	RNA 4910S	64	0.6	0.189
63	$^{+0.045}_{+0.035}$	80	25	1	33 000	65 500	4 300	6 500	RNA 4911S	70	1	0.212
68	$^{+0.045}_{+0.035}$	85	25	1	34 000	69 000	4 000	6 000	RNA 4912S	75	1	0.257
72	$^{+0.045}_{+0.035}$	90	25	1	34 000	70 500	3 700	5 500	RNA 4913S	79	1	0.286
80	$^{+0.045}_{+0.035}$	100	30	1	44 500	94 000	3 300	5 000	RNA 4914S	88	1	0.422
85	$^{+0.055}_{+0.040}$	105	30	1	45 500	99 000	3 100	4 700	RNA 4915S	93	1	0.451
90	$^{+0.055}_{+0.040}$	110	30	1	46 500	104 000	2 900	4 400	RNA 4916S	98	1	0.468
100	$^{+0.055}_{+0.040}$	120	35	1.1	57 000	140 000	2 700	4 000	RNA 4917S	108	1	0.594
105	$^{+0.055}_{+0.040}$	125	35	1.1	58 500	146 000	2 500	3 800	RNA 4918S	113	1	0.617
110	$^{+0.055}_{+0.040}$	130	35	1.1	59 500	152 000	2 400	3 600	RNA 4919S	118	1	0.735

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

内輪付き

NA49··S形



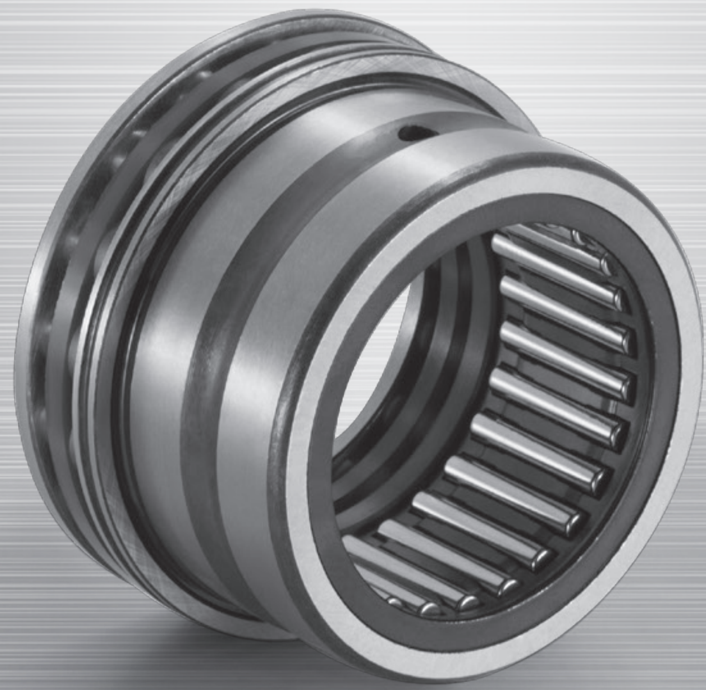


d 25～95 mm

主要寸法 mm					基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	取付け前ラジアル内部すきま	取付関係寸法 mm			質量 kg
d	D	B	$r_{s\,min}$ 1)	F	C_r	C_{0r}	グリース潤滑	油潤滑		μm	d_a 最小	D_a 最大	r_{as} 2) 最大	(参考)
25	42	17	0.3	30	12 300	16 000	8 700	13 000	NA 4905S	10～25	27	36	0.3	0.084
30	47	17	0.3	35	14 900	21 600	7 300	11 000	NA 4906S	12～25	32	41	0.3	0.099
32	52	20	0.6	40	17 600	27 800	6 700	10 000	NA49/32S	12～25	36	46	0.6	0.157
35	55	20	0.6	42	18 300	29 800	6 300	9 500	NA 4907S	15～30	39	48	0.6	0.164
40	62	22	0.6	48	22 500	40 500	5 700	8 500	NA 4908S	15～30	44	54	0.6	0.227
45	68	22	0.6	52	23 100	43 500	5 000	7 500	NA 4909S	15～35	49	58	0.6	0.257
50	72	22	0.6	58	24 700	49 000	4 700	7 000	NA 4910S	15～35	54	64	0.6	0.271
55	80	25	1	63	33 000	65 500	4 300	6 500	NA 4911S	15～35	60	70	1	0.382
60	85	25	1	68	34 000	69 000	4 000	6 000	NA 4912S	20～40	65	75	1	0.410
65	90	25	1	72	34 000	70 500	3 700	5 500	NA 4913S	20～40	70	79	1	0.427
70	100	30	1	80	44 500	94 000	3 300	5 000	NA 4914S	20～40	75	88	1	0.689
75	105	30	1	85	45 500	99 000	3 100	4 700	NA 4915S	25～45	80	93	1	0.740
80	110	30	1	90	46 500	104 000	2 900	4 400	NA 4916S	25～45	85	98	1	0.774
85	120	35	1.1	100	57 000	140 000	2 700	4 000	NA 4917S	25～45	91.5	108	1	1.18
90	125	35	1.1	105	58 500	146 000	2 500	3 800	NA 4918S	25～50	96.5	113	1	1.23
95	130	35	1.1	110	59 500	152 000	2 400	3 600	NA 4919S	25～50	101.5	118	1	1.40

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

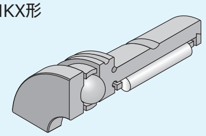
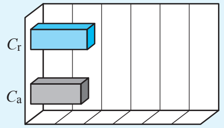
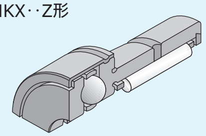
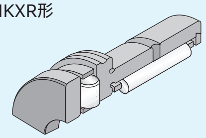
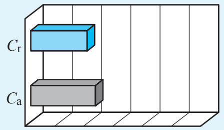
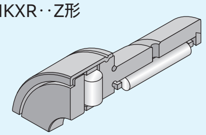
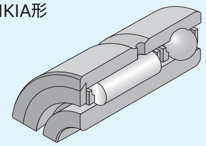
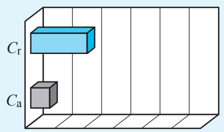
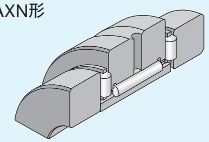
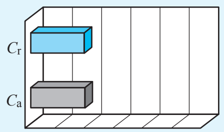
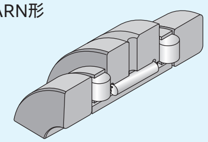
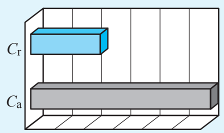
複合形軸受



複合形軸受

複合形軸受はラジアル荷重を受けるラジアル針状ころ軸受とアキシアル荷重を受けるスラスト玉軸受またはスラストころ軸受を一体化した軸受である。

この軸受は，ラジアル軸受とスラスト軸受を別々に用いるのに比較して省スペースであるため，装置全体のコンパクト化に貢献できる。

形　式	適用軸径　mm	C_r と C_a の比率※	呼び番号の構成	構成内容	取扱い性	特　徴
NKX形 	φ10〜φ70	 	NKX 20 T2 接尾記号 T2：樹脂保持器 寸法記号（軸径） 形式記号	内接円径（軸径）：φ20 ラジアル軸受：針状ころタイプ 鋼板製保持器 スラスト軸受：玉タイプ 樹脂製保持器 防塵カバー：なし スラストプレート：分離形	△ **スラストプレート分離形 防塵カバーなし**	スラスト軸受に玉タイプを使用しているため，軽アキシアル荷重ー高速回転に適用できる。
NKX‥Z形 			NKX 20 T2 Z 接尾記号 T2：樹脂保持器 Z：防塵カバー付き 寸法記号（軸径） 形式記号	内接円径（軸径）：φ20 ラジアル軸受：針状ころタイプ 鋼板製保持器 スラスト軸受：玉タイプ 樹脂製保持器 防塵カバー：あり スラストプレート：非分離一体形	○ **スラストプレート一体形 防塵カバー付き**	NKX形に対してスラスト軸受に防塵カバーを付けたタイプ。 また，防塵カバーがスラストプレートを非分離一体形にするため，取扱い性が良好である。
NKXR形 	φ15〜φ50	 	NKXR 20 T2 接尾記号 T2：樹脂保持器 寸法記号（軸径） 形式記号	内接円径（軸径）：φ20 ラジアル軸受：針状ころタイプ 鋼板製保持器 スラスト軸受：円筒ころタイプ 樹脂製保持器 防塵カバー：なし スラストプレート：分離形	△ **スラストプレート分離形 防塵カバーなし**	スラスト軸受に円筒ころタイプを使用している。そのためNKX形より大きなアキシアル荷重を受けることができる。
NKXR‥Z形 			NKXR 20 T2Z 接尾記号 T2：樹脂保持器 Z：防塵カバー付き 寸法記号（軸径） 形式記号	内接円径（軸径）：φ20 ラジアル軸受：針状ころタイプ 鋼板製保持器 スラスト軸受：円筒ころタイプ 樹脂製保持器 防塵カバー：あり スラストプレート：非分離一体形	○ **スラストプレート一体形 防塵カバー付き**	NKXR形に対してスラスト軸受に防塵カバーを付けたタイプ。 また，防塵カバーがスラストプレートを非分離一体形にするため，取扱い性が良好である。
NKIA形 	φ15〜φ70	 	NKIA 59 04 内径記号 寸法系列記号 形式記号	内輪内径（軸径）：φ20 ラジアル軸受：針状ころタイプ スラスト軸受：アンギュラタイプ	◎ **アンギュラ玉軸受一体形 内輪分離可能**	針状ころ軸受とアンギュラ軸受を一体化した軸受である。アキシアル荷重はアンギュラ玉軸受が受けるため一方向のアキシアル荷重のみ受けることができる。 高速軽荷重に適している。
AXN形 	φ20〜φ50	 	AXN 20 52 外径寸法記号 内径寸法記号 形式記号	内輪内径（軸径）：φ20 外輪外径：φ52 ラジアル軸受：針状ころタイプ スラスト軸受：針状ころタイプ	△ **分離形**	精密ボールねじ支持専用の軸受である。ラジアル軸受外輪の側面をスラスト軸受の軌道面として使用する。 両方向のアキシアル荷重を受けることができる。
ARN形 	φ20〜φ70	 	ARN 20 62 外径寸法記号 内径寸法記号 形式記号	内輪内径（軸径）：φ20 外輪外径：φ62 ラジアル軸受：針状ころタイプ スラスト軸受：円筒ころタイプ	△ **分離形**	精密ボールねじ支持専用の軸受である。両方向のアキシアル荷重を受けることができる。AXN形に対してアキシアル負荷容量が大きいタイプである。

備考 1　※ C_r と C_a の比率は基準軸受内径が φ20 のときの値である。
　　 2　接尾記号 T2 は，ポリアミド樹脂保持器を使用のため，許容温度は 120 ℃，連続使用では 100 ℃以下で用いること。

軸受の精度

ラジアル針状ころ軸受の精度は，寸法表に記載されている特性以外は，**5. 軸受の精度**の項（A-40ページ）**表 5.4**，スラスト軸受の精度は，（A-42ページ）**表 5.5** を，それぞれご参照ください。**AXN 形**および **ARN 形**軸受は，**NTN** 精度等級 5 級および 4 級のみを製作している（AXN 形および ARN 形のラジアル振れの許容値は**表 1** に示す通りである）。

表 1　AXN 形および ARN 形のラジアル振れ　単位　μm

呼び軸受内径 d または 呼び軸受外径 D mm		ラジアル内輪の 1) ラジアル振れ K_{ia}		外輪の 2) ラジアル振れ K_{ea}	
を超え	以下	5級	4級	5級	4級
18	30	4	3	—	—
30	50	5	4	—	—
50	80	5	4	8	5
80	120	—	—	10	6
120	150	—	—	11	7

注 1）d の区分で求める。
2）D の区分で求める。

ラジアル内部すきま

NKX+IR 形，**NKXR+IR 形**，および **NKIA 形**のラジアル内部すきまは，**6.1 軸受のラジアル内部すきま**の項（A-44 ページ）**表 6.1（1）**の互換性軸受による。標準は普通すきまで製作されている。

AXN 形および **ARN 形**のラジアル内部すきまは特殊となっており寸法表に記載している。

はめあい

ラジアル針状ころ軸受の軸およびハウジングとのはめあいは**表 2** による。**NKX 形**および **NKXR 形**軸受のスラスト軌道盤はその外径 D_1，または D_2 より 0.5 mm 以上大きな穴径をもつハウジングに取付ける。**NKIA 形**軸受は k5/M6 よりしめしろを大きくしてはならない。

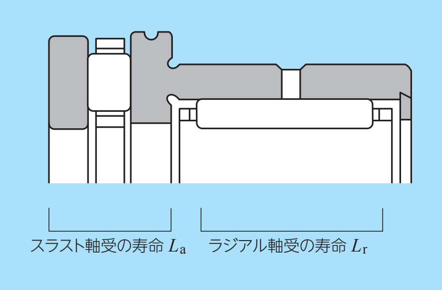
表 2　軸およびハウジングとのはめあい（推奨）

軸受形式	軸	ハウジング
NKX，NKXR形	k5	K6 (M6)
NKIA形	k5	M6
AXN，ARN形	j5	J6

備考（　）は剛性を必要とする場合に適用する。

定格寿命の計算

複合形軸受の定格寿命（L）は，負荷されるラジアル荷重からラジアル針状ころ軸受の定格寿命（L_r）および負荷されるアキシアル荷重からスラスト軸受の定格寿命（L_a）を別々に求め，次式により計算することができる。



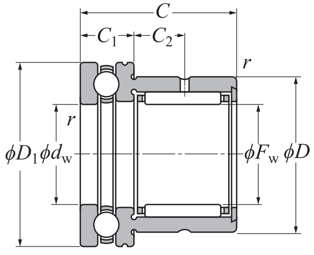
複合形軸受の定格寿命 L

$$L = \frac{1}{\left(\frac{1}{{L_r}^{1.1}} + \frac{1}{{L_a}^{1.1}}\right)^{0.91}}$$

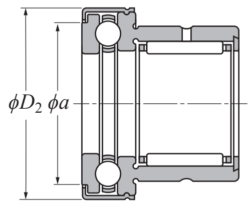
●スラスト玉軸受付き針状ころ軸受 NTN

内輪なし

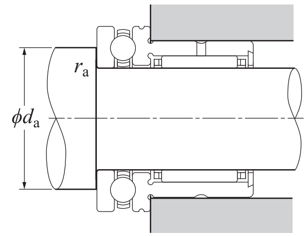
NKX形
NKX・・Z形



NKX 形
(開放形)



NKX・・Z 形
(カバー付き)



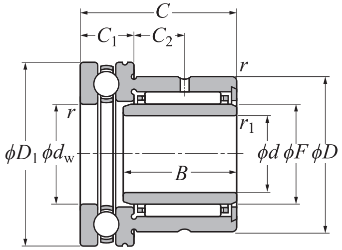
F_w 10～70 mm

主要寸法 mm F_w		d_w		D	D_1	D_2	C 0 −0.25	C_1 0 −0.20	C_2	a	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N ラジアル C_r	基本静定格荷重 N ラジアル C_{0r}	基本動定格荷重 N アキシアル C_a	基本静定格荷重 N アキシアル C_{0a}	許容回転速度 min-1 グリース潤滑	許容回転速度 min-1 油潤滑	呼び番号 NKX形	呼び番号 NKX・・Z形	取付関係寸法 mm d_a 最小	取付関係寸法 mm r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考) NKX形	質量 kg (参考) NKX・・Z形
10	+0.022 +0.013	10	+0.040 +0.025	19	24	25	23	9	6.5	19.7	0.3	5 450	6 450	10 000	14 000	6 700	9 500	**NKX10T2**	**NKX10T2Z**	18	0.3	0.037	0.039
12	+0.027 +0.016	12	+0.050 +0.032	21	26	27	23	9	6.5	21.7	0.3	6 000	7 700	10 300	15 400	6 400	9 200	**NKX12T2**	**NKX12T2Z**	20	0.3	0.042	0.044
15	+0.027 +0.016	15	+0.050 +0.032	24	28	29	23	9	6.5	23.7	0.3	8 250	10 200	10 500	16 800	6 200	8 800	**NKX15T2**	**NKX15T2Z**	23	0.3	0.044	0.048
17	+0.027 +0.016	17	+0.050 +0.032	26	30	31	25	9	8	25.7	0.3	10 400	14 400	10 800	18 200	6 000	8 500	**NKX17T2**	**NKX17T2Z**	25	0.3	0.051	0.056
20	+0.033 +0.020	20	+0.061 +0.040	30	35	36	30	10	10.5	30.7	0.3	16 400	27 100	14 200	24 700	5 200	7 500	**NKX20T2**	**NKX20T2Z**	29	0.3	0.085	0.090
25	+0.033 +0.020	25	+0.061 +0.040	37	42	43	30	11	9.5	37.7	0.6	14 200	24 000	19 600	37 000	4 600	6 500	**NKX25T2**	**NKX25T2Z**	35	0.6	0.125	0.132
30	+0.033 +0.020	30	+0.061 +0.040	42	47	48	30	11	9.5	42.7	0.6	22 300	39 500	20 400	42 000	4 300	6 200	**NKX30T2**	**NKX30T2Z**	40	0.6	0.140	0.148
35	+0.041 +0.025	35	+0.075 +0.050	47	52	53	30	12	9	47.7	0.6	20 000	36 000	20 400	44 500	3 900	5 600	**NKX35T2**	**NKX35T2Z**	45	0.6	0.167	0.175
40	+0.041 +0.025	40	+0.075 +0.050	52	60	61	32	13	10	55.7	0.6	25 900	52 500	26 900	63 000	3 500	5 000	**NKX40**	**NKX40Z**	52	0.6	0.216	0.225
45	+0.041 +0.025	45	+0.075 +0.050	58	65	66.5	32	14	9	60.5	0.6	27 600	59 000	27 900	69 000	3 200	4 600	**NKX45**	**NKX45Z**	57	0.6	0.252	0.265
50	+0.041 +0.025	50	+0.075 +0.050	62	70	71.5	35	14	10	65.5	0.6	27 900	62 000	28 800	75 500	3 100	4 500	**NKX50**	**NKX50Z**	62	0.6	0.302	0.318
60	+0.049 +0.030	60	+0.090 +0.060	72	85	86.5	40	17	12	80.5	1	29 800	71 500	41 500	113 000	2 600	3 700	**NKX60**	**NKX60Z**	75	1	0.465	0.484
70	+0.049 +0.030	70	+0.090 +0.060	85	95	96.5	40	18	11	90.5	1	36 500	86 000	43 000	127 000	2 400	3 400	**NKX70**	**NKX70Z**	85	1	0.612	0.635

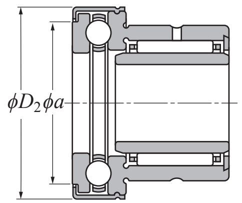
注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

内輪付き

NKX＋IR形
NKX‥Z＋IR形

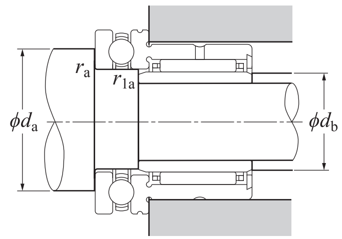


NKX ＋ IR 形
（開放形）



NKX‥Z ＋ IR 形
（カバー付き）

●スラスト玉軸受付き針状ころ軸受 NTN



d 7～60 mm

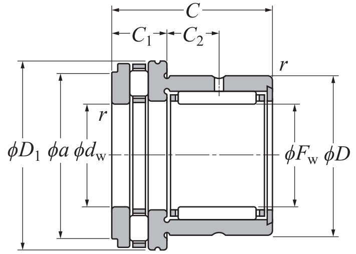
主要寸法 mm d	d_w	D	D_1	D_2	B	C 0 −0.25	C_1 0 −0.20	C_2	F	a	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N ラジアル C_r	基本静定格荷重 N ラジアル C_{0r}	基本動定格荷重 N アキシアル C_a	基本静定格荷重 N アキシアル C_{0a}	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	許容回転速度 min⁻¹ 油潤滑	呼び番号 NKX＋IR形	呼び番号 NKX‥Z＋IR形	取付関係寸法 mm d_a 最小	d_b 最小	r_{as} 2) 最大	r_{1as} 2) 最大	質量 kg (参考) NKX ＋IR形	質量 kg (参考) NKX ‥Z＋IR形
7	$10^{+0.040}_{+0.025}$	19	24	25	16	23	9	6.5	10	19.7	0.3	0.3	5 450	6 450	10 000	14 000	6 700	9 500	NKX10T2+IR 7×10×16	NKX10T2Z+IR 7×10×16	18	9	0.3	0.3	0.042	0.044
9	$12^{+0.050}_{+0.032}$	21	26	27	16	23	9	6.5	12	21.7	0.3	0.3	6 000	7 700	10 300	15 400	6 400	9 200	NKX12T2+IR 9×12×16	NKX12T2Z+IR 9×12×16	20	11	0.3	0.3	0.048	0.050
12	$15^{+0.050}_{+0.032}$	24	28	29	16	23	9	6.5	15	23.7	0.3	0.3	8 250	10 200	10 500	16 800	6 200	8 800	NKX15T2+IR12×15×16	NKX15T2Z+IR12×15×16	23	14	0.3	0.3	0.052	0.056
14	$17^{+0.050}_{+0.032}$	26	30	31	17	25	9	8	17	25.7	0.3	0.3	10 400	14 400	10 800	18 200	6 000	8 500	NKX17T2+IR14×17×17	NKX17T2Z+IR14×17×17	25	16	0.3	0.3	0.061	0.066
17	$20^{+0.061}_{+0.040}$	30	35	36	20	30	10	10.5	20	30.7	0.3	0.3	16 400	27 100	14 200	24 700	5 200	7 500	NKX20T2+IR17×20×20	NKX20T2Z+IR17×20×20	29	19	0.3	0.3	0.099	0.104
20	$25^{+0.061}_{+0.040}$	37	42	43	20	30	11	9.5	25	37.7	0.6	0.3	14 200	24 000	19 600	37 000	4 600	6 500	NKX25T2+IR20×25×20	NKX25T2Z+IR20×25×20	35	22	0.6	0.3	0.152	0.159
25	$30^{+0.061}_{+0.040}$	42	47	48	20	30	11	9.5	30	42.7	0.6	0.3	22 300	39 500	20 400	42 000	4 300	6 200	NKX30T2+IR25×30×20	NKX30T2Z+IR25×30×20	40	27	0.6	0.3	0.173	0.181
30	$35^{+0.075}_{+0.050}$	47	52	53	20	30	12	9	35	47.7	0.6	0.3	20 000	36 000	20 400	44 500	3 900	5 600	NKX35T2+IR30×35×20	NKX35T2Z+IR30×35×20	45	32	0.6	0.3	0.205	0.213
35	$40^{+0.075}_{+0.050}$	52	60	61	20	32	13	10	40	55.7	0.6	0.3	25 900	52 500	26 900	63 000	3 500	5 000	NKX40 +IR35×40×20	NKX40Z +IR35×40×20	52	37	0.6	0.3	0.260	0.269
40	$45^{+0.075}_{+0.050}$	58	65	66.5	20	32	14	9	45	60.5	0.6	0.3	27 600	59 000	27 900	69 000	3 200	4 600	NKX45 +IR40×45×20	NKX45Z +IR40×45×20	57	42	0.6	0.3	0.293	0.316
45	$50^{+0.075}_{+0.050}$	62	70	71.5	25	35	14	10	50	65.5	0.6	0.6	27 900	62 000	28 800	75 500	3 100	4 500	NKX50 +IR45×50×25	NKX50Z +IR45×50×25	62	48	0.6	0.6	0.373	0.389
50	$60^{+0.090}_{+0.060}$	72	85	86.5	25	40	17	12	60	80.5	1	1	29 800	71 500	41 500	113 000	2 600	3 700	NKX60 +IR50×60×25	NKX60Z +IR50×60×25	75	55	1	1	0.635	0.654
60	$70^{+0.090}_{+0.060}$	85	95	96.5	25	40	18	11	70	90.5	1	1	36 500	86 000	43 000	127 000	2 400	3 400	NKX70 +IR60×70×25	NKX70Z +IR60×70×25	85	65	1	1	0.814	0.837

注 1) 面取寸法 r または r_1 の最小許容寸法である。
　2) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a または r_{1a} の最大許容寸法である。
備考　内輪の呼び番号は IR・内径寸法×外径寸法×幅寸法で構成している。

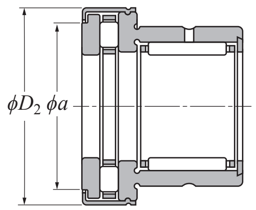
● スラスト円筒ころ軸受付き針状ころ軸受　NTN

内輪なし

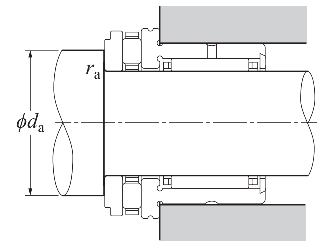
NKXR形
NKXR‥Z形



NKXR 形
(開放形)



NKXR‥Z 形
(カバー付き)



F_w 15～50 mm

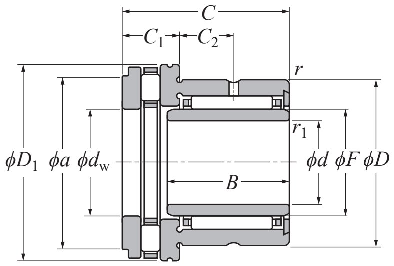
主要寸法 mm F_w		d_w		D	D_1	D_2	C 0 −0.25	C_1 0 −0.20	C_2	a	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 ラジアル N C_r	基本静定格荷重 ラジアル N C_{0r}	基本動定格荷重 アキシアル N C_a	基本静定格荷重 アキシアル N C_{0a}	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	許容回転速度 min⁻¹ 油潤滑	呼び番号 NKXR形	呼び番号 NKXR‥Z形	取付関係寸法 mm d_a 最小	取付関係寸法 mm r_{as} 2) 最大	質量 kg (参考) NKXR形	質量 kg (参考) NKXR‥Z形
15	+0.027 +0.016	15	+0.050 +0.032	24	28	29	23	9	6.5	23.7	0.3	8 250	10 200	12 200	26 800	2 800	11 000	**NKXR15T2**	**NKXR15T2Z**	25	0.3	0.048	0.052
17	+0.027 +0.016	17	+0.050 +0.032	26	30	31	25	9	8	25.7	0.3	10 400	14 400	12 700	29 000	2 500	10 000	**NKXR17T2**	**NKXR17T2Z**	27	0.3	0.050	0.053
20	+0.033 +0.020	20	+0.061 +0.040	30	35	36	30	10	10.5	30.7	0.3	16 400	27 100	20 200	46 500	2 100	8 500	**NKXR20T2**	**NKXR20T2Z**	32	0.3	0.090	0.095
25	+0.033 +0.020	25	+0.061 +0.040	37	42	43	30	11	9.5	37.7	0.6	14 200	24 000	27 300	68 000	1 800	7 000	**NKXR25T2**	**NKXR25T2Z**	39	0.6	0.128	0.135
30	+0.033 +0.020	30	+0.061 +0.040	42	47	48	30	11	9.5	42.7	0.6	22 300	39 500	27 800	72 500	1 500	6 000	**NKXR30T2**	**NKXR30T2Z**	44	0.6	0.162	0.169
35	+0.041 +0.025	35	+0.075 +0.050	47	52	53	30	12	9	47.7	0.6	20 000	36 000	31 000	87 000	1 400	5 500	**NKXR35T2**	**NKXR35T2Z**	49	0.6	0.184	0.195
40	+0.041 +0.025	40	+0.075 +0.050	52	60	61	32	13	10	55.7	0.6	25 900	52 500	43 000	121 000	1 200	4 800	**NKXR40T2**	**NKXR40T2Z**	56	0.6	0.226	0.237
45	+0.041 +0.025	45	+0.075 +0.050	58	65	66.5	32	14	9	60.5	0.6	27 600	59 000	45 500	135 000	1 100	4 400	**NKXR45T2**	**NKXR45T2Z**	61	0.6	0.267	0.286
50	+0.041 +0.025	50	+0.075 +0.050	62	70	71.5	35	14	10	65.5	0.6	27 900	62 000	48 500	150 000	1 000	4 000	**NKXR50T2**	**NKXR50T2Z**	66	0.6	0.309	0.329

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。
　2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。

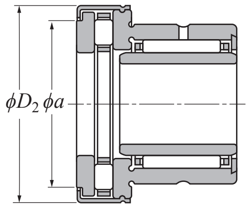
●スラスト円筒ころ軸受付き針状ころ軸受 NTN

内輪付き

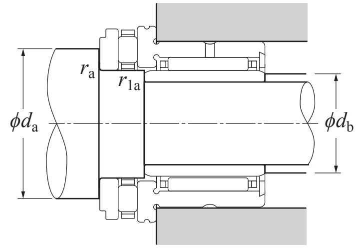
NKXR＋IR形
NKXR･･Z＋IR形



NKXR ＋ IR 形
（開放形）



NKXR･･Z ＋ IR 形
（カバー付き）

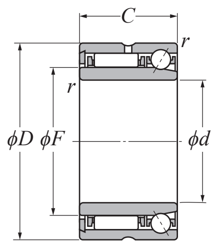


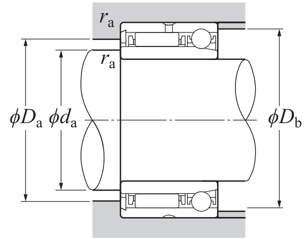
d 12～45 mm

主要寸法 mm d	d_w	D	D_1	D_2	B	C (0/−0.25)	C_1 (0/−0.20)	C_2	F	a	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N ラジアル C_r	基本静定格荷重 N ラジアル C_{0r}	基本動定格荷重 N アキシアル C_a	基本静定格荷重 N アキシアル C_{0a}	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	許容回転速度 min^{-1} 油潤滑	呼び番号 NKXR＋IR形	呼び番号 NKXR･･Z＋IR形	取付関係寸法 mm d_a 最小	d_b 最小	r_{as} 2) 最大	r_{1as} 2) 最大	質量 kg (参考) NKXR ＋IR形	質量 kg (参考) NKXR ･･Z＋IR形
12	15 $^{+0.050}_{+0.032}$	24	28	29	16	23	9	6.5	15	23.7	0.3	0.3	8 250	10 200	12 200	26 800	2 800	11 000	NKXR15T2+IR12×15×16	NKXR15T2Z+IR12×15×16	25	14	0.3	0.3	0.056	0.060
14	17 $^{+0.050}_{+0.032}$	26	30	31	17	25	9	8	17	25.7	0.3	0.3	10 400	14 400	12 700	29 000	2 500	10 000	NKXR17T2+IR14×17×17	NKXR17T2Z+IR14×17×17	27	16	0.3	0.3	0.060	0.063
17	20 $^{+0.061}_{+0.040}$	30	35	36	20	30	10	10.5	20	30.7	0.3	0.3	16 400	27 100	20 200	46 500	2 100	8 500	NKXR20T2+IR17×20×20	NKXR20T2Z+IR17×20×20	32	19	0.3	0.3	0.105	0.110
20	25 $^{+0.061}_{+0.040}$	37	42	43	20	30	11	9.5	25	37.7	0.6	0.3	14 200	24 000	27 300	68 000	1 800	7 000	NKXR25T2+IR20×25×20	NKXR25T2Z+IR20×25×20	39	22	0.6	0.3	0.155	0.162
25	30 $^{+0.061}_{+0.040}$	42	47	48	20	30	11	9.5	30	42.7	0.6	0.3	22 300	39 500	27 800	72 500	1 500	6 000	NKXR30T2+IR25×30×20	NKXR30T2Z+IR25×30×20	44	27	0.6	0.3	0.197	0.202
30	35 $^{+0.075}_{+0.050}$	47	52	53	20	30	12	9	35	47.7	0.6	0.3	20 000	36 000	31 000	87 000	1 400	5 500	NKXR35T2+IR30×35×20	NKXR35T2Z+IR30×35×20	49	32	0.6	0.3	0.224	0.235
35	40 $^{+0.075}_{+0.050}$	52	60	61	20	32	13	10	40	55.7	0.6	0.3	25 900	52 500	43 000	121 000	1 200	4 800	NKXR40T2+IR35×40×20	NKXR40T2Z+IR35×40×20	56	37	0.6	0.3	0.270	0.281
40	45 $^{+0.075}_{+0.050}$	58	65	66.5	20	32	14	9	45	60.5	0.6	0.3	27 600	59 000	45 500	135 000	1 100	4 400	NKXR45T2+IR40×45×20	NKXR45T2Z+IR40×45×20	61	42	0.6	0.3	0.318	0.337
45	50 $^{+0.075}_{+0.050}$	62	70	71.5	25	35	14	10	50	65.5	0.6	0.6	27 900	62 000	48 500	150 000	1 000	4 000	NKXR50T2+IR45×50×25	NKXR50T2Z+IR45×50×25	66	48	0.6	0.6	0.379	0.400

注 1) 面取寸法 r または r_1 の最小許容寸法である。
　2) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a または r_{1a} の最大許容寸法である。
備考　内輪の呼び番号は IR・内径寸法×外径寸法×幅寸法で構成している。

NKIA59形



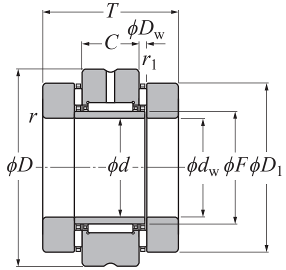


d 15～70 mm

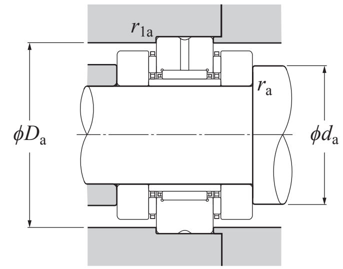
主要寸法 mm					基本動定格荷重 N ラジアル	基本静定格荷重 N ラジアル	基本動定格荷重 N アキシアル	基本静定格荷重 N アキシアル	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	取付関係寸法 mm				質量 kg
d	D	C	F	$r_{s\,min}$ 1)	C_r	C_{0r}	C_a	C_{0a}	グリース潤滑	油潤滑		d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 2) 最大	(参考)
15	28	18	20	0.3	9 500	13 400	2 340	3 050	13 000	20 000	NKIA 5902A	17.5	22	25.5	0.3	0.050
17	30	18	22	0.3	10 100	14 900	2 530	3 550	12 000	18 000	NKIA 5903A	19.5	24	27.5	0.3	0.056
20	37	23	25	0.3	16 500	22 100	4 700	6 150	11 000	16 000	NKIA 5904A	22.5	28	34.5	0.3	0.111
22	39	23	28	0.3	17 500	24 800	4 900	6 750	9 500	14 000	NKIA59/22A	24.5	31	36.5	0.3	0.120
25	42	23	30	0.3	18 600	27 400	5 100	7 350	8 500	13 000	NKIA 5905A	27.5	33	39.5	0.3	0.130
30	47	23	35	0.3	19 400	30 500	5 400	8 550	7 500	11 000	NKIA 5906A	32.5	38	44.5	0.3	0.147
35	55	27	42	0.6	25 700	46 000	7 400	12 300	6 500	9 500	NKIA 5907A	40	45	50	0.6	0.243
40	62	30	48	0.6	31 000	61 000	7 750	14 000	5 500	8 500	NKIA 5908A	45	51	57	0.6	0.347
45	68	30	55	0.6	33 000	69 500	8 500	17 100	5 000	7 500	NKIA 5909A	50	58	63	0.6	0.401
50	72	30	60	0.6	33 500	73 500	8 800	18 700	4 300	6 500	NKIA 5910A	55	63	67	0.6	0.410
55	80	34	63	1	44 500	95 500	14 300	33 000	4 300	6 500	NKIA 5911A	61	66.5	74	1	0.590
60	85	34	68	1	45 500	101 000	14 800	36 000	4 000	6 000	NKIA 5912A	66	71.5	79	1	0.632
65	90	34	75	1	46 000	106 000	15 200	39 000	3 700	5 500	NKIA 5913A	71	78.5	84	1	0.708
70	100	40	80	1	62 500	146 000	18 600	47 500	3 300	5 000	NKIA 5914A	76	84	94	1	1.05

注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a の最大許容寸法である。
備考 この軸受は一方向のアキシアル荷重が負荷できる。

AXN形



● 複式スラスト針状ころ軸受付き針状ころ軸受 NTN



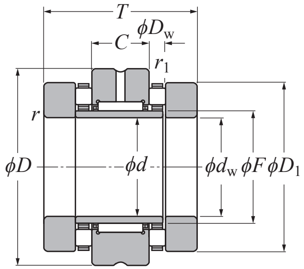
d 20～50 mm

主要寸法 mm										基本動定格荷重 N ラジアル	基本静定格荷重 N ラジアル	基本動定格荷重 N アキシアル	基本静定格荷重 N アキシアル	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	許容回転速度 min⁻¹ 油潤滑	呼び番号	ラジアル内部すきま μm		取付関係寸法 mm				予圧量 N	起動トルク[3] N·mm	質量 kg
d	d_w	D	D_1 −0.20 −0.50	T 0 −0.370	C 0 −0.130	F	D_w	$r_{s\,min}$[1]	$r_{1s\,min}$[1]	C_r	C_{0r}	C_a	C_{0a}				最小	最大	d_a 最小	D_a 最大	r_{as}[2] 最大	r_{1as}[2] 最大			(参考)
20	20 $^{+0.061}_{+0.040}$	52	42	40	16	25	2	0.6	0.6	15 100	22 400	14 600	58 000	1 800	7 000	**AXN2052**	10	30	39	46	0.6	0.6	1 300	330	0.400
25	25 $^{+0.061}_{+0.040}$	57	47	44	20	30	2	0.6	0.6	22 100	34 000	16 300	69 500	1 500	6 000	**AXN2557**	10	30	44	51	0.6	0.6	1 450	400	0.520
30	30 $^{+0.061}_{+0.040}$	62	52	44	20	35	2	0.6	0.6	24 800	41 500	17 800	81 500	1 400	5 500	**AXN3062**	10	40	50	56	0.6	0.6	1 600	550	0.590
35	35 $^{+0.075}_{+0.050}$	70	60	48	20	40	3	1	0.6	26 400	47 000	27 400	110 000	1 200	4 700	**AXN3570**	10	40	56	64	1	0.6	2 450	900	0.800
40	40 $^{+0.075}_{+0.050}$	75	65	48	20	45	3	1	0.6	28 000	52 500	29 800	128 000	1 100	4 300	**AXN4075**	10	40	62	69	1	0.6	2 650	1 050	0.890
45	45 $^{+0.075}_{+0.050}$	80	70	54	25	50	3	1	0.6	38 500	74 500	31 500	143 000	1 000	3 900	**AXN4580**	10	40	67	74	1	0.6	2 800	1 200	1.00
50	50 $^{+0.075}_{+0.050}$	90	78	54	25	55	3	1	0.6	41 000	82 000	38 000	186 000	900	3 500	**AXN5090**	15	50	75	83	1	0.6	3 400	1 600	1.42

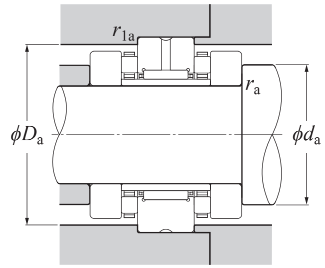
注 1）面取寸法 r または r_1 の最小許容寸法である。

注 2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a または r_{1a} の最大許容寸法である。
3）標準予圧量の起動トルク値を示す。

ARN形



● 複式スラスト円筒ころ軸受付き針状ころ軸受 NTN



d 20～70 mm

主要寸法 mm										基本動定格荷重 N ラジアル	基本静定格荷重 N ラジアル	基本動定格荷重 N アキシアル	基本静定格荷重 N アキシアル	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号	ラジアル内部すきま μm		取付関係寸法 mm				予圧量 N	起動トルク 3) N·mm	質量 kg
d	d_w	D	D_1 −0.20 −0.50	T 0 −0.370	C 0 −0.130	F	D_w	$r_{s\,min}$ 1)	$r_{1s\,min}$ 1)	C_r	C_{0r}	C_a	C_{0a}	グリース潤滑	油潤滑		最小	最大	d_a 最小	D_a 最大	r_{as} 2) 最大	r_{1as} 2) 最大			(参考)
20	$20^{+0.061}_{+0.040}$	52	42	46	16	25	5	0.6	0.6	15 100	22 400	27 300	68 000	1 800	7 000	**ARN2052T2**	10	30	39	46	0.6	0.6	2 500	430	0.440
20	$20^{+0.061}_{+0.040}$	62	52	60	20	30	7.5	1	0.6	22 100	34 000	53 500	129 000	1 500	6 000	**ARN2062**	10	30	48	56	1	0.6	4 950	1 150	0.910
25	$25^{+0.061}_{+0.040}$	57	47	50	20	30	5	0.6	0.6	22 100	34 000	27 800	72 500	1 500	6 000	**ARN2557T2**	10	30	44	51	0.6	0.6	2 600	500	0.560
25	$25^{+0.061}_{+0.040}$	72	62	60	20	35	7.5	1	0.6	24 800	41 500	54 500	139 000	1 200	4 900	**ARN2572**	10	40	56	66	1	0.6	5 050	1 400	1.22
30	$30^{+0.061}_{+0.040}$	62	52	50	20	35	5	0.6	0.6	24 800	41 500	31 000	87 000	1 400	5 500	**ARN3062T2**	10	40	49	56	0.6	0.6	2 900	650	0.630
30	$30^{+0.061}_{+0.040}$	80	68	66	20	40	9	1	0.6	26 400	47 000	74 500	190 000	1 100	4 400	**ARN3080**	10	40	63	73	1	0.6	6 900	2 100	1.54
35	$35^{+0.075}_{+0.050}$	70	60	54	20	40	6	1	0.6	26 400	47 000	43 000	121 000	1 200	4 800	**ARN3570T2**	10	40	56	64	1	0.6	3 950	1 050	0.850
35	$35^{+0.075}_{+0.050}$	85	73	66	20	45	9	1	0.6	28 000	52 500	82 000	222 000	1 000	4 100	**ARN3585**	10	40	68	77	1	0.6	7 600	2 500	1.67
40	$40^{+0.075}_{+0.050}$	75	65	54	20	45	6	1	0.6	28 000	52 500	45 500	135 000	1 100	4 400	**ARN4075T2**	10	40	61	69	1	0.6	4 200	1 250	0.930
40	$40^{+0.075}_{+0.050}$	90	78	75	25	50	9	1	0.6	38 500	74 500	85 000	238 000	950	3 800	**ARN4090**	10	40	73	87	1	0.6	7 850	2 850	2.15
45	$45^{+0.075}_{+0.050}$	80	70	60	25	50	6	1	0.6	38 500	74 500	48 500	150 000	1 000	4 000	**ARN4580T2**	10	40	66	74	1	0.6	4 450	1 550	1.16
45	$45^{+0.075}_{+0.050}$	105	90	82	25	55	11	1	0.6	41 000	82 000	121 000	340 000	850	3 300	**ARN45105**	15	50	83	96	1	0.6	11 200	4 350	3.16
50	$50^{+0.075}_{+0.050}$	90	78	60	25	55	6	1	0.6	41 000	82 000	62 500	215 000	900	3 600	**ARN5090**	15	50	75	83	1	0.6	5 800	2 050	1.48
50	$50^{+0.075}_{+0.050}$	110	95	82	25	60	11	1.1	0.6	41 000	85 000	125 000	365 000	800	3 100	**ARN50110**	15	50	88	101	1	0.6	11 600	4 900	3.38
55	$55^{+0.090}_{+0.060}$	115	100	82	25	65	11	1.1	0.6	45 000	98 000	130 000	385 000	750	2 900	**ARN55115**	15	50	93	106	1	0.6	12 000	5 500	3.61
60	$60^{+0.090}_{+0.060}$	120	105	82	25	70	11	1.1	0.6	45 000	91 500	134 000	410 000	700	2 700	**ARN60120**	15	50	98	111	1	0.6	12 400	6 000	3.81
65	$65^{+0.090}_{+0.060}$	125	110	82	25	75	11	1.1	0.6	55 000	104 000	138 000	435 000	650	2 600	**ARN65125**	15	50	103	116	1	0.6	12 800	6 500	4.00
70	$70^{+0.090}_{+0.060}$	130	115	82	25	80	11	1.1	0.6	57 000	119 000	142 000	460 000	650	2 500	**ARN70130**	15	50	106	121	1	0.6	13 200	7 000	4.25

注 1）面取寸法 r または r_1 の最小許容寸法である。

注 2）軸およびハウジングの隅の丸みの半径 r_a または r_{1a} の最大許容寸法である。
3）標準予圧量の起動トルク値を示す。

カムフォロア・ローラフォロア

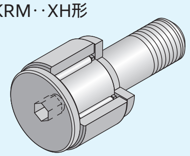
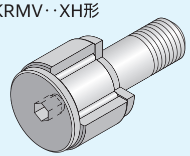
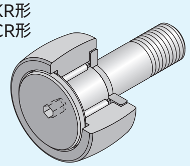
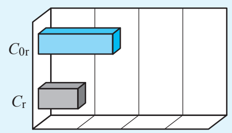
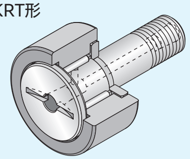
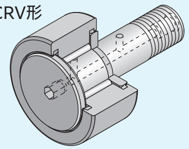
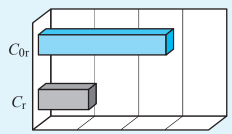
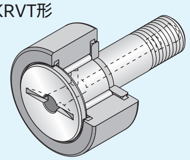
カムフォロア　スタッド形トラックローラ

　内輪の代わりにスタッドをもったトラックローラで，軌道（トラック）上を外輪が転がり運動する。用途は，ローラフォロア同様，偏心ローラ，ガイドローラ，ロッカアームローラ等に用いられる軸受である。スタッドの一端にねじが加工されており，六角ナットを用いて，容易に取付けることができる。

　呼び番号に“F”が付く型番は従来品と同様の取付方法，給脂方法を保ちながら，ころのクラウニング，特殊熱処理等により機能アップを図った新標準仕様である。なお，“F”が付く型番で給脂穴のないものは，あらかじめウレア系高機能グリースを封入し，接尾記号に“D0”を付けて区分している。

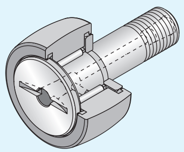
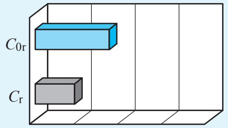
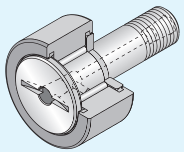
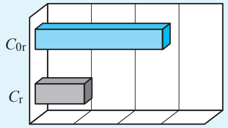
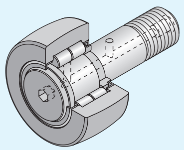
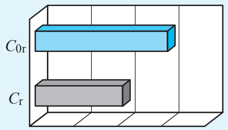
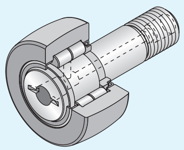
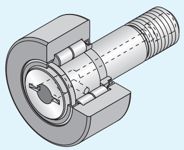
　スタッド先端のフランジとスタッドに圧入された側板で外輪はアキシアル方向に案内される。

　外輪は肉厚で，外輪外径の形状には，ローラフォロアと同じく球面と円筒面（接尾記号:X）がある。

形　式	スタッド径　mm	C_{0r} と C_r の比率※	呼び番号の構成	構成内容	特　徴
KRM‥XH形 	φ1.5～φ6	—	KRM 4 XT2H / 3AS 接尾記号 X　：円筒外径 T2　：樹脂保持器 H　：六角穴付き /3AS：グリース 寸法記号 形式記号	外輪外径：φ4 メートル系保持器付き形 外径形状：円筒 スタッド頭部形状：六角穴付き 保持器　：樹脂保持器 グリース：封入済	●ポリアミド樹脂保持器（接尾記号：T2）の場合，許容温度：120 ℃，連続使用温度：100 ℃以下で使用すること。 ●給脂穴はないが，グリースは封入済みである。
KRMV‥XH形 	φ1.5～φ6		KRMV 4 XH / 3AS 接尾記号 X　：円筒外径 H　：六角穴付き /3AS：グリース 寸法記号 形式記号	外輪外径：φ4 メートル系総ころ形 外径形状：円筒 スタッド頭部形状：六角穴付き グリース：封入済	●KRM‥XH形よりも重荷重に適する。 ●給脂穴はないが，グリースは封入済みである。
KR形 CR形 	KR： φ3～φ30 CR： φ4.762～ φ22.225	 KR90	KR 22 FD0H / L588 接尾記号 F　：新標準仕様 D0　：給脂穴なし H　：六角穴付き /L588：グリース 寸法記号 形式記号	外輪外径：φ22 メートル系保持器付き形 新標準仕様 給脂穴なし シール　：シールなし 外径形状：球面 スタッド頭部形状：六角穴付き グリース：封入済	●保持器は鋼板打抜き保持器が標準である。 ●KR13以下，CR8以下の型番にはポリアミド樹脂保持器（接尾記号：T2）が用いられる。 許容温度　　：120 ℃ 連続使用温度：100 ℃以下 ●高速に適している。 ●グリース封入量が多く使用条件によっては長時間無給脂で使用できる。 ●シールなし，かつ接尾記号にグリース記号がないものはグリース未封入品である。
KRT形 	φ6～φ30		KRT 32 X 接尾記号 X　：円筒外径 寸法記号 形式記号	外輪外径：φ32 メートル系保持器付き形 スタッド頭部形状：ドライバー溝および タップ穴付き 外径形状：円筒 シール　：シールなし グリース：未封入	
KRV形 CRV形 	KRV： φ3～φ30 CRV： φ4.826～ φ63.5	 KRV90	KRV 22 FXLLH / 3AS 接尾記号 F　：新標準仕様 X　：円筒外径 LL　：シール H　：六角穴付き /3AS：グリース 寸法記号 形式記号	外輪外径：φ22 メートル系総ころ形 新標準仕様 スタッド頭部形状：六角穴付き 外径形状：円筒 シール　：シール付き グリース：封入済	●重荷重に適する。 ●保持器付き形より許容回転速度は低い。 ●空間容積が小さいため，グリース補給間隔を短くする必要がある。
KRVT形 	φ6～φ30		KRVT 52 XLL / 3AS 接尾記号 X　：円筒外径 LL　：シール /3AS：グリース 寸法記号 形式記号	外輪外径：φ52 メートル系総ころ形 スタッド頭部形状：ドライバー溝および タップ穴付き 外径形状：円筒 シール　：シール付き グリース：封入済	

備考　※ C_{0r} と C_r の比率は基準軸受内径が φ30 のときの値である。

●カムフォロア　スタッド形トラックローラ　NTN

形　式	スタッド径　mm	C_{0r} と C_r の比率※	呼び番号の構成
KRU形 	φ6～φ30	 KRU90	KRU　32　LL / 3AS 接尾記号 LL　：シール /3AS：グリース 寸法記号 形式記号
KRVU形 	φ6～φ30	 KRVU90	KRVU　62　X　LL / 3AS 接尾記号 LL　：シール /3AS：グリース 接尾記号 X　：円筒外径 寸法記号 形式記号
NUKR形 	φ12～φ64	 NUKR90	NUKR　80　H / 3AS 接尾記号 H　：六角穴付き /3AS：グリース 寸法記号 形式記号
NUKRT形 	φ12～φ64		NUKRT　90　/ 3AS 接尾記号 /3AS：グリース 寸法記号 形式記号
NUKRU形 	φ12～φ64		NUKRU　140　X / 3AS 接尾記号 X　：円筒外径 /3AS：グリース 寸法記号 形式記号

備考　※ C_{0r} と C_r の比率は基準軸受内径がφ30のときの値である。

構成内容	特　徴
外輪外径：φ32 メートル系保持器付きスタッド偏心形 スタッド頭部形状：ドライバー溝および タップ穴付き 外径形状：球面 シール　：シール付き グリース：封入済	●KRU形およびKRVU形は，それぞれKRT形およびKRVT形のスタッドが偏心（偏心量0.25～1.0 mm）しており，スタッド取付け穴の位置のばらつきを調整することができる。 ●KRU形については，シールなし，かつ接尾記号にグリース記号がないものはグリース未封入品である。
外輪外径：φ62 メートル系総ころ形スタッド偏心形 スタッド頭部形状：ドライバー溝および タップ穴付き 外径形状：円筒 シール　：シール付き グリース：封入済	
外輪外径：φ80 メートル系複列円筒ころ形 シールド付き総ころ形 スタッド頭部形状：六角穴付き 外径形状：球面 グリース：封入済	●最も定格荷重が大きく重荷重，衝撃荷重が作用する用途に適している。 ●外輪は外輪つばと円筒ころ端面でアキシアル方向に案内されている。 ●空間容積が小さいため，グリース補給間隔を短くする必要がある。 ●NUKRU形は，スタッドが偏心（0.4～2.5 mm）しており，スタッド取付け穴の位置のばらつきを調整することができる。
外輪外径：φ90 メートル系複列円筒ころ形 シールド付き総ころ形 スタッド頭部形状：ドライバー溝および タップ穴付き 外径形状：球面 グリース：封入済	
外輪外径：φ140 メートル系複列円筒ころ形 シールド付き総ころ形スタッド偏心形 スタッド頭部形状：ドライバー溝および タップ穴付き 外径形状：円筒 グリース：封入済	

軸受の精度

円筒面外径（D），外輪幅（C）の寸法精度，形状精度および軸受組立の回転精度は **5. 軸受の精度**の項（A-40 ページ）**表 5.4** および**表 5.5** に示し，精度等級は JIS 0 級である。

球面外径（D），およびスタッド径（d_1）の寸法精度は寸法表に示す。

はめあいおよびラジアル内部すきま

スタッドを取付ける穴の推奨はめあいを**表 1** に示す。

また，ラジアル内部すきまは**表 2** に示す。

表 1　推奨はめあい

区　　分	穴の公差域クラス
メートル系	H7
インチ系	F7

注）衝撃荷重が作用する場合には，スタッドと穴とのすきまをできるだけ小さくして組立てる。

表 2　ラジアル内部すきま　　単位　μm

ころ内接円径の呼び F mm		ラジアル内部すきま							
		C2		普通		C3		C4	
を超え	以下	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
—	6	0	10	3	17	15	30	20	40
6	10	0	12	5	20	15	30	25	45
10	18	0	15	5	25	15	35	30	55
18	30	0	20	10	30	20	40	40	65
30	50	0	25	10	40	25	55	50	80
50	80	0	30	15	50	30	65	60	100
80	100	0	35	20	55	35	75	70	115

取付関係

(1) カムフォロアの取付け部における側面高さは，寸法表に記載の“e”寸法より大きくとる(**図 1** 参照)。スタッド取付け穴の面取りは，なるべく小さくし（0.5 × 45°程度），側板の側面を正確に当てるようにする。

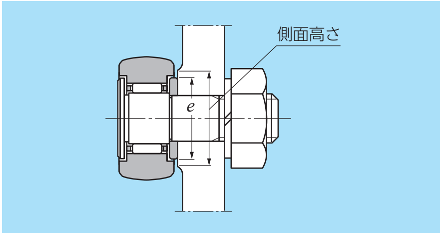


図 1

(2) **カムフォロアのつば部を直接ハンマなどで叩かないこと。つば部が割れたり，回転不良の原因となる。**

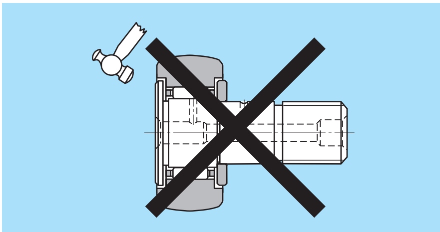


図 2

(3) スタッドの軌道面にある油穴位置は，スタッドのつば面の **NTN** マークで示しており，非負荷域（荷重を受けない側）になるように取付ける（**図 3** 参照）。

油穴が負荷域にあると，短寿命の原因となる。

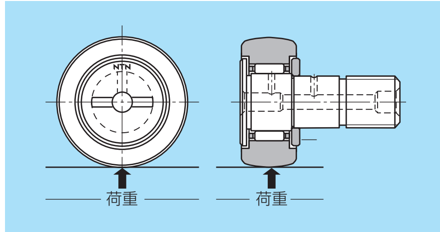


図 3

(4) 特に振動の激しい使用条件で取付け用のねじが緩む恐れのある場合は，**図 4** のような方法がある。

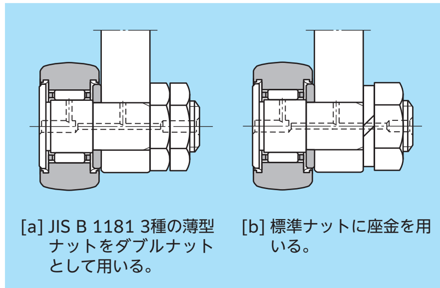


図 4

(5) スタッドは軸受荷重による曲げ応力および引張力を受けるので，ねじの締付トルクは寸法表の値を超えないように締付ける。

締付トルクが大きすぎると，ねじ部が破断することがある。

(6) スタッド中央の軸心に直角に設けた穴は，**図 5** のような回り止め，またはグリースの補給用として用いる。

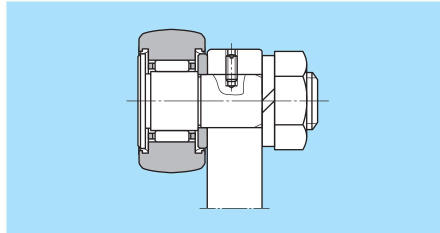


図 5

(7) スタッド偏心形カムフォロアの取付調整は，次のように行う。

1　荷重が作用する方向に対し，スタッドを **NTN** マーク（油穴位置）が**図 3** の位置になるように取付け穴に挿入し，ナットを軽く締込む。このときスタッドは，回るようにしておく。

2　スタッド頭部のドライバー溝または，スタッドに取付けた付属の六角穴付きねじプラグを利用してスタッドを回転させて，相手接触面とのすきまを調整する。

3　調整が終わったら，スタッドが回らないように，ナットを寸法表記載のトルクで締付ける。

カムフォロアは，一般に片持ちで取付けるため，継続使用によるはめあいの緩みの影響で不均一な荷重（片当り）が軸受に作用する場合がある。設備安定稼動のため，はめあいの緩みには十分な注意が必要である。

潤滑と内部への供給・補給方法

潤滑

合成ゴムシールを装着した形式（接尾記号 LL）および総ころ形式には，リチウム石けん基のグリース（グリース記号：3AS）および新標準仕様の給脂穴なし品にはウレア系高機能グリース（グリース記号：L588）が前もって封入され，－20～120 ℃，連続使用では 100 ℃の温度範囲で使用できる。なお，常時 0 ℃以下の場合には，低温特性に優れたグリース封入品の使用を推奨しますので **NTN** にご照会ください。

保持器付き形でシールなし品には，グリースは封入されていません（ただし，スタッドに給脂穴がないものは除く）。封入品が必要な場合は **NTN** にご照会ください。

なお，潤滑剤の漏れが少ない固形グリース，ポリルーブベアリングもあるので，**NTN** にご照会ください。

また，大気中での低発塵性が必要な場合には低発塵用グリースを封入することもできるので **NTN** にご照会ください。

軸受の外輪外径面と軌道（トラック）間にも潤滑が必要である。潤滑されていないと，軸受の損傷が早期に発生する場合がある。

供給・補給方法

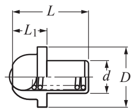
グリースガン等を用いてスタッドのフランジ端面またはねじ側端面に取付けられたグリースニップルから給脂を行う。給脂しない側の給脂穴またはタップ穴はプラグ（専用プラグまたは六角穴付きねじプラグ）により塞ぐ。

グリースニップルおよびプラグはパッケージに同封されているので，カムフォロアを組付ける前に取付ける。

グリースニップルには専用のものと JIS で定められたものがあり，その寸法を**表 3** に，適用軸受形式を**表 4** に示す。

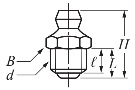
また，プラグにも専用の圧入タイプと六角穴付きねじプラグがあり，その寸法を**表 5-1** および**表 5-2** に示し，適用軸受形式を**表 6** に示す。専用の圧入タイププラグの場合は，**表 7** に示す寸法のマンドレルを用いて給脂穴に圧入する。

表 3　グリースニップル寸法



ニップル呼び番号	寸　法　mm d	D	L	L_1
NIP-B3	3	7.5	9	5.5
NIP-B4	4	7.5	10	5.5
NIP-B6	6	8	13	6
NIP-B8	8	10	16	7

（六角二面幅）



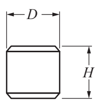
ニップル呼び番号	寸　法　mm d	H	ℓ	L	B
NIP-X30	M4×0.7	13.9	4	5	7
JIS A-M6F	M6×0.75	13.4	4	5.4	7
JIS A-PT1/8	PT1/8	20.5	8	9.5	10

表 4　グリースニップル適用軸受形式と寸法記号

ニップル呼び番号	適用軸受形式 KR, KRV	KR··H, KRV··H	CR, CRV	CR··H, CRV··H	NUKR	NUKR··H	KRT, KRVT	NUKRT	KRU, KRVU	NUKRU
NIP-B3	—	—	寸法表の付属部品欄を参照		—	—	—	—	—	—
NIP-B4	16～26	22～26			—	—	—	—	—	—
NIP-B6	30～40	30～40			30～40	30～40	—	—	—	—
NIP-B8	47～90	47～90			47～90	47～90	—	—	—	—
NIP-X30	—	—			—	—	16～26	—	16～26	—
JIS 1形 (A-M6F)	—	—			—	—	30～32	30	30～35	30～35
JIS 2形 (A-PT1/8)	—	—			100～180 (ねじ側)	100～180 (ねじ側)	35～90	35～180	40～90	40～180

表 5-1　プラグ寸法　単位　mm

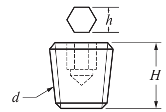
専用プラグ



呼び番号	D	H
SEN 3	3	3
SEN 4	4	4
SEN 6	6	6
SEN 8	8	8

表 5-2　プラグ寸法　単位　mm

六角穴付きねじプラグ



呼び番号	d	H	二面幅 h
M4X0.7X4 ℓ	M4X0.7	4	2
M6X0.75X6 ℓ	M6X0.75	6	3
PT1/8X7 ℓ	PT1/8	7	5

表 6　プラグ適用軸受形式と寸法記号

プラグ	適用軸受形式 KR, KRV	KR··H, KRV··H	CR, CRV	CR··H, CRV··H	NUKR	NUKR··H	KRT, KRVT	NUKRT	KRU, KRVU	NUKRU
SEN3	30～40	30～40	寸法表の付属部品欄を参照		30～40	30～40	—	—	—	—
SEN4	16～26 47～90	22～26 47～90			47～90	47～90	—	—	—	—
SEN6	30～40	30～40			30～40	30～40	—	—	—	—
SEN8	47～90	47～90			47～180	47～90	—	—	—	—
M4X0.7X4 ℓ	—	—			—	—	16～26	—	16～26	—
M6X0.75X6 ℓ	—	—			—	—	30～32	30	30～35	30～35
PT1/8X7 ℓ	—	—			—	100～180	35～90	35～180	40～90	40～180

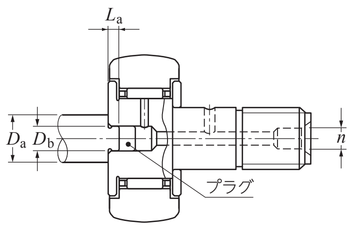


表 7　プラグ圧入用マンドレル　単位　mm

給脂穴径 n	マンドレル寸法 D_a	$D_{b\ -0.1}^{\ 0}$	$L_{a\ -0.1}^{\ 0}$
3	8	2.8	1.5
4	10	3.8	1.5
6	12	5.8	1.5
8	15	7.8	2.5

トラック負荷容量

トラック負荷容量は，硬度と材料の引張応力における関係で基準硬度（基準引張応力）を設定し，その応力とヘルツ応力の関係から求めた。

基準硬度（引張応力）のとり方は各社で若干異なるが，ここでは，硬度—引張応力の関係として鉄鋼 JIS ハンドブック巻末表を用いた（硬さ換算表 SAE J 417 による近似数値）。

基準硬度（引張応力）として

40 HRC では σ = 1 245 MPa を採用した。

〈トラック負荷容量補正係数〉

材料は，硬度の増加とともに許容引張応力が増大するが，それに伴ってトラック負荷容量も増大する。この場合は**表 8** に示すトラック負荷容量補正係数を寸法表に記載のトラック負荷容量に乗じて求めることができる。**ただし，計算したトラック負荷容量が軸受の基本静定格荷重 C_{0r} を超えるときは，トラック負荷容量は C_{0r} と同じ値とする。**

注） ここで求めたトラック負荷容量は，引張応力を基準としており，許容ヘルツ応力ではない。一般に材料にクリープを起こす応力は引張応力より大きく，特に静的荷重の場合，今回のトラック負荷容量は安全側の値となる。

例） トラック負荷容量補正係数を用いてある硬さのトラック負荷容量 T_c' を求める場合

寸法表記載値のトラック負荷容量を T_c，当該硬さにおけるトラック負荷容量補正係数を G とすると，そのときのトラック負荷容量 T_c' は

$T_c' = G \cdot T_c$　となる。

KR35XH で硬度 50 HRC の場合

T_c = 11 900 N

G = 1.987

$\therefore T_c'$ = 1.987 × 11 900 N

= 23 645 N

ここで KR35XH の基本静定格荷重 C_{0r} は 17 900 N であり，$T_c' > C_{0r}$ となるため，トラック負荷容量は C_{0r} の値 17 900 N を採用する。

参考（トラック負荷容量 算出プロセス）

●外輪形状円筒の場合

$$\sigma_{max} = 190.7\sqrt{\frac{T_c \Sigma\rho}{B_{eff}}} \quad \mathrm{N}$$

●外輪形状球面 R の場合

$$\sigma_{max} = \frac{856.8}{\mu\nu}\sqrt[3]{(\Sigma\rho)^2 T_c} \quad \mathrm{N}$$

σ_{max} = 1 245 MPa

T_c ：トラック負荷容量　N

$\Sigma\rho$ ：曲率の和

B_{eff}：有効接触長さ　mm

ここでは（外輪幅 – 2 ×チャンファ）

$\mu\nu$ ：曲率で決まる係数

表 8　トラック負荷容量補正係数

硬度 HRC	引張応力 MPa	補正係数 G 外径円筒	補正係数 G 外径球面R
20	755	0.368	0.223
21	774	0.387	0.241
22	784	0.397	0.250
23	804	0.417	0.269
24	823	0.437	0.289
25	843	0.459	0.311
26	862	0.480	0.333
27	882	0.502	0.356
28	911	0.536	0.393
29	931	0.560	0.419
30	951	0.583	0.446
31	980	0.620	0.488
32	1 000	0.645	0.518
33	1 029	0.684	0.565
34	1 058	0.723	0.615
35	1 078	0.750	0.650
36	1 117	0.806	0.723
37	1 156	0.863	0.802
38	1 176	0.893	0.844
39	1 215	0.953	0.931
40	1 245	1.0	1.0
41	1 294	1.080	1.123
42	1 333	1.147	1.228
43	1 382	1.233	1.369
44	1 431	1.322	1.519
45	1 480	1.414	1.681
46	1 529	1.509	1.853
47	1 578	1.607	2.037
48	1 637	1.729	2.274
49	1 686	1.834	2.484
50	1 754	1.987	2.800
51	1 823	2.145	3.141
52	1 882	2.286	3.455
53	1 950	2.455	3.847
54	2 009	2.606	4.206
55	2 078	2.787	4.652

外輪強度

一般的に，通常使用荷重であれば外輪が破壊することはないが，衝撃荷重および重荷重が加わる場合には，以下の計算方法にて外輪破壊強度をチェックする必要がある。

それぞれの外輪形状を**図 6** とし，下記の式により求める。この場合の外輪破壊強度は，ころの配置がブリッジ状態での破壊強度をいう。

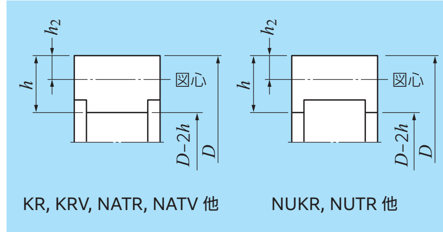


図 6

破壊応力のとり方として，一般には，軸受鋼の場合，1 760 MPa をとれるが，応力集中を考慮した場合，経験から，さらに，安全側の値（1 170 MPa）をとるのが望ましい。

なお，通常使用の応力としては 196 MPa 以下であることが望ましい。

$$P = \frac{4\pi}{1 + f(\alpha)} \times \frac{D - 2h}{h(D - 2h_2)^2} \times I \times \sigma$$

ここで，

$$f(\alpha) = \frac{(\pi - \alpha)\sin\alpha - (1 + \cos\alpha)}{2\cos\alpha}$$

$$\alpha = \frac{\pi}{Z} \quad \mathrm{rad.}$$

P：破壊荷重　N

I ：外輪断面二次モーメント　mm^4

Z：ころ数

σ =破壊応力　MPa

D，h，h_2：**図 6** 参照　mm

※ h，h_2 の値は本カタログに記載していないので **NTN** にご照会ください。

スタッド強度

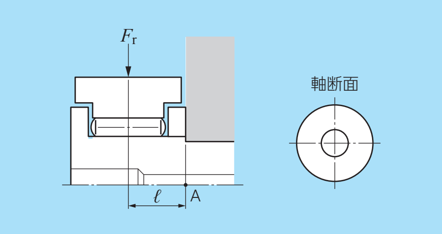


図 7

図 7 のように外輪中央に荷重 F_r が作用する場合，曲げモーメント $F_r \cdot \ell$ が生じ，スタッド表面には曲げ応力 σ_1（引張応力と考える）が発生する。さらに，スタッド自体は機械本体にナットで締付けられて設置されるため，ねじ締付けによる引張応力 σ_2 も生じる。この引張応力の和 $(\sigma_1 + \sigma_2)$ と，材料の許容応力 σ との比較からスタッド強度の検討ができる。

$$\sigma_1 + \sigma_2 < \sigma$$

$$\sigma_1 = \frac{F_r \cdot \ell}{Z}$$

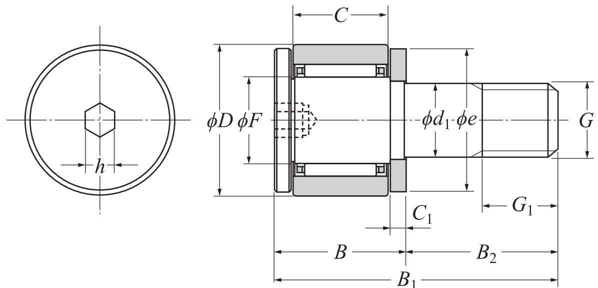
F_r：最大ラジアル荷重
Z ：点 A を通る軸断面係数

$\sigma_2 \fallingdotseq 98$ MPa
寸法表に記している締付け最大トルクによる引張応力
σ：材料の許容応力
材料の繰り返し曲げ試験の結果から次の値をとる。
静的曲げ応力を受ける場合
$\sigma = 1\,372$ MPa
繰り返し曲げ応力を受ける場合（片振り）
$\sigma = 784$ MPa
繰り返し曲げ応力を受ける場合（両振り）
$\sigma = 392$ MPa
したがって，

$$F_r < \frac{Z}{\ell}(\sigma - \sigma_2)$$

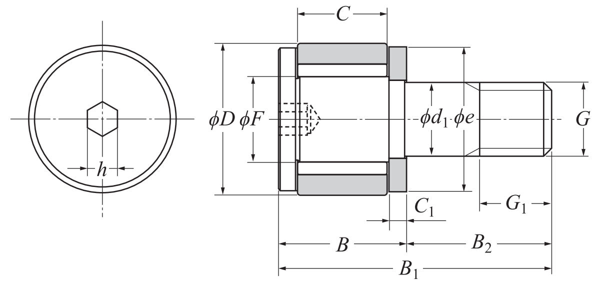
メートル系	インチ系	
保持器付き	総ころ	
六角穴	タップ穴	ドライバー溝
シールなし	シール付き	

KRM‥XH形（保持器付き）
KRMV‥XH形（総ころ形）



KRM‥XH 形
（保持器付き）

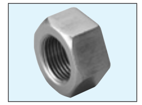
● ミニアチュアカムフォロア NTN



KRMV‥XH 形
（総ころ形）

付属部品

適用軸受呼び番号	適用六角ナット
4	1M1.4 × 0.3
4.5	1M2 × 0.4
5	1M2.5 × 0.45
6	1M3 × 0.5
8	1M4 × 0.7
10	1M5 × 0.8
12	1M6 × 1


1M6 × 1

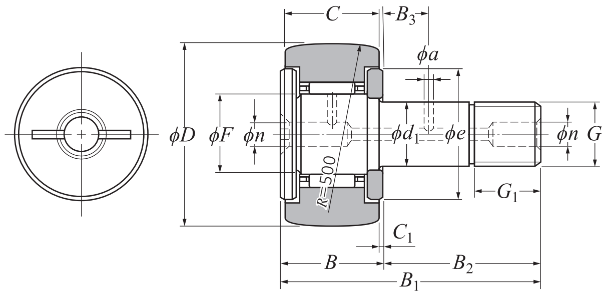
D 4～12 mm

外径[1) mm D	寸法 mm d_1	C	F	B	B_1	B_2	G	G_1	C_1	e	h	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	トラック負荷容量 N	締付最大トルク N・m	呼び番号 保持器付き	呼び番号 総ころ	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
4	1.5 $^{0}_{-0.006}$	2	1.8	3.5	6.5	3	M1.4×0.3	1.5	0.7	3.8	0.9	222	138	147	0.1	**KRM 4XT2H/3AS**	—	0.0003	**1.5**
	1.5	2	1.8	3.5	6.5	3	M1.4×0.3	1.5	0.7	3.8	0.9	505	480			—	**KRMV 4XH/3AS**	0.0004	
4.5	2 $^{0}_{-0.006}$	2.5	2.25	4	8	4	M2 ×0.4	2	0.7	4.3	0.9	305	216	216	0.1	**KRM 4.5XT2H/3AS**	—	0.0005	**2**
	2	2.5	2.25	4	8	4	M2 ×0.4	2	0.7	4.3	0.9	695	765			—	**KRMV 4.5XH/3AS**	0.0006	
5	2.5 $^{0}_{-0.006}$	3	2.7	4.5	9.5	5	M2.5×0.45	2.5	0.7	4.8	0.9	445	370	294	0.3	**KRM 5XT2H/3AS**	—	0.0007	**2.5**
	2.5	3	2.7	4.5	9.5	5	M2.5×0.45	2.5	0.7	4.8	0.9	905	1 110			—	**KRMV 5XH/3AS**	0.0009	
6	3 $^{0}_{-0.006}$	4	3.4	5.5	11.5	6	M3 ×0.5	3	0.7	5.8	1.3	645	630	480	0.5	**KRM 6XT2H/3AS**	—	0.0013	**3**
	3	4	3.4	5.5	11.5	6	M3 ×0.5	3	0.7	5.8	1.3	1 280	1 840			—	**KRMV 6XH/3AS**	0.0014	
8	4 $^{0}_{-0.008}$	5	4.5	7	15	8	M4 ×0.7	4	1	7.7	1.5	1 120	1 120	785	1	**KRM 8XT2H/3AS**	—	0.0029	**4**
	4	5	4.5	7	15	8	M4 ×0.7	4	1	7.7	1.5	2 120	3 050			—	**KRMV 8XH/3AS**	0.0030	
10	5 $^{0}_{-0.008}$	6	5.9	8	18	10	M5 ×0.8	5	1	9.6	2	1 570	1 860	1 190	2	**KRM10XT2H/3AS**	—	0.0055	**5**
	5	6	5.9	8	18	10	M5 ×0.8	5	1	9.6	2	2 820	4 800			—	**KRMV10XH/3AS**	0.0059	
12	6 $^{0}_{-0.008}$	7	6.7	9.5	21.5	12	M6 ×1	6	1.2	11.6	2.5	2 160	2 300	1 640	3	**KRM12XT2H/3AS**	—	0.0093	**6**
	6	7	6.7	9.5	21.5	12	M6 ×1	6	1.2	11.6	2.5	4 150	6 450			—	**KRMV12XH/3AS**	0.0080	

注 1）許容差は JIS 0 級である。

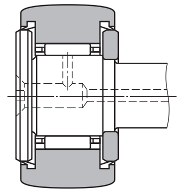
メートル系	インチ系	
保持器付き	総ころ	
六角穴	タップ穴	ドライバー溝
シールなし	シール付き	

KR形
KR‥X形
KR‥LL形
KR‥XLL形



KR 形
(保持器付き)

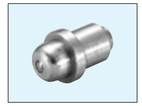
●カムフォロア　スタッド形トラックローラ　NTN

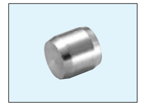

KR‥LL 形
(保持器付きシール形)

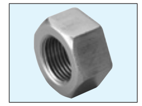
付属部品

適用軸受呼び番号	グリースニップル呼び番号	プラグ呼び番号	適用六角ナット
16～26	NIP-B4	SEN4	1M 6×1 ～1M10×1.25
30～40	NIP-B6	SEN3, SEN6	1M12×1.5 ～1M18×1.5
47～90	NIP-B8	SEN4, SEN8	1M20×1.5 ～1M30×1.5

＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法はB-150ページ表3, B-151ページ表5に示す。


NIP-B6


SEN6


1M12×1.5

D 16～90 mm

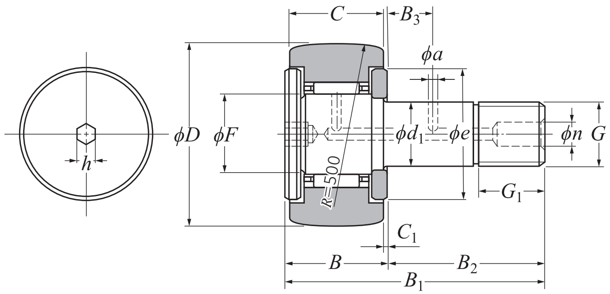
外径 [1)] mm D 0 −0.05	寸法 mm d_1	C	F	B	B_1	B_2	G	G_1	B_3	C_1	n	a	e	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 シールなし 球面外輪	円筒外輪	シール付き 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
16	$6^{\,0}_{-0.012}$	11	8	12	28	16	M 6×1	8	—	0.6	4 [2)]	—	12	4 000	4 150	1 080	3 400	*19 000	*25 000	3	**KR16F**	**KR16FX**	**KR16FLL/3AS**	**KR16FXLL/3AS**	0.019	**6**
19	$8^{\,0}_{-0.015}$	11	10	12	32	20	M 8×1.25	10	—	0.6	4 [2)]	—	14	4 750	5 400	1 380	4 050	*15 000	*20 000	8	**KR19F**	**KR19FX**	**KR19FLL/3AS**	**KR19FXLL/3AS**	0.031	**8**
22	$10^{\,0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	—	0.6	4	—	17	5 300	6 650	1 690	5 150	*12 000	*16 000	14	**KR22F**	**KR22FX**	**KR22FLL/3AS**	**KR22FXLL/3AS**	0.046	**10**
26	$10^{\,0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	—	0.6	4	—	17	5 300	6 650	2 120	6 100	*12 000	*16 000	14	**KR26F**	**KR26FX**	**KR26FLL/3AS**	**KR26FXLL/3AS**	0.059	**10**
30	$12^{\,0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	6	0.6	6	3	23	7 850	9 650	2 620	7 700	10 000	*13 000	20	**KR30**	**KR30X**	**KR30LL/3AS**	**KR30FXLL/3AS**	0.087	**12**
32	$12^{\,0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	6	0.6	6	3	23	7 850	9 650	2 860	8 200	10 000	*13 000	20	**KR32**	**KR32X**	**KR32LL/3AS**	**KR32XLL/3AS**	0.097	**12**
35	$16^{\,0}_{-0.018}$	18	18	19.5	52	32.5	M16×1.5	17	8	0.8	6	3	27	12 200	17 900	3 200	11 900	8 000	*11 000	52	**KR35**	**KR35X**	**KR35LL/3AS**	**KR35XLL/3AS**	0.169	**16**
40	$18^{\,0}_{-0.018}$	20	22	21.5	58	36.5	M18×1.5	19	8	0.8	6	3	32	14 000	22 800	3 850	14 500	7 000	9 000	76	**KR40**	**KR40X**	**KR40LL/3AS**	**KR40XLL/3AS**	0.248	**18**
47	$20^{\,0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	9	0.8	8	4	37	20 700	33 500	4 700	21 000	6 000	8 000	98	**KR47**	**KR47X**	**KR47LL/3AS**	**KR47XLL/3AS**	0.386	**20**
52	$20^{\,0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	9	0.8	8	4	37	20 700	33 500	5 550	23 300	6 000	8 000	98	**KR52**	**KR52X**	**KR52LL/3AS**	**KR52XLL/3AS**	0.461	**20**
62	$24^{\,0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	11	0.8	8	4	44	28 900	55 000	6 950	34 500	5 000	6 500	178	**KR62**	**KR62X**	**KR62LL/3AS**	**KR62XLL/3AS**	0.790	**24**
72	$24^{\,0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	11	0.8	8	4	44	28 900	55 000	8 050	38 500	5 000	6 500	178	**KR72**	**KR72X**	**KR72LL/3AS**	**KR72XLL/3AS**	1.04	**24**
80	$30^{\,0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	4	53	45 000	88 500	9 800	53 000	4 000	5 500	360	**KR80**	**KR80X**	**KR80LL/3AS**	**KR80XLL/3AS**	1.55	**30**
85	$30^{\,0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	4	53	45 000	88 500	10 400	56 000	4 000	5 500	360	**KR85**	**KR85X**	**KR85LL/3AS**	**KR85XLL/3AS**	1.74	**30**
90	$30^{\,0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	4	53	45 000	88 500	11 400	59 000	4 000	5 500	360	**KR90**	**KR90X**	**KR90LL/3AS**	**KR90XLL/3AS**	1.95	**30**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である KR‥X 形，KR‥XLL 形の外輪外径 D の許容差は JIS 0 級である。
　2）グリースの補給穴は正面（上図左側面）にだけ設けている。

備考　＊印シール付き KR‥LL 形，KR‥XLL 形の許容回転速度はおおよそ 10 000 min^{-1} である。

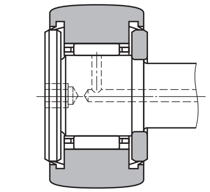
メートル系	インチ系
保持器付き	総ころ
六角穴	タップ穴　ドライバー溝
シールなし	シール付き

KR‥H形
KR‥XH形
KR‥LLH形
KR‥XLLH形



KR‥H 形
(保持器付き)

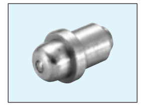
● カムフォロア　スタッド形トラックローラ　NTN

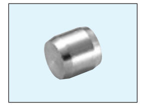

KR‥LLH 形
(保持器付きシール形)

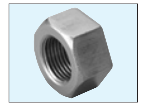
付属部品

適用軸受呼び番号	グリースニップル呼び番号	プラグ呼び番号	適用六角ナット
10～19	—	—	1M3 × 0.5 ～ 1M8 × 1.25
22～26	NIP-B4	SEN4	1M10 × 1.25
30～40	NIP-B6	SEN3, SEN6	1M12 × 1.5 ～ 1M18 × 1.5
47～90	NIP-B8	SEN4, SEN8	1M20 × 1.5 ～ 1M30 × 1.5

＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法は B-150 ページ表 3, B-151 ページ表 5 に示す。


NIP-B6


SEN6


1M12 × 1.5

D 10～90 mm

外径 1) mm D 0 −0.05	寸法 mm d_1	C	F	B	B_1	B_2	G	G_1	B_3	C_1	n	a	e	h	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 シールなし 球面外輪	シールなし 円筒外輪	シール付き 球面外輪	シール付き 円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
10	3 $^{0}_{-0.010}$	7	4	8	17	9	M 3×0.5	5	—	0.5	—	—	7	2.5	1 640	1 270	560	1 360	*27 000	*40 000	0.5	KR10T2H/3AS	KR10XT2H/3AS	KR10T2LLH/3AS	KR10XT2LLH/3AS	0.005	3
12	4 $^{0}_{-0.012}$	8	4.8	9	20	11	M 4×0.7	6	—	0.5	—	—	8.5	2.5	2 170	1 690	725	1 790	*25 000	*36 000	1	KR12T2H/3AS	KR12XT2H/3AS	KR12T2LLH/3AS	KR12XT2LLH/3AS	0.008	4
13	5 $^{0}_{-0.012}$	9	5.75	10	23	13	M 5×0.8	7.5	—	0.5	—	—	9.5	3	2 650	2 260	805	2 220	*23 000	*33 000	2	KR13T2H/3AS	KR13XT2H/3AS	KR13T2LLH/3AS	KR13XT2LLH/3AS	0.010	5
16	6 $^{0}_{-0.012}$	11	8	12	28	16	M 6×1	8	—	0.6	—	—	12	3	4 000	4 150	1 080	3 400	*19 000	*25 000	3	KR16FDOH/L588	KR16FXDOH/L588	KR16FLLDOH/L588	KR16FXLLDOH/L588	0.019	6
19	8 $^{0}_{-0.015}$	11	10	12	32	20	M 8×1.25	10	—	0.6	—	—	14	4	4 750	5 400	1 380	4 050	*15 000	*20 000	8	KR19FDOH/L588	KR19FXDOH/L588	KR19FLLDOH/L588	KR19FXLLDOH/L588	0.031	8
22	10 $^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	—	0.6	4	—	17	4	5 300	6 650	1 690	5 150	*12 000	*16 000	14	KR22FH	KR22FXH	KR22FLLH/3AS	KR22FXLLH/3AS	0.046	10
26	10 $^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	—	0.6	4	—	17	4	5 300	6 650	2 120	6 100	*12 000	*16 000	14	KR26FH	KR26FXH	KR26FLLH/3AS	KR26FXLLH/3AS	0.059	10
30	12 $^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	6	0.6	6	3	23	6	7 850	9 650	2 620	7 700	10 000	*13 000	20	KR30H	KR30XH	KR30LLH/3AS	KR30XLLH/3AS	0.087	12
32	12 $^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	6	0.6	6	3	23	6	7 850	9 650	2 860	8 200	10 000	*13 000	20	KR32H	KR32XH	KR32LLH/3AS	KR32XLLH/3AS	0.097	12
35	16 $^{0}_{-0.018}$	18	18	19.5	52	32.5	M16×1.5	17	8	0.8	6	3	27	6	12 200	17 900	3 200	11 900	8 000	*11 000	52	KR35H	KR35XH	KR35LLH/3AS	KR35XLLH/3AS	0.169	16
40	18 $^{0}_{-0.018}$	20	22	21.5	58	36.5	M18×1.5	19	8	0.8	6	3	32	6	14 000	22 800	3 850	14 500	7 000	9 000	76	KR40H	KR40XH	KR40LLH/3AS	KR40XLLH/3AS	0.248	18
47	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	9	0.8	8	4	37	8	20 700	33 500	4 700	21 000	6 000	8 000	98	KR47H	KR47XH	KR47LLH/3AS	KR47XLLH/3AS	0.386	20
52	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	9	0.8	8	4	37	8	20 700	33 500	5 550	23 300	6 000	8 000	98	KR52H	KR52XH	KR52LLH/3AS	KR52XLLH/3AS	0.461	20
62	24 $^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	11	0.8	8	4	44	8	28 900	55 000	6 950	34 500	5 000	6 500	178	KR62H	KR62XH	KR62LLH/3AS	KR62XLLH/3AS	0.790	24
72	24 $^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	11	0.8	8	4	44	8	28 900	55 000	8 050	38 500	5 000	6 500	178	KR72H	KR72XH	KR72LLH/3AS	KR72XLLH/3AS	1.04	24
80	30 $^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	4	53	8	45 000	88 500	9 800	53 000	4 000	5 500	360	KR80H	KR80XH	KR80LLH/3AS	KR80XLLH/3AS	1.55	30
85	30 $^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	4	53	8	45 000	88 500	10 400	56 000	4 000	5 500	360	KR85H	KR85XH	KR85LLH/3AS	KR85XLLH/3AS	1.74	30
90	30 $^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	4	53	8	45 000	88 500	11 400	59 000	4 000	5 500	360	KR90H	KR90XH	KR90LLH/3AS	KR90XLLH/3AS	1.95	30

注 1) 外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である KR‥XH 形，KR‥XLLH 形の外輪外径 D の許容差は JIS 0 級である。

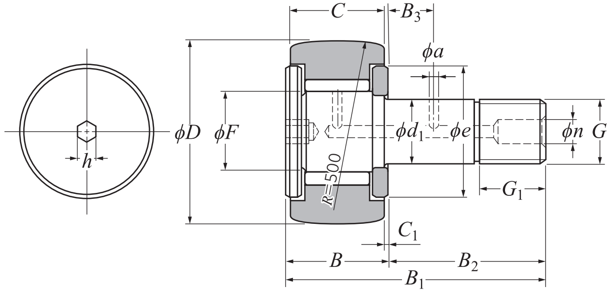
備考 1　＊印シール付き KR‥LLH 形，KR‥XLLH 形の許容回転速度はおおよそ 10 000 min^{-1} である。
　　 2　呼び番号の後に T2 の付く軸受は，樹脂保持器付きであり，許容温度は 120 ℃，連続使用では 100 ℃以下とする。

●カムフォロア　スタッド形トラックローラ

NTN

メートル系	インチ系	
保持器付き	総ころ	
六角穴	タップ穴	ドライバー溝
シールなし	シール付き	

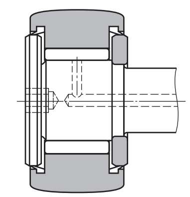
KRV··H形
KRV··XH形
KRV··LLH形
KRV··XLLH形



KRV··H 形
(総ころ形)

●カムフォロア　スタッド形トラックローラ

NTN

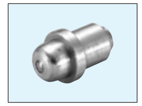


KRV··LLH 形
(総ころシール形)

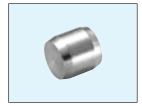
付属部品

適用軸受呼び番号	グリースニップル呼び番号	プラグ呼び番号	適用六角ナット
10～19	—	—	1M3 × 0.5 ～ 1M8 × 1.25
22～26	NIP-B4	SEN4	1M10 × 1.25
30～40	NIP-B6	SEN3, SEN6	1M12 × 1.5 ～ 1M18 × 1.5
47～90	NIP-B8	SEN4, SEN8	1M20 × 1.5 ～ 1M30 × 1.5

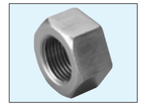
＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法はB-150ページ表3, B-151ページ表5に示す。



NIP-B6



SEN6



1M12 × 1.5

D 10～90 mm

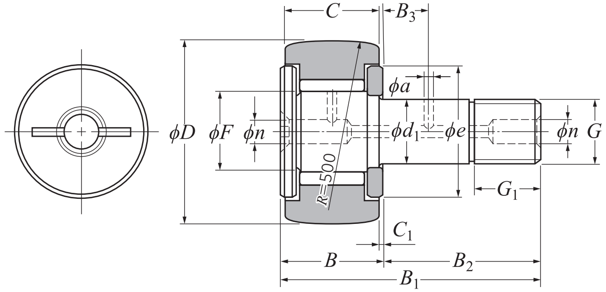
外径[1] mm *D* 0 −0.05	寸法 mm d_1	C	F	B	B_1	B_2	G	G_1	B_3	C_1	n	a	e	h	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 シールなし 球面外輪	シールなし 円筒外輪	シール付き 球面外輪	シール付き 円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
10	3 $^{0}_{-0.010}$	7	4	8	17	9	M 3×0.5	5	—	0.5	—	—	7	2.5	2 500	2 610	560	1 360	*25 000	*32 000	0.5	KRV10H/3AS	KRV10XH/3AS	KRV10LLH/3AS	KRV10XLLH/3AS	0.005	**3**
12	4 $^{0}_{-0.012}$	8	4.8	9	20	11	M 4×0.7	6	—	0.5	—	—	8.5	2.5	3 500	3 800	725	1 790	*20 000	*27 000	1	KRV12H/3AS	KRV12XH/3AS	KRV12LLH/3AS	KRV12XLLH/3AS	0.008	**4**
13	5 $^{0}_{-0.012}$	9	5.75	10	23	13	M 5×0.8	7.5	—	0.5	—	—	9.5	3	4 650	5 550	805	2 220	*17 000	*22 000	2	KRV13H/3AS	KRV13XH/3AS	KRV13LLH/3AS	KRV13XLLH/3AS	0.011	**5**
16	6 $^{0}_{-0.012}$	11	8	12	28	16	M 6×1	8	—	0.6	—	—	12	3	6 500	9 350	1 080	3 400	*13 000	*16 000	3	KRV16FDOH/L588	KRV16FXDOH/L588	KRV16FLLDOH/L588	KRV16FXLLDOH/L588	0.020	**6**
19	8 $^{0}_{-0.015}$	11	10	12	32	20	M 8×1.25	10	—	0.6	—	—	14	4	7 450	11 700	1 380	4 050	10 000	*13 000	8	KRV19FDOH/L588	KRV19FXDOH/L588	KRV19FLLDOH/L588	KRV19FXLLDOH/L588	0.032	**8**
22	10 $^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	—	0.6	4	—	17	4	8 200	14 000	1 690	5 150	8 500	*11 000	14	KRV22FH/3AS	KRV22FXH/3AS	KRV22FLLH/3AS	KRV22FXLLH/3AS	0.047	**10**
26	10 $^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	—	0.6	4	—	17	4	8 200	14 000	2 120	6 100	8 500	*11 000	14	KRV26FH/3AS	KRV26FXH/3AS	KRV26FLLH/3AS	KRV26FXLLH/3AS	0.061	**10**
30	12 $^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	6	0.6	6	3	23	6	12 000	20 300	2 620	7 700	6 500	8 500	20	KRV30H/3AS	KRV30XH/3AS	KRV30LLH/3AS	KRV30XLLH/3AS	0.089	**12**
32	12 $^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	6	0.6	6	3	23	6	12 000	20 300	2 860	8 200	6 500	8 500	20	KRV32H/3AS	KRV32XH/3AS	KRV32LLH/3AS	KRV32XLLH/3AS	0.100	**12**
35	16 $^{0}_{-0.018}$	18	18	19.5	52	32.5	M16×1.5	17	8	0.8	6	3	27	6	17 600	34 000	3 200	11 900	5 500	7 000	52	KRV35H/3AS	KRV35XH/3AS	KRV35LLH/3AS	KRV35XLLH/3AS	0.172	**16**
40	18 $^{0}_{-0.018}$	20	22	21.5	58	36.5	M18×1.5	19	8	0.8	6	3	32	6	19 400	42 000	3 850	14 500	4 500	6 000	76	KRV40H/3AS	KRV40XH/3AS	KRV40LLH/3AS	KRV40XLLH/3AS	0.252	**18**
47	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	9	0.8	8	4	37	8	28 800	61 000	4 700	21 000	4 000	5 000	98	KRV47H/3AS	KRV47XH/3AS	KRV47LLH/3AS	KRV47XLLH/3AS	0.392	**20**
52	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	9	0.8	8	4	37	8	28 800	61 000	5 550	23 300	4 000	5 000	98	KRV52H/3AS	KRV52XH/3AS	KRV52LLH/3AS	KRV52XLLH/3AS	0.465	**20**
62	24 $^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	11	0.8	8	4	44	8	39 500	98 500	6 950	34 500	3 300	4 500	178	KRV62H/3AS	KRV62XH/3AS	KRV62LLH/3AS	KRV62XLLH/3AS	0.800	**24**
72	24 $^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	11	0.8	8	4	44	8	39 500	98 500	8 050	38 500	3 300	4 500	178	KRV72H/3AS	KRV72XH/3AS	KRV72LLH/3AS	KRV72XLLH/3AS	1.05	**24**
80	30 $^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	4	53	8	58 000	147 000	9 800	53 000	2 600	3 500	360	KRV80H/3AS	KRV80XH/3AS	KRV80LLH/3AS	KRV80XLLH/3AS	1.56	**30**
90	30 $^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	4	53	8	58 000	147 000	11 400	59 000	2 600	3 500	360	KRV90H/3AS	KRV90XH/3AS	KRV90LLH/3AS	KRV90XLLH/3AS	1.97	**30**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である KRV··XH 形，KRV··XLLH 形の外輪外径 *D* の許容差は JIS 0 級である。

備考　＊印シール付き KRV··LLH 形，KRV··XLLH 形の許容回転速度はおおよそ 10 000 min^{-1} である。

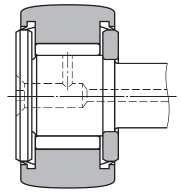
メートル系	インチ系	
保持器付き	総ころ	
六角穴	タップ穴	ドライバー溝
シールなし	シール付き	

KRV形
KRV‥X形
KRV‥LL形
KRV‥XLL形



KRV 形
(総ころ形)

●カムフォロア　スタッド形トラックローラ
NTN

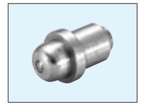


KRV‥LL 形
(総ころシール形)

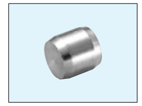
付属部品

適用軸受 呼び番号	グリースニップル 呼び番号	プラグ 呼び番号	適用六角ナット
16～26	NIP-B4	SEN4	1M　6×1　～1M10×1.25
30～40	NIP-B6	SEN3, SEN6	1M12×1.5　～1M18×1.5
47～90	NIP-B8	SEN4, SEN8	1M20×1.5　～1M30×1.5

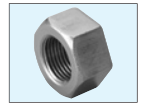
＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法はB-150ページ表3, B-151ページ表5に示す。



NIP-B6



SEN6



1M12×1.5

D 16～90 mm

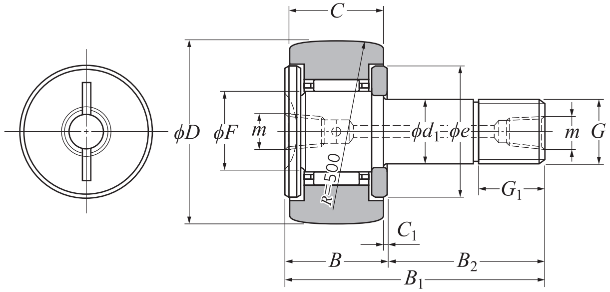
外径[1)] mm D 0 −0.05	寸法 mm d_1		C	F	B	B_1	B_2	G	G_1	B_3	C_1	n	a	e	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	トラック負荷容量 N 円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	許容回転速度 min^{-1} 油潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 シールなし 球面外輪	呼び番号 シールなし 円筒外輪	呼び番号 シール付き 球面外輪	呼び番号 シール付き 円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
16	6	$^{0}_{-0.012}$	11	8	12	28	16	M 6×1	8	—	0.6	4[2)]	—	12	6 500	9 350	1 080	3 400	*13 000	*16 000	3	KRV16F/3AS	KRV16FX/3AS	KRV16FLL/3AS	KRV16FXLL/3AS	0.020	**6**
19	8	$^{0}_{-0.015}$	11	10	12	32	20	M 8×1.25	10	—	0.6	4[2)]	—	14	7 450	11 700	1 380	4 050	10 000	*13 000	8	KRV19F/3AS	KRV19FX/3AS	KRV19FLL/3AS	KRV19FXLL/3AS	0.032	**8**
22	10	$^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	—	0.6	4	—	17	8 200	14 000	1 690	5 150	8 500	*11 000	14	KRV22F/3AS	KRV22FX/3AS	KRV22FLL/3AS	KRV22FXLL/3AS	0.047	**10**
26	10	$^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	—	0.6	4	—	17	8 200	14 000	2 120	6 100	8 500	*11 000	14	KRV26F/3AS	KRV26FX/3AS	KRV26FLL/3AS	KRV26FXLL/3AS	0.061	**10**
30	12	$^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	6	0.6	6	3	23	12 000	20 300	2 620	7 700	6 500	8 500	20	KRV30/3AS	KRV30X/3AS	KRV30LL/3AS	KRV30XLL/3AS	0.089	**12**
32	12	$^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	6	0.6	6	3	23	12 000	20 300	2 860	8 200	6 500	8 500	20	KRV32/3AS	KRV32X/3AS	KRV32LL/3AS	KRV32XLL/3AS	0.100	**12**
35	16	$^{0}_{-0.018}$	18	18	19.5	52	32.5	M16×1.5	17	8	0.8	6	3	27	17 600	34 000	3 200	11 900	5 500	7 000	52	KRV35/3AS	KRV35X/3AS	KRV35LL/3AS	KRV35XLL/3AS	0.172	**16**
40	18	$^{0}_{-0.018}$	20	22	21.5	58	36.5	M18×1.5	19	8	0.8	6	3	32	19 400	42 000	3 850	14 500	4 500	6 000	76	KRV40/3AS	KRV40X/3AS	KRV40LL/3AS	KRV40XLL/3AS	0.252	**18**
47	20	$^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	9	0.8	8	4	37	28 800	61 000	4 700	21 000	4 000	5 000	98	KRV47/3AS	KRV47X/3AS	KRV47LL/3AS	KRV47XLL/3AS	0.390	**20**
52	20	$^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	9	0.8	8	4	37	28 800	61 000	5 550	23 300	4 000	5 000	98	KRV52/3AS	KRV52X/3AS	KRV52LL/3AS	KRV52XLL/3AS	0.465	**20**
62	24	$^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	11	0.8	8	4	44	39 500	98 500	6 950	34 500	3 300	4 500	178	KRV62/3AS	KRV62X/3AS	KRV62LL/3AS	KRV62XLL/3AS	0.800	**24**
72	24	$^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	11	0.8	8	4	44	39 500	98 500	8 050	38 500	3 300	4 500	178	KRV72/3AS	KRV72X/3AS	KRV72LL/3AS	KRV72XLL/3AS	1.05	**24**
80	30	$^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	4	53	58 000	147 000	9 800	53 000	2 600	3 500	360	KRV80/3AS	KRV80X/3AS	KRV80LL/3AS	KRV80XLL/3AS	1.56	**30**
90	30	$^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	4	53	58 000	147 000	11 400	59 000	2 600	3 500	360	KRV90/3AS	KRV90X/3AS	KRV90LL/3AS	KRV90XLL/3AS	1.97	**30**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である KRV‥X 形，KRV‥XLL 形の外輪外径 D の許容差は JIS 0 級である。
　2）グリースの補給穴は正面（上図左側面）にだけ設けている。

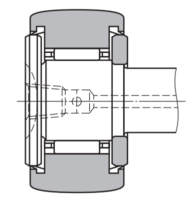
備考　＊印シール付き KRV‥LL 形，KRV‥XLL 形の許容回転速度はおおよそ 10 000 min^{-1} である。

メートル系	インチ系	
保持器付き	総ころ	
六角穴	タップ穴	ドライバー溝
シールなし	シール付き	

KRT形
KRT‥X形
KRT‥LL形
KRT‥XLL形



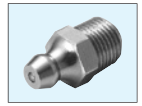
KRT 形
（保持器付き）


KRT‥LL 形
（保持器付きシール形）

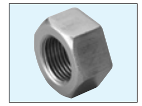
付属部品

適用軸受呼び番号	グリースニップル呼び番号	六角穴付きねじプラグ呼び番号	適用六角ナット
16～26	NIP-X30	M4×0.7 ×4 ℓ	1M 6×1 ～1M10×1.25
30～32	JIS 1型 (A-M6F)	M6×0.75×6 ℓ	1M12×1.5
35～90	JIS 2型 (A-PT⅛)	PT⅛×7 ℓ	1M16×1.5～1M30×1.5

＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法は B-150 ページ表 3, B-151 ページ表 5 に示す。


JIS 2型 (A-PT⅛)


PT⅛ × 7 ℓ


1M12 × 1.5

D 16～90 mm

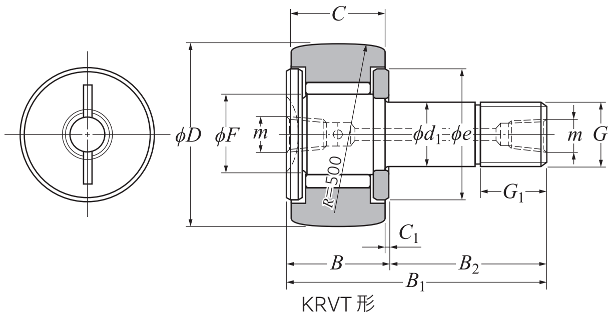
外径[1)] mm D 0 −0.05	寸法 mm d_1	C	F	B	B_1	B_2	G	G_1	C_1	m	e	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	油潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 シールなし 球面外輪	シールなし 円筒外輪	シール付き 球面外輪	シール付き 円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
16	6 $^{0}_{-0.012}$	11	8	12	28	16	M 6×1	8	0.6	M4×0.7 [2)]	12	4 050	4 200	1 080	3 400	*19 000	*25 000	3	KRT16	KRT16X	KRT16LL/3AS	KRT16XLL/3AS	0.019	6
19	8 $^{0}_{-0.015}$	11	10	12	32	20	M 8×1.25	10	0.6	M4×0.7 [2)]	14	4 750	5 400	1 380	4 050	*15 000	*20 000	8	KRT19	KRT19X	KRT19LL/3AS	KRT19XLL/3AS	0.031	8
22	10 $^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	0.6	M4×0.7	17	5 300	6 650	1 690	5 150	*12 000	*16 000	14	KRT22	KRT22X	KRT22LL/3AS	KRT22XLL/3AS	0.046	10
26	10 $^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	0.6	M4×0.7	17	5 300	6 650	2 120	6 100	*12 000	*16 000	14	KRT26	KRT26X	KRT26LL/3AS	KRT26XLL/3AS	0.059	10
30	12 $^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	0.6	M6×0.75	23	7 850	9 650	2 620	7 700	10 000	*13 000	20	KRT30	KRT30X	KRT30LL/3AS	KRT30XLL/3AS	0.087	12
32	12 $^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	0.6	M6×0.75	23	7 850	9 650	2 860	8 200	10 000	*13 000	20	KRT32	KRT32X	KRT32LL/3AS	KRT32XLL/3AS	0.097	12
35	16 $^{0}_{-0.018}$	18	18	19.5	52	32.5	M16×1.5	17	0.8	PT⅛	27	12 200	17 900	3 200	11 900	8 000	*11 000	52	KRT35	KRT35X	KRT35LL/3AS	KRT35XLL/3AS	0.169	16
40	18 $^{0}_{-0.018}$	20	22	21.5	58	36.5	M18×1.5	19	0.8	PT⅛	32	14 000	22 800	3 850	14 500	7 000	9 000	76	KRT40	KRT40X	KRT40LL/3AS	KRT40XLL/3AS	0.248	18
47	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	0.8	PT⅛	37	20 700	33 500	4 700	21 000	6 000	8 000	98	KRT47	KRT47X	KRT47LL/3AS	KRT47XLL/3AS	0.386	20
52	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	0.8	PT⅛	37	20 700	33 500	5 550	23 300	6 000	8 000	98	KRT52	KRT52X	KRT52LL/3AS	KRT52XLL/3AS	0.461	20
62	24 $^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	0.8	PT⅛	44	28 900	55 000	6 950	34 500	5 000	6 500	178	KRT62	KRT62X	KRT62LL/3AS	KRT62XLL/3AS	0.790	24
72	24 $^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	0.8	PT⅛	44	28 900	55 000	8 050	38 500	5 000	6 500	178	KRT72	KRT72X	KRT72LL/3AS	KRT72XLL/3AS	1.04	24
80	30 $^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	1	PT⅛	53	45 000	88 500	9 800	53 000	4 000	5 500	360	KRT80	KRT80X	KRT80LL/3AS	KRT80XLL/3AS	1.55	30
85	30 $^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	1	PT⅛	53	45 000	88 500	10 400	56 000	4 000	5 500	360	KRT85	KRT85X	KRT85LL/3AS	KRT85XLL/3AS	1.74	30
90	30 $^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	1	PT⅛	53	45 000	88 500	11 400	59 000	4 000	5 500	360	KRT90	KRT90X	KRT90LL/3AS	KRT90XLL/3AS	1.95	30

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である KRT‥X 形，KRT‥XLL 形の外輪外径 D の許容差は JIS 0 級である。
　 2）タップ穴は正面（上図左側面）にだけ設けている。

備考　＊印シール付き KRT‥LL 形，KRT‥XLL 形の許容回転速度はおおよそ 10 000 min^{-1} である。

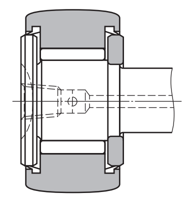
メートル系	インチ系	
保持器付き	総ころ	
六角穴	タップ穴	ドライバー溝
シールなし	シール付き	

KRVT形
KRVT‥X形
KRVT‥LL形
KRVT‥XLL形



KRVT 形
(総ころ形)

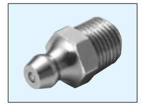
● カムフォロア　スタッド形トラックローラ　NTN


KRVT‥LL 形
(総ころシール形)

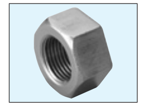
付属部品

適用軸受呼び番号	グリースニップル呼び番号	六角穴付きねじプラグ呼び番号	適用六角ナット
16～26	NIP-X30	M4×0.7 ×4 ℓ	1M 6×1 ～1M10×1.25
30～32	JIS 1型 (A-M6F)	M6×0.75×6 ℓ	1M12×1.5
35～90	JIS 2型 (A-PT⅛)	PT⅛×7 ℓ	1M16×1.5～1M30×1.5

＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法は B-150 ページ表 3, B-151 ページ表 5 に示す。


JIS 2型 (A-PT⅛)


PT⅛ × 7 ℓ


1M12 × 1.5

D 16～90 mm

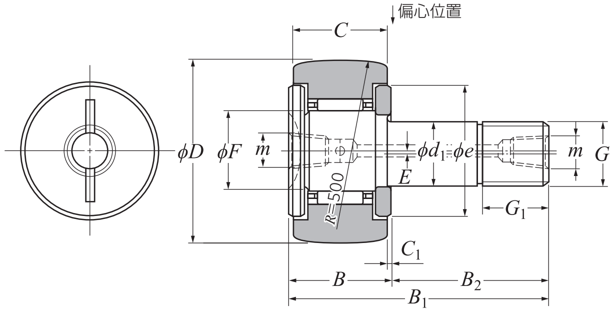
外径 1) mm D 0 −0.05	寸法 mm d_1	C	F	B	B_1	B_2	G	G_1	C_1	m	e	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	トラック負荷容量 N 円筒外輪	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	許容回転速度 min⁻¹ 油潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 シールなし 球面外輪	呼び番号 シールなし 円筒外輪	呼び番号 シール付き 球面外輪	呼び番号 シール付き 円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
16	6 $^{0}_{-0.012}$	11	8	12	28	16	M 6×1	8	0.6	M4×0.7 2)	12	6 500	9 350	1 080	3 400	*13 000	*16 000	3	KRVT16/3AS	KRVT16X/3AS	KRVT16LL/3AS	KRVT16XLL/3AS	0.020	6
19	8 $^{0}_{-0.015}$	11	10	12	32	20	M 8×1.25	10	0.6	M4×0.7 2)	14	7 450	11 700	1 380	4 050	10 000	*13 000	8	KRVT19/3AS	KRVT19X/3AS	KRVT19LL/3AS	KRVT19XLL/3AS	0.032	8
22	10 $^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	0.6	M4×0.7	17	8 200	14 000	1 690	5 150	8 500	*11 000	14	KRVT22/3AS	KRVT22X/3AS	KRVT22LL/3AS	KRVT22XLL/3AS	0.047	10
26	10 $^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	0.6	M4×0.7	17	8 200	14 000	2 120	6 100	8 500	*11 000	14	KRVT26/3AS	KRVT26X/3AS	KRVT26LL/3AS	KRVT26XLL/3AS	0.061	10
30	12 $^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	0.6	M6×0.75	23	12 000	20 300	2 620	7 700	6 500	8 500	20	KRVT30/3AS	KRVT30X/3AS	KRVT30LL/3AS	KRVT30XLL/3AS	0.089	12
32	12 $^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	0.6	M6×0.75	23	12 000	20 300	2 860	8 200	6 500	8 500	20	KRVT32/3AS	KRVT32X/3AS	KRVT32LL/3AS	KRVT32XLL/3AS	0.100	12
35	16 $^{0}_{-0.018}$	18	18	19.5	52	32.5	M16×1.5	17	0.8	PT⅛	27	17 600	34 000	3 200	11 900	5 500	7 000	52	KRVT35/3AS	KRVT35X/3AS	KRVT35LL/3AS	KRVT35XLL/3AS	0.172	16
40	18 $^{0}_{-0.018}$	20	22	21.5	58	36.5	M18×1.5	19	0.8	PT⅛	32	19 400	42 000	3 850	14 500	4 500	6 000	76	KRVT40/3AS	KRVT40X/3AS	KRVT40LL/3AS	KRVT40XLL/3AS	0.252	18
47	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	0.8	PT⅛	37	28 800	61 000	4 700	21 000	4 000	5 000	98	KRVT47/3AS	KRVT47X/3AS	KRVT47LL/3AS	KRVT47XLL/3AS	0.390	20
52	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	0.8	PT⅛	37	28 800	61 000	5 550	23 300	4 000	5 000	98	KRVT52/3AS	KRVT52X/3AS	KRVT52LL/3AS	KRVT52XLL/3AS	0.465	20
62	24 $^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	0.8	PT⅛	44	39 500	98 500	6 950	34 500	3 300	4 500	178	KRVT62/3AS	KRVT62X/3AS	KRVT62LL/3AS	KRVT62XLL/3AS	0.800	24
72	24 $^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	0.8	PT⅛	44	39 500	98 500	8 050	38 500	3 300	4 500	178	KRVT72/3AS	KRVT72X/3AS	KRVT72LL/3AS	KRVT72XLL/3AS	1.05	24
80	30 $^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	1	PT⅛	53	58 000	147 000	9 800	53 000	2 600	3 500	360	KRVT80/3AS	KRVT80X/3AS	KRVT80LL/3AS	KRVT80XLL/3AS	1.56	30
90	30 $^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	1	PT⅛	53	58 000	147 000	11 400	59 000	2 600	3 500	360	KRVT90/3AS	KRVT90X/3AS	KRVT90LL/3AS	KRVT90XLL/3AS	1.97	30

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である KRVT‥X 形，KRVT‥XLL 形の外輪外径 D の許容差は JIS 0 級である。
　2）タップ穴は正面（上図左側面）にだけ設けている。

備考　＊印シール付き KRVT‥LL 形，KRVT‥XLL 形の許容回転速度はおおよそ 10 000 min⁻¹ である。

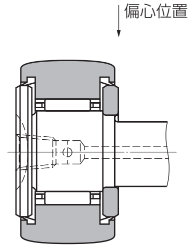
メートル系	インチ系	
保持器付き	総ころ	
六角穴	タップ穴	ドライバー溝
シールなし	シール付き	
軸　偏　心		

KRU形
KRU‥X形
KRU‥LL形
KRU‥XLL形



KRU 形
(保持器付き)

● カムフォロア　スタッド形トラックローラ NTN

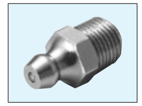


KRU‥LL 形
(保持器付きシール形)

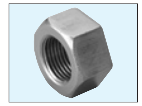
付属部品

適用軸受呼び番号	グリースニップル呼び番号	六角穴付きねじプラグ呼び番号	適用六角ナット
16～26	NIP-X30	M4×0.7　×4 ℓ	1M　6×1　～1M10×1.25
30～35	JIS 1型 (A-M6F)	M6×0.75×6 ℓ	1M12×1.5～1M16×1.5
40～90	JIS 2型 (A-PT⅛)	PT⅛×7 ℓ	1M18×1.5～1M30×1.5

＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法はB-150ページ表3, B-151ページ表5に示す。


JIS 2型 (A-PT⅛)


PT⅛×7 ℓ


1M12×1.5

D 16～90 mm

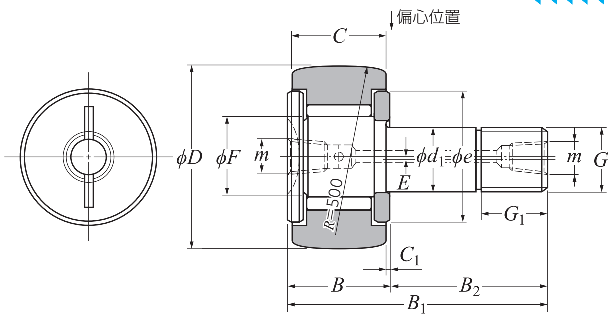
外径[1] mm D $^{0}_{-0.05}$	寸法 mm d_1	C	F	B	B_1	B_2	G	G_1	偏心量 E	C_1	m	e	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	油潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 シールなし 球面外輪	円筒外輪	シール付き 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
16	$6^{0}_{-0.012}$	11	8	12	28	16	M 6×1	8	0.25	0.6	M4×0.7[2]	12	4 050	4 200	1 080	3 400	*19 000	*25 000	3	KRU16	KRU16X	KRU16LL/3AS	KRU16XLL/3AS	0.019	6
19	$8^{0}_{-0.015}$	11	10	12	32	20	M 8×1.25	10	0.25	0.6	M4×0.7[2]	14	4 750	5 400	1 380	4 050	*15 000	*20 000	8	KRU19	KRU19X	KRU19LL/3AS	KRU19XLL/3AS	0.031	8
22	$10^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	0.3	0.6	M4×0.7	17	5 300	6 650	1 690	5 150	*12 000	*16 000	14	KRU22	KRU22X	KRU22LL/3AS	KRU22XLL/3AS	0.046	10
26	$10^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	0.3	0.6	M4×0.7	17	5 300	6 650	2 120	6 100	*12 000	*16 000	14	KRU26	KRU26X	KRU26LL/3AS	KRU26XLL/3AS	0.059	10
30	$12^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	0.4	0.6	M6×0.75	23	7 850	9 650	2 620	7 700	10 000	*13 000	20	KRU30	KRU30X	KRU30LL/3AS	KRU30XLL/3AS	0.087	12
32	$12^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	0.4	0.6	M6×0.75	23	7 850	9 650	2 860	8 200	10 000	*13 000	20	KRU32	KRU32X	KRU32LL/3AS	KRU32XLL/3AS	0.097	12
35	$16^{0}_{-0.018}$	18	19	19.5	52	32.5	M16×1.5	17	0.5	0.8	M6×0.75	27	12 500	18 900	3 200	11 900	8 000	*11 000	52	KRU35	KRU35X	KRU35LL/3AS	KRU35XLL/3AS	0.169	16
40	$18^{0}_{-0.018}$	20	22	21.5	58	36.5	M18×1.5	19	0.6	0.8	PT⅛	32	14 000	22 800	3 850	14 500	7 000	9 000	76	KRU40	KRU40X	KRU40LL/3AS	KRU40XLL/3AS	0.248	18
47	$20^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	0.7	0.8	PT⅛	37	20 700	33 500	4 700	21 000	6 000	8 000	98	KRU47	KRU47X	KRU47LL/3AS	KRU47XLL/3AS	0.386	20
52	$20^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	0.7	0.8	PT⅛	37	20 700	33 500	5 550	23 300	6 000	8 000	98	KRU52	KRU52X	KRU52LL/3AS	KRU52XLL/3AS	0.461	20
62	$24^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	0.8	0.8	PT⅛	44	28 900	55 000	6 950	34 500	5 000	6 500	178	KRU62	KRU62X	KRU62LL/3AS	KRU62XLL/3AS	0.790	24
72	$24^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	0.8	0.8	PT⅛	44	28 900	55 000	8 050	38 500	5 000	6 500	178	KRU72	KRU72X	KRU72LL/3AS	KRU72XLL/3AS	1.04	24
80	$30^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	1.0	1	PT⅛	53	45 000	88 500	9 800	53 000	4 000	5 500	360	KRU80	KRU80X	KRU80LL/3AS	KRU80XLL/3AS	1.55	30
85	$30^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	1.0	1	PT⅛	53	45 000	88 500	10 400	56 000	4 000	5 500	360	KRU85	KRU85X	KRU85LL/3AS	KRU85XLL/3AS	1.74	30
90	$30^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	1.0	1	PT⅛	53	45 000	88 500	11 400	59 000	4 000	5 500	360	KRU90	KRU90X	KRU90LL/3AS	KRU90XLL/3AS	1.95	30

注 1) 外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒であるKRU‥X形，KRU‥XLL形の外輪外径 D の許容差はJIS 0級である。
　2) タップ穴は正面（上図左側面）にだけ設けている。

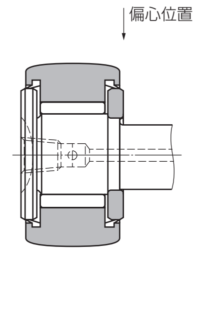
備考　＊印シール付きKRU‥LL形，KRU‥XLL形の許容回転速度はおおよそ10 000 min^{-1} である。

メートル系	インチ系	
保持器付き	総ころ	
六角穴	タップ穴	ドライバー溝
シールなし	シール付き	
軸　偏　心		

KRVU形
KRVU‥X形
KRVU‥LL形
KRVU‥XLL形



KRVU 形
(総ころ形)



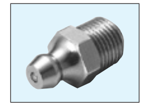
KRVU‥LL 形
(総ころシール形)

● カムフォロア　スタッド形トラックローラ　NTN

付属部品

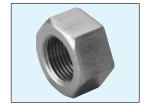
適用軸受 呼び番号	グリースニップル 呼び番号	六角穴付きねじ プラグ呼び番号	適用六角ナット
16～26	NIP-X30	M4×0.7 ×4 ℓ	1M 6×1 ～1M10×1.25
30～35	JIS 1型 (A-M6F)	M6×0.75×6 ℓ	1M12×1.5～1M16×1.5
40～90	JIS 2型 (A-PT⅛)	PT⅛×7 ℓ	1M18×1.5～1M30×1.5

＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法はB-150ページ表3, B-151ページ表5に示す。



JIS 2型 (A-PT⅛)

PT⅛×7 ℓ



1M12×1.5

D 16～90 mm

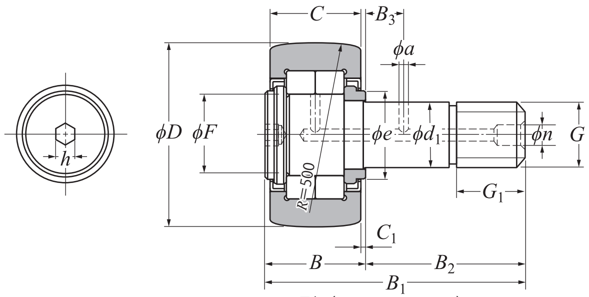
外径[1) mm D 0 −0.05	寸法 mm d_1	C	F	B	B_1	B_2	G	G_1	偏心量 E	C_1	m	e	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 シールなし 球面外輪	シールなし 円筒外輪	シール付き 球面外輪	シール付き 円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
16	6 $^{0}_{-0.012}$	11	8	12	28	16	M 6×1	8	0.25	0.6	M4×0.7 [2)	12	6 500	9 350	1 080	3 400	*13 000	*16 000	3	KRVU16/3AS	KRVU16X/3AS	KRVU16LL/3AS	KRVU16XLL/3AS	0.020	**6**
19	8 $^{0}_{-0.015}$	11	10	12	32	20	M 8×1.25	10	0.25	0.6	M4×0.7 [2)	14	7 450	11 700	1 380	4 050	10 000	*13 000	8	KRVU19/3AS	KRVU19X/3AS	KRVU19LL/3AS	KRVU19XLL/3AS	0.032	**8**
22	10 $^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	0.3	0.6	M4×0.7	17	8 200	14 000	1 690	5 150	8 500	*11 000	14	KRVU22/3AS	KRVU22X/3AS	KRVU22LL/3AS	KRVU22XLL/3AS	0.047	**10**
26	10 $^{0}_{-0.015}$	12	12	13	36	23	M10×1.25	12	0.3	0.6	M4×0.7	17	8 200	14 000	2 120	6 100	8 500	*11 000	14	KRVU26/3AS	KRVU26X/3AS	KRVU26LL/3AS	KRVU26XLL/3AS	0.061	**10**
30	12 $^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	0.4	0.6	M6×0.75	23	12 000	20 300	2 620	7 700	6 500	8 500	20	KRVU30/3AS	KRVU30X/3AS	KRVU30LL/3AS	KRVU30XLL/3AS	0.089	**12**
32	12 $^{0}_{-0.018}$	14	15	15	40	25	M12×1.5	13	0.4	0.6	M6×0.75	23	12 000	20 300	2 860	8 200	6 500	8 500	20	KRVU32/3AS	KRVU32X/3AS	KRVU32LL/3AS	KRVU32XLL/3AS	0.100	**12**
35	16 $^{0}_{-0.018}$	18	19	19.5	52	32.5	M16×1.5	17	0.5	0.8	M6×0.75	27	18 000	36 500	3 200	11 900	5 500	7 000	52	KRVU35/3AS	KRVU35X/3AS	KRVU35LL/3AS	KRVU35XLL/3AS	0.172	**16**
40	18 $^{0}_{-0.018}$	20	22	21.5	58	36.5	M18×1.5	19	0.6	0.8	PT⅛	32	19 400	42 000	3 850	14 500	4 500	6 000	76	KRVU40/3AS	KRVU40X/3AS	KRVU40LL/3AS	KRVU40XLL/3AS	0.252	**18**
47	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	0.7	0.8	PT⅛	37	28 800	61 000	4 700	21 000	4 000	5 000	98	KRVU47/3AS	KRVU47X/3AS	KRVU47LL/3AS	KRVU47XLL/3AS	0.390	**20**
52	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	0.7	0.8	PT⅛	37	28 800	61 000	5 550	23 300	4 000	5 000	98	KRVU52/3AS	KRVU52X/3AS	KRVU52LL/3AS	KRVU52XLL/3AS	0.465	**20**
62	24 $^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	0.8	0.8	PT⅛	44	39 500	98 500	6 950	34 500	3 300	4 500	178	KRVU62/3AS	KRVU62X/3AS	KRVU62LL/3AS	KRVU62XLL/3AS	0.800	**24**
72	24 $^{0}_{-0.021}$	29	30	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	0.8	0.8	PT⅛	44	39 500	98 500	8 050	38 500	3 300	4 500	178	KRVU72/3AS	KRVU72X/3AS	KRVU72LL/3AS	KRVU72XLL/3AS	1.05	**24**
80	30 $^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	1.0	1	PT⅛	53	58 000	147 000	9 800	53 000	2 600	3 500	360	KRVU80/3AS	KRVU80X/3AS	KRVU80LL/3AS	KRVU80XLL/3AS	1.56	**30**
90	30 $^{0}_{-0.021}$	35	38	37	100	63	M30×1.5	32	1.0	1	PT⅛	53	58 000	147 000	11 400	59 000	2 600	3 500	360	KRVU90/3AS	KRVU90X/3AS	KRVU90LL/3AS	KRVU90XLL/3AS	1.97	**30**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である KRVU‥X 形，KRVU‥XLL 形の外輪外径 D の許容差は JIS 0 級である。
　2）タップ穴は正面（上図左側面）にだけ設けている。

備考　＊印シール付き KRVU‥LL 形，KRVU‥XLL 形の許容回転速度はおおよそ 10 000 min^{-1} である。

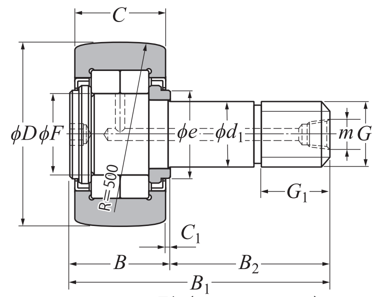
メートル系	インチ系	
保持器付き	総ころ	
六角穴	タップ穴	ドライバー溝
シールドなし	シールド付き	

NUKR‥H形
NUKR‥XH形



NUKR‥H 形（$D < 100$ mm）
(シールド付き総ころ複列円筒ころ形)

●カムフォロア　スタッド形トラックローラ　NTN

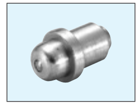


NUKR‥H 形（$D \geqq 100$ mm）

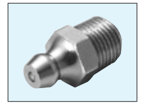
付属部品

適用軸受呼び番号	グリースニップル呼び番号	プラグ呼び番号	適用六角ナット
30〜40	NIP-B6	SEN3, SEN6	1M12×1.5〜1M18×1.5
47〜90	NIP-B8	SEN4, SEN8	1M20×1.5〜1M30×1.5
100〜180	JIS 2型 (A-PT⅛)	—	M36×1.5〜 M64×3

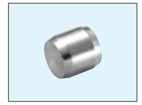
＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法は B-150 ページ表 3，B-151 ページ表 5 に示す。



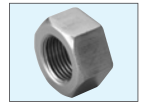
NIP-B6



JIS 2型 (A-PT⅛)



SEN6



1M12 × 1.5

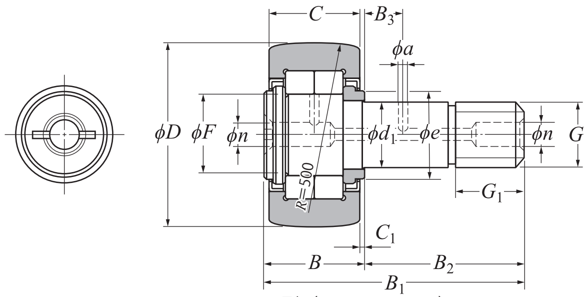
D 30〜180 mm

外径 1) mm D $^{0}_{-0.05}$	寸法 mm d_1	C	F	B	B_1	B_2	G	G_1	B_3	C_1	n	m	a	e	h	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
30	12 $^{0}_{-0.018}$	14	14.5	15	40	25	M12×1.5	13	6	0.6	6	—	3	15	6	13 300	13 500	2 620	7 700	6 900	20	**NUKR 30H/3AS**	**NUKR 30XH/3AS**	0.088	**12**
35	16 $^{0}_{-0.018}$	18	19	19.5	52	32.5	M16×1.5	17	8	0.8	6	—	3	21	6	22 300	25 700	3 200	11 900	5 500	52	**NUKR 35H/3AS**	**NUKR 35XH/3AS**	0.165	**16**
40	18 $^{0}_{-0.018}$	20	21.5	21.5	58	36.5	M18×1.5	19	8	0.8	6	—	3	23	6	24 100	29 100	3 850	14 500	4 700	76	**NUKR 40H/3AS**	**NUKR 40XH/3AS**	0.242	**18**
47	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25.5	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	9	0.8	8	—	4	27	8	38 500	48 000	4 700	21 000	4 000	98	**NUKR 47H/3AS**	**NUKR 47XH/3AS**	0.380	**20**
52	20 $^{0}_{-0.021}$	24	30	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	9	0.8	8	—	4	31	8	42 500	57 500	5 550	23 300	3 300	98	**NUKR 52H/3AS**	**NUKR 52XH/3AS**	0.450	**20**
62	24 $^{0}_{-0.021}$	29	35	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	11	0.8	8	—	4	38	8	56 500	72 500	6 950	34 500	2 900	178	**NUKR 62H/3AS**	**NUKR 62XH/3AS**	0.795	**24**
72	24 $^{0}_{-0.021}$	29	41.5	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	11	0.8	8	—	4	44	8	62 000	85 500	8 050	38 500	2 400	178	**NUKR 72H/3AS**	**NUKR 72XH/3AS**	1.01	**24**
80	30 $^{0}_{-0.021}$	35	47.5	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	—	4	51	8	101 000	151 000	9 800	53 000	2 100	360	**NUKR 80H/3AS**	**NUKR 80XH/3AS**	1.54	**30**
90	30 $^{0}_{-0.021}$	35	47.5	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	—	4	51	8	101 000	151 000	11 400	59 000	2 100	360	**NUKR 90H/3AS**	**NUKR 90XH/3AS**	1.96	**30**
100	36 $^{0}_{-0.025}$	43	48.5	46	120	74	M36×1.5	38	—	1.5	—	PT⅛	—	53	14	119 000	167 000	13 000	79 000	2 000	630	**NUKR100H/3AS**	**NUKR100XH/3AS**	3.08	**36**
120	42 $^{0}_{-0.025}$	50	60.5	53	140	87	M42×1.5	44	—	1.5	—	PT⅛	—	66	14	172 000	266 000	16 400	113 000	1 700	1 020	**NUKR120H/3AS**	**NUKR120XH/3AS**	5.17	**42**
140	48 $^{0}_{-0.025}$	57	65	60	160	100	M48×1.5	52	—	1.5	—	PT⅛	—	72.5	14	201 000	294 000	20 000	152 000	1 500	1 540	**NUKR140H/3AS**	**NUKR140XH/3AS**	7.98	**48**
150	52 $^{0}_{-0.030}$	60	75.5	63	170	107	M52×1.5	52	—	1.5	—	PT⅛	—	85.5	17	258 000	380 000	22 000	173 000	1 300	1 950	**NUKR150H/3AS**	**NUKR150XH/3AS**	9.70	**52**
160	56 $^{0}_{-0.030}$	63	80.5	67	180	113	M56×3	58	—	2	—	PT⅛	—	89.5	17	274 000	400 000	24 000	194 000	1 200	2 480	**NUKR160H/3AS**	**NUKR160XH/3AS**	11.7	**56**
170	60 $^{0}_{-0.030}$	66	86	70	190	120	M60×3	58	—	2	—	PT⅛	—	96.5	17	320 000	475 000	26 000	218 000	1 100	3 030	**NUKR170H/3AS**	**NUKR170XH/3AS**	13.9	**60**
180	64 $^{0}_{-0.030}$	72	91.5	76	200	124	M64×3	65	—	2	—	PT⅛	—	103.5	17	365 000	555 000	27 900	253 000	1 000	3 670	**NUKR180H/3AS**	**NUKR180XH/3AS**	17.0	**64**

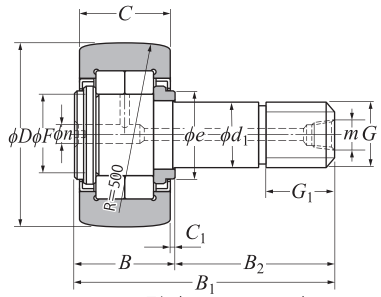
注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である NUKR‥XH 形の外輪外径 D の許容差は JIS 0 級である。

メートル系	インチ系
保持器付き	総ころ
六角穴 タップ穴	ドライバー溝
シールドなし	シールド付き

NUKR形
NUKR‥X形



NUKR 形（D＜100 mm）
（シールド付き総ころ複列円筒ころ形）

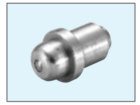


NUKR 形（D ≧ 100 mm）

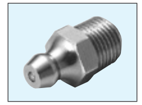
付属部品

適用軸受 呼び番号	グリースニップル 呼び番号	プラグ 呼び番号	適用六角ナット
30〜40	NIP-B6	SEN3, SEN6	1M12×1.5〜1M18×1.5
47〜90	NIP-B8	SEN4, SEN8	1M20×1.5〜1M30×1.5
100〜180	JIS 2型 (A-PT⅛)	SEN8	M36×1.5〜 M64×3

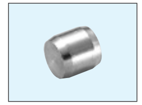
＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法は B-150 ページ表 3，B-151 ページ表 5 に示す。



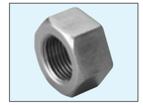
NIP-B6



JIS 2型 (A-PT⅛)



SEN6



1M12 × 1.5

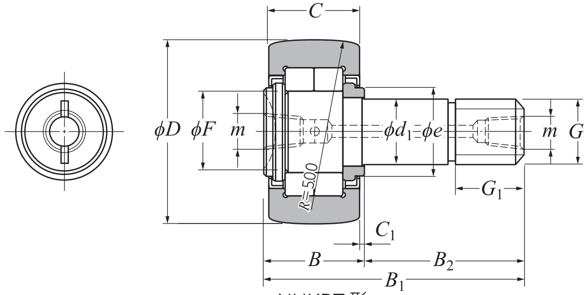
D 30〜180 mm

外径[1)] mm D $^{0}_{-0.05}$	寸法 mm d_1	C	F	B	B_1	B_2	G	G_1	B_3	C_1	n	m	a	e	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
30	12 $^{0}_{-0.018}$	14	14.5	15	40	25	M12×1.5	13	6	0.6	6	—	3	15	13 300	13 500	2 620	7 700	6 900	20	NUKR30/3AS	NUKR30X/3AS	0.088	12
35	16 $^{0}_{-0.018}$	18	19	19.5	52	32.5	M16×1.5	17	8	0.8	6	—	3	21	22 300	25 700	3 200	11 900	5 500	52	NUKR35/3AS	NUKR35X/3AS	0.165	16
40	18 $^{0}_{-0.018}$	20	21.5	21.5	58	36.5	M18×1.5	19	8	0.8	6	—	3	23	24 100	29 100	3 850	14 500	4 700	76	NUKR40/3AS	NUKR40X/3AS	0.242	18
47	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25.5	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	9	0.8	8	—	4	27	38 500	48 000	4 700	21 000	4 000	98	NUKR47/3AS	NUKR47X/3AS	0.380	20
52	20 $^{0}_{-0.021}$	24	30	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	9	0.8	8	—	4	31	42 500	57 500	5 550	23 300	3 300	98	NUKR52/3AS	NUKR52X/3AS	0.450	20
62	24 $^{0}_{-0.021}$	29	35	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	11	0.8	8	—	4	38	56 500	72 500	6 950	34 500	2 900	178	NUKR62/3AS	NUKR62X/3AS	0.795	24
72	24 $^{0}_{-0.021}$	29	41.5	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	11	0.8	8	—	4	44	62 000	85 500	8 050	38 500	2 400	178	NUKR72/3AS	NUKR72X/3AS	1.01	24
80	30 $^{0}_{-0.021}$	35	47.5	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	—	4	51	101 000	151 000	9 800	53 000	2 100	360	NUKR80/3AS	NUKR80X/3AS	1.54	30
90	30 $^{0}_{-0.021}$	35	47.5	37	100	63	M30×1.5	32	15	1	8	—	4	51	101 000	151 000	11 400	59 000	2 100	360	NUKR90/3AS	NUKR90X/3AS	1.96	30
100	36 $^{0}_{-0.025}$	43	48.5	46	120	74	M36×1.5	38	—	1.5	8	PT⅛	—	53	119 000	167 000	13 000	79 000	2 000	630	NUKR100/3AS	NUKR100X/3AS	3.08	36
120	42 $^{0}_{-0.025}$	50	60.5	53	140	87	M42×1.5	44	—	1.5	8	PT⅛	—	66	172 000	266 000	16 400	113 000	1 700	1 020	NUKR120/3AS	NUKR120X/3AS	5.17	42
140	48 $^{0}_{-0.025}$	57	65	60	160	100	M48×1.5	52	—	1.5	8	PT⅛	—	72.5	201 000	294 000	20 000	152 000	1 500	1 540	NUKR140/3AS	NUKR140X/3AS	7.98	48
150	52 $^{0}_{-0.030}$	60	75.5	63	170	107	M52×1.5	52	—	1.5	8	PT⅛	—	85.5	258 000	380 000	22 000	173 000	1 300	1 950	NUKR150/3AS	NUKR150X/3AS	9.70	52
160	56 $^{0}_{-0.030}$	63	80.5	67	180	113	M56×3	58	—	2	8	PT⅛	—	89.5	274 000	400 000	24 000	194 000	1 200	2 480	NUKR160/3AS	NUKR160X/3AS	11.7	56
170	60 $^{0}_{-0.030}$	66	86	70	190	120	M60×3	58	—	2	8	PT⅛	—	96.5	320 000	475 000	26 000	218 000	1 100	3 030	NUKR170/3AS	NUKR170X/3AS	13.9	60
180	64 $^{0}_{-0.030}$	72	91.5	76	200	124	M64×3	65	—	2	8	PT⅛	—	103.5	365 000	555 000	27 900	253 000	1 000	3 670	NUKR180/3AS	NUKR180X/3AS	17.0	64

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である NUKR‥X 形の外輪外径 D の許容差は JIS 0 級である。

メートル系	インチ系	
保持器付き	総ころ	
六角穴	タップ穴	ドライバー溝
シールドなし	シールド付き	

NUKRT形
NUKRT‥X形



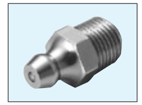
NUKRT 形
(シールド付き総ころ複列円筒ころ形)

●カムフォロア　スタッド形トラックローラ　NTN

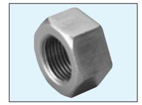
付属部品

適用軸受 呼び番号	グリースニップル 呼び番号	六角穴付きねじ プラグ呼び番号	適用六角ナット
30	JIS 1型 (A-M6F)	M6×0.75×6 ℓ	1M12×1.5
35〜180	JIS 2型 (A-PT⅛)	PT⅛×7 ℓ	1M16×1.5〜1M64×3

＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法は B-150 ページ表 3, B-151 ページ表 5 に示す。


JIS 2型 (A-PT⅛)


PT⅛ × 7 ℓ


1M12 × 1.5

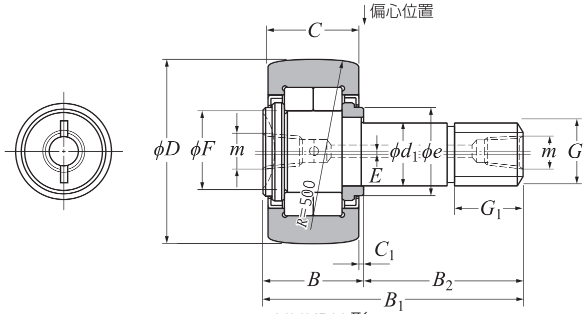
D 30〜180 mm

外径 1) mm D 0 −0.05	寸法 mm d_1	C	F	B	B_1	B_2	G	G_1	C_1	m	e	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
30	12 $^{0}_{-0.018}$	14	14.5	15	40	25	M12×1.5	13	0.6	M6×0.75	15	13 300	13 500	2 620	7 700	6 900	20	NUKRT 30/3AS	NUKRT 30X/3AS	0.088	12
35	16 $^{0}_{-0.018}$	18	19	19.5	52	32.5	M16×1.5	17	0.8	PT⅛	21	22 300	25 700	3 200	11 900	5 500	52	NUKRT 35/3AS	NUKRT 35X/3AS	0.165	16
40	18 $^{0}_{-0.018}$	20	21.5	21.5	58	36.5	M18×1.5	19	0.8	PT⅛	23	24 100	29 100	3 850	14 500	4 700	76	NUKRT 40/3AS	NUKRT 40X/3AS	0.242	18
47	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25.5	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	0.8	PT⅛	27	38 500	48 000	4 700	21 000	4 000	98	NUKRT 47/3AS	NUKRT 47X/3AS	0.380	20
52	20 $^{0}_{-0.021}$	24	30	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	0.8	PT⅛	31	42 500	57 500	5 550	23 300	3 300	98	NUKRT 52/3AS	NUKRT 52X/3AS	0.450	20
62	24 $^{0}_{-0.021}$	29	35	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	0.8	PT⅛	38	56 500	72 500	6 950	34 500	2 900	178	NUKRT 62/3AS	NUKRT 62X/3AS	0.795	24
72	24 $^{0}_{-0.021}$	29	41.5	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	0.8	PT⅛	44	62 000	85 500	8 050	38 500	2 400	178	NUKRT 72/3AS	NUKRT 72X/3AS	1.01	24
80	30 $^{0}_{-0.021}$	35	47.5	37	100	63	M30×1.5	32	1	PT⅛	51	101 000	151 000	9 800	53 000	2 100	360	NUKRT 80/3AS	NUKRT 80X/3AS	1.54	30
90	30 $^{0}_{-0.021}$	35	47.5	37	100	63	M30×1.5	32	1	PT⅛	51	101 000	151 000	11 400	59 000	2 100	360	NUKRT 90/3AS	NUKRT 90X/3AS	1.96	30
100	36 $^{0}_{-0.025}$	43	48.5	46	120	74	M36×1.5	38	1.5	PT⅛	53	119 000	167 000	13 000	79 000	2 000	630	NUKRT100/3AS	NUKRT100X/3AS	3.08	36
120	42 $^{0}_{-0.025}$	50	60.5	53	140	87	M42×1.5	44	1.5	PT⅛	66	172 000	266 000	16 400	113 000	1 700	1 020	NUKRT120/3AS	NUKRT120X/3AS	5.17	42
140	48 $^{0}_{-0.025}$	57	65	60	160	100	M48×1.5	52	1.5	PT⅛	72.5	201 000	294 000	20 000	152 000	1 500	1 540	NUKRT140/3AS	NUKRT140X/3AS	7.98	48
150	52 $^{0}_{-0.030}$	60	75.5	63	170	107	M52×1.5	52	1.5	PT⅛	85.5	258 000	380 000	22 000	173 000	1 300	1 950	NUKRT150/3AS	NUKRT150X/3AS	9.70	52
160	56 $^{0}_{-0.030}$	63	80.5	67	180	113	M56×3	58	2	PT⅛	89.5	274 000	400 000	24 000	194 000	1 200	2 480	NUKRT160/3AS	NUKRT160X/3AS	11.7	56
170	60 $^{0}_{-0.030}$	66	86	70	190	120	M60×3	58	2	PT⅛	96.5	320 000	475 000	26 000	218 000	1 100	3 030	NUKRT170/3AS	NUKRT170X/3AS	13.9	60
180	64 $^{0}_{-0.030}$	72	91.5	76	200	124	M64×3	65	2	PT⅛	103.5	365 000	555 000	27 900	253 000	1 000	3 670	NUKRT180/3AS	NUKRT180X/3AS	17.0	64

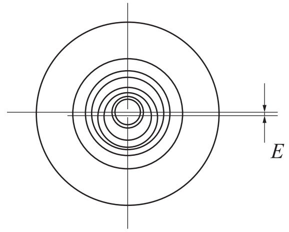
注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である NUKRT‥X 形の外輪外径 D の許容差は JIS 0 級である。

メートル系	インチ系	
保持器付き	総ころ	
六角穴	タップ穴	ドライバー溝
シールドなし	シールド付き	
軸　偏　心		

NUKRU形
NUKRU‥X形



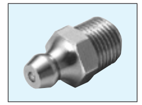
NUKRU 形
（シールド付き総ころ複列円筒ころ形）



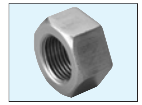
付属部品

適用軸受呼び番号	グリースニップル呼び番号	六角穴付きねじプラグ呼び番号	適用六角ナット
30〜35	JIS 1型 (A-M6F)	M6×0.75×6 ℓ	1M12×1.5〜1M16×1.5
40〜180	JIS 2型 (A-PT⅛)	PT⅛×7 ℓ	1M18×1.5〜1M64×3

＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法は B-150 ページ表 3, B-151 ページ表 5 に示す。


JIS 2型 (A-PT⅛)


PT⅛ × 7 ℓ


1M12 × 1.5

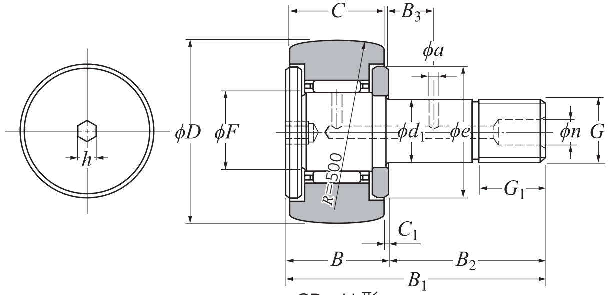
D 30〜180 mm

外径[1)] mm *D* $^{0}_{-0.05}$	寸法 mm d_1	C	F	B	B_1	B_2	G	G_1	C_1	m	e	偏心量 E	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
30	12 $^{0}_{-0.018}$	14	14.5	15	40	25	M12×1.5	13	0.6	M6×0.75	15	0.4	13 300	13 500	2 620	7 700	6 900	20	NUKRU 30/3AS	NUKRU 30X/3AS	0.088	12
35	16 $^{0}_{-0.018}$	18	19	19.5	52	32.5	M16×1.5	17	0.8	M6×0.75	21	0.5	22 300	25 700	3 200	11 900	5 500	52	NUKRU 35/3AS	NUKRU 35X/3AS	0.165	16
40	18 $^{0}_{-0.018}$	20	21.5	21.5	58	36.5	M18×1.5	19	0.8	PT⅛	23	0.6	24 100	29 100	3 850	14 500	4 700	76	NUKRU 40/3AS	NUKRU 40X/3AS	0.242	18
47	20 $^{0}_{-0.021}$	24	25.5	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	0.8	PT⅛	27	0.7	38 500	48 000	4 700	21 000	4 000	98	NUKRU 47/3AS	NUKRU 47X/3AS	0.380	20
52	20 $^{0}_{-0.021}$	24	30	25.5	66	40.5	M20×1.5	21	0.8	PT⅛	31	0.7	42 500	57 500	5 550	23 300	3 300	98	NUKRU 52/3AS	NUKRU 52X/3AS	0.450	20
62	24 $^{0}_{-0.021}$	29	35	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	0.8	PT⅛	38	0.8	56 500	72 500	6 950	34 500	2 900	178	NUKRU 62/3AS	NUKRU 62X/3AS	0.795	24
72	24 $^{0}_{-0.021}$	29	41.5	30.5	80	49.5	M24×1.5	25	0.8	PT⅛	44	1.0	62 000	85 500	8 050	38 500	2 400	178	NUKRU 72/3AS	NUKRU 72X/3AS	1.01	24
80	30 $^{0}_{-0.021}$	35	47.5	37	100	63	M30×1.5	32	1	PT⅛	51	1.0	101 000	151 000	9 800	53 000	2 100	360	NUKRU 80/3AS	NUKRU 80X/3AS	1.54	30
90	30 $^{0}_{-0.021}$	35	47.5	37	100	63	M30×1.5	32	1	PT⅛	51	1.0	101 000	151 000	11 400	59 000	2 100	360	NUKRU 90/3AS	NUKRU 90X/3AS	1.96	30
100	36 $^{0}_{-0.025}$	43	48.5	46	120	74	M36×1.5	38	1.5	PT⅛	53	1.5	119 000	167 000	13 000	79 000	2 000	630	NUKRU100/3AS	NUKRU100X/3AS	3.08	36
120	42 $^{0}_{-0.025}$	50	60.5	53	140	87	M42×1.5	44	1.5	PT⅛	66	1.5	172 000	266 000	16 400	113 000	1 700	1 020	NUKRU120/3AS	NUKRU120X/3AS	5.17	42
140	48 $^{0}_{-0.025}$	57	65	60	160	100	M48×1.5	52	1.5	PT⅛	72.5	2	201 000	294 000	20 000	152 000	1 500	1 540	NUKRU140/3AS	NUKRU140X/3AS	7.98	48
150	52 $^{0}_{-0.030}$	60	75.5	63	170	107	M52×1.5	52	1.5	PT⅛	85.5	2	258 000	380 000	22 000	173 000	1 300	1 950	NUKRU150/3AS	NUKRU150X/3AS	9.70	52
160	56 $^{0}_{-0.030}$	63	80.5	67	180	113	M56×3	58	2	PT⅛	89.5	2	274 000	400 000	24 000	194 000	1 200	2 480	NUKRU160/3AS	NUKRU160X/3AS	11.7	56
170	60 $^{0}_{-0.030}$	66	86	70	190	120	M60×3	58	2	PT⅛	96.5	2.5	320 000	475 000	26 000	218 000	1 100	3 030	NUKRU170/3AS	NUKRU170X/3AS	13.9	60
180	64 $^{0}_{-0.030}$	72	91.5	76	200	124	M64×3	65	2	PT⅛	103.5	2.5	365 000	555 000	27 900	253 000	1 000	3 670	NUKRU180/3AS	NUKRU180X/3AS	17.0	64

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である NUKRU‥X 形の外輪外径 *D* の許容差は JIS 0 級である。

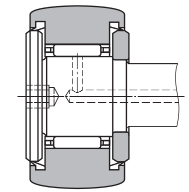
メートル系	インチ系
保持器付き	総ころ
六角穴	タップ穴　ドライバー溝
シールなし	シール付き

CR‥H形
CR‥XH形
CR‥LLH形
CR‥XLLH形



CR‥H 形
(保持器付き)

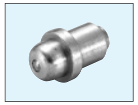
● カムフォロア　スタッド形トラックローラ　NTN

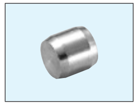

CR‥LLH 形
(保持器付きシール形)

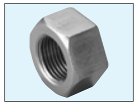
付属部品

適用軸受呼び番号	グリースニップル呼び番号	プラグ呼び番号	適用六角ナット
8, 8-1	NIP-B3	SEN3	No. 10-32UNF
10,10-1	NIP-B4	SEN4	¼-28UNF
12～18	NIP-B4	SEN3. SEN4	⅜-24UNF～7/16-20UNF
20～22	NIP-B6	SEN3. SEN6	½-20UNF
24～30	NIP-B6	SEN4. SEN6	⅝-18UNF～¾-16UNF
32～36	NIP-B6	SEN5. SEN8	⅞-14UNF

＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法はB-150ページ表3, B-151ページ表5に示す。


NIP-B6


SEN6


½-20UNF

D 12.700～57.150 mm

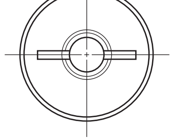
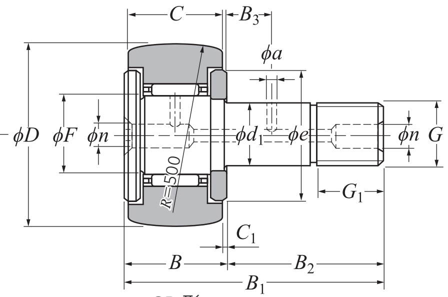
外径 1) mm D 0 −0.05	寸法 mm d_1 +0.025 0	C 0 −0.130	F	B	B_1	B_2	G	G_1	B_3	C_1	n	a	e	h	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	油潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 シールなし 球面外輪	シールなし 円筒外輪	シール付き 球面外輪	シール付き 円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
12.700 (½)	4.762 (3/16)	8.731(11/32)	6	10.3	23	12.7	No.10-32UNF	6.4	—	0.8	—	—	10	⅛	2 820	2 450	790	2 090	20 000	28 000	2	**CR 8T2H/3AS**	**CR 8XT2H/3AS**	—	—	0.009	**4.762 (3/16)**
12.700 (½)	4.762 (3/16)	9.525 (⅜)	6	11.1	27	15.9	No.10-32UNF	6.4	—	0.8	—	—	10	⅛	2 820	2 450	790	2 310	20 000	28 000	2	**CR 8-1T2H/3AS**	**CR 8-1XT2H/3AS**	—	—	0.010	**4.762 (3/16)**
15.875 (⅝)	6.350 (¼)	10.319 (13/32)	8	11.9	27.8	15.9	¼-28UNF	7.9	—	0.8	—	—	12.5	⅛	4 050	4 200	1 080	3 000	18 000	25 000	4	**CR10H/3AS**	**CR10XH/3AS**	—	—	0.020	**6.350 (¼)**
15.875 (⅝)	6.350 (¼)	11.112 (7/16)	8	12.7	31.8	19.1	¼-28UNF	7.9	—	0.8	—	—	12.5	⅛	4 050	4 200	1 080	3 300	*18 000	*25 000	4	**CR10-1H/3AS**	**CR10-1XH/3AS**	**CR10-1LLH/3AS**	**CR10-1XLLH/3AS**	0.022	**6.350 (¼)**
19.050 (¾)	9.525 (⅜)	12.700 (½)	12	14.3	36.5	22.2	⅜-24UNF	9.5	6.35	0.8	4	3	16.5	3/16	5 300	6 650	1 380	4 600	*13 000	*16 000	13	**CR12H**	**CR12XH**	**CR12LLH/3AS**	**CR12XLLH/3AS**	0.037	**9.525 (⅜)**
22.225 (⅞)	9.525 (⅜)	12.700 (½)	12	14.3	36.5	22.2	⅜-24UNF	9.5	6.35	0.8	4	3	16.5	3/16	5 300	6 650	1 710	5 350	*13 000	*16 000	13	**CR14H**	**CR14XH**	**CR14LLH/3AS**	**CR14XLLH/3AS**	0.048	**9.525 (⅜)**
25.400 (1)	11.112 (7/16)	15.875 (⅝)	13	17.4	42.8	25.4	7/16-20UNF	12.7	6.35	0.8	4	3	21	¼	7 250	8 350	2 060	7 400	*12 000	*15 000	18	**CR16H**	**CR16XH**	**CR16LLH/3AS**	**CR16XLLH/3AS**	0.087	**11.112 (7/16)**
28.575 (1 ⅛)	11.112 (7/16)	15.875 (⅝)	13	17.4	42.8	25.4	7/16-20UNF	12.7	6.35	0.8	4	3	21	¼	7 250	8 350	2 430	8 350	*12 000	*15 000	18	**CR18H**	**CR18XH**	**CR18LLH/3AS**	**CR18XLLH/3AS**	0.100	**11.112 (7/16)**
31.750 (1 ¼)	12.700 (½)	19.050 (¾)	16	20.6	52.4	31.8	½-20UNF	15.9	7.94	0.8	6	3	25	¼	11 400	15 900	2 840	11 400	9 000	*13 000	24	**CR20H**	**CR20XH**	**CR20LLH/3AS**	**CR20XLLH/3AS**	0.150	**12.700 (½)**
34.925 (1 ⅜)	12.700 (½)	19.050 (¾)	16	20.6	52.4	31.8	½-20UNF	15.9	7.94	0.8	6	3	25	¼	11 400	15 900	3 250	12 500	9 000	*13 000	24	**CR22H**	**CR22XH**	**CR22LLH/3AS**	**CR22XLLH/3AS**	0.166	**12.700 (½)**
38.100 (1 ½)	15.875 (⅝)	22.225 (⅞)	20	23.8	61.9	38.1	⅝-18UNF	19	9.52	0.8	6	4	30	5/16	13 300	20 800	3 600	16 300	7 500	10 000	51	**CR24H**	**CR24XH**	**CR24LLH/3AS**	**CR24XLLH/3AS**	0.225	**15.875 (⅝)**
41.275 (1 ⅝)	15.875 (⅝)	22.225 (⅞)	20	23.8	61.9	38.1	⅝-18UNF	19	9.52	0.8	6	4	30	5/16	13 300	20 800	4 050	17 600	7 500	10 000	51	**CR26H**	**CR26XH**	**CR26LLH/3AS**	**CR26XLLH/3AS**	0.265	**15.875 (⅝)**
44.450 (1 ¾)	19.050 (¾)	25.400 (1)	25	27	71.4	44.4	¾-16UNF	22.2	11.11	0.8	6	4	36.5	5/16	20 700	33 500	4 400	21 600	6 000	8 000	92	**CR28H**	**CR28XH**	**CR28LLH/3AS**	**CR28XLLH/3AS**	0.375	**19.050 (¾)**
47.625 (1 ⅞)	19.050 (¾)	25.400 (1)	25	27	71.4	44.4	¾-16UNF	22.2	11.11	0.8	6	4	36.5	5/16	20 700	33 500	4 850	23 200	6 000	8 000	92	**CR30H**	**CR30XH**	**CR30LLH/3AS**	**CR30XLLH/3AS**	0.420	**19.050 (¾)**
50.800 (2)	22.225 (⅞)	31.750 (1 ¼)	30	33.3	84.1	50.8	⅞-14UNF	25.4	12.7	0.8	8	5	42	7/16	28 900	55 000	5 300	31 000	5 000	6 600	150	**CR32H**	**CR32XH**	**CR32LLH/3AS**	**CR32XLLH/3AS**	0.505	**22.225 (⅞)**
57.150 (2 ¼)	22.225 (⅞)	31.750 (1 ¼)	30	33.3	84.1	50.8	⅞-14UNF	25.4	12.7	0.8	8	5	42	7/16	28 900	55 000	6 200	35 000	5 000	6 600	150	**CR36H**	**CR36XH**	**CR36LLH/3AS**	**CR36XLLH/3AS**	0.750	**22.225 (⅞)**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒であるCR‥XH形，CR‥XLLH形の外輪外径 D の許容差は $^{\ 0}_{-0.025}$ である。

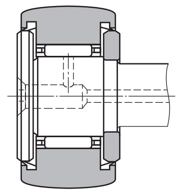
備考　＊印シール付きCR‥LLH形，CR‥XLLH形の許容回転速度は，おおよそ10 000 min⁻¹ である。

メートル系	インチ系	
保持器付き	総ころ	
六角穴	タップ穴	ドライバー溝
シールなし	シール付き	

CR形
CR··X形
CR··LL形
CR··XLL形

CR 形
（保持器付き）

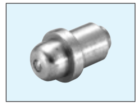


CR··LL 形
（保持器付きシール形）

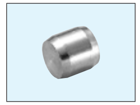
付属部品

適用軸受呼び番号	グリースニップル呼び番号	プラグ呼び番号	適用六角ナット
8, 8-1	NIP-B3	SEN3	No. 10-32UNF
10,10-1	NIP-B4	SEN4	¼-28UNF
12～18	NIP-B4	SEN3. SEN4	⅜-24UNF～7/16-20UNF
20～22	NIP-B6	SEN3. SEN6	½-20UNF
24～30	NIP-B6	SEN4. SEN6	⅝-18UNF～¾-16UNF
32～36	NIP-B6	SEN5. SEN8	⅞-14UNF

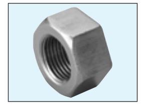
＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法はB-150ページ表3, B-151ページ表5に示す。



NIP-B6



SEN6



½-20UNF

D 12.700～57.150 mm

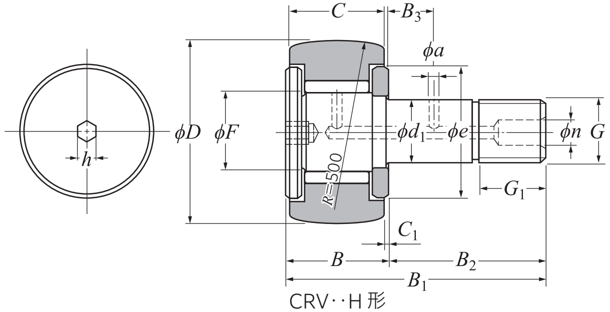
外径 1) mm D 0 −0.05	寸法 mm d_1 +0.025 0	C 0 −0.130	F	B	B_1	B_2	G	G_1	B_3	C_1	n	a	e	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 シールなし 球面外輪	円筒外輪	シール付き 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
12.700 (½)	4.762 (3/16)	8.731 (11/32)	6	10.3	23	12.7	No.10-32UNF	6.4	—	0.8	3 2)	—	10	2 820	2 450	790	2 090	20 000	28 000	2	CR 8T2	CR 8XT2	—	—	0.009	4.762 (3/16)
12.700 (½)	4.762 (3/16)	9.525 (⅜)	6	11.1	27	15.9	No.10-32UNF	6.4	—	0.8	3 2)	—	10	2 820	2 450	790	2 310	20 000	28 000	2	CR 8-1T2	CR 8-1XT2	—	—	0.010	4.762 (3/16)
15.875 (⅝)	6.350 (¼)	10.319 (13/32)	8	11.9	27.8	15.9	¼-28UNF	7.9	—	0.8	4 2)	—	12.5	4 050	4 200	1 080	3 000	18 000	25 000	4	CR10	CR10X	—	—	0.020	6.350 (¼)
15.875 (⅝)	6.350 (¼)	11.112 (7/16)	8	12.7	31.8	19.1	¼-28UNF	7.9	—	0.8	4 2)	—	12.5	4 050	4 200	1 080	3 300	*18 000	*25 000	4	CR10-1	CR10-1X	CR10-1LL/3AS	CR10-1XLL/3AS	0.022	6.350 (¼)
19.050 (¾)	9.525 (⅜)	12.700 (½)	12	14.3	36.5	22.2	⅜-24UNF	9.5	6.35	0.8	4	3	16.5	5 300	6 650	1 380	4 600	*13 000	*16 000	13	CR12	CR12X	CR12LL/3AS	CR12XLL/3AS	0.037	9.525 (⅜)
22.225 (⅞)	9.525 (⅜)	12.700 (½)	12	14.3	36.5	22.2	⅜-24UNF	9.5	6.35	0.8	4	3	16.5	5 300	6 650	1 710	5 350	*13 000	*16 000	13	CR14	CR14X	CR14LL/3AS	CR14XLL/3AS	0.048	9.525 (⅜)
25.400 (1)	11.112 (7/16)	15.875 (⅝)	13	17.4	42.8	25.4	7/16-20UNF	12.7	6.35	0.8	4	3	21	7 250	8 350	2 060	7 400	*12 000	*15 000	18	CR16	CR16X	CR16LL/3AS	CR16XLL/3AS	0.087	11.112 (7/16)
28.575 (1 ⅛)	11.112 (7/16)	15.875 (⅝)	13	17.4	42.8	25.4	7/16-20UNF	12.7	6.35	0.8	4	3	21	7 250	8 350	2 430	8 350	*12 000	*15 000	18	CR18	CR18X	CR18LL/3AS	CR18XLL/3AS	0.100	11.112 (7/16)
31.750 (1 ¼)	12.700 (½)	19.050 (¾)	16	20.6	52.4	31.8	½-20UNF	15.9	7.94	0.8	6	3	25	11 400	15 900	2 840	11 400	9 000	*13 000	24	CR20	CR20X	CR20LL/3AS	CR20XLL/3AS	0.150	12.700 (½)
34.925 (1 ⅜)	12.700 (½)	19.050 (¾)	16	20.6	52.4	31.8	½-20UNF	15.9	7.94	0.8	6	3	25	11 400	15 900	3 250	12 500	9 000	*13 000	24	CR22	CR22X	CR22LL/3AS	CR22XLL/3AS	0.166	12.700 (½)
38.100 (1 ½)	15.875 (⅝)	22.225 (⅞)	20	23.8	61.9	38.1	⅝-18UNF	19	9.52	0.8	6	4	30	13 300	20 800	3 600	16 300	7 500	10 000	51	CR24	CR24X	CR24LL/3AS	CR24XLL/3AS	0.225	15.875 (⅝)
41.275 (1 ⅝)	15.875 (⅝)	22.225 (⅞)	20	23.8	61.9	38.1	⅝-18UNF	19	9.52	0.8	6	4	30	13 300	20 800	4 050	17 600	7 500	10 000	51	CR26	CR26X	CR26LL/3AS	CR26XLL/3AS	0.265	15.875 (⅝)
44.450 (1 ¾)	19.050 (¾)	25.400 (1)	25	27	71.4	44.4	¾-16UNF	22.2	11.11	0.8	6	4	36.5	20 700	33 500	4 400	21 600	6 000	8 000	92	CR28	CR28X	CR28LL/3AS	CR28XLL/3AS	0.375	19.050 (¾)
47.625 (1 ⅞)	19.050 (¾)	25.400 (1)	25	27	71.4	44.4	¾-16UNF	22.2	11.11	0.8	6	4	36.5	20 700	33 500	4 850	23 200	6 000	8 000	92	CR30	CR30X	CR30LL/3AS	CR30XLL/3AS	0.420	19.050 (¾)
50.800 (2)	22.225 (⅞)	31.750 (1 ¼)	30	33.3	84.1	50.8	⅞-14UNF	25.4	12.7	0.8	8	5	42	28 900	55 000	5 300	31 000	5 000	6 600	150	CR32	CR32X	CR32LL/3AS	CR32XLL/3AS	0.505	22.225 (⅞)
57.150 (2 ¼)	22.225 (⅞)	31.750 (1 ¼)	30	33.3	84.1	50.8	⅞-14UNF	25.4	12.7	0.8	8	5	42	28 900	55 000	6 200	35 000	5 000	6 600	150	CR36	CR36X	CR36LL/3AS	CR36XLL/3AS	0.750	22.225 (⅞)

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である CR··X 形，CR··XLL 形の外輪外径 D の許容差は $^{\ 0}_{-0.025}$ である。
　2）グリースの補給穴は正面（上図左側面）にだけ設けている。

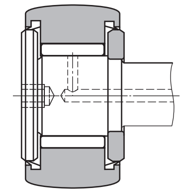
備考　＊印シール付き CR··LL 形，CR··XLL 形の許容回転速度は，おおよそ 10 000 min^{-1} である。

メートル系	インチ系
保持器付き	総ころ
六角穴	タップ穴 / ドライバー溝
シールなし	シール付き

CRV‥H形
CRV‥XH形
CRV‥LLH形
CRV‥XLLH形



CRV‥H 形
(総ころ形)

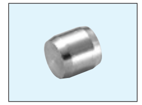

CRV‥LLH 形
(総ころシール形)

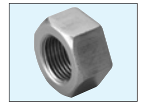
付属部品

適用軸受 呼び番号	グリースニップル 呼び番号	プラグ 呼び番号	適用六角ナット
8〜10-1	—	—	No. 10-32UNF 〜 ¼-28UNF
12 〜 18	NIP-B4	SEN3. SEN4	⅜-24UNF 〜 7/16-20UNF
20 〜 22	NIP-B6	SEN3. SEN6	½-20UNF
24 〜 30	NIP-B6	SEN4. SEN6	⅝-18UNF 〜 ¾-16UNF
32 〜 44	NIP-B6	SEN5. SEN6	⅞-14UNF 〜 1-14UNF
48 〜 96	NIP-B8	SEN5. SEN8	1¼-12UNF 〜 2½-12UNF

*グリースニップルおよびプラグの主要寸法はB-150ページ表3, B-151ページ表5に示す。


NIP-B6


SEN6


½-20UNF

D 12.700〜152.400 mm

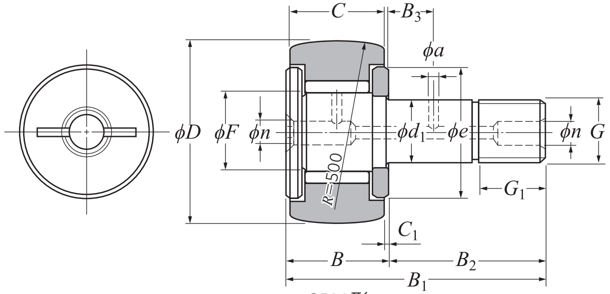
外径 1) mm D 0 −0.05	寸法 mm d_1 +0.025 0	C 0 −0.130	F	B	B_1	B_2	G	G_1	B_3	C_1	n	a	e	h	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 シールなし 球面外輪	シールなし 円筒外輪	シール付き 球面外輪	シール付き 円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
12.700 (½)	4.826 (—)	8.731 (11/32)	5.75	10.3	23	12.7	No.10-32UNF	6.4	—	0.8	—	—	10	⅛	3 400	3 750	790	2 090	*17 000	*22 000	2	**CRV 8H/3AS**	**CRV 8XH/3AS**	**CRV 8LLH/3AS**	**CRV 8XLLH/3AS**	0.010	**4.826 (—)**
12.700 (½)	4.826 (—)	9.525 (⅜)	5.75	11.1	27	15.9	No.10-32UNF	6.4	—	0.8	—	—	10	⅛	3 950	4 550	790	2 310	*17 000	*22 000	2	**CRV 8-1H/3AS**	**CRV 8-1XH/3AS**	**CRV 8-1LLH/3AS**	**CRV 8-1XLLH/3AS**	0.011	**4.826 (—)**
15.875 (⅝)	6.350 (¼)	10.319 (13/32)	8.11	11.9	27.8	15.9	¼-28UNF	7.9	—	0.8	—	—	12.5	⅛	5 550	7 600	1 080	3 000	*12 000	*15 000	4	**CRV10H/3AS**	**CRV10XH/3AS**	**CRV10LLH/3AS**	**CRV10XLLH/3AS**	0.020	**6.350 (¼)**
15.875 (⅝)	6.350 (¼)	11.112 (7/16)	8.11	12.7	31.8	19.1	¼-28UNF	7.9	—	0.8	—	—	12.5	⅛	6 200	8 700	1 080	3 300	*12 000	*15 000	4	**CRV10-1H/3AS**	**CRV10-1XH/3AS**	**CRV10-1LLH/3AS**	**CRV10-1XLLH/3AS**	0.022	**6.350 (¼)**
19.050 (¾)	9.525 (⅜)	12.700 (½)	11	14.3	36.5	22.2	⅜-24UNF	9.5	6.35	0.8	4	3	15.5	3/16	8 050	13 300	1 380	4 600	9 000	*11 000	13	**CRV12H/3AS**	**CRV12XH/3AS**	**CRV12LLH/3AS**	**CRV12XLLH/3AS**	0.038	**9.525 (⅜)**
22.225 (⅞)	9.525 (⅜)	12.700 (½)	11	14.3	36.5	22.2	⅜-24UNF	9.5	6.35	0.8	4	3	15.5	3/16	8 050	13 300	1 710	5 350	9 000	*11 000	13	**CRV14H/3AS**	**CRV14XH/3AS**	**CRV14LLH/3AS**	**CRV14XLLH/3AS**	0.048	**9.525 (⅜)**
25.400 (1)	11.112 (7/16)	15.875 (⅝)	14	17.6	43	25.4	7/16-20UNF	12.7	6.35	0.8	4	3	19.5	¼	11 700	18 900	2 060	7 400	7 100	9 200	18	**CRV16H/3AS**	**CRV16XH/3AS**	**CRV16LLH/3AS**	**CRV16XLLH/3AS**	0.080	**11.112 (7/16)**
28.575 (1⅛)	11.112 (7/16)	15.875 (⅝)	14	17.6	43	25.4	7/16-20UNF	12.7	6.35	0.8	4	3	19.5	¼	11 700	18 900	2 430	8 350	7 100	9 200	18	**CRV18H/3AS**	**CRV18XH/3AS**	**CRV18LLH/3AS**	**CRV18XLLH/3AS**	0.096	**11.112 (7/16)**
31.750 (1¼)	12.700 (½)	19.050 (¾)	18.47	20.6	52.4	31.8	½-20UNF	15.9	7.94	0.8	6	3	25	¼	17 700	35 000	2 840	11 400	5 400	7 000	24	**CRV20H/3AS**	**CRV20XH/3AS**	**CRV20LLH/3AS**	**CRV20XLLH/3AS**	0.140	**12.700 (½)**
34.925 (1⅜)	12.700 (½)	19.050 (¾)	18.47	20.6	52.4	31.8	½-20UNF	15.9	7.94	0.8	6	3	25	¼	17 700	35 000	3 250	12 500	5 400	7 000	24	**CRV22H/3AS**	**CRV22XH/3AS**	**CRV22LLH/3AS**	**CRV22XLLH/3AS**	0.165	**12.700 (½)**
38.100 (1½)	15.875 (⅝)	22.225 (⅞)	21	23.8	61.9	38.1	⅝-18UNF	19.1	9.53	0.8	6	4	27	5/16	21 100	45 500	3 600	16 300	4 800	6 200	51	**CRV24H/3AS**	**CRV24XH/3AS**	**CRV24LLH/3AS**	**CRV24XLLH/3AS**	0.240	**15.875 (⅝)**
41.275 (1⅝)	15.875 (⅝)	22.225 (⅞)	21	23.8	61.9	38.1	⅝-18UNF	19.1	9.53	0.8	6	4	27	5/16	21 100	45 500	4 050	17 600	4 800	6 200	51	**CRV26H/3AS**	**CRV26XH/3AS**	**CRV26LLH/3AS**	**CRV26XLLH/3AS**	0.280	**15.875 (⅝)**
44.450 (1¾)	19.050 (¾)	25.400 (1)	24.65	26.9	71.4	44.5	¾-16UNF	22.2	11.11	0.8	6	4	36.5	5/16	28 400	60 500	4 400	21 600	4 100	5 300	92	**CRV28H/3AS**	**CRV28XH/3AS**	**CRV28LLH/3AS**	**CRV28XLLH/3AS**	0.400	**19.050 (¾)**
47.625 (1⅞)	19.050 (¾)	25.400 (1)	24.65	26.9	71.4	44.5	¾-16UNF	22.2	11.11	0.8	6	4	36.5	5/16	28 400	60 500	4 850	23 200	4 100	5 300	92	**CRV30H/3AS**	**CRV30XH/3AS**	**CRV30LLH/3AS**	**CRV30XLLH/3AS**	0.440	**19.050 (¾)**
50.800 (2)	22.225 (⅞)	31.750 (1¼)	26.71	33.3	84.1	50.8	⅞-14UNF	25.4	12.7	0.8	6	5	36.5	7/16	41 000	87 500	5 300	31 000	3 700	4 800	150	**CRV32H/3AS**	**CRV32XH/3AS**	**CRV32LLH/3AS**	**CRV32XLLH/3AS**	0.650	**22.225 (⅞)**
57.150 (2¼)	22.225 (⅞)	31.750 (1¼)	26.71	33.3	84.1	50.8	⅞-14UNF	25.4	12.7	0.8	6	5	36.5	7/16	41 000	87 500	6 200	35 000	3 700	4 800	150	**CRV36H/3AS**	**CRV36XH/3AS**	**CRV36LLH/3AS**	**CRV36XLLH/3AS**	0.780	**22.225 (⅞)**
63.500 (2½)	25.400 (1)	38.100 (1½)	31.15	39.6	96.8	57.2	1-14UNF	28.6	14.29	0.8	6	5	44	½	54 500	119 000	7 200	44 500	3 200	4 100	230	**CRV40H/3AS**	**CRV40XH/3AS**	**CRV40LLH/3AS**	**CRV40XLLH/3AS**	1.20	**25.400 (1)**
69.850 (2¾)	25.400 (1)	38.100 (1½)	31.15	39.6	96.8	57.2	1-14UNF	28.6	14.29	0.8	6	5	44	½	54 500	119 000	8 250	49 000	3 200	4 100	230	**CRV44H/3AS**	**CRV44XH/3AS**	**CRV44LLH/3AS**	**CRV44XLLH/3AS**	1.34	**25.400 (1)**
76.200 (3)	31.750 (1¼)	44.450 (1¾)	36.85	46	109.5	63.5	1¼-12UNF	31.8	15.88	0.8	8	5	53	⅝	76 500	177 000	9 150	64 000	2 700	3 500	435	**CRV48H/3AS**	**CRV48XH/3AS**	**CRV48LLH/3AS**	**CRV48XLLH/3AS**	1.92	**31.750 (1¼)**
82.550 (3¼)	31.750 (1¼)	44.450 (1¾)	36.85	46	109.5	63.5	1¼-12UNF	31.8	15.88	0.8	8	5	53	⅝	76 500	177 000	10 000	69 000	2 700	3 500	435	**CRV52H/3AS**	**CRV52XH/3AS**	**CRV52LLH/3AS**	**CRV52XLLH/3AS**	2.20	**31.750 (1¼)**
88.900 (3½)	34.925 (1⅜)	50.800 (2)	44.5	52.3	122.2	69.9	1⅜-12UNF	34.9	17.46	0.8	8	5	60	⅝	84 500	214 000	11 100	86 500	2 200	2 800	580	**CRV56H/3AS**	**CRV56XH/3AS**	**CRV56LLH/3AS**	**CRV56XLLH/3AS**	2.92	**34.925 (1⅜)**
101.600 (4)	38.100 (1½)	57.150 (2¼)	44.5	58.7	147.6	88.9	1½-12UNF	38.1	19.05	0.8	8	5	63	¾	106 000	244 000	13 200	113 000	2 200	2 800	760	**CRV64H/3AS**	**CRV64XH/3AS**	**CRV64LLH/3AS**	**CRV64XLLH/3AS**	4.32	**38.100 (1½)**
127.000 (5)	50.800 (2)	69.850 (2¾)	68.7	71.4	200	128.6	2-12UNF	65.1	22.23	0.8	8	5	89	⅞	189 000	520 000	17 900	165 000	1 500	1 900	1 820	**CRV80H/3AS**	**CRV80XH/3AS**	**CRV80LLH/3AS**	**CRV80XLLH/3AS**	8.80	**50.800 (2)**
152.400 (6)	63.500 (2½)	82.550 (3¼)	81.35	84.2	236.6	152.4	2½-12UNF	76.2	25.4	0.8	8	5	110	1	260 000	675 000	22 100	240 000	1 200	1 500	3 550	**CRV96H/3AS**	**CRV96XH/3AS**	**CRV96LLH/3AS**	**CRV96XLLH/3AS**	15.3	**63.500 (2½)**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である CRV‥XH 形，CRV‥XLLH 形の外輪外径 D の許容差は $^{0}_{-0.025}$ である。

備考 ＊印シール付き CRV‥LLH 形，CRV‥XLLH 形の許容回転速度は，おおよそ 10 000 min^{-1} である。

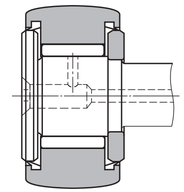
メートル系	インチ系	
保持器付き	総ころ	
六角穴	タップ穴	ドライバー溝
シールなし	シール付き	

CRV形
CRV‥X形
CRV‥LL形
CRV‥XLL形



CRV 形
(総ころ形)

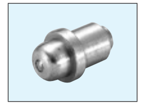
D 12.700～152.400 mm

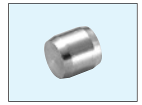

CRV‥LL 形
(総ころシール形)

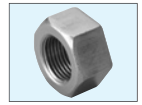
付属部品

適用軸受 呼び番号	グリースニップル 呼び番号	プラグ 呼び番号	適用六角ナット
8, 8-1	NIP-B3	SEN3	No. 10-32UNF
10, 10-1	NIP-B4	SEN4	¼-28UNF
12 ～ 18	NIP-B4	SEN3. SEN4	⅜ -24UNF ～ 7⁄16-20UNF
20 ～ 22	NIP-B6	SEN3. SEN6	½-20UNF
24 ～ 30	NIP-B6	SEN4. SEN6	⅝ -18UNF ～ ¾-16UNF
32 ～ 44	NIP-B6	SEN5. SEN6	⅞-14UNF ～ 1-14UNF
48 ～ 96	NIP-B8	SEN5. SEN8	1¼ -12UNF ～ 2½-12UNF

＊グリースニップルおよびプラグの主要寸法は B-150 ページ表 3, B-151 ページ表 5 に示す。


NIP-B6


SEN6


½-20UNF

外径 1) mm D $^{0}_{-0.05}$	寸法 mm d_1 $^{+0.025}_{0}$	C $^{0}_{-0.130}$	F	B	B_1	B_2	G	G_1	B_3	C_1	n	a	e	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	締付最大トルク N・m	呼び番号 シールなし 球面外輪	シールなし 円筒外輪	シール付き 球面外輪	シール付き 円筒外輪	質量 kg (参考)	スタッド径 mm d_1
12.700 (½)	4.826 (—)	8.731 (11⁄32)	5.75	10.3	23	12.7	No.10-32UNF	6.4	—	0.8	3[2)]	—	10	3 400	3 750	790	2 090	*17 000	*22 000	2	CRV 8/3AS	CRV 8X/3AS	CRV 8LL/3AS	CRV 8XLL/3AS	0.010	4.826 (—)
12.700 (½)	4.826 (—)	9.525 (⅜)	5.75	11.1	27	15.9	No.10-32UNF	6.4	—	0.8	3[2)]	—	10	3 950	4 550	790	2 310	*17 000	*22 000	2	CRV 8-1/3AS	CRV 8-1X/3AS	CRV 8-1LL/3AS	CRV 8-1XLL/3AS	0.011	4.826 (—)
15.875 (⅝)	6.350 (¼)	10.319 (13⁄32)	8.11	11.9	27.8	15.9	¼-28UNF	7.9	—	0.8	4[2)]	—	12.5	5 550	7 600	1 080	3 000	*12 000	*15 000	4	CRV10/3AS	CRV10X/3AS	CRV10LL/3AS	CRV10XLL/3AS	0.020	6.350 (¼)
15.875 (⅝)	6.350 (¼)	11.112 (7⁄16)	8.11	12.7	31.8	19.1	¼-28UNF	7.9	—	0.8	4[2)]	—	12.5	6 200	8 700	1 080	3 300	*12 000	*15 000	4	CRV10-1/3AS	CRV10-1X/3AS	CRV10-1LL/3AS	CRV10-1XLL/3AS	0.022	6.350 (¼)
19.050 (¾)	9.525 (⅜)	12.700 (½)	11	14.3	36.5	22.2	⅜-24UNF	9.5	6.35	0.8	4	3	15.5	8 050	13 300	1 380	4 600	9 000	*11 000	13	CRV12/3AS	CRV12X/3AS	CRV12LL/3AS	CRV12XLL/3AS	0.038	9.525 (⅜)
22.225 (⅞)	9.525 (⅜)	12.700 (½)	11	14.3	36.5	22.2	⅜-24UNF	9.5	6.35	0.8	4	3	15.5	8 050	13 300	1 710	5 350	9 000	*11 000	13	CRV14/3AS	CRV14X/3AS	CRV14LL/3AS	CRV14XLL/3AS	0.048	9.525 (⅜)
25.400 (1)	11.112 (7⁄16)	15.875 (⅝)	14	17.6	43	25.4	7⁄16-20UNF	12.7	6.35	0.8	4	3	19.5	11 700	18 900	2 060	7 400	7 100	9 200	18	CRV16/3AS	CRV16X/3AS	CRV16LL/3AS	CRV16XLL/3AS	0.080	11.112 (7⁄16)
28.575 (1 ⅛)	11.112 (7⁄16)	15.875 (⅝)	14	17.6	43	25.4	7⁄16-20UNF	12.7	6.35	0.8	4	3	19.5	11 700	18 900	2 430	8 350	7 100	9 200	18	CRV18/3AS	CRV18X/3AS	CRV18LL/3AS	CRV18XLL/3AS	0.096	11.112 (7⁄16)
31.750 (1 ¼)	12.700 (½)	19.050 (¾)	18.47	20.6	52.4	31.8	½-20UNF	15.9	7.94	0.8	6	3	25	17 700	35 000	2 840	11 400	5 400	7 000	24	CRV20/3AS	CRV20X/3AS	CRV20LL/3AS	CRV20XLL/3AS	0.140	12.700 (½)
34.925 (1 ⅜)	12.700 (½)	19.050 (¾)	18.47	20.6	52.4	31.8	½-20UNF	15.9	7.94	0.8	6	3	25	17 700	35 000	3 250	12 500	5 400	7 000	24	CRV22/3AS	CRV22X/3AS	CRV22LL/3AS	CRV22XLL/3AS	0.165	12.700 (½)
38.100 (1 ½)	15.875 (⅝)	22.225 (⅞)	21	23.8	61.9	38.1	⅝-18UNF	19.1	9.53	0.8	6	4	27	21 100	45 500	3 600	16 300	4 800	6 200	51	CRV24/3AS	CRV24X/3AS	CRV24LL/3AS	CRV24XLL/3AS	0.240	15.875 (⅝)
41.275 (1 ⅝)	15.875 (⅝)	22.225 (⅞)	21	23.8	61.9	38.1	⅝-18UNF	19.1	9.53	0.8	6	4	27	21 100	45 500	4 050	17 600	4 800	6 200	51	CRV26/3AS	CRV26X/3AS	CRV26LL/3AS	CRV26XLL/3AS	0.280	15.875 (⅝)
44.450 (1 ¾)	19.050 (¾)	25.400 (1)	24.65	26.9	71.4	44.5	¾-16UNF	22.2	11.11	0.8	6	4	36.5	28 400	60 500	4 400	21 600	4 100	5 300	92	CRV28/3AS	CRV28X/3AS	CRV28LL/3AS	CRV28XLL/3AS	0.400	19.050 (¾)
47.625 (1 ⅞)	19.050 (¾)	25.400 (1)	24.65	26.9	71.4	44.5	¾-16UNF	22.2	11.11	0.8	6	4	36.5	28 400	60 500	4 850	23 200	4 100	5 300	92	CRV30/3AS	CRV30X/3AS	CRV30LL/3AS	CRV30XLL/3AS	0.440	19.050 (¾)
50.800 (2)	22.225 (⅞)	31.750 (1 ¼)	26.71	33.3	84.1	50.8	⅞-14UNF	25.4	12.7	0.8	6	5	36.5	41 000	87 500	5 300	31 000	3 700	4 800	150	CRV32/3AS	CRV32X/3AS	CRV32LL/3AS	CRV32XLL/3AS	0.650	22.225 (⅞)
57.150 (2 ¼)	22.225 (⅞)	31.750 (1 ¼)	26.71	33.3	84.1	50.8	⅞-14UNF	25.4	12.7	0.8	6	5	36.5	41 000	87 500	6 200	35 000	3 700	4 800	150	CRV36/3AS	CRV36X/3AS	CRV36LL/3AS	CRV36XLL/3AS	0.780	22.225 (⅞)
63.500 (2 ½)	25.400 (1)	38.100 (1 ½)	31.15	39.6	96.8	57.2	1-14UNF	28.6	14.29	0.8	6	5	44	54 500	119 000	7 200	44 500	3 200	4 100	230	CRV40/3AS	CRV40X/3AS	CRV40LL/3AS	CRV40XLL/3AS	1.20	25.400 (1)
69.850 (2 ¾)	25.400 (1)	38.100 (1 ½)	31.15	39.6	96.8	57.2	1-14UNF	28.6	14.29	0.8	6	5	44	54 500	119 000	8 250	49 000	3 200	4 100	230	CRV44/3AS	CRV44X/3AS	CRV44LL/3AS	CRV44XLL/3AS	1.34	25.400 (1)
76.200 (3)	31.750 (1 ¼)	44.450 (1 ¾)	36.85	46	109.5	63.5	1 ¼-12UNF	31.8	15.88	0.8	8	5	53	76 500	177 000	9 150	64 000	2 700	3 500	435	CRV48/3AS	CRV48X/3AS	CRV48LL/3AS	CRV48XLL/3AS	1.92	31.750 (1 ¼)
82.550 (3 ¼)	31.750 (1 ¼)	44.450 (1 ¾)	36.85	46	109.5	63.5	1 ¼-12UNF	31.8	15.88	0.8	8	5	53	76 500	177 000	10 000	69 000	2 700	3 500	435	CRV52/3AS	CRV52X/3AS	CRV52LL/3AS	CRV52XLL/3AS	2.20	31.750 (1 ¼)
88.900 (3 ½)	34.925 (1 ⅜)	50.800 (2)	44.5	52.3	122.2	69.9	1 ⅜-12UNF	34.9	17.46	0.8	8	5	60	84 500	214 000	11 100	86 500	2 200	2 800	580	CRV56/3AS	CRV56X/3AS	CRV56LL/3AS	CRV56XLL/3AS	2.92	34.925 (1 ⅜)
101.600 (4)	38.100 (1 ½)	57.150 (2 ¼)	44.5	58.7	147.6	88.9	1 ½-12UNF	38.1	19.05	0.8	8	5	63	106 000	244 000	13 200	113 000	2 200	2 800	760	CRV64/3AS	CRV64X/3AS	CRV64LL/3AS	CRV64XLL/3AS	4.32	38.100 (1 ½)
127.000 (5)	50.800 (2)	69.850 (2 ¾)	68.7	71.4	200	128.6	2-12UNF	65.1	22.23	0.8	8	5	89	189 000	520 000	17 900	165 000	1 500	1 900	1 820	CRV80/3AS	CRV80X/3AS	CRV80LL/3AS	CRV80XLL/3AS	8.80	50.800 (2)
152.400 (6)	63.500 (2 ½)	82.550 (3 ¼)	81.35	84.2	236.6	152.4	2 ½-12UNF	76.2	25.4	0.8	8	5	110	260 000	675 000	22 100	240 000	1 200	1 500	3 550	CRV96/3AS	CRV96X/3AS	CRV96LL/3AS	CRV96XLL/3AS	15.3	63.500 (2 ½)

注 1) 外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である CRV‥X 形，CRV‥XLL 形の外輪外径 D の許容差は $^{0}_{-0.025}$ である。
　2) グリースの補給穴は正面（上図左側面）にだけ設けている。

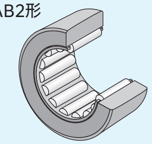
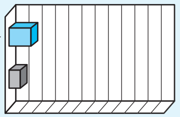
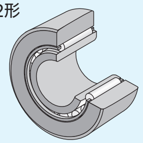
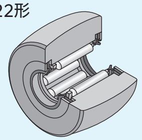
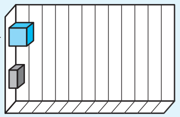
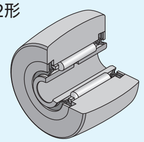
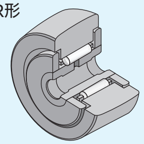
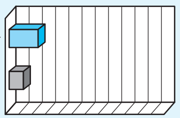
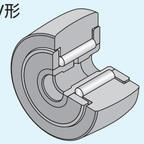
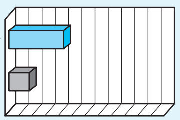
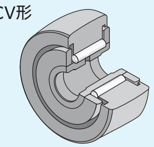
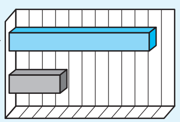
備考　＊印シール付き CRV‥LL 形，CRV‥XLL 形の許容回転速度は，おおよそ 10 000 min^{-1} である。

ローラフォロア（ヨーク形トラックローラ）

　軌道（トラック）上を外輪が転がり運動をする機構，例えば偏心ローラ，ガイドローラ，ロッカアームローラ, カムローラおよびプレッシャ･ローラに用いられる軸受である。

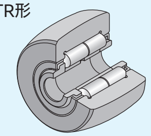
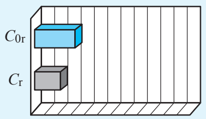
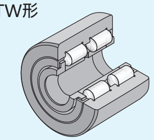
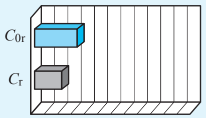
　このため外輪は，重荷重および衝撃荷重に耐えることができるように肉厚となっている。外輪の外径面（転動面）には，球面形状と円筒形状のものが用意されている。球面外輪は，トラックとトラックローラの接触面におけるエッジロードを緩和することができ，円筒面外輪（接尾記号：X）は球面外輪に比べトラック負荷容量が大きい。

次項へ続く

形　式	適用軸径　mm	C_{0r} と C_r の比率※	呼び番号の構成	構成内容	特　徴
RNAB2形 	φ7～φ60	 C_{0r} C_r NAB210	RNAB 2 02 寸法記号 寸法系列記号 形式記号	内接円径：φ20 保持器付き形 内輪　：なし 外径形状：球面	●内輪（NAB2形のみ），外輪，保持器付き針状ころが分離するタイプ。 ●保持器が針状ころを案内。 ●軸（ピン）に外輪を案内できるスラストワッシャまたは，フランジを設ける必要がある。 ●内輪のないRNAB2形を使用する場合，軸（ピン）の精度，硬度に留意が必要。**13.4 軌道面の精度**の項，**13.5 軌道に用いる材料と硬さ**の項（ともにA-79ページ）を参照。
NAB2形 	φ6～φ50		NAB 2 06 X 接尾記号 X　：円筒外径 寸法記号 寸法系列記号 形式記号	内径　：φ30 保持器付き形 内輪　：あり 外径形状：円筒	
RNA22形 	φ10～φ58	 C_{0r} C_r NA2210LL	RNA 22 / 6 LL / 3AS 接尾記号 LL　：シール 3AS：グリース 寸法記号 寸法系列記号 形式記号	内接円径：φ10 保持器付き形 内輪　：なし 外径形状：球面 シール　：シール付き グリース：封入済	●外輪に針状ころ，保持器が鋼板で補強された合成ゴムシールで保持されそれぞれが分離しない。 ●保持器が針状ころを案内。 ●軸（ピン）に外輪を案内できるスラストワッシャまたは，フランジを設ける必要がある。 ●内輪のないRNA22形を使用する場合，軸（ピン）の精度，硬度に留意が必要。**13.4 軌道面の精度**の項，**13.5 軌道に用いる材料と硬さ**の項（ともにA-79ページ）を参照。
NA22形 	φ6～φ50		NA 22 06 X LL / 3AS 接尾記号 X　：円筒外径 LL　：シール 3AS：グリース 寸法記号 寸法系列記号 形式記号	内径　：φ30 保持器付き形 内輪　：あり 外径形状：円筒 シール　：シール付き グリース：封入済	
NATR形 	φ5～φ50	 C_{0r} C_r NATR50	NATR 30 X LL / 3AS 接尾記号 X　：円筒外径 LL　：シール 3AS：グリース 寸法記号 形式記号	内径　：φ30 保持器付き形 外径形状：円筒 シール　：シール付き グリース：封入済	●保持器が針状ころを案内。 ●内輪に圧入されたスラストワッシャが外輪のアキシアル方向を案内している。 ●外輪とスラストワッシャの間は，ラビリンスを形成している。
NATV形 	φ5～φ50	 C_{0r} C_r NATV50	NATV 25 LL / 3AS 接尾記号 LL　：シール 3AS：グリース 寸法記号 形式記号	内径　：φ25 総ころ形 外径形状：球面 シール　：シール付き グリース：封入済	●内輪に圧入されたスラストワッシャが外輪のアキシアル方向を案内している。 ●総ころ形式のため定格荷重が大きい。 ●許容回転速度が保持器付きより低い。 ●外輪とスラストワッシャの間は，ラビリンスを形成している。
NACV形 	φ6.35～ φ57.15	 C_{0r} C_r NACV80	NACV 32 X LL / 3AS 接尾記号 X　：円筒外径 LL　：シール 3AS：グリース 寸法記号 形式記号	内径　：φ15.875 総ころ形 外径形状：円筒 シール　：シール付き グリース：封入済	

備考　※ C_{0r} と C_r の比率は基準軸受内径がφ50（NACV はφ44.45）のときの値である。

前項の続き

形　式	適用軸径　mm	C_{0r} と C_r の比率※	呼び番号の構成
NUTR形 	φ15～φ50	 NUTR310	NUTR 3 10 / 3AS 接尾記号 3AS：グリース 寸法記号 寸法系列記号 形式記号
NUTW形 	φ15～φ50	 NUTW210	NUTW 2 05 X / 3AS 接尾記号 X　：円筒外径 3AS：グリース 寸法記号 寸法系列記号 形式記号

備考　※ C_{0r} と C_r の比率は基準軸受内径が φ50（NACV は φ44.45）のときの値である。

軸受の精度

軸受の内径（d），円筒面外径（D），外輪幅（C）および **NAB2 形**，**NA22 形**の内輪幅（B）の寸法精度，形状精度および回転精度は，**5. 軸受の精度**の項（A-40 ページ）**表 5.4** に示す（JIS 0 級）。**NACV 形**の精度，内輪組立幅（B），球面外径（D）および **RNAB2 形**，**RNA22 形**のころ内接円径（F_w）の寸法許容差は寸法表に示す。

はめあいとラジアル内部すきま

内輪付き軸受に対する軸の公差域クラスは g6（h6），軸を直接軌道面とする場合（**RNAB2 形**，**RNA22 形**）には軸の公差域クラス k5（k6）とする。外輪は，一般にハウジングに組込まれることはない。

表 1　ラジアル内部すきま　　単位　μm

ころ内接円径の呼び F_w　mm		すきま							
		C2		普通		C3		C4	
を超え	以下	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
3	6	0	10	3	17	15	30	20	40
6	10	0	12	5	20	15	30	25	45
10	18	0	15	5	25	15	35	30	55
18	30	0	20	10	30	20	40	40	65
30	50	0	25	10	40	25	55	50	80
50	80	0	30	15	50	30	65	60	100
80	100	0	35	20	55	35	75	70	115

取付関係

(1) ローラフォロアの取付け部における側面高さは，寸法表記載の "e" 寸法より大きくとる（**図 1** 参照）。取付け部の面取りは，なるべく小さくし（0.5 × 45° 程度），内輪と側板の側面を正確に当てるようにする。

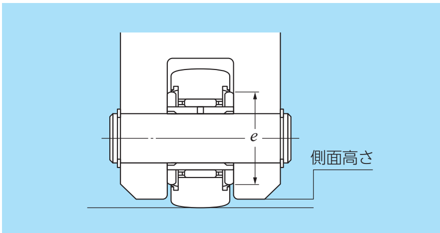


図 1

(2) ローラフォロアを取付ける場合は，内輪の油穴位置は非負荷域（荷重を受けない側）に取付ける（**図 2** 参照）。
　油穴が負荷域にあると，短寿命の原因となる。

構成内容	特　徴
内径　　：φ50 総ころ形複列円筒ころ ラビリンスシール 外径形状：球面 グリース：封入済	●定格荷重が大きく重荷重，衝撃荷重が作用する用途に適する。 ●外輪に鋼板プレートを圧入して内輪両側の側板との間にラビリンスを形成し密封性能をもたせるとともに側板が分離しないように保持している。 ●内輪と側板とはすきまのないようにアキシアル方向に締付けて用いる。 ●外輪は外輪つばと円筒ころ端面でアキシアル方向に案内されている。 特にNUTW形については下記の特徴がある。 ●ローラフォロアの中で最も定格荷重が大きい。 ●外輪中つば付き形式のため使用条件にもよるが，アキシアル荷重，モーメント荷重にも有利で，円滑な回転をする。 ●グリース封入容積アップによる潤滑効果，長寿命が期待できる。
内径　　：φ25 中つば付き 総ころ形複列円筒ころ ラビリンスシール 外径形状：円筒 グリース：封入済	

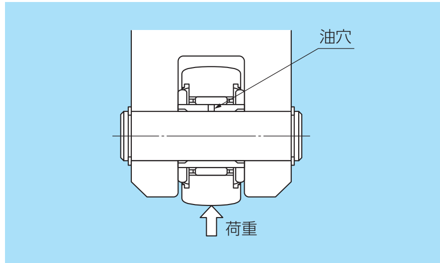


図 2

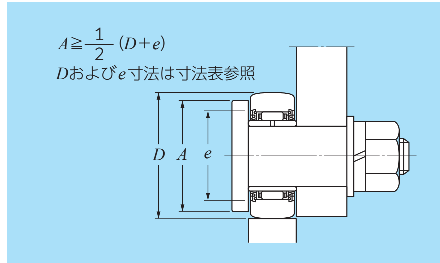


図 3

(3) **RNAB2 形**，**NAB2 形**，**RNA22 形**，**NA22 形**は分離形で軸（ピン）にフランジまたはスラストワッシャを取付けて外輪が案内されるため，案内面は旋削仕上げより良好な仕上げ面とし，バリなどを除去し滑らかな面とする。また，案内面が硬化していない場合は**図 3** に示す A 寸法で案内しなければならない。表面硬化されているときはこれより若干小さくても使用できる。
　RNA22 形，**NA22 形**の組立時にはシールのリップがまくれないように，また，傷を付けないように注意して取扱うことが必要である。

ローラフォロアを片持ちで取付けた場合，継続使用によるはめあいの緩みの影響で不均一な荷重（片当り）が軸受に作用する場合がある。設備安定稼動のため，はめあいの緩みには十分な注意が必要である。

潤滑

合成ゴムシールを装着した形式（接尾記号：LL）および総ころ形にはリチウム石けん基のグリースが封入されており，−20 ～ 120 ℃，連続使用では 100 ℃の温度範囲で使用できる。なお，常時 0 ℃以下の場合には，低温特性に優れたグリース封入品の使用を推奨するので **NTN** にご照会ください。軸受内部への潤滑剤の供給または補給は，内輪に設けた油穴より行う。油穴の位置が非負荷域になるように取付ける。

保持器をもたない総ころ形の **NATV 形**, **NACV 形**，**NUTR 形**および **NUTW 形**では，グリース補給間隔を短くする必要がある。

保持器付き形でシールなし品にはグリースは封入されていない。封入品が必要な場合は **NTN** にご照会ください。

なお，潤滑剤の漏れが少ない固形グリースを封入したポリルーブベアリングもあるので，**NTN** にご照会ください。

また，大気中での低発塵性が必要な場合には低発塵用グリースを封入することもできるので **NTN** にご照会ください。

軸受の外輪外径面と軌道（トラック）間にも潤滑が必要である。潤滑されていないと，軸受の損傷が早期に発生する場合がある。

トラック負荷容量

B-152 ページ掲載のトラック負荷容量をご参照ください。

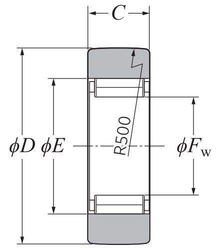
外輪強度

B-153 ページ掲載の外輪強度をご参照ください。

●ローラフォロア　ヨーク形トラックローラ　NTN

メートル系	インチ系
保持器付き	総ころ
内輪なし	内輪付き
シールなし	シール付き

RNAB2形
RNAB2‥X形



RNAB2 形

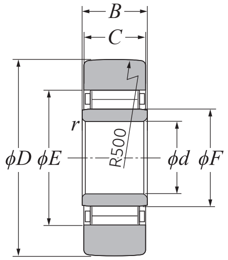
D 16～90 mm

外径 1) mm D 0 −0.05	寸法 mm F_w		C	E	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	外径 1) mm D 0 −0.05
16	7	+0.022 +0.013	7.8	10	2 820	2 520	305	1 080	2 320	21 000	27 000	**RNAB2/5T2**	**RNAB2/5XT2**	0.0085	**16**
19	10	+0.022 +0.013	9.8	13	4 700	5 350	650	1 370	3 570	15 000	20 000	**RNAB2/6T2**	**RNAB2/6XT2**	0.013	**19**
24	12	+0.027 +0.016	9.8	15	5 200	6 400	780	1 890	4 500	12 000	16 000	**RNAB2/8**	**RNAB2/8X**	0.021	**24**
30	14	+0.027 +0.016	11.8	20	9 700	9 550	1 160	2 600	6 910	11 000	14 000	**RNAB200**	**RNAB200X**	0.042	**30**
32	16	+0.027 +0.016	11.8	22	12 100	13 100	1 600	2 850	7 360	9 500	12 500	**RNAB201**	**RNAB201X**	0.049	**32**
35	20	+0.033 +0.020	11.8	26	13 300	15 700	1 910	3 210	8 060	7 500	10 000	**RNAB202**	**RNAB202X**	0.05	**35**
40	22	+0.033 +0.020	15.8	29	19 500	23 800	2 900	3 820	12 700	6 800	9 000	**RNAB203**	**RNAB203X**	0.088	**40**
47	25	+0.033 +0.020	15.8	32	20 300	25 900	3 150	4 760	14 800	6 000	8 000	**RNAB204**	**RNAB204X**	0.13	**47**
52	30	+0.033 +0.020	15.8	37	22 700	32 000	3 900	5 470	16 400	5 000	6 500	**RNAB205**	**RNAB205X**	0.15	**52**
62	38	+0.041 +0.025	19.8	46	35 000	54 000	6 600	6 920	23 500	4 000	5 500	**RNAB206**	**RNAB206X**	0.255	**62**
72	42	+0.041 +0.025	19.8	50	35 000	56 000	6 850	8 400	27 400	3 500	4 600	**RNAB207**	**RNAB207X**	0.375	**72**
80	50	+0.041 +0.025	19.8	58	39 500	69 500	8 500	9 660	28 600	3 000	4 000	**RNAB208**	**RNAB208X**	0.42	**80**
85	55	+0.049 +0.030	19.8	63	40 000	72 500	8 850	10 600	30 500	2 700	3 600	**RNAB209**	**RNAB209X**	0.435	**85**
90	60	+0.049 +0.030	19.8	68	41 500	78 000	9 500	11 400	32 300	2 500	3 300	**RNAB210**	**RNAB210X**	0.481	**90**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である RNAB2‥X 形の外輪外径 *D* の許容差は JIS 0 級である。

メートル系	インチ系
保持器付き	総ころ
内輪なし	内輪付き
シールなし	シール付き

NAB2形
NAB2‥X形



NAB2 形

D 19～90 mm

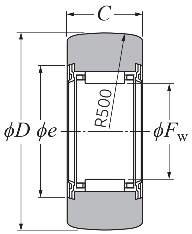
外径 1) mm D 0 −0.05	寸法 mm d	B	C	E	F	$r_{s\ min}$ 2)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	外径 1) mm D 0 −0.05
19	6	10	9.8	13	10	0.3	4 700	5 350	650	1 370	3 570	15 000	20 000	**NAB2/6T2**	**NAB2/6XT2**	0.017	**19**
24	8	10	9.8	15	12	0.3	5 200	6 400	780	1 890	4 500	12 000	16 000	**NAB2/8**	**NAB2/8X**	0.026	**24**
30	10	12	11.8	20	14	0.3	9 700	9 550	1 160	2 600	6 910	11 000	14 000	**NAB200**	**NAB200X**	0.049	**30**
32	12	12	11.8	22	16	0.3	12 100	13 100	1 600	2 850	7 360	9 500	12 500	**NAB201**	**NAB201X**	0.057	**32**
35	15	12	11.8	26	20	0.3	13 300	15 700	1 910	3 210	8 060	7 500	10 000	**NAB202**	**NAB202X**	0.062	**35**
40	17	16	15.8	29	22	0.3	19 500	23 800	2 900	3 820	12 700	6 800	9 000	**NAB203**	**NAB203X**	0.107	**40**
47	20	16	15.8	32	25	0.3	20 300	25 900	3 150	4 760	14 800	6 000	8 000	**NAB204**	**NAB204X**	0.151	**47**
52	25	16	15.8	37	30	0.3	22 700	32 000	3 900	5 470	16 400	5 000	6 500	**NAB205**	**NAB205X**	0.174	**52**
62	30	20	19.8	46	38	0.6	35 000	54 000	6 600	6 920	23 500	4 000	5 500	**NAB206**	**NAB206X**	0.32	**62**
72	35	20	19.8	50	42	0.6	35 000	56 000	6 850	8 400	27 400	3 500	4 600	**NAB207**	**NAB207X**	0.439	**72**
80	40	20	19.8	58	50	0.3	39 500	69 500	8 500	9 660	28 600	3 000	4 000	**NAB208**	**NAB208X**	0.526	**80**
85	45	20	19.8	63	55	1	40 000	72 500	8 850	10 600	30 500	2 700	3 600	**NAB209**	**NAB209X**	0.551	**85**
90	50	20	19.8	68	60	1	41 500	78 000	9 500	11 400	32 300	2 500	3 300	**NAB210**	**NAB210X**	0.61	**90**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である NAB2‥X 形の外輪外径 *D* の許容差は JIS 0 級である。
2）面取寸法 *r* の最小寸法である。

● ローラフォロア　ヨーク形トラックローラ　NTN

メートル系	インチ系
保持器付き	総ころ
内輪なし	内輪付き
シールなし	シール付き

RNA22‥LL形
RNA22‥XLL形



RNA22‥LL 形

D 19～90 mm

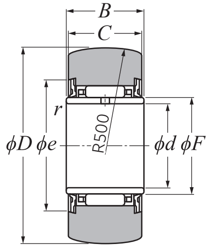
外径 1) mm D $^{0}_{-0.05}$	寸法 mm F_w		C	e	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	呼び番号 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	外径 1) mm D $^{0}_{-0.05}$
19	10	$^{+0.022}_{+0.013}$	11.8	16	4 550	4 250	520	1 380	4 400	10 000	**RNA22/6LL/3AS**	**RNA22/6XLL/3AS**	0.018	**19**
24	12	$^{+0.027}_{+0.016}$	11.8	18	5 150	5 250	640	1 900	5 500	10 000	**RNA22/8LL/3AS**	**RNA22/8XLL/3AS**	0.027	**24**
30	14	$^{+0.027}_{+0.016}$	13.8	20	7 550	9 000	1 100	2 620	7 550	10 000	**RNA2200LL/3AS**	**RNA2200XLL/3AS**	0.052	**30**
32	16	$^{+0.027}_{+0.016}$	13.8	22	8 100	10 300	1 260	2 860	8 050	9 500	**RNA2201LL/3AS**	**RNA2201XLL/3AS**	0.057	**32**
35	20	$^{+0.033}_{+0.020}$	13.8	26	9 850	14 100	1 720	3 200	8 800	7 500	**RNA2202LL/3AS**	**RNA2202XLL/3AS**	0.060	**35**
40	22	$^{+0.033}_{+0.020}$	15.8	28	10 400	15 600	1 900	3 850	10 900	7 000	**RNA2203LL/3AS**	**RNA2203XLL/3AS**	0.094	**40**
47	25	$^{+0.033}_{+0.020}$	17.8	33	16 900	22 900	2 790	4 700	14 800	6 000	**RNA2204LL/3AS**	**RNA2204XLL/3AS**	0.152	**47**
52	30	$^{+0.033}_{+0.020}$	17.8	38	17 900	25 900	3 150	5 550	16 400	5 000	**RNA2205LL/3AS**	**RNA2205XLL/3AS**	0.179	**52**
62	35	$^{+0.041}_{+0.025}$	19.8	43	21 400	34 500	4 200	6 950	22 200	4 300	**RNA2206LL/3AS**	**RNA2206XLL/3AS**	0.284	**62**
72	42	$^{+0.041}_{+0.025}$	22.7	50	26 300	47 500	5 800	8 050	28 700	3 600	**RNA2207LL/3AS**	**RNA2207XLL/3AS**	0.432	**72**
80	48	$^{+0.041}_{+0.025}$	22.7	57	28 400	55 000	6 700	9 800	32 000	3 100	**RNA2208LL/3AS**	**RNA2208XLL/3AS**	0.530	**80**
85	52	$^{+0.049}_{+0.030}$	22.7	62	29 300	58 500	7 150	10 400	34 000	2 900	**RNA2209LL/3AS**	**RNA2209XLL/3AS**	0.545	**85**
90	58	$^{+0.049}_{+0.030}$	22.7	68	31 000	66 000	8 050	11 400	36 000	2 600	**RNA2210LL/3AS**	**RNA2210XLL/3AS**	0.563	**90**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である RNA22‥XLL 形の外輪外径 D の許容差は JIS 0 級である。

●ローラフォロア　ヨーク形トラックローラ　NTN

メートル系	インチ系
保持器付き	総ころ
内輪なし	内輪付き
シールなし	シール付き

NA22‥LL形
NA22‥XLL形



NA22‥LL 形

D 19～90 mm

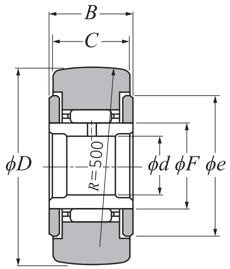
外径 1) mm D 0 −0.05	寸法 mm d	B	C	e	F	$r_{s\,min}$ 2)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	呼び番号 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	外径 1) mm D 0 −0.05
19	6	12	11.8	16	10	0.3	4 550	4 250	520	1 380	4 400	10 000	**NA22/6LL/3AS**	**NA22/6XLL/3AS**	0.023	**19**
24	8	12	11.8	18	12	0.3	5 150	5 250	640	1 900	5 500	10 000	**NA22/8LL/3AS**	**NA22/8XLL/3AS**	0.035	**24**
30	10	14	13.8	20	14	0.3	7 550	9 000	1 100	2 620	7 550	10 000	**NA2200LL/3AS**	**NA2200XLL/3AS**	0.060	**30**
32	12	14	13.8	22	16	0.3	8 100	10 300	1 260	2 860	8 050	9 500	**NA2201LL/3AS**	**NA2201XLL/3AS**	0.067	**32**
35	15	14	13.8	26	20	0.3	9 850	14 100	1 720	3 200	8 800	7 500	**NA2202LL/3AS**	**NA2202XLL/3AS**	0.075	**35**
40	17	16	15.8	28	22	0.3	10 400	15 600	1 900	3 850	10 900	7 000	**NA2203LL/3AS**	**NA2203XLL/3AS**	0.113	**40**
47	20	18	17.8	33	25	0.3	16 900	22 900	2 790	4 700	14 800	6 000	**NA2204LL/3AS**	**NA2204XLL/3AS**	0.176	**47**
52	25	18	17.8	38	30	0.3	17 900	25 900	3 150	5 550	16 400	5 000	**NA2205LL/3AS**	**NA2205XLL/3AS**	0.209	**52**
62	30	20	19.8	43	35	0.3	21 400	34 500	4 200	6 950	22 200	4 300	**NA2206LL/3AS**	**NA2206XLL/3AS**	0.322	**62**
72	35	23	22.7	50	42	0.6	26 300	47 500	5 800	8 050	28 700	3 600	**NA2207LL/3AS**	**NA2207XLL/3AS**	0.506	**72**
80	40	23	22.7	57	48	0.6	28 400	55 000	6 700	9 800	32 000	3 100	**NA2208LL/3AS**	**NA2208XLL/3AS**	0.623	**80**
85	45	23	22.7	62	52	0.6	29 300	58 500	7 150	10 400	34 000	2 900	**NA2209LL/3AS**	**NA2209XLL/3AS**	0.638	**85**
90	50	23	22.7	68	58	0.6	31 000	66 000	8 050	11 400	36 000	2 600	**NA2210LL/3AS**	**NA2210XLL/3AS**	0.682	**90**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である NA22‥XLL 形の外輪外径 D の許容差は JIS 0 級である。
2）面取寸法 r の最小寸法である。

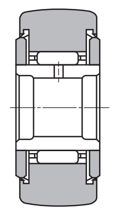
●ローラフォロア　ヨーク形トラックローラ　NTN

メートル系	インチ系
保持器付き	総ころ
内輪なし	内輪付き
シールなし	シール付き

NATR形
NATR‥X形
NATR‥LL形
NATR‥XLL形



NATR 形
(保持器付き)



NATR ‥LL 形
(保持器付きシール形)

D 16～90 mm

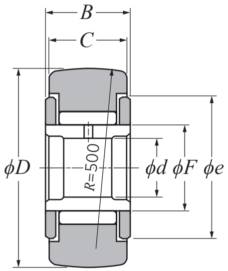
外径 1) mm D $^{0}_{-0.05}$	寸法 mm d	B		C	e	F	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号 シールなし 球面外輪	シールなし 円筒外輪	シール付き 球面外輪	シール付き 円筒外輪	質量 kg (参考)	外径 1) mm D $^{0}_{-0.05}$
16	5	12	$^{0}_{-0.180}$	11	12	8	4 050	4 200	510	1 080	3 400	*19 000	*25 000	**NATR 5**	**NATR 5X**	**NATR 5LL/3AS**	**NATR 5XLL/3AS**	0.018	**16**
19	6	12	$^{0}_{-0.180}$	11	14	10	4 750	5 400	660	1 380	4 050	*15 000	*20 000	**NATR 6**	**NATR 6X**	**NATR 6LL/3AS**	**NATR 6XLL/3AS**	0.025	**19**
24	8	15	$^{0}_{-0.180}$	14	19	12	6 900	7 700	940	1 900	6 650	*12 000	*16 000	**NATR 8**	**NATR 8X**	**NATR 8LL/3AS**	**NATR 8XLL/3AS**	0.042	**24**
30	10	15	$^{0}_{-0.180}$	14	23	15	7 850	9 650	1 180	2 620	7 700	10 000	*13 000	**NATR10**	**NATR10X**	**NATR10LL/3AS**	**NATR10XLL/3AS**	0.061	**30**
32	12	15	$^{0}_{-0.180}$	14	25	17	8 400	10 900	1 330	2 860	8 200	9 000	*12 000	**NATR12CT**	**NATR12XCT**	**NATR12CLLT/3AS**	**NATR12XCLLT/3AS**	0.069	**32**
35	15	19	$^{0}_{-0.210}$	18	27	20	13 300	2 0800	2 540	3 200	11 900	7 500	10 000	**NATR15**	**NATR15X**	**NATR15LL/3AS**	**NATR15XLL/3AS**	0.098	**35**
40	17	21	$^{0}_{-0.210}$	20	32	22	14 000	22 800	2 780	3 850	14 500	7 000	9 000	**NATR17**	**NATR17X**	**NATR17LL/3AS**	**NATR17XLL/3AS**	0.140	**40**
47	20	25	$^{0}_{-0.210}$	24	37	25	20 700	33 500	4 100	4 700	21 000	6 000	8 000	**NATR20**	**NATR20X**	**NATR20LL/3AS**	**NATR20XLL/3AS**	0.246	**47**
52	25	25	$^{0}_{-0.210}$	24	42	30	22 800	40 500	4 950	5 500	23 300	5 000	6 500	**NATR25**	**NATR25X**	**NATR25LL/3AS**	**NATR25XLL/3AS**	0.275	**52**
62	30	29	$^{0}_{-0.210}$	28	51	38	36 000	66 000	8 050	6 950	33 000	4 000	5 500	**NATR30**	**NATR30X**	**NATR30LL/3AS**	**NATR30XLL/3AS**	0.470	**62**
72	35	29	$^{0}_{-0.210}$	28	58	44.5	39 000	77 000	9 400	8 050	37 000	3 300	4 500	**NATR35**	**NATR35X**	**NATR35LL/3AS**	**NATR35XLL/3AS**	0.635	**72**
80	40	32	$^{0}_{-0.250}$	30	66	50	49 500	92 500	11 300	9 800	44 500	3 000	4 000	**NATR40**	**NATR40X**	**NATR40LL/3AS**	**NATR40XLL/3AS**	0.875	**80**
85	45	32	$^{0}_{-0.250}$	30	71	55	51 500	100 000	12 200	10 400	47 000	2 700	3 600	**NATR45**	**NATR45X**	**NATR45LL/3AS**	**NATR45XLL/3AS**	0.910	**85**
90	50	32	$^{0}_{-0.250}$	30	76	60	53 000	108 000	13 200	11 400	50 000	2 500	3 300	**NATR50**	**NATR50X**	**NATR50LL/3AS**	**NATR50XLL/3AS**	0.960	**90**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である NATR‥X 形，NATR‥XLL 形の外輪外径 D の許容差は JIS 0 級である。

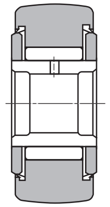
備考　＊印シール付き NATR‥LL 形，NATR‥XLL 形の許容回転速度は，おおよそ 10 000 min^{-1} である。

メートル系	インチ系
保持器付き	総ころ
内輪なし	内輪付き
シールなし	シール付き

NATV形
NATV··X形
NATV··LL形
NATV··XLL形



NATV 形
(総ころ形)



NATV ··LL 形
(総ころシール形)

D 16～90 mm

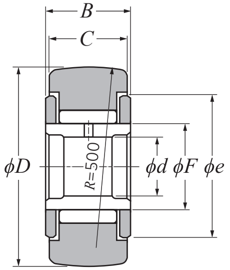
外径 [1)] mm *D* 0 −0.05	寸法 mm *d*	*B*		*C*	*e*	*F*	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号 シールなし 球面外輪	シールなし 円筒外輪	シール付き 球面外輪	シール付き 円筒外輪	質量 kg (参考)	外径 [1)] mm *D* 0 −0.05
16	5	12	$^{0}_{-0.180}$	11	12	8	6 500	9 350	1 140	1 080	3 400	*13 000	*16 000	**NATV 5/3AS**	**NATV 5X/3AS**	**NATV 5LL/3AS**	**NATV 5XLL/3AS**	0.020	**16**
19	6	12	$^{0}_{-0.180}$	11	14	10	7 450	11 700	1 430	1 380	4 050	10 000	*13 000	**NATV 6/3AS**	**NATV 6X/3AS**	**NATV 6LL/3AS**	**NATV 6XLL/3AS**	0.027	**19**
24	8	15	$^{0}_{-0.180}$	14	19	12	10 700	16 200	1 980	1 900	6 650	8 500	*11 000	**NATV 8/3AS**	**NATV 8X/3AS**	**NATV 8LL/3AS**	**NATV 8XLL/3AS**	0.044	**24**
30	10	15	$^{0}_{-0.180}$	14	23	15	12 000	20 300	2 480	2 620	7 700	6 500	8 500	**NATV10/3AS**	**NATV10X/3AS**	**NATV10LL/3AS**	**NATV10XLL/3AS**	0.065	**30**
32	12	15	$^{0}_{-0.180}$	14	25	17	13 000	23 000	2 800	2 860	8 200	6 000	7 500	**NATV12/3AS**	**NATV12X/3AS**	**NATV12LL/3AS**	**NATV12XLL/3AS**	0.074	**32**
35	15	19	$^{0}_{-0.210}$	18	27	20	18 400	38 000	4 650	3 200	11 900	5 000	6 500	**NATV15/3AS**	**NATV15X/3AS**	**NATV15LL/3AS**	**NATV15XLL/3AS**	0.102	**35**
40	17	21	$^{0}_{-0.210}$	20	32	22	19 400	42 000	5 100	3 850	14 500	4 500	6 000	**NATV17/3AS**	**NATV17X/3AS**	**NATV17LL/3AS**	**NATV17XLL/3AS**	0.145	**40**
47	20	25	$^{0}_{-0.210}$	24	37	25	28 800	61 000	7 450	4 700	21 000	4 000	5 000	**NATV20/3AS**	**NATV20X/3AS**	**NATV20LL/3AS**	**NATV20XLL/3AS**	0.254	**47**
52	25	25	$^{0}_{-0.210}$	24	42	30	31 500	73 500	8 950	5 500	23 300	3 300	4 500	**NATV25/3AS**	**NATV25X/3AS**	**NATV25LL/3AS**	**NATV25XLL/3AS**	0.285	**52**
62	30	29	$^{0}_{-0.210}$	28	51	38	47 500	115 000	14 000	6 950	33 000	2 600	3 500	**NATV30/3AS**	**NATV30X/3AS**	**NATV30LL/3AS**	**NATV30XLL/3AS**	0.481	**62**
72	35	29	$^{0}_{-0.210}$	28	58	44.5	52 000	134 000	16 300	8 050	37 000	2 200	2 900	**NATV35/3AS**	**NATV35X/3AS**	**NATV35LL/3AS**	**NATV35XLL/3AS**	0.647	**72**
80	40	32	$^{0}_{-0.250}$	30	66	50	68 500	171 000	20 900	9 800	44 500	2 000	2 600	**NATV40/3AS**	**NATV40X/3AS**	**NATV40LL/3AS**	**NATV40XLL/3AS**	0.890	**80**
90	50	32	$^{0}_{-0.250}$	30	76	60	76 000	205 000	25 000	11 400	50 000	1 600	2 100	**NATV50/3AS**	**NATV50X/3AS**	**NATV50LL/3AS**	**NATV50XLL/3AS**	0.990	**90**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である NATV··X 形，NATV··XLL 形の外輪外径 *D* の許容差は JIS 0 級である。

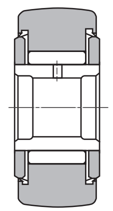
備考　＊印シール付き NATV··LL 形，NATV··XLL 形の許容回転速度は，おおよそ 10 000 min^{-1} である。

メートル系	インチ系
保持器付き	総ころ
内輪なし	内輪付き
シールなし	シール付き

NACV形
NACV··X形
NACV··LL形
NACV··XLL形



NACV 形
(総ころ形)



NACV ··LL 形
(総ころシール形)

D 19.050～152.400 mm

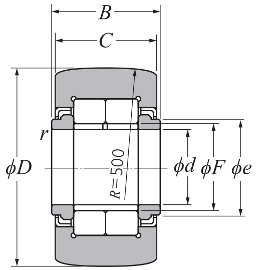
外径 1) mm (1/25.4 mm) D 0 −0.05	寸法 mm (1/25.4 mm) d		B 0 −0.250	C 0 −0.130	e	F	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	油潤滑	呼び番号 シールなし 球面外輪	円筒外輪	シール付き 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	外径 1) mm (1/25.4 mm) D 0 −0.05
19.050 (3/4)	6.350 (1/4)	+0.005 −0.010	14.288 (9/16)	12.700 (1/2)	15.5	11	8 050	13 300	1 620	1 380	4 600	9 000	*11 000	**NACV12/3AS**	**NACV12X/3AS**	**NACV12LL/3AS**	**NACV12XLL/3AS**	0.027	**19.050 (3/4)**
22.225 (7/8)	6.350 (1/4)	+0.005 −0.010	14.288 (9/16)	12.700 (1/2)	15.5	11	8 050	13 300	1 620	1 710	5 350	9 000	*11 000	**NACV14/3AS**	**NACV14X/3AS**	**NACV14LL/3AS**	**NACV14XLL/3AS**	0.036	**22.225 (7/8)**
25.400 (1)	7.938 (5/16)	+0.005 −0.010	17.462 (11/16)	15.875 (5/8)	19.5	14	11 700	18 900	2 300	2 060	7 400	7 100	9 200	**NACV16/3AS**	**NACV16X/3AS**	**NACV16LL/3AS**	**NACV16XLL/3AS**	0.059	**25.400 (1)**
28.575 (1 1/8)	7.938 (5/16)	+0.005 −0.010	17.462 (11/16)	15.875 (5/8)	19.5	14	11 700	18 900	2 300	2 430	8 350	7 100	9 200	**NACV18/3AS**	**NACV18X/3AS**	**NACV18LL/3AS**	**NACV18XLL/3AS**	0.073	**28.575 (1 1/8)**
31.750 (1 1/4)	9.525 (3/8)	+0.005 −0.010	20.638 (13/16)	19.050 (3/4)	25	18.47	17 700	35 000	4 250	2 840	11 400	5 400	7 000	**NACV20/3AS**	**NACV20X/3AS**	**NACV20LL/3AS**	**NACV20XLL/3AS**	0.109	**31.750 (1 1/4)**
34.925 (1 3/8)	9.525 (3/8)	+0.005 −0.010	20.638 (13/16)	19.050 (3/4)	25	18.47	17 700	35 000	4 250	3 250	12 500	5 400	7 000	**NACV22/3AS**	**NACV22X/3AS**	**NACV22LL/3AS**	**NACV22XLL/3AS**	0.132	**34.925 (1 3/8)**
38.100 (1 1/2)	11.112 (7/16)	+0.005 −0.010	23.812 (15/16)	22.225 (7/8)	27	21	21 100	45 500	5 550	3 600	16 300	4 800	6 200	**NACV24/3AS**	**NACV24X/3AS**	**NACV24LL/3AS**	**NACV24XLL/3AS**	0.177	**38.100 (1 1/2)**
41.275 (1 5/8)	11.112 (7/16)	+0.005 −0.010	23.812 (15/16)	22.225 (7/8)	27	21	21 100	45 500	5 550	4 050	17 600	4 800	6 200	**NACV26/3AS**	**NACV26X/3AS**	**NACV26LL/3AS**	**NACV26XLL/3AS**	0.218	**41.275 (1 5/8)**
44.450 (1 3/4)	12.700 (1/2)	+0.005 −0.010	26.988 (1 1/16)	25.400 (1)	27	24.65	28 400	60 500	7 400	4 400	21 600	4 100	5 300	**NACV28/3AS**	**NACV28X/3AS**	**NACV28LL/3AS**	**NACV28XLL/3AS**	0.281	**44.450 (1 3/4)**
47.625 (1 7/8)	12.700 (1/2)	+0.005 −0.010	26.988 (1 1/16)	25.400 (1)	27	24.65	28 400	60 500	7 400	4 850	23 200	4 100	5 300	**NACV30/3AS**	**NACV30X/3AS**	**NACV30LL/3AS**	**NACV30XLL/3AS**	0.327	**47.625 (1 7/8)**
50.800 (2)	15.875 (5/8)	+0.005 −0.010	33.338 (1 5/16)	31.750 (1 1/4)	36.5	26.71	41 000	87 500	10 700	5 300	31 000	3 700	4 800	**NACV32/3AS**	**NACV32X/3AS**	**NACV32LL/3AS**	**NACV32XLL/3AS**	0.454	**50.800 (2)**
57.150 (2 1/4)	15.875 (5/8)	+0.005 −0.010	33.338 (1 5/16)	31.750 (1 1/4)	36.5	26.71	41 000	87 500	10 700	6 200	35 000	3 700	4 800	**NACV36/3AS**	**NACV36X/3AS**	**NACV36LL/3AS**	**NACV36XLL/3AS**	0.585	**57.150 (2 1/4)**
63.500 (2 1/2)	19.050 (3/4)	+0.005 −0.010	39.688 (1 9/16)	38.100 (1 1/2)	44	31.15	54 500	119 000	14 500	7 200	44 500	3 200	4 100	**NACV40/3AS**	**NACV40X/3AS**	**NACV40LL/3AS**	**NACV40XLL/3AS**	0.902	**63.500 (2 1/2)**
69.850 (2 3/4)	19.050 (3/4)	+0.005 −0.010	39.688 (1 9/16)	38.100 (1 1/2)	44	31.15	54 500	119 000	14 500	8 250	49 000	3 200	4 100	**NACV44/3AS**	**NACV44X/3AS**	**NACV44LL/3AS**	**NACV44XLL/3AS**	1.05	**69.850 (2 3/4)**
76.200 (3)	25.400 (1)	+0.002 −0.013	46.038 (1 13/16)	44.450 (1 3/4)	53	36.85	76 500	177 000	21 600	9 150	64 000	2 700	3 500	**NACV48/3AS**	**NACV48X/3AS**	**NACV48LL/3AS**	**NACV48XLL/3AS**	1.39	**76.200 (3)**
82.550 (3 1/4)	25.400 (1)	+0.002 −0.013	46.038 (1 13/16)	44.450 (1 3/4)	53	36.85	76 500	177 000	21 600	10 000	69 000	2 700	3 500	**NACV52/3AS**	**NACV52X/3AS**	**NACV52LL/3AS**	**NACV52XLL/3AS**	1.66	**82.550 (3 1/4)**
88.900 (3 1/2)	28.575 (1 1/8)	+0.002 −0.013	52.388 (2 1/16)	50.800 (2)	60	44.5	84 500	214 000	26 100	11 100	86 000	2 200	2 800	**NACV56/3AS**	**NACV56X/3AS**	**NACV56LL/3AS**	**NACV56XLL/3AS**	2.19	**88.900 (3 1/2)**
101.600 (4)	31.750 (1 1/4)	+0.002 −0.013	58.738 (2 5/16)	57.150 (2 1/4)	63	44.5	106 000	244 000	29 800	13 200	112 500	2 200	2 800	**NACV64/3AS**	**NACV64X/3AS**	**NACV64LL/3AS**	**NACV64XLL/3AS**	3.22	**101.600 (4)**
127.000 (5)	44.450 (1 3/4)	+0.002 −0.013	73.025 (2 7/8)	69.850 (2 3/4)	89	68.7	189 000	520 000	63 500	17 900	165 500	1 500	1 900	**NACV80/3AS**	**NACV80X/3AS**	**NACV80LL/3AS**	**NACV80XLL/3AS**	6.08	**127.000 (5)**
152.400 (6)	57.150 (2 1/4)	+0.002 −0.013	85.725 (3 3/8)	82.550 (3 1/4)	110	81.35	260 000	675 000	82 500	22 100	239 500	1 200	1 500	**NACV96/3AS**	**NACV96X/3AS**	**NACV96LL/3AS**	**NACV96XLL/3AS**	10.0	**152.400 (6)**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である NACV··X 形，NACV··XLL 形の外輪外径 D の許容差は $^{0}_{-0.025}$ である。

備考　＊印シール付き NACV··LL 形，NACV··XLL 形の許容回転速度は，おおよそ 10 000 min^{-1} である。

メートル系	インチ系
保持器付き	総ころ
内輪なし	内輪付き
シールドなし	シールド付き

NUTR2形
NUTR2‥X形
NUTR3形
NUTR3‥X形



NUTR2 形
NUTR3 形

D 35～110 mm

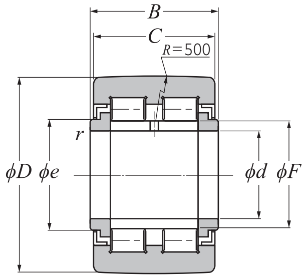
外径 1) mm *D* ($^{0}_{-0.05}$)	寸法 mm *d*	*B*		*C*	*e*	*F*	$r_{s\,min}$ 2)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	呼び番号 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	外径 1) mm *D* ($^{0}_{-0.05}$)
35	15	19	$^{0}_{-0.210}$	18	20	19	0.3	22 300	25 700	3 150	3 200	11 900	5 500	**NUTR202/3AS**	**NUTR202X/3AS**	0.100	**35**
40	17	21	$^{0}_{-0.210}$	20	22	21.5	0.3	24 100	29 100	3 550	3 850	14 500	4 700	**NUTR203/3AS**	**NUTR203X/3AS**	0.147	**40**
42	15	19	$^{0}_{-0.210}$	18	20	19	0.3	22 300	25 700	3 150	4 100	14 300	5 500	**NUTR302/3AS**	**NUTR302X/3AS**	0.160	**42**
47	17	21	$^{0}_{-0.210}$	20	22	21.5	0.3	24 100	29 100	3 550	4 700	17 000	4 700	**NUTR303/3AS**	**NUTR303X/3AS**	0.222	**47**
	20	25		24	27	25.5	0.3	38 500	48 000	5 850	4 700	21 000	4 000	**NUTR204/3AS**	**NUTR204X/3AS**	0.245	
52	20	25	$^{0}_{-0.210}$	24	27	25.5	0.3	38 500	48 000	5 850	5 550	23 300	4 000	**NUTR304/3AS**	**NUTR304X/3AS**	0.321	**52**
	25	25		24	31	30	0.3	42 500	57 500	7 000	5 550	23 300	3 300	**NUTR205/3AS**	**NUTR205X/3AS**	0.281	
62	25	25	$^{0}_{-0.210}$	24	31	30	0.3	42 500	57 500	7 000	6 950	27 800	3 300	**NUTR305/3AS**	**NUTR305X/3AS**	0.450	**62**
	30	29		28	38	35	0.3	56 500	72 500	8 850	6 950	33 000	2 900	**NUTR206/3AS**	**NUTR206X/3AS**	0.466	
72	30	29	$^{0}_{-0.210}$	28	38	35	0.3	56 500	72 500	8 850	8 050	38 500	2 900	**NUTR306/3AS**	**NUTR306X/3AS**	0.697	**72**
	35	29		28	44	41.5	0.6	62 000	85 500	10 400	8 050	37 000	2 400	**NUTR207/3AS**	**NUTR207X/3AS**	0.630	
80	35	29	$^{0}_{-0.210}$	28	44	41.5	0.6	62 000	85 500	10 400	9 800	41 000	2 400	**NUTR307/3AS**	**NUTR307X/3AS**	0.840	**80**
	40	32	$^{0}_{-0.250}$	30	51	47.5	0.6	87 000	125 000	15 200	9 800	44 500	2 100	**NUTR208/3AS**	**NUTR208X/3AS**	0.817	
85	45	32	$^{0}_{-0.250}$	30	55	52.5	0.6	92 000	137 000	16 700	10 400	47 000	1 900	**NUTR209/3AS**	**NUTR209X/3AS**	0.883	**85**
90	40	32	$^{0}_{-0.250}$	30	51	47.5	0.6	87 000	125 000	15 200	11 400	50 000	2 100	**NUTR308/3AS**	**NUTR308X/3AS**	1.13	**90**
	50	32		30	60	57	0.6	96 500	150 000	18 300	11 400	50 000	1 800	**NUTR210/3AS**	**NUTR210X/3AS**	0.950	
100	45	32	$^{0}_{-0.250}$	30	55	52.5	0.6	92 000	137 000	16 700	13 000	55 500	1 900	**NUTR309/3AS**	**NUTR309X/3AS**	1.40	**100**
110	50	32	$^{0}_{-0.250}$	30	60	57	0.6	96 500	150 000	18 300	14 700	61 000	1 800	**NUTR310/3AS**	**NUTR310X/3AS**	1.69	**110**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である NUTR2‥X 形，NUTR3‥X 形の外輪外径 *D* の許容差は JIS 0 級である。
　2）面取寸法 *r* の最小寸法である。

● ローラフォロア　ヨーク形トラックローラ　NTN

メートル系	インチ系
保持器付き	総ころ
内輪なし	内輪付き
シールドなし	シールド付き

NUTW形
NUTW‥X形



NUTW2 形

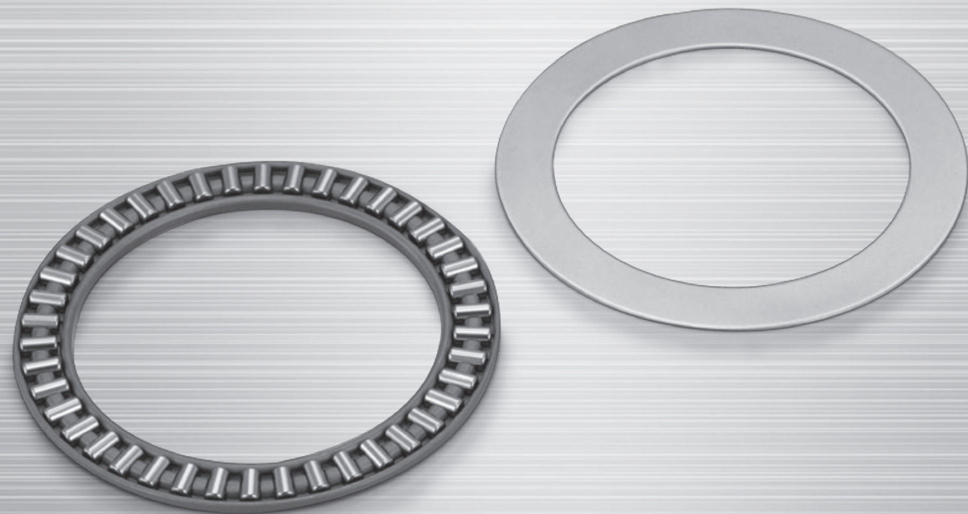
● ローラフォロア　ヨーク形トラックローラ　NTN

D 35～90 mm

外径 1) mm D $^{0}_{-0.05}$	寸法 mm d	B		C	e	F	$r_{s\ min}$ 2)	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	疲労限荷重 N C_u	トラック負荷容量 N 球面外輪	円筒外輪	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	呼び番号 球面外輪	円筒外輪	質量 kg (参考)	外径 1) mm D $^{0}_{-0.05}$
35	15	22	$^{0}_{-0.210}$	21	20	19	0.3	24 100	28 300	3 450	3 200	14 200	5 500	**NUTW202/3AS**	**NUTW202X/3AS**	0.115	**35**
40	17	24	$^{0}_{-0.210}$	23	22	21.5	0.3	26 000	32 000	3 900	3 850	17 100	4 700	**NUTW203/3AS**	**NUTW203X/3AS**	0.167	**40**
47	20	29	$^{0}_{-0.210}$	28	27	25.5	0.3	40 500	51 500	6 300	4 700	25 100	4 000	**NUTW204/3AS**	**NUTW204X/3AS**	0.280	**47**
52	25	29	$^{0}_{-0.210}$	28	31	30	0.3	45 000	61 500	7 500	5 550	27 700	3 300	**NUTW205/3AS**	**NUTW205X/3AS**	0.322	**52**
62	30	35	$^{0}_{-0.210}$	34	38	35	0.3	59 500	77 000	9 400	6 950	41 000	2 900	**NUTW206/3AS**	**NUTW206X/3AS**	0.549	**62**
72	35	35	$^{0}_{-0.210}$	34	44	41.5	0.6	65 000	91 000	11 100	8 050	46 000	2 400	**NUTW207/3AS**	**NUTW207X/3AS**	0.747	**72**
80	40	38	$^{0}_{-0.250}$	36	51	47.5	0.6	90 500	131 000	16 000	9 800	54 500	2 100	**NUTW208/3AS**	**NUTW208X/3AS**	0.953	**80**
85	45	38	$^{0}_{-0.250}$	36	55	52.5	0.6	95 500	144 000	17 600	10 400	58 000	1 900	**NUTW209/3AS**	**NUTW209X/3AS**	1.03	**85**
90	50	38	$^{0}_{-0.250}$	36	60	57	0.6	100 000	158 000	19 300	11 400	61 500	1 800	**NUTW210/3AS**	**NUTW210X/3AS**	1.11	**90**

注 1）外径面が球面である場合に適用される。外径面が円筒である NUTW‥X 形の外輪外径 D の許容差は JIS 0 級である。
　2）面取寸法 r の最小寸法である。

スラストころ軸受

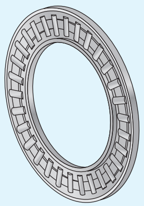
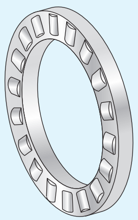
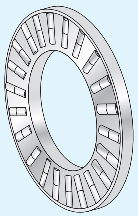


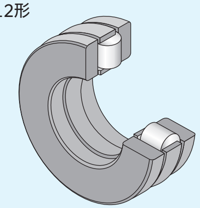
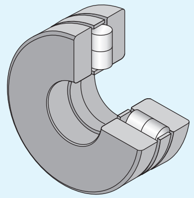
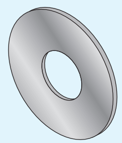
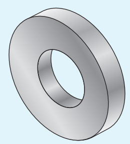
スラストころ軸受

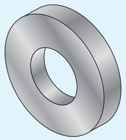
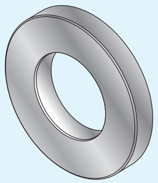
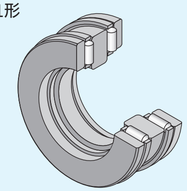
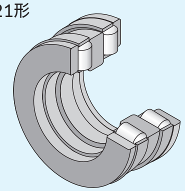
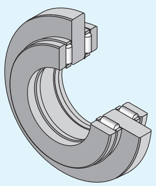
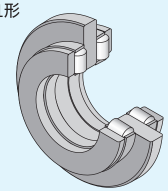
針状ころまたは円筒ころが保持器に放射状に組込まれたスラスト保持器付きころと円板状の軌道盤とを組合せた軸受でアキシアル荷重を負荷する。

軌道盤を用いずに，軸およびハウジングを直接軌道面とすることも可能で，軽量でコンパクトな設計構造が得られる。

この形式のスラストころ軸受の転動体は理論的に完全な転がり運動はできず，軌道面で滑りが生じるため，注意が必要である。

形　式	保持器形式	適用軸径　mm	呼び番号の構成	備　考
AXK形 	鋼板打抜き形	ϕ10〜ϕ120	AXK 11 04 形式記号　寸法系列記号　内径番号	AS形軌道盤と組合せて使用可能。ただし，その場合は安全係数S_0の下限値を3とする。
	高力黄銅形	ϕ130〜ϕ160		
K811形　K812形 	標準タイプ ポリアミド樹脂形	K811形 ϕ15〜ϕ120 K812形 ϕ30〜ϕ80	K8 11 10 T2 形式記号　寸法系列　内径番号　接尾記号 【接尾記号】 T2：樹脂保持器 J　：鋼板打抜き保持器	接尾記号T2は，ポリアミド樹脂保持器を使用のため，許容温度は120 ℃，連続使用では100 ℃以下で用いること。 鋼板打抜き保持器については，**NTN**にご照会ください。 GS形・WS形軌道盤と組合せて使用可能 K811形は，JIS B 1512の寸法系列11に準じている。 K812形は，JIS B 1512の寸法系列12に準じている。
	アルミ合金形	K811形 ϕ130〜ϕ160 K812形 ϕ85〜ϕ140		
	鋼板打抜き形	ϕ90		
K893形 	アルミ合金形	ϕ30〜ϕ110	K8 93 10 形式記号　寸法系列　内径番号	K893形は，JIS B 1512の寸法系列93に準じている。

形　式		適用軸径　mm	呼び番号の構成	備　考
811形 812形 		ϕ15〜ϕ160	8 11 10 T2 形式記号　寸法系列　内径番号　接尾記号 【接尾記号】 T2：樹脂保持器 J　：鋼板打抜き保持器	接尾記号T2は，ポリアミド樹脂保持器を使用のため，許容温度は120 ℃，連続使用では100 ℃以下で用いること。 WS形軌道盤とGS形軌道盤がセットで使用される。 811形は，JIS B 1512の寸法系列11に準じている。 812形は，JIS B 1512の寸法系列12に準じている。
893形 		ϕ30〜ϕ110	8 93 10 形式記号　寸法系列　内径番号	WS形軌道盤とGS形軌道盤がセットで使用される。 893形は，JIS B 1512の寸法系列93に準じている。
AS形 軌道盤 	鋼板製打抜き形	ϕ10〜ϕ160	AS 11 04 形式記号　寸法系列　内径番号	厚さ1 mmの鋼板製軌道盤のため，使用時には隣接する機械部品に十分な剛性と形状精度を必要とする。 単体では，わずかな反りが生じている場合もあるが，所定のスラスト荷重が作用すれば平坦になり，実用的には支障ない。 安全係数S_0の下限値を3とする。
WS形 軸軌道盤 	ソリッド形 内径案内	ϕ15〜ϕ160	WS8 11 04 形式記号　寸法系列　内径番号	AS形軌道盤よりも剛性があり，高い回転精度を得ることができる。

形　式		適用軸径　mm	呼び番号の構成	備　考
GS形 ハウジング軌道盤 	ソリッド形 外径案内	ϕ15～ϕ160	GS8　11　04 形式記号　寸法系列　内径番号	AS形軌道盤よりも剛性があり，高い回転精度を得ることができる。
ZS形 中央軌道盤 		ϕ10～ϕ160	ZS　15　34 形式記号　寸法系列　外径寸法	複式スラストころ軸受のハウジング軌道盤または軸軌道盤として使用する。 スラスト保持器付き針状ころAXK形，またはスラスト保持器付き円筒ころK811形，ハウジング軌道盤GS811形および軸軌道盤WS811形と組合せて使用することができる。
AXA21形 		ϕ10～ϕ140 中央軌道盤	AXA21　04 形式記号　内径番号	スラスト保持器付き針状ころAXK形 2個，ハウジング軌道盤GS811形 2個，中央軌道盤ZS形 1個で構成される複式スラストころ軸受
ARA821形 		ϕ10～ϕ140 中央軌道盤	ARA821　04　T2 形式記号　内径番号　接尾記号 【接尾記号】 T2：樹脂保持器	接尾記号T2は，ポリアミド樹脂保持器を使用のため，許容温度は120 ℃，連続使用では100 ℃以下で用いること。 スラスト保持器付き円筒ころK811形 2個，ハウジング軌道盤GS811形 2個，中央軌道盤ZS形 1個で構成される複式スラスト円筒ころ軸受
AXB21形 		ϕ15～ϕ160 中央軌道盤	AXB21　04 形式記号　内径番号	スラスト保持器付き針状ころAXK形 2個，軸軌道盤WS811形 2個，中央軌道盤ZS形 1個で構成される複式スラスト針状ころ軸受
ARB821形 		ϕ15～ϕ160 中央軌道盤	ARB821　04　T2 形式記号　内径番号　接尾記号 【接尾記号】 T2：樹脂保持器	接尾記号T2は，ポリアミド樹脂保持器を使用のため，許容温度は120 ℃，連続使用では100 ℃以下で用いること。 スラスト保持器付き円筒ころK811形 2個，軸軌道盤WS811形 2個，中央軌道盤ZS形 1個で構成される複式スラスト円筒ころ軸受

軸受の精度

スラスト円筒ころ軸受 **811**，**812**，**893 形**の寸法精度，形状精度および回転精度は **5. 軸受の精度**の項（A-42 ページ）**表 5.5** に示されている。

スラスト保持器付きころ（**AXK**，**K811**，**K812**，**K893 形**）の内径（D_{c1}）は E11（T2 の付く軸受は E12），外径（D_c）は，**AXK 形**は c12，**K811**，**K812**，**K893 形**は a13 の寸法許容差で製作されている。

軌道面の仕様

軸およびハウジングの平面部を直接スラスト保持器付きころの軌道面として用いる場合の，軌道面の仕様を**表 1** に示す。

表 1　軌道面の仕様（推奨）

特　性	仕　様
直角度（最大）	IT5（IT4）
表面粗さ	Ra0.2
表面硬さ	58～64 HRC
有効硬化層深さ	A-79ページ **式（13.1）**参照

備考（ ）内は高回転精度に適用する。

保持器の案内

スラスト保持器付きころ（**AXK**，**K811**，**K812**，**K893 形**）は，回転中のセンタリングのため，その内径（軸側）または外径（ハウジング側）いずれかで案内されなければならない。

一般に保持器との相対速度の低い内径案内が多く用いられ，特に高速回転では内径案内とするべきである。保持器を案内するときの軸およびハウジングの寸法許容差は，軸径（内径案内）h8，およびハウジング穴径（外径案内）H9 とし，その案内面は研削仕上げとする。

軌道盤とのはめあい

スラスト軌道盤（**AS**，**WS** および **GS 形**）を取付ける軸およびハウジングとのはめあいを**表 2** に示す。

表 2　軸およびハウジングとのはめあい（推奨）

軌道盤		軸	ハウジング
AS形	軸固定	h10	ハウジングとの間にすきま
	ハウジング固定	軸との間にすきま	H11
WS形軸軌道盤		h6	－
GS形ハウジング軌道盤		－	H7
ZS形 中央軌道盤	軸固定	h6	－
	ハウジング固定	－	H7

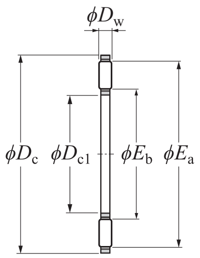
取付関係寸法

AS 形軌道盤の取付け面は平坦で，全面にわたって支持できて，十分な剛性をもっている必要がある。

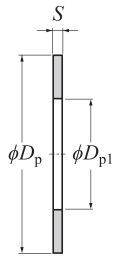
WS，**GS**，**ZS 形**軌道盤の軸およびハウジングの取付関係寸法は，寸法表に記載されている。

WS，**GS 形**軌道盤の軌道面は転動体に面するように正しい向きで使用しなければならない（寸法表記載図のように軌道盤面取りの小さい方が軌道面）。

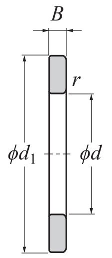
AXK11形
AS11形
WS811形
GS811形



AXK 形
(スラスト保持器付き針状ころ)

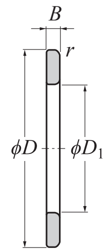


AS 形
(軌道盤)



WS 形
(軸軌道盤)

●スラスト針状ころ軸受 NTN



GS 形
(ハウジング軌道盤)

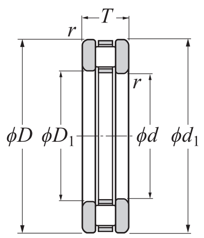
D_{c1} 10～160 mm

主要寸法 mm													基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号				参考寸法 mm		質量 kg (参考)		
D_{c1} E11	D_c c12	D_w 0/−0.01	D_p e13	D_{p1} E12	S [2] ±0.05	d	d_1	D	D_1	B		$r_{s\,min}$ [1]	C_a	C_{0a}	C_u	グリース潤滑	油潤滑	スラスト保持器付き針状ころ	軌道盤	軸軌道盤	ハウジング軌道盤	E_b	E_a	AXK11	AS11	WS811 GS811
10	24	2	24	10	1	10	24	24	10	2.75	0/−0.060	0.3	9 150	25 300	3 100	3 500	22 000	AXK1100	AS1100	WS81100	GS81100	12.3	21.7	0.0028	0.003	0.008
12	26	2	26	12	1	12	26	26	12	2.75	0/−0.060	0.3	9 850	28 900	3 500	3 300	20 000	AXK1101	AS1101	WS81101	GS81101	14.3	23.7	0.003	0.0033	0.009
15	28	2	28	15	1	15	28	28	16	2.75	0/−0.060	0.3	11 300	36 000	4 400	2 800	17 000	AXK1102	AS1102	WS81102	GS81102	17.2	26.5	0.0035	0.0035	0.01
17	30	2	30	17	1	17	30	30	18	2.75	0/−0.060	0.3	11 900	39 500	4 800	2 500	16 000	AXK1103	AS1103	WS81103	GS81103	19.2	28.5	0.004	0.0038	0.011
20	35	2	35	20	1	20	35	35	21	2.75	0/−0.060	0.3	13 200	46 500	5 650	2 100	14 000	AXK1104	AS1104	WS81104	GS81104	21.3	31.3	0.005	0.0051	0.014
25	42	2	42	25	1	25	42	42	26	3	0/−0.060	0.6	14 600	58 000	7 050	1 800	11 000	AXK1105	AS1105	WS81105	GS81105	29.5	39.4	0.007	0.007	0.021
30	47	2	47	30	1	30	47	47	32	3	0/−0.060	0.6	16 300	69 500	8 500	1 500	9 500	AXK1106	AS1106	WS81106	GS81106	34.5	44.4	0.008	0.008	0.025
35	52	2	52	35	1	35	52	52	37	3.5	0/−0.060	0.6	17 800	81 500	9 900	1 400	8 500	AXK1107	AS1107	WS81107	GS81107	39.5	49.4	0.01	0.0091	0.033
40	60	3	60	40	1	40	60	60	42	3.5	0/−0.060	0.6	27 400	110 000	13 500	1 200	7 500	AXK1108	AS1108	WS81108	GS81108	44.2	56.2	0.0185	0.0123	0.044
45	65	3	65	45	1	45	65	65	47	4	0/−0.060	0.6	29 800	128 000	15 600	1 100	6 500	AXK1109	AS1109	WS81109	GS81109	50.5	62.4	0.0205	0.0136	0.055
50	70	3	70	50	1	50	70	70	52	4	0/−0.060	0.6	31 500	143 000	17 400	1 000	6 000	AXK1110	AS1110	WS81110	GS81110	55.5	67.4	0.0235	0.0148	0.06
55	78	3	78	55	1	55	78	78	57	5	0/−0.060	0.6	38 000	186 000	22 700	900	5 500	AXK1111	AS1111	WS81111	GS81111	61.0	74.9	0.0308	0.0189	0.095
60	85	3	85	60	1	60	85	85	62	4.75	0/−0.060	1	44 500	234 000	28 600	800	5 000	AXK1112	AS1112	WS81112	GS81112	66.0	81.9	0.0390	0.0223	0.101
65	90	3	90	65	1	65	90	90	67	5.25	0/−0.060	1	46 500	254 000	31 000	750	4 700	AXK1113	AS1113	WS81113	GS81113	71.0	86.9	0.04	0.0239	0.125
70	95	4	95	70	1	70	95	95	72	5.25	0/−0.060	1	53 500	253 000	31 000	750	4 400	AXK1114	AS1114	WS81114	GS81114	75.5	91.4	0.06	0.0254	0.134
75	100	4	100	75	1	75	100	100	77	5.75	0/−0.075	1	55 000	266 000	32 500	700	4 200	AXK1115	AS1115	WS81115	GS81115	80.5	96.4	0.061	0.027	0.155
80	105	4	105	80	1	80	105	105	82	5.75	0/−0.075	1	56 500	279 000	34 000	650	4 000	AXK1116	AS1116	WS81116	GS81116	84.4	100.3	0.063	0.0284	0.163
85	110	4	110	85	1	85	110	110	87	5.75	0/−0.075	1	57 500	291 000	35 500	600	3 800	AXK1117	AS1117	WS81117	GS81117	90.5	106.4	0.0668	0.0301	0.175
90	120	4	120	90	1	90	120	120	92	6.5	0/−0.090	1	70 500	390 000	46 500	600	3 500	AXK1118	AS1118	WS81118	GS81118	96.5	116.4	0.086	0.0388	0.25
100	135	4	135	100	1	100	135	135	102	7	0/−0.090	1	90 000	550 000	64 000	500	3 100	AXK1120	AS1120	WS81120	GS81120	107.5	131.4	0.112	0.0505	0.35
110	145	4	145	110	1	110	145	145	112	7	0/−0.090	1	93 500	590 000	67 000	480	2 900	AXK1122	AS1122	WS81122	GS81122	115.5	139.4	0.122	0.0549	0.385
120	155	4	155	120	1	120	155	155	122	7	0/−0.090	1	99 000	650 000	72 000	430	2 700	AXK1124	AS1124	WS81124	GS81124	125.5	149.4	0.131	0.0592	0.415
130	170	5	170	130	1	130	170	170	132	9	0/−0.090	1	140 000	900 000	97 000	400	2 500	AXK1126	AS1126	WS81126	GS81126	136.0	164.0	0.205	0.074	0.663
140	180	5	180	140	1	140	178	180	142	9.5	0/−0.090	1	145 000	960 000	102 000	380	2 300	AXK1128	AS1128	WS81128	GS81128	146.0	174.0	0.219	0.079	0.749
150	190	5	190	150	1	150	188	190	152	9.5	0/−0.090	1	149 000	1 020 000	106 000	350	2 200	AXK1130	AS1130	WS81130	GS81130	156.0	184.2	0.232	0.084	0.796
160	200	5	200	160	1	160	198	200	162	9.5	0/−0.090	1	154 000	1 070 000	110 000	330	2 100	AXK1132	AS1132	WS81132	GS81132	166.0	194.2	0.246	0.089	0.842

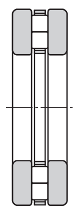
注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) スラスト測定荷重 196 N 以上

● スラスト円筒ころ軸受 NTN

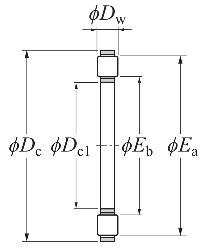
811形
812形
893形



811 形
812 形
(軸受)

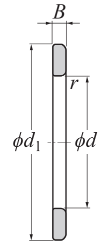


893 形
(軸受)

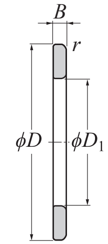


K811 形，K812 形
(スラスト保持器付き円筒ころ)

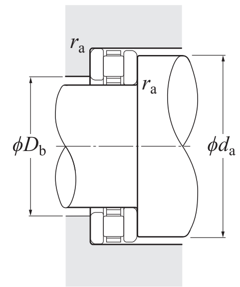
K893 形
(スラスト保持器付き円筒ころ)



WS 形
(軸軌道盤)



GS 形
(ハウジング軌道盤)

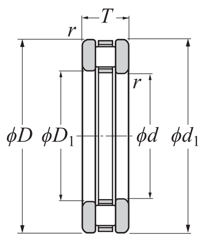


d 15～60 mm

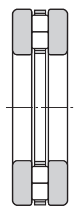
主要寸法 mm										基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min^{-1}		呼び番号				参考寸法 mm		取付関係寸法 mm			質量 kg（参考）		
d	D	d_1	D_1	T	D_{c1} 2) E11	D_c 3) a13	D_w 0 -0.010	B h11	$r_{s\,min}$ 1)	C_a	C_{0a}	C_u	グリース潤滑	油潤滑	軸受	スラスト保持器付き円筒ころ	軸軌道盤	ハウジング軌道盤	E_b	E_a	d_a 最小	D_b 最大	r_{as} 最大	811 812 893 874	K811 K812 K893 K874	WS GS
15	28	28	16	9	15	28	3.5	2.75	0.3	12 200	26 800	3 250	2 800	17 000	**81102T2**	**K81102T2**	**WS81102**	**GS81102**	17.2	25.0	25	18	0.3	0.026	0.006	0.010
17	30	30	18	9	17	30	3.5	2.75	0.3	12 700	29 000	3 550	2 500	16 000	**81103T2**	**K81103T2**	**WS81103**	**GS81103**	19.2	27.0	27	20	0.3	0.030	0.008	0.011
20	35	35	21	10	20	35	4.5	2.75	0.3	20 200	46 500	5 650	2 100	13 000	**81104T2**	**K81104T2**	**WS81104**	**GS81104**	22.4	32.3	32	23	0.3	0.040	0.012	0.014
25	42	42	26	11	25	42	5	3	0.6	27 300	68 000	8 250	1 800	11 000	**81105T2**	**K81105T2**	**WS81105**	**GS81105**	27.6	38.7	39	28	0.6	0.060	0.018	0.021
	47	47	32	11	30	47	5	3	0.6	27 800	72 500	8 850	1 500	9 500	**81106T2**	**K81106T2**	**WS81106**	**GS81106**	33.1	43.9	44	33	0.6	0.070	0.020	0.025
30	52	52	32	16	30	52	7.5	4.25	0.6	53 000	129 000	15 700	1 500	9 000	**81206T2**	**K81206T2**	**WS81206**	**GS81206**	32.8	49.0	48	33	0.6	0.140	0.050	0.045
	60	60	32	18	30	60	5.5	6.25	1	54 000	166 000	20 200	1 300	8 000	**89306**	**K89306**	**WS89306**	**GS89306**	34.0	56.4	56	34	1	0.250	0.046	0.100
	52	52	37	12	35	52	5	3.5	0.6	31 000	87 000	10 600	1 400	8 500	**81107T2**	**K81107T2**	**WS81107**	**GS81107**	38.0	48.9	49	38	0.6	0.090	0.024	0.033
35	62	62	37	18	35	62	7.5	5.25	1	54 500	139 000	17 000	1 200	7 500	**81207T2**	**K81207T2**	**WS81207**	**GS81207**	39.8	56.0	56	41	1	0.235	0.065	0.085
	68	68	37	20	35	68	6	7	1	66 500	214 000	26 100	1 200	7 000	**89307**	**K89307**	**WS89307**	**GS89307**	40.0	64.4	64	40	1	0.360	0.064	0.150
	60	60	42	13	40	60	6	3.5	0.6	43 000	121 000	14 800	1 200	7 500	**81108T2**	**K81108T2**	**WS81108**	**GS81108**	43.2	56.4	56	44	0.6	0.135	0.035	0.044
40	68	68	42	19	40	68	9	5	1	74 500	190 000	23 200	1 100	7 000	**81208T2**	**K81208T2**	**WS81208**	**GS81208**	43.7	62.9	63	44	1	0.265	0.085	0.090
	78	78	42	22	40	78	7	7.5	1	85 000	277 000	34 000	1 000	6 000	**89308**	**K89308**	**WS89308**	**GS89308**	46.0	74.4	74	46	1	0.520	0.100	0.210
	65	65	47	14	45	65	6	4	0.6	45 500	135 000	16 500	1 100	6 500	**81109T2**	**K81109T2**	**WS81109**	**GS81109**	48.4	61.6	61	49	0.6	0.150	0.040	0.055
45	73	73	47	20	45	73	9	5.5	1	82 000	222 000	27 000	1 000	6 500	**81209T2**	**K81209T2**	**WS81209**	**GS81209**	48.8	68.0	68	49	1	0.310	0.100	0.105
	85	85	47	24	45	85	7.5	8.25	1	102 000	345 000	42 000	900	5 500	**89309**	**K89309**	**WS89309**	**GS89309**	50.9	81.3	81	51	1	0.670	0.140	0.270
	70	70	52	14	50	70	6	4	0.6	48 500	150 000	18 300	1 000	6 000	**81110T2**	**K81110T2**	**WS81110**	**GS81110**	53.2	66.4	66	54	0.6	0.165	0.045	0.060
50	78	78	52	22	50	78	9	6.5	1	85 000	238 000	29 000	950	6 000	**81210T2**	**K81210T2**	**WS81210**	**GS81210**	53.7	73.1	73	54	1	0.385	0.105	0.140
	95	95	52	27	50	95	8	9.5	1.1	125 000	445 000	54 000	800	5 000	**89310**	**K89310**	**WS89310**	**GS89310**	58.0	90.4	90	58	1	0.940	0.180	0.380
	78	78	57	16	55	78	6	5	0.6	62 500	215 000	26 200	900	5 500	**81111T2**	**K81111T2**	**WS81111**	**GS81111**	57.8	75.2	75	58	0.6	0.250	0.060	0.095
55	90	90	57	25	55	90	11	7	1	121 000	340 000	41 500	830	5 000	**81211T2**	**K81211T2**	**WS81211**	**GS81211**	60.1	83.4	83	61	1	0.610	0.190	0.210
	105	105	57	30	55	105	9	10.5	1.1	158 000	570 000	69 500	730	4 500	**89311**	**K89311**	**WS89311**	**GS89311**	63.9	100.3	100	64	1	1.270	0.240	0.520
	85	85	62	17	60	85	7.5	4.75	1	69 000	215 000	26 200	830	5 000	**81112T2**	**K81112T2**	**WS81112**	**GS81112**	63.7	80.1	80	65	1	0.285	0.083	0.101
60	95	95	62	26	60	95	11	7.5	1	126 000	365 000	44 500	780	4 800	**81212T2**	**K81212T2**	**WS81212**	**GS81212**	64.9	88.4	88	66	1	0.660	0.200	0.230
	110	110	62	30	60	110	9	10.5	1.1	162 000	600 000	73 500	680	4 200	**89312**	**K89312**	**WS89312**	**GS89312**	68.9	105.3	105	69	1	1.350	0.250	0.550

注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 接尾記号 T2 の付く軸受は最小実測内径で管理し，許容差は E12。
3) 接尾記号 T2 の付く軸受は最大実測外径で管理し，許容差は a13。

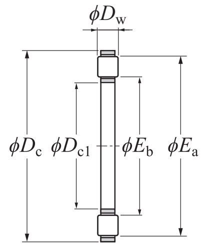
811形
812形
893形



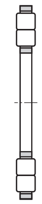
811 形
812 形
(軸受)



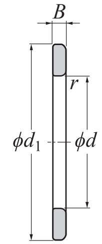
893 形
(軸受)



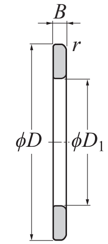
K811 形，K812 形
(スラスト保持器付き円筒ころ)



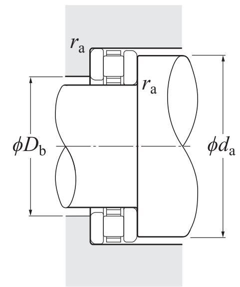
K893 形
(スラスト保持器付き円筒ころ)



WS 形
(軸軌道盤)



GS 形
(ハウジング軌道盤)

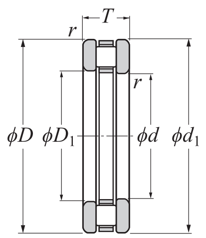


d 65～120 mm

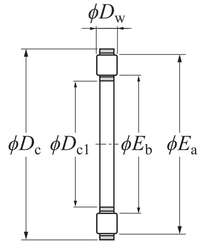
主要寸法 mm d	D	d_1	D_1	T	D_{c1} 2) E11	D_c 3) a13	D_w 0 −0.010	B h11	$r_{s\,min}$ 1)	基本動定格荷重 N C_a	基本静定格荷重 N C_{0a}	疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	油潤滑	呼び番号 軸受	スラスト保持器付き円筒ころ	軸軌道盤	ハウジング軌道盤	参考寸法 mm E_b	E_a	取付関係寸法 mm d_a 最小	D_b 最大	r_{as} 最大	質量 kg (参考) 811 812 893 874	K811 K812 K893 K874	WS GS
	90	90	67	18	65	90	7.5	5.25	1	73 000	236 000	28 800	780	4 800	81113T2	K81113T2	WS81113	GS81113	68.8	85.2	85	70	1	0.340	0.090	0.125
65	100	100	67	27	65	100	11	8	1	130 000	385 000	47 000	730	4 500	81213T2	K81213T2	WS81213	GS81213	69.9	93.3	93	71	1	0.775	0.215	0.280
	115	115	67	30	65	115	9	10.5	1.1	167 000	635 000	77 500	650	4 000	89313	K89313	WS89313	GS89313	73.9	110.3	110	74	1	1.430	0.260	0.580
	95	95	72	18	70	95	7.5	5.25	1	76 500	257 000	31 500	730	4 500	81114T2	K81114T2	WS81114	GS81114	73.7	90.1	90	74	1	0.365	0.097	0.135
70	105	105	72	27	70	105	11	8	1	134 000	410 000	50 000	680	4 300	81214T2	K81214T2	WS81214	GS81214	75.0	98.4	98	76	1	0.815	0.225	0.295
	125	125	72	34	70	125	10	12	1.1	205 000	790 000	96 500	600	3 700	89314	K89314	WS89314	GS89314	79.8	120.2	120	80	1	1.930	0.340	0.800
	100	100	77	19	75	100	7.5	5.75	1	78 000	268 000	32 500	680	4 300	81115T2	K81115T2	WS81115	GS81115	78.7	95.1	95	80	1	0.425	0.115	0.155
75	110	110	77	27	75	110	11	8	1	138 000	435 000	53 000	650	4 000	81215T2	K81215T2	WS81215	GS81215	80.1	103.7	103	81	1	0.860	0.240	0.310
	135	135	77	36	75	135	11	12.5	1.5	239 000	920 000	110 000	550	3 500	89315	K89315	WS89315	GS89315	84.7	129.2	129	85	1.5	2.410	0.470	0.970
	105	105	82	19	80	105	7.5	5.75	1	79 500	279 000	34 000	650	4 000	81116T2	K81116T2	WS81116	GS81116	83.7	100.1	100	85	1	0.445	0.119	0.165
80	115	115	82	28	80	115	11	8.5	1	143 000	460 000	56 000	630	3 800	81216T2	K81216T2	WS81216	GS81216	84.8	108.4	106	86	1	0.950	0.250	0.350
	140	140	82	36	80	140	11	12.5	1.5	246 000	970 000	114 000	530	3 300	89316	K89316	WS89316	GS89316	89.8	134.2	134	90	1.5	2.530	0.490	1.020
	110	110	87	19	85	110	7.5	5.75	1	83 000	300 000	36 500	630	3 800	81117T2	K81117T2	WS81117	GS81117	88.7	105.3	105	89	1	0.475	0.125	0.175
85	125	125	88	31	85	125	12	9.5	1	169 000	550 000	66 500	580	3 500	81217L1	K81217L1	WS81217	GS81217	92.2	116.9	116	92	1	1.45	0.47	0.490
	150	150	88	39	85	150	12	13.5	1.5	281 000	1 100 000	128 000	500	3 100	89317	K89317	WS89317	GS89317	95.8	144.2	144	96	1.5	3.140	0.590	1.280
	120	120	92	22	90	120	9	6.5	1	112 000	395 000	47 500	580	3 500	81118T2	K81118T2	WS81118	GS81118	94.7	114.3	114	95	1	0.670	0.170	0.250
90	135	135	93	35	90	135	14	10.5	1.1	213 000	680 000	80 000	530	3 300	81218J	K81218J	WS81218	GS81218	97.9	126.7	126	97	1	1.820	0.540	0.640
	155	155	93	39	90	155	12	13.5	1.5	289 000	1 160 000	132 000	480	3 000	89318	K89318	WS89318	GS89318	100.8	149.2	149	101	1.5	3.280	0.620	1.330
	135	135	102	25	100	135	11	7	1	158 000	555 000	65 000	500	3 200	81120T2	K81120T2	WS81120	GS81120	105.1	128.7	128	106	1	1.000	0.300	0.350
100	150	150	103	38	100	150	15	11.5	1.1	243 000	795 000	91 000	480	3 000	81220	K81220	WS81220	GS81220	109.2	140.0	139	109	1	2.240	0.620	0.810
	170	170	103	42	100	170	13	14.5	1.5	335 000	1 370 000	153 000	430	2 700	89320	K89320	WS89320	GS89320	110.6	163.0	163	110	1.5	4.190	0.810	1.690
	145	145	112	25	110	145	11	7	1	165 000	605 000	68 500	480	2 900	81122T2	K81122T2	WS81122	GS81122	115.0	138.8	138	116	1	1.100	0.325	0.385
110	160	160	113	38	110	160	15	11.5	1.1	258 000	885 000	98 500	450	2 800	81222	K81222	WS81222	GS81222	119.2	150.0	149	119	1	2.450	0.685	0.880
	190	190	113	48	110	190	15	16.5	2	430 000	1 770 000	190 000	400	2 400	89322	K89322	WS89322	GS89322	122.5	183.0	183	122	2	6.030	1.150	2.440
120	155	155	122	25	120	155	11	7	1	172 000	655 000	72 500	450	2 700	81124T2	K81124T2	WS81124	GS81124	125.0	148.8	148	126	1	1.170	0.340	0.415
	170	170	123	39	120	170	15	12	1.1	264 000	930 000	101 000	430	2 600	81224	K81224	WS81224	GS81224	129.2	160.0	159	129	1	2.690	0.730	0.980

注 1) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
2) 接尾記号 T2 の付く軸受は最小実測内径で管理し，許容差は E12。
3) 接尾記号 T2 の付く軸受は最大実測外径で管理し，許容差は a13。

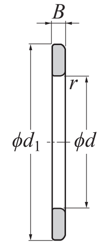
811形
812形



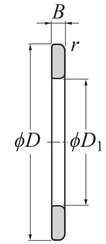
811 形
812 形
（軸受）



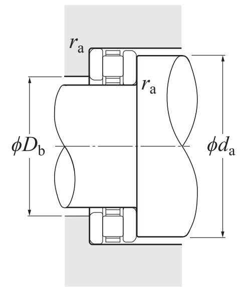
K811 形，K812 形
（スラスト保持器付き円筒ころ）



WS 形
（軸軌道盤）



GS 形
（ハウジング軌道盤）

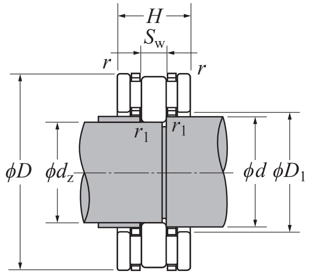


d 130〜160 mm

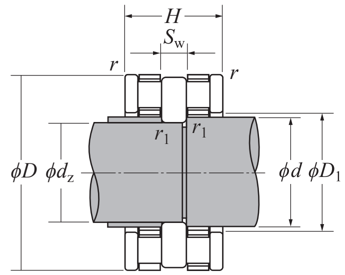
主要寸法 mm										基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	疲労限荷重 N	許容回転速度 min⁻¹		呼び番号				参考寸法 mm		取付関係寸法 mm			質量 kg（参考）		
d	D	d_1	D_1	T	D_{c1} E11	D_c a13	D_w 0 −0.010	B h11	$r_{s\,min}$ 1)	C_a	C_{0a}	C_u	グリース潤滑	油潤滑	軸受	スラスト保持器付き円筒ころ	軸軌道盤	ハウジング軌道盤	E_b	E_a	d_a 最小	D_b 最大	r_{as} 最大	811 812 893 874	K811 K812 K893 K874	WS GS
130	170	170	132	30	130	170	12	9	1	197 000	755 000	81 500	400	2 500	**81126**	**K81126**	**WS81126**	**GS81126**	137.7	162.4	162	137	1	1.740	0.415	0.663
	190	187	133	45	130	190	19	13	1.5	360 000	1 210 000	128 000	380	2 300	**81226**	**K81226**	**WS81226**	**GS81226**	140.1	179.0	178	140	1.5	4.200	1.140	1.530
140	180	178	142	31	140	180	12	9.5	1	206 000	815 000	86 000	380	2 300	**81128**	**K81128**	**WS81128**	**GS81128**	147.8	172.5	172	147	1	1.950	0.450	0.750
	200	197	143	46	140	200	19	13.5	1.5	370 000	1 280 000	133 000	350	2 200	**81228**	**K81228**	**WS81228**	**GS81228**	150.1	189.0	188	150	1.5	4.570	1.200	1.690
150	190	188	152	31	150	190	12	9.5	1	214 000	870 000	90 500	350	2 200	**81130**	**K81130**	**WS81130**	**GS81130**	157.7	182.4	182	157	1	2.070	0.470	0.800
160	200	198	162	31	160	200	12	9.5	1	221 000	930 000	95 000	330	2 100	**81132**	**K81132**	**WS81132**	**GS81132**	167.8	192.5	192	167	1	2.190	0.500	0.840

注 1）面取寸法 r の最小許容寸法である。

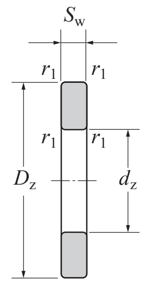
AXA21形
ARA821形



AXA 形
(軸受)



ARA 形
(軸受)



ZS 形
(中央軌道盤)

d 15～160 mm

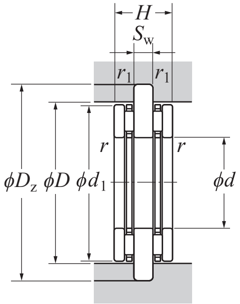
軸径 mm d	主要寸法 mm d_z +0.5 +0.3	D_z −0.1 −0.2	D_1	D	H AXA形	H ARA形	S_w h11	$r_{s\,min}$[3]	$r_{1s\,min}$[4]	AXA形[1] 基本動定格荷重 N C_a	AXA形[1] 基本静定格荷重 N C_{0a}	AXA形[1] 疲労限荷重 N C_u	ARA形[2] 基本動定格荷重 N C_a	ARA形[2] 基本静定格荷重 N C_{0a}	ARA形[2] 疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min⁻¹ グリース潤滑	許容回転速度 min⁻¹ 油潤滑	呼び番号 軸受 AXA形[1]	呼び番号 軸受 ARA形[2]	呼び番号 中央軌道盤 ZS形	質量 kg (参考) 軸受 AXA形	質量 kg (参考) 軸受 ARA形	質量 kg (参考) 中央軌道盤 ZS形
15	10	27	16	28	15	18	5.5	0.3	0.3	11 300	36 000	4 400	12 200	26 800	3 250	2 800	17 000	AXA 2102	ARA 82102T2	ZS 1027	0.047	0.053	0.021
17	12	29	18	30	15	18	5.5	0.3	0.3	11 900	39 500	4 800	12 700	29 000	3 550	2 500	16 000	AXA 2103	ARA 82103T2	ZS 1229	0.052	0.061	0.023
20	15	34	21	35	15	20	5.5	0.3	0.3	13 200	46 500	5 650	20 200	46 500	5 650	2 100	13 000	AXA 2104	ARA 82104T2	ZS 1534	0.069	0.083	0.031
25	20	41	26	42	16	22	6	0.6	0.3	14 600	58 000	7 050	27 300	68 000	8 250	1 800	11 000	AXA 2105	ARA 82105T2	ZS 2041	0.102	0.124	0.046
30	25	46	32	47	17	23	7	0.6	0.3	16 300	69 500	8 500	27 800	72 500	8 850	1 500	9 500	AXA 2106	ARA 82106T2	ZS 2546	0.126	0.152	0.062
35	30	51	37	52	19	25	8	0.6	0.3	17 800	81 500	9 900	31 000	87 000	10 600	1 400	8 500	AXA 2107	ARA 82107T2	ZS 3051	0.165	0.195	0.081
40	30	59	42	60	21	27	8	0.6	0.6	27 400	110 000	13 500	43 000	121 000	14 800	1 200	7 500	AXA 2108	ARA 82108T2	ZS 3059	0.248	0.307	0.125
45	35	64	47	65	23	29	9	0.6	0.6	29 800	128 000	15 600	45 500	135 000	16 500	1 100	6 500	AXA 2109	ARA 82109T2	ZS 3564	0.305	0.346	0.156
50	40	69	52	70	24	30	10	0.6	0.6	31 500	143 000	17 400	48 500	150 000	18 300	1 000	6 000	AXA 2110	ARA 82110T2	ZS 4069	0.356	0.4	0.19
55	45	77	57	78	26	32	10	0.6	0.6	38 000	186 000	22 700	62 500	215 000	26 200	900	5 500	AXA 2111	ARA 82111T2	ZS 4577	0.485	0.545	0.235
60	50	84	62	85	27	36	11.5	1	0.6	44 500	234 000	28 600	69 000	215 000	26 200	800	5 000	AXA 2112	ARA 82112T2	ZS 5084	0.596	0.684	0.316
65	55	89	67	90	28.5	37.5	12	1	0.6	46 500	254 000	31 000	73 000	236 000	28 800	750	4 700	AXA 2113	ARA 82113T2	ZS 5589	0.692	0.79	0.36
70	55	94	72	95	31	38	12.5	1	1	53 500	253 000	31 000	76 500	257 000	31 500	750	4 400	AXA 2114	ARA 82114T2	ZS 5594	0.828	0.9	0.44
75	60	99	77	100	32	39	12.5	1	1	55 000	266 000	32 500	78 000	268 000	32 500	700	4 200	AXA 2115	ARA 82115T2	ZS 6099	0.902	1.01	0.47
80	65	104	82	105	32	39	12.5	1	1	56 500	279 000	34 000	79 500	279 000	34 000	650	4 000	AXA 2116	ARA 82116T2	ZS 65104	0.992	1.06	0.5
85	70	109	87	110	34	41	14.5	1	1	57 500	291 000	35 500	83 000	300 000	36 500	600	3 800	AXA 2117	ARA 82117T2	ZS 70109	1.09	1.21	0.612
90	75	119	92	120	37	47	16	1	1	70 500	390 000	46 500	112 000	395 000	47 500	600	3 500	AXA 2118	ARA 82118T2	ZS 75119	1.5	1.67	0.828
100	85	134	102	135	40	54	18	1	1	90 000	550 000	64 000	158 000	555 000	65 000	500	3 100	AXA 2120	ARA 82120T2	ZS 85134	2.11	2.48	1.18
110	95	144	112	145	42	56	20	1	1	93 500	590 000	67 000	165 000	605 000	68 500	480	2 900	AXA 2122	ARA 82122T2	ZS 95144	2.44	2.85	1.43
120	100	154	122	155	44	58	22	1	1	99 000	650 000	72 000	172 000	655 000	72 500	430	2 700	AXA 2124	ARA 82124T2	ZS 100154	2.92	3.34	1.83
130	110	169	132	170	50	64	22	1	1	140 000	900 000	97 000	197 000	755 000	81 500	400	2 500	AXA 2126	ARA 82126	ZS 110169	3.95	4.37	2.21
140	120	179	142	180	52	66	23	1	1	145 000	960 000	102 000	206 000	815 000	86 000	380	2 300	AXA 2128	ARA 82128	ZS 120179	4.4	4.85	2.46
150	130	189	152	190	53	67	24	1	1	149 000	1 020 000	106 000	214 000	870 000	90 500	350	2 200	AXA 2130	ARA 82130	ZS 130189	4.79	5.08	2.74
160	140	199	162	200	54	68	25	1	1	154 000	1 070 000	110 000	221 000	930 000	95 000	330	2 100	AXA 2132	ARA 82132	ZS 140199	5.21	5.72	3.03

注 1) $\dfrac{\text{AXA21 形}}{\text{組合せ軸受}} = \dfrac{\text{AXK11 形}}{\text{保持器付きスラスト針状ころ (2 個)}} + \dfrac{\text{GS811 形}}{\text{ハウジング軌道盤 (2 個)}} + \dfrac{\text{ZS 形}}{\text{中央軌道盤 (1 個)}}$

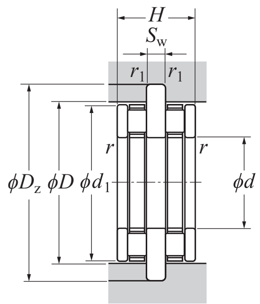
2) $\dfrac{\text{ARA821 形}}{\text{組合せ軸受}} = \dfrac{\text{K811 形}}{\text{保持器付きスラスト円筒ころ (2 個)}} + \dfrac{\text{GS811 形}}{\text{ハウジング軌道盤 (2 個)}} + \dfrac{\text{ZS 形}}{\text{中央軌道盤 (1 個)}}$

注 3) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
4) 面取寸法 r_1 の最小許容寸法である。

AXB21形
ARB821形

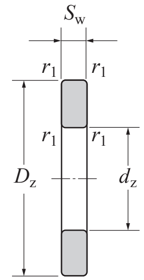


AXB 形
（軸受）



ARB 形
（軸受）

●複式スラスト針状ころ軸受 NTN



ZS 形
（中央軌道盤）

d 15～160 mm

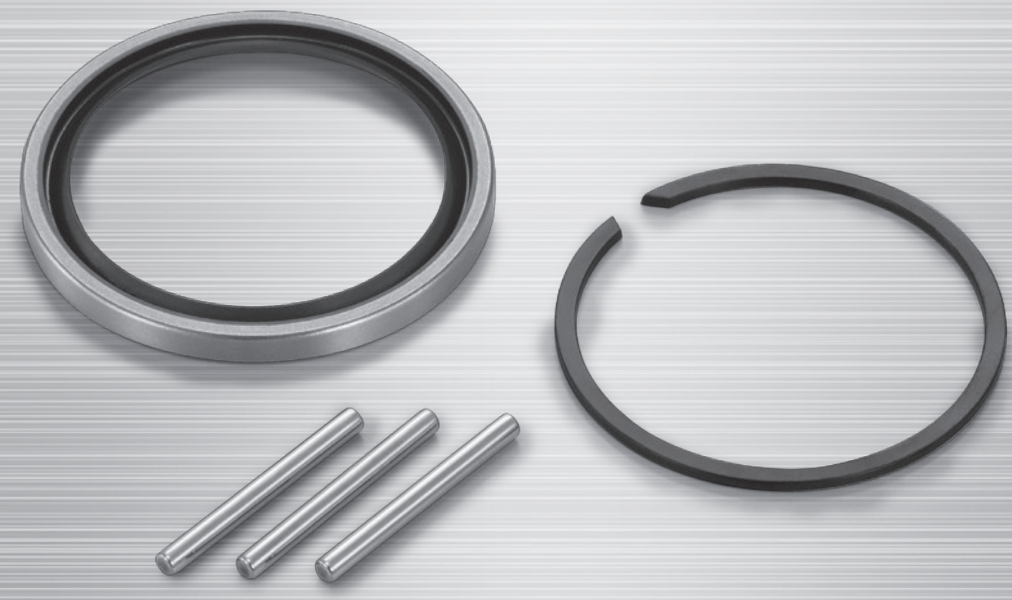
軸径 mm d	主要寸法 mm d_z $^{+0.5}_{+0.3}$	D_z $^{-0.1}_{-0.2}$	d	d_1	H AXB形	H ARB形	S_w h11	$r_{s\,min}$ [3]	$r_{1s\,min}$ [4]	AXB形[1] 基本動定格荷重 N C_a	AXB形[1] 基本静定格荷重 N C_{0a}	AXB形[1] 疲労限荷重 N C_u	ARB形[2] 基本動定格荷重 N C_a	ARB形[2] 基本静定格荷重 N C_{0a}	ARB形[2] 疲労限荷重 N C_u	許容回転速度 min^{-1} グリース潤滑	許容回転速度 min^{-1} 油潤滑	呼び番号 軸受 AXB形[1]	呼び番号 軸受 ARB形[2]	呼び番号 中央軌道盤 ZS形	取付関係寸法軸径 mm D 最小	質量 kg（参考） 軸受 AXB形	質量 kg（参考） 軸受 ARB形	質量 kg（参考） 中央軌道盤 ZS形
15	15	34	15	28	15	18	5.5	0.3	0.3	11 300	36 000	4 400	12 200	26 800	3 250	2 800	17 000	AXB 2102	ARB 82102T2	ZS 1534	28.5	0.057	0.063	0.031
20	20	41	20	35	15.5	20.5	6	0.3	0.3	13 200	46 500	5 650	20 200	46 500	5 650	2 100	13 000	AXB 2104	ARB 82104T2	ZS 2041	35.5	0.084	0.098	0.046
25	25	46	25	42	17	23	7	0.6	0.3	14 600	58 000	7 050	27 300	68 000	8 250	1 800	11 000	AXB 2105	ARB 82105T2	ZS 2546	42.5	0.118	0.14	0.062
30	30	51	30	47	18	24	8	0.6	0.3	16 300	69 500	8 500	27 800	72 500	8 850	1 500	9 500	AXB 2106	ARB 82106T2	ZS 3051	47.5	0.145	0.171	0.081
35	35	64	35	52	20	26	9	0.6	0.6	17 800	81 500	9 900	31 000	87 000	10 600	1 400	8 500	AXB 2107	ARB 82107T2	ZS 3564	53	0.24	0.27	0.156
40	40	69	40	60	23	29	10	0.6	0.6	27 400	110 000	13 500	43 000	121 000	14 800	1 200	7 500	AXB 2108	ARB 82108T2	ZS 4069	61	0.314	0.373	0.191
45	45	77	45	65	24	30	10	0.6	0.6	29 800	128 000	15 600	45 500	135 000	16 500	1 100	6 500	AXB 2109	ARB 82109T2	ZS 4577	66	0.384	0.425	0.235
50	50	84	50	70	25.5	31.5	11.5	0.6	0.6	31 500	143 000	17 400	48 500	150 000	18 300	1 000	6 000	AXB 2110	ARB 82110T2	ZS 5084	71	0.481	0.526	0.316
55	55	89	55	78	28	34	12	0.6	0.6	38 000	186 000	22 700	62 500	215 000	26 200	900	5 500	AXB 2111	ARB 82111T2	ZS 5589	79	0.61	0.67	0.36
60	60	99	60	85	28	37	12.5	1	1	44 500	234 000	28 600	69 000	215 000	26 200	800	5 000	AXB 2112	ARB 82112T2	ZS 6099	86	0.75	0.838	0.47
65	65	104	65	90	29	38	12.5	1	1	46 500	254 000	31 000	73 000	236 000	28 800	750	4 700	AXB 2113	ARB 82113T2	ZS 65104	91	0.832	0.93	0.5
70	70	109	70	95	33	40	14.5	1	1	53 500	253 000	31 000	76 500	257 000	31 500	750	4 400	AXB 2114	ARB 82114T2	ZS 70109	96	1	1.07	0.612
75	75	119	75	100	35.5	42.5	16	1	1	55 000	266 000	32 500	78 000	268 000	32 500	700	4 200	AXB 2115	ARB 82115T2	ZS 75119	101	1.26	1.37	0.828
85	85	134	85	110	37.5	44.5	18	1	1	57 500	291 000	35 500	83 000	300 000	36 500	600	3 800	AXB 2117	ARB 82117T2	ZS 85134	111	1.66	1.78	1.18
100	100	154	100	135	44	58	22	1	1	90 000	550 000	64 000	158 000	555 000	65 000	500	3 100	AXB 2120	ARB 82120T2	ZS 100154	136	2.76	3.13	1.83
110	110	169	110	145	44	58	22	1	1	93 500	590 000	67 000	165 000	605 000	68 500	480	2 900	AXB 2122	ARB 82122T2	ZS 110169	146	3.22	3.63	2.21
120	120	179	120	155	45	59	23	1	1	99 000	650 000	72 000	172 000	655 000	72 500	430	2 700	AXB 2124	ARB 82124T2	ZS 120179	156	3.55	3.97	2.46
130	130	189	130	170	52	66	24	1	1	140 000	900 000	97 000	197 000	755 000	81 500	400	2 500	AXB 2126	ARB 82126	ZS 130189	171	4.48	4.9	2.74
140	140	199	140	178	54	68	25	1	1	145 000	960 000	102 000	206 000	815 000	86 000	380	2 300	AXB 2128	ARB 82128	ZS 140199	181	4.97	5.42	3.03
150	150	214	150	188	56	70	27	1	1	149 000	1 020 000	106 000	214 000	870 000	90 500	350	2 200	AXB 2130	ARB 82130	ZS 150214	191	5.88	6.37	3.83
160	160	224	160	198	58	72	29	1	1	154 000	1 070 000	110 000	221 000	930 000	95 000	330	2 100	AXB 2132	ARB 82132	ZS 160224	202	6.53	7.04	4.35

注 1) $\frac{\text{AXB21形}}{\text{組合せ軸受}} = \frac{\text{AXK11形}}{\text{保持器付きスラスト針状ころ（2個）}} + \frac{\text{WS811形}}{\text{軸軌道盤（2個）}} + \frac{\text{ZS形}}{\text{中央軌道盤（1個）}}$

2) $\frac{\text{ARB821形}}{\text{組合せ軸受}} = \frac{\text{K811形}}{\text{保持器付きスラスト円筒ころ（2個）}} + \frac{\text{WS811形}}{\text{軸軌道盤（2個）}} + \frac{\text{ZS形}}{\text{中央軌道盤（1個）}}$

注 3) 面取寸法 r の最小許容寸法である。
4) 面取寸法 r_1 の最小許容寸法である。

構成部品
（針状ころ・止め輪・シール）



針状ころ

針状ころは高炭素クロム軸受鋼を用い，熱処理後研削および磨き仕上げを施し，その硬さは 60～65 HRC である。

針状ころは転動体として，またはピンやシャフトとしても単体で供給している。

針状ころの形状

針状ころの端面が平面の F 形を標準，丸面の A 形を準標準としている。ころ転動面にクラウニングを施して，エッジロードを緩和できる形式（接尾記号：E）も製作しているので，**NTN** にご照会ください。

表 1　端面形状

形式	名　称	形　状
F	平面	
A	丸面	

呼び番号の構成

呼び番号は，形式記号（端面形式），寸法記号〔直径（D_w）×長さ（L_w）〕および接尾記号より構成される。

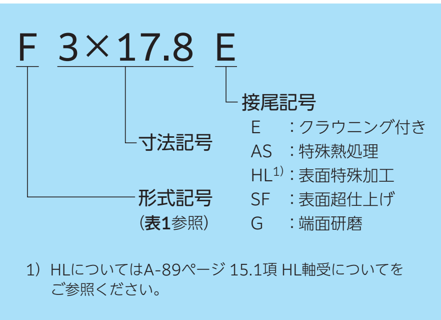


図 1

針状ころの精度

針状ころの寸法精度および形状精度は，JIS B 1506（転がり軸受—ころ）に準拠して製作している（**表 2** 参照）。

表 2　針状ころの精度　　単位　μm

特　性	許容差および許容値
直径D_wの平均値の許容差	0～−10
直径D_wの相互差（最大）	2
直径D_wの真円度，平面内直径不同	1.0 ($L_w/D_w \leqq 6$) 1.5 ($L_w/D_w > 6$)
長さL_wの許容差	h13
精度等級	2等級

針状ころは直径 D_w の相互差を 2 μm 以下に揃えて同じパッケージに収めて納入している。針状ころの直径許容差に応じて赤，紺，青などラベルの色で区分して納入される。

なお，**ラベルの色が異なるパッケージの針状ころを混合して用いてはならない。**

表 3　針状ころの直径許容差および区分

ラベルの色	直径許容差　μm	区　分
赤	0～−2	標準
紺	−1～−3	
青	−2～−4	
黒	−3～−5	
白	−4～−6	
灰	−5～−7	準標準
緑	−6～−8	
茶	−7～−9	
黄	−8～−10	

針状ころの応用

標準の針状ころを用いて，総ころ形式の針状ころ軸受を構成する場合，軸径（d），ハウジング穴径（D），円周方向すきま（ΔC）およびラジアル内部すきま（Δr）を求めるには，針状ころ径（D_w）およびころ本数（Z）から次により計算する（**図 2** 参照）。

円周方向すきま（ΔC）の最小値は**式（1）**で求めることができる。ラジアル内部すきま（Δr）は，軸径と使用条件に応じて，**6.1 軸受のラジアル内部すきま**（A-44 ページ）**表 6.1** を目安に選定する。一般に総ころ形式の軸受には，保持器付き針状ころ軸受より大きいラジアル内部すきまが必要である。

$$\Delta C = (0.005 \sim 0.020) \times Z \quad \text{mm（最小値）} \cdots\cdots (1)$$

次にハウジング穴径（D）の最小値および軸径（d）の最大値は**式（2）**および**式（3）**で求めることができる。

$$D = \frac{1}{\sin\left(\frac{\pi}{Z}\right)} \cdot \left(D_w + \frac{\Delta C}{Z}\right) + D_w \quad \text{mm（最小値）} \cdots\cdots (2)$$

$$d = D - 2D_w - \Delta r \quad \text{mm（最大値）} \cdots\cdots (3)$$

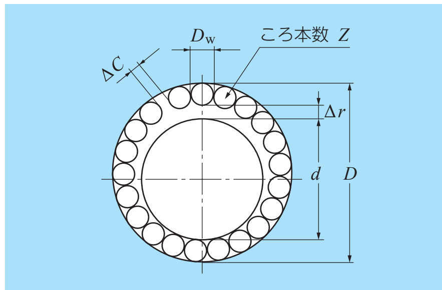


図 2

針状ころをキーストンによりハウジングに保持するにはハウジング穴径（D）の最大値はころ径最小値（$D_{w\,min}$）およびころ本数（Z）から**式（4）**で求めることができる（**図 3** 参照）。係数 K は**表 4** に示す。

$$D = K \cdot D_{w\,min} \quad \text{mm（最大値）} \cdots\cdots (4)$$

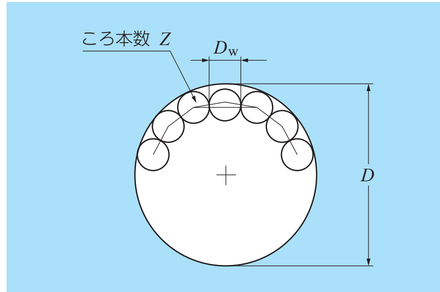
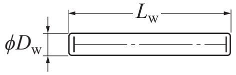


図 3

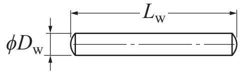
表 4　係数 K の値

Z	K	Z	K
8	3.6763333	17	6.4536463
9	3.9709394	18	6.7689303
10	4.2727719	19	7.0846088
11	4.5789545	20	7.4006100
12	4.8879667	21	7.7168786
13	5.1989251	22	8.0333713
14	5.5112799	23	8.3500534
15	5.8246707	24	8.6668970
16	6.1388508	25	8.9838796

F形
A形



F 形
(平面形)



A 形
(丸面形)

D_w 1.5～4.5 mm

主要寸法 mm D_w	L_w	呼び番号 平面形	丸面形	質量 kg (参考) 1 000個あたり
1.5	5.8	F1.5× 5.8	A1.5× 5.8	0.080
	6.8	F1.5× 6.8	A1.5× 6.8	0.090
	7.8	F1.5× 7.8	A1.5× 7.8	0.104
	9.8	F1.5× 9.8	A1.5× 9.8	0.131
	11.8	F1.5×11.8	A1.5×11.8	0.159
	13.8	F1.5×13.8	A1.5×13.8	0.186
2	6.8	F2 × 6.8	A2 × 6.8	0.158
	7.8	F2 × 7.8	A2 × 7.8	0.183
	9.8	F2 × 9.8	A2 × 9.8	0.232
	11.8	F2 ×11.8	A2 ×11.8	0.281
	13.8	F2 ×13.8	A2 ×13.8	0.330
	15.8	F2 ×15.8	A2 ×15.8	0.379
	17.8	F2 ×17.8	A2 ×17.8	0.428
	19.8	F2 ×19.8	A2 ×19.8	0.477
2.5	7.8	F2.5× 7.8	A2.5× 7.8	0.284
	9.8	F2.5× 9.8	A2.5× 9.8	0.351
	11.8	F2.5×11.8	A2.5×11.8	0.438
	13.8	F2.5×13.8	A2.5×13.8	0.514
	15.8	F2.5×15.8	A2.5×15.8	0.591
	17.8	F2.5×17.8	A2.5×17.8	0.668
	19.8	F2.5×19.8	A2.5×19.8	0.745
	21.8	F2.5×21.8	A2.5×21.8	0.821
	23.8	F2.5×23.8	A2.5×23.8	0.898
3	9.8	F3 × 9.8	A3 × 9.8	0.556
	11.8	F3 ×11.8	A3 ×11.8	0.671
	13.8	F3 ×13.8	A3 ×13.8	0.784
	15.8	F3 ×15.8	A3 ×15.8	0.897
	17.8	F3 ×17.8	A3 ×17.8	1.01
	19.8	F3 ×19.8	A3 ×19.8	1.12
	21.8	F3 ×21.8	A3 ×21.8	1.23
3	23.8	F3 ×23.8	A3 ×23.8	1.34
	25.8	F3 ×25.8	A3 ×25.8	1.45
	27.8	F3 ×27.8	A3 ×27.8	1.56
3.5	11.8	F3.5×11.8	A3.5×11.8	0.849
	13.8	F3.5×13.8	A3.5×13.8	1.00
	15.8	F3.5×15.8	A3.5×15.8	1.15
	17.8	F3.5×17.8	A3.5×17.8	1.30
	19.8	F3.5×19.8	A3.5×19.8	1.45
	21.8	F3.5×21.8	A3.5×21.8	1.60
	23.8	F3.5×23.8	A3.5×23.8	1.75
	25.8	F3.5×25.8	A3.5×25.8	1.90
	29.8	F3.5×29.8	A3.5×29.8	2.20
	31.8	F3.5×31.8	A3.5×31.8	2.35
	34.8	F3.5×34.8	A3.5×34.8	2.58
4	13.8	F4 ×13.8	A4 ×13.8	1.27
	15.8	F4 ×15.8	A4 ×15.8	1.50
	17.8	F4 ×17.8	A4 ×17.8	1.70
	19.8	F4 ×19.8	A4 ×19.8	1.89
	21.8	F4 ×21.8	A4 ×21.8	2.09
	23.8	F4 ×23.8	A4 ×23.8	2.26
	25.8	F4 ×25.8	A4 ×25.8	2.48
	27.8	F4 ×27.8	A4 ×27.8	2.68
	29.8	F4 ×29.8	A4 ×29.8	2.87
	31.8	F4 ×31.8	A4 ×31.8	3.07
	34.8	F4 ×34.8	A4 ×34.8	3.31
	37.8	F4 ×37.8	A4 ×37.8	3.62
	39.8	F4 ×39.8	A4 ×39.8	3.82
4.5	17.8	F4.5×17.8	A4.5×17.8	2.11
	19.8	F4.5×19.8	A4.5×19.8	2.36
	21.8	F4.5×21.8	A4.5×21.8	2.61

D_w 4.5～5 mm

主要寸法 mm D_w	L_w	呼び番号 平面形	丸面形	質量 kg (参考) 1 000個あたり
4.5	23.8	F4.5×23.8	A4.5×23.8	2.86
	25.8	F4.5×25.8	A4.5×25.8	3.11
	29.8	F4.5×29.8	A4.5×29.8	3.62
	31.8	F4.5×31.8	A4.5×31.8	3.87
	34.8	F4.5×34.8	A4.5×34.8	4.25
	37.8	F4.5×37.8	A4.5×37.8	4.63
	39.8	F4.5×39.8	A4.5×39.8	4.88
	44.8	F4.5×44.8	A4.5×44.8	5.51
5	19.8	F5 ×19.8	A5 ×19.8	2.89
	21.8	F5 ×21.8	A5 ×21.8	3.20
	23.8	F5 ×23.8	A5 ×23.8	3.52
	25.8	F5 ×25.8	A5 ×25.8	3.82
	29.8	F5 ×29.8	A5 ×29.8	4.45
	31.8	F5 ×31.8	A5 ×31.8	4.74
	34.8	F5 ×34.8	A5 ×34.8	5.11
	37.8	F5 ×37.8	A5 ×37.8	5.55
	39.8	F5 ×39.8	A5 ×39.8	5.85
	49.8	F5 ×49.8	A5 ×49.8	7.33

止め輪

針状ころ軸受の軌道輪または保持器をアキシアル方向に固定する場合，または案内する場合に用いられる専用の止め輪である。JIS B 2804 に規定されている C 形同心止め輪と同一形状をもっているが，針状ころ軸受に合せて，断面高さ（b）を小さくして，さらに，寸法範囲も小さいところまで製作している。硬鋼線材を用い，表面は化成処理が施されている。

止め輪の形式

止め輪には軸用に設計された **WR 形**およびハウジング用の **BR 形**の 2 形式がある。

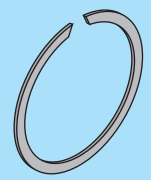


図 1　WR 形

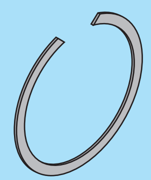


図 2　BR 形

表 1　止め輪の切口角度（α）

形　式	呼び番号	切口角度（α）
WR形	WR4，WR5	40°
	WR6以降	60°
BR形	全呼び番号	90°

呼び番号の構成

呼び番号は，形式記号（**WR** または **BR**）および寸法記号から構成される。寸法記号は **WR 形**では適用軸径，**BR 形**では適用するハウジング穴径を表している。

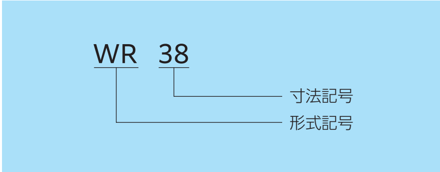


図 3

許容回転速度

軸用 **WR 形**には，許容回転速度が寸法表に記載されている。これは遠心力により止め輪の切口が開き，緩み始めるときの回転速度を示したものである。

取付関係

保持器をアキシアル方向に案内するためには，止め輪と保持器の間に間座を使用することを推奨する（**図 4** 参照）。

取外し工具の入りにくい箇所では分解が困難な場合もある。この際は針状ころ軸受の断面高さを考慮して，一般の止め輪 JIS B 2804（止め輪）の使用可否を検討する。

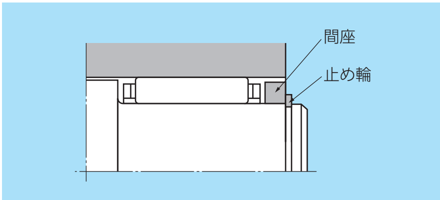
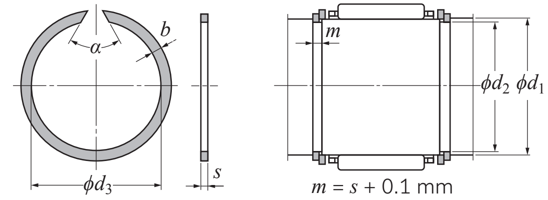


図 4

軸用

WR形

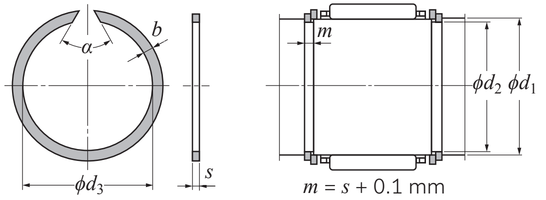


呼び番号	主要寸法 mm d_1	d_3 最大	b	s ±0.06	d_2		許容回転速度 min^{-1}
WR 4	4	3.7	0.8	0.5	3.8		275 000
WR 5	5	4.7	1	0.5	4.8		192 000
WR 6	6	5.6	1.1	0.7	5.7		141 000
WR 7	7	6.5	1.2	0.7	6.7	$^{0}_{-0.09}$	134 000
WR 8	8	7.4	1.3	1	7.6		108 000
WR 9	9	8.4	1.3	1	8.6		80 000
WR10	10	9.4	1.3	1	9.6		68 000
WR11	11	10.2	1.3	1	10.5		64 500
WR12	12	11.2	1.3	1	11.5		53 000
WR13	13	12.2	1.3	1	12.5		49 600
WR14	14	13.1	1.5	1.2	13.5	$^{0}_{-0.11}$	45 900
WR15	15	14	1.75	1.2	14.4		44 500
WR16	16	15	1.75	1.2	15.4		38 000
WR17	17	16	1.75	1.2	16.4		34 500
WR18	18	17	1.75	1.2	17.4		30 000
WR19	19	17.9	1.75	1.2	18.4		28 900
WR20	20	18.7	1.75	1.2	19.2		26 200
WR21	21	19.7	1.75	1.2	20.2		23 400
WR22	22	20.7	1.75	1.2	21.2		20 800
WR23	23	21.7	1.75	1.2	22.2		19 500
WR24	24	22.5	1.75	1.2	23	$^{0}_{-0.13}$	18 100
WR25	25	23.5	1.75	1.2	24		16 400
WR26	26	24.5	1.75	1.2	25		14 800
WR28	28	26.5	2.3	1.5	27		15 400
WR29	29	27.5	2.3	1.5	28		14 400
WR30	30	28.5	2.3	1.5	29		13 200
WR32	32	30.2	2.3	1.5	30.8	$^{0}_{-0.16}$	13 300
WR35	35	33.2	2.3	1.5	33.8		10 700

呼び番号	主要寸法 mm d_1	d_3 最大	b	s ±0.06	d_2		許容回転速度 min^{-1}
WR 37	37	35.2	2.3	1.5	35.8		9 200
WR 38	38	36.2	2.3	1.5	36.8		8 700
WR 40	40	37.8	2.3	1.5	38.5		8 100
WR 42	42	39.8	2.3	1.5	40.5		7 000
WR 43	43	40.8	2.3	1.5	41.5	$^{0}_{-0.16}$	6 800
WR 45	45	42.8	2.3	1.5	43.5		5 800
WR 47	47	44.8	2.3	1.5	45.5		5 500
WR 48	48	45.8	2.3	1.5	46.5		5 300
WR 50	50	47.8	2.3	1.5	48.5		4 800
WR 52	52	49.8	2.3	1.5	50.5		4 300
WR 55	55	52.6	2.3	1.5	53.5		4 400
WR 58	58	55.6	2.3	1.5	56.5		3 900
WR 60	60	57.6	2.3	1.5	58.5		3 500
WR 61	61	58.6	2.3	1.5	59.5		3 300
WR 62	62	59.6	2.3	1.5	60.5		3 200
WR 63	63	60.6	2.3	1.5	61.5		3 100
WR 64	64	61.6	2.3	1.5	62.5	$^{0}_{-0.19}$	2 900
WR 65	65	62.6	2.3	1.5	63.5		2 800
WR 68	68	65.4	2.8	2	66.2		2 900
WR 70	70	67.4	2.8	2	68.2		2 700
WR 72	72	69.4	2.8	2	70.2		2 600
WR 73	73	70.4	2.8	2	71.2		2 500
WR 75	75	72.4	2.8	2	73.2		2 300
WR 80	80	77.4	2.8	2	78.2		1 950
WR 85	85	82	3.4	2.5	83		2 300
WR 90	90	87	3.4	2.5	88		2 000
WR 95	95	92	3.4	2.5	93	$^{0}_{-0.22}$	1 750
WR100	100	97	3.4	2.5	98		1 560

軸用

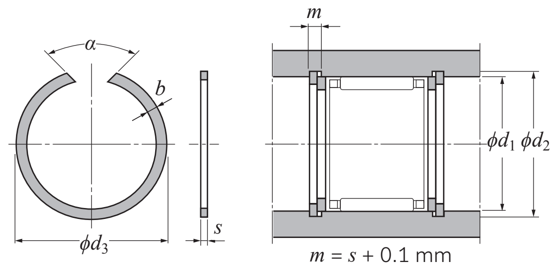
WR形



呼び番号	主要寸法 mm d_1	d_3 最大	b	s ±0.06	d_2		許容回転速度 min^{-1}
WR105	105	101.7	3.4	2.5	102.7		1 390
WR110	110	106.6	3.4	2.5	107.7	$^{0}_{-0.22}$	1 240
WR115	115	111.6	3.4	2.5	112.7		1 100
WR120	120	116.5	3.4	2.5	117.7		1 000
WR125	125	121.4	3.4	2.5	122.7		920
WR130	130	126.3	3.4	2.5	127.7		830
WR135	135	131	4	2.5	132.4		830
WR140	140	135.9	4	2.5	137.4		760
WR145	145	140.9	4	2.5	142.4		690
WR150	150	145.8	4	2.5	147.4	$^{0}_{-0.25}$	640
WR155	155	150.8	4	2.5	152.4		590
WR160	160	155.7	4	2.5	157.4		550
WR165	165	160.7	4	2.5	162.4		500
WR170	170	165.6	4	2.5	167.4		470
WR175	175	170.6	4	2.5	172.4		440
WR180	180	175.2	5	3	177		430
WR185	185	180.1	5	3	182		590
WR190	190	185.1	5	3	187		540
WR195	195	190.1	5	3	192		510
WR200	200	195	5	3	197		480
WR210	210	204.9	5	3	207	$^{0}_{-0.29}$	420
WR220	220	214.8	5	3	217		380
WR225	225	219.8	5	3	222		360
WR230	230	224.7	5	3	227		350
WR240	240	234.6	5	3	237		310
WR250	250	244.6	5	3	247		270
WR260	260	252.4	7.5	4	255	$^{0}_{-0.32}$	430
WR265	265	257.4	7.5	4	260		410
WR270	270	262.3	7.5	4	265		380
WR280	280	272.2	7.5	4	275		360
WR285	285	277.2	7.5	4	280		350
WR290	290	282.1	7.5	4	285	$^{0}_{-0.32}$	340
WR300	300	292.1	7.5	4	295		300
WR305	305	297.1	7.5	4	300		290
WR310	310	302	7.5	4	305		280
WR320	320	311.9	7.5	4	315		260
WR330	330	321.7	7.5	4	325		240
WR340	340	331.6	7.5	4	335		220
WR350	350	341.5	7.5	4	345		210
WR360	360	351.4	7.5	4	355	$^{0}_{-0.36}$	190
WR370	370	361.4	7.5	4	365		180
WR380	380	371.3	7.5	4	375		170
WR390	390	381.2	7.5	4	385		160
WR400	400	391.2	7.5	4	395		150

ハウジング用

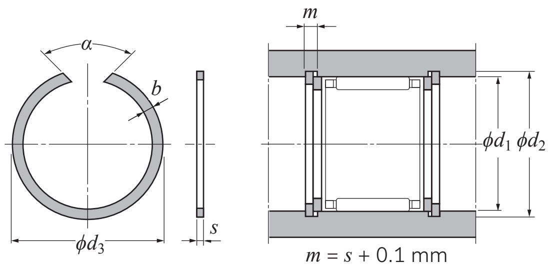
BR形



呼び番号	主要寸法 mm d_1	d_3 最小	b	s ±0.06	d_2	
BR 7	7	7.5	1	0.8	7.3	
BR 8	8	8.5	1	0.8	8.3	$^{+0.09}_{0}$
BR 9	9	9.5	1.1	0.8	9.3	
BR 10	10	10.6	1.2	0.8	10.4	
BR 11	11	11.6	1.3	1	11.4	
BR 12	12	12.7	1.3	1	12.4	
BR 13	13	13.8	1.3	1	13.5	$^{+0.11}_{0}$
BR 14	14	14.8	1.3	1	14.5	
BR 15	15	15.8	1.3	1	15.5	
BR 16	16	16.8	1.6	1.2	16.5	
BR 17	17	17.8	1.6	1.2	17.5	
BR 18	18	18.9	1.75	1.2	18.5	
BR 19	19	19.9	1.75	1.2	19.6	
BR 20	20	21	1.75	1.2	20.6	
BR 21	21	22	1.75	1.2	21.6	
BR 22	22	23	1.75	1.2	22.6	
BR 23	23	24	1.75	1.2	23.6	$^{+0.13}_{0}$
BR 24	24	25.2	1.75	1.2	24.8	
BR 25	25	26.2	1.75	1.2	25.8	
BR 26	26	27.2	1.75	1.2	26.8	
BR 27	27	28.2	1.75	1.2	27.8	
BR 28	28	29.2	1.75	1.2	28.8	
BR 29	29	30.2	1.75	1.2	29.8	
BR 30	30	31.4	2.3	1.5	31	
BR 31	31	32.4	2.3	1.5	32	
BR 32	32	33.4	2.3	1.5	33	$^{+0.16}_{0}$
BR 33	33	34.4	2.3	1.5	34	
BR 34	34	35.4	2.3	1.5	35	
BR 35	35	36.4	2.3	1.5	36	
BR 36	36	37.8	2.3	1.5	37.2	
BR 37	37	38.8	2.3	1.5	38.2	
BR 38	38	39.8	2.3	1.5	39.2	
BR 39	39	40.8	2.3	1.5	40.2	
BR 40	40	41.8	2.3	1.5	41.2	
BR 41	41	42.8	2.3	1.5	42.2	$^{+0.16}_{0}$
BR 42	42	43.8	2.3	1.5	43.2	
BR 43	43	44.8	2.3	1.5	44.2	
BR 44	44	45.8	2.3	1.5	45.2	
BR 45	45	46.8	2.3	1.5	46.2	
BR 46	46	47.8	2.3	1.5	47.2	
BR 47	47	48.8	2.3	1.5	48.2	
BR 48	48	49.8	2.3	1.5	49.2	
BR 49	49	50.8	2.3	1.5	50.2	
BR 50	50	51.8	2.3	1.5	51.2	
BR 52	52	54.3	2.3	1.5	53.5	
BR 53	53	55.3	2.3	1.5	54.5	
BR 54	54	56.3	2.3	1.5	55.5	
BR 55	55	57.3	2.3	1.5	56.5	
BR 57	57	59.3	2.3	1.5	58.5	$^{+0.19}_{0}$
BR 58	58	60.3	2.3	1.5	59.5	
BR 60	60	62.3	2.3	1.5	61.5	
BR 61	61	63.3	2.3	1.5	62.5	
BR 62	62	64.3	2.3	1.5	63.5	
BR 63	63	65.3	2.3	1.5	64.5	
BR 64	64	66.3	2.3	1.5	65.5	
BR 65	65	67.3	2.3	1.5	66.5	

ハウジング用

BR形



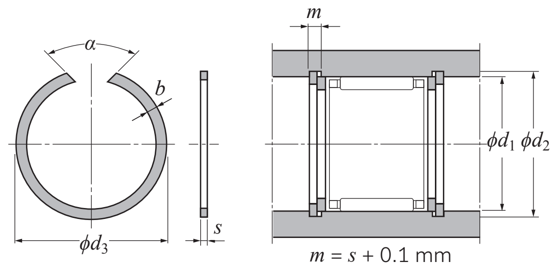
呼び番号	主要寸法 mm d_1	d_3 最小	b	s ±0.06	d_2	
BR 66	66	68.3	2.3	1.5	67.5	
BR 68	68	70.3	2.3	1.5	69.5	
BR 70	70	72.3	2.3	1.5	71.5	
BR 72	72	74.6	2.8	2	73.8	
BR 73	73	75.6	2.8	2	74.8	+0.19 / 0
BR 74	74	76.6	2.8	2	75.8	
BR 75	75	77.6	2.8	2	76.8	
BR 76	76	78.6	2.8	2	77.8	
BR 77	77	79.6	2.8	2	78.8	
BR 78	78	80.6	2.8	2	79.8	
BR 79	79	81.6	2.8	2	80.8	
BR 81	81	83.6	2.8	2	82.8	
BR 82	82	84.6	2.8	2	83.8	
BR 83	83	85.6	2.8	2	84.8	
BR 85	85	87.6	2.8	2	86.8	
BR 86	86	88.6	2.8	2	87.8	
BR 88	88	91	3.4	2.5	90	
BR 90	90	93	3.4	2.5	92	
BR 92	92	95	3.4	2.5	94	+0.22 / 0
BR 93	93	96	3.4	2.5	95	
BR 95	95	98	3.4	2.5	97	
BR 97	97	100	3.4	2.5	99	
BR 98	98	101	3.4	2.5	100	
BR100	100	103	3.4	2.5	102	
BR102	102	105.3	3.4	2.5	104.3	
BR103	103	106.3	3.4	2.5	105.3	
BR105	105	108.3	3.4	2.5	107.3	
BR107	107	110.3	3.4	2.5	109.3	

呼び番号	主要寸法 mm d_1	d_3 最小	b	s ±0.06	d_2	
BR108	108	111.3	3.4	2.5	110.3	
BR110	110	113.3	3.4	2.5	112.3	
BR112	112	115.3	3.4	2.5	114.3	+0.22 / 0
BR113	113	116.4	3.4	2.5	115.3	
BR115	115	118.4	3.4	2.5	117.3	
BR117	117	120.4	3.4	2.5	119.3	
BR118	118	121.4	3.4	2.5	120.3	
BR120	120	123.5	3.4	2.5	122.3	
BR123	123	126.6	3.4	2.5	125.3	
BR125	125	128.6	3.4	2.5	127.3	
BR127	127	130.6	3.4	2.5	129.3	
BR130	130	133.7	3.4	2.5	132.3	
BR133	133	136.7	3.4	2.5	135.3	
BR135	135	138.7	3.4	2.5	137.3	
BR137	137	140.7	3.4	2.5	139.3	
BR140	140	144.1	4	2.5	142.6	+0.25 / 0
BR143	143	147.1	4	2.5	145.6	
BR150	150	154.2	4	2.5	152.6	
BR153	153	157.2	4	2.5	155.6	
BR160	160	164.3	4	2.5	162.6	
BR163	163	167.3	4	2.5	165.6	
BR165	165	169.3	4	2.5	167.6	
BR170	170	174.4	4	2.5	172.6	
BR173	173	177.4	4	2.5	175.6	
BR175	175	179.4	4	2.5	177.6	
BR180	180	184.5	4	2.5	182.6	
BR183	183	187.5	4	2.5	185.6	+0.29 / 0
BR190	190	194.9	5	3	193	

止め輪
NTN

ハウジング用

BR形



呼び番号	主要寸法 mm d_1	d_3 最小	b	s ±0.06	d_2	
BR195	195	199.9	5	3	198	
BR200	200	205	5	3	203	
BR205	205	210	5	3	208	
BR210	210	215	5	3	213	+0.29 / 0
BR215	215	220	5	3	218	
BR220	220	225.2	5	3	223	
BR225	225	230.2	5	3	228	
BR230	230	235.3	5	3	233	
BR240	240	245.5	5	3	243	
BR250	250	255.5	5	3	253	
BR260	260	267.7	7.5	4	265	+0.32 / 0
BR270	270	277.7	7.5	4	275	
BR280	280	287.8	7.5	4	285	
BR300	300	307.9	7.5	4	305	
BR320	320	328.2	7.5	4	325	
BR325	325	333.2	7.5	4	330	
BR350	350	358.5	7.5	4	355	
BR355	355	363.5	7.5	4	360	
BR360	360	368.6	7.5	4	365	+0.36 / 0
BR375	375	383.6	7.5	4	380	
BR380	380	388.7	7.5	4	385	
BR385	385	393.7	7.5	4	390	
BR395	395	403.8	7.5	4	400	
BR400	400	408.8	7.5	4	405	
BR415	415	424	7.5	4	420	
BR420	420	429.1	7.5	4	425	+0.40 / 0
BR440	440	449.3	7.5	4	445	

シール

　針状ころ軸受に合せて，断面高さを小さく設計した針状ころ軸受専用のシールである。鋼板で補強された合成ゴムの接触シールで，使用温度範囲は－25～120 ℃，連続使用では 100 ℃以下で用いる。なお，使用温度が 120 ℃を超えるなど特殊な使用条件で使う場合は **NTN** にご照会ください。

シール形式

　シール形式には，1 枚のリップをもった **G 形**と 2 枚のリップをもつ **GD 形**がある。また，無潤滑環境下で低トルクを発揮するゴム材料に潤滑性を付与したすべるゴムシール（**LEG 形**，**LEGD 形**）も製作しているので，**NTN** にご照会ください。

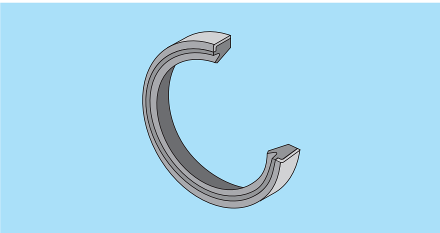


図 1　G 形（LEG 形）

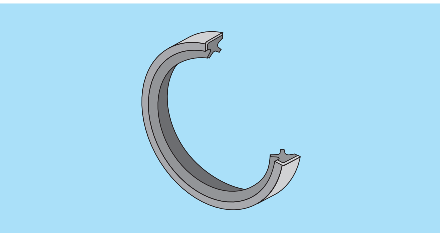


図 2　GD 形（LEGD 形）

　シール接触面および潤滑条件が良好な場合，一般仕様の周速は 1 枚リップの **G 形**は 10 m/s，2 枚リップの **GD 形**は 6 m/s まで使用可能である。

本シールはグリースの保持と外部からのダスト侵入を防止するためのシールである。オイルシールのように潤滑油等の液体を保持する機能は有していません。

呼び番号の構成

　呼び番号は形式記号，（G・GD）および寸法記号（内径×外径×幅）より構成される。

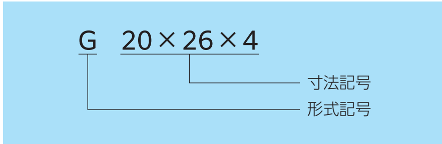


図 3

取付関係

　シールの接触面は，良好な密封性能を得るために，その表面を硬化し研削仕上げする必要がある。また，シールの接触面には有害なきず，圧こんなどがあってはならない。内輪の軌道面をシール接触面に用いる場合には，広幅内輪を使用する。

　シール取付け時にリップおよび外径面を損傷しないように，軸端面またはハウジング端面にはテーパ面を設けておくことが望ましい（**図 4** 参照）。軸端にテーパ面または丸みがない場合には**図 5** のような取付治具を用いるとよい。シールとハウジングとのしめしろは，通常のハウジング公差 G7～R7 の範囲で十分なしめしろが得られる。

　G 形・GD 形のシールリップの潤滑のために，取付け時にリップ部分に潤滑剤を塗布しておくとよい。なお，シール取付け時および軸取付け時には，リップ部分がめくれないようにご注意ください。

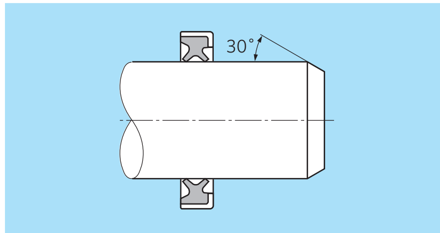


図 4

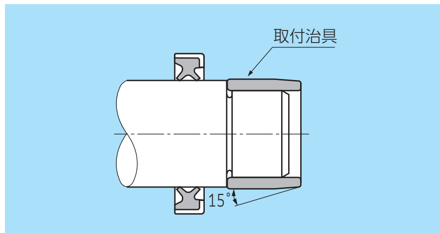


図 5

シールの応用例

　図 6～**図 8** にシールを用いた応用例を示す。

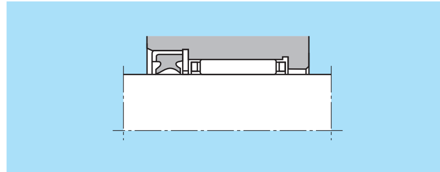


図 6

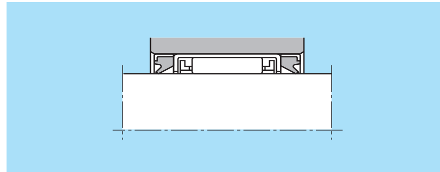


図 7

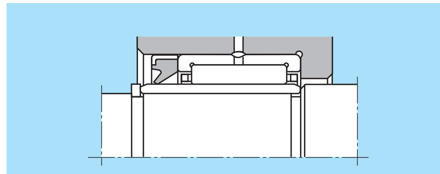
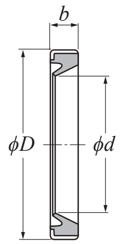
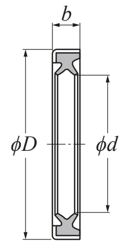


図 8

G形
GD形



G 形



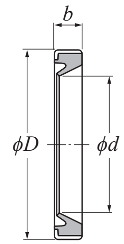
GD 形

呼び番号		主要寸法 mm				質量 $\times 10^{-3}$ kg (参考)	
G形	GD形	d	D 1)		b $^{+0.2}_{0}$	G形	GD形
G 4× 8×2	–	4	8		2	0.18	–
G 5× 9×2	–	5	9	$^{+0.081}_{+0.023}$	2	0.19	–
G 5×10×2	–	5	10		2	0.22	–
G 6×10×2	–	6	10		2	0.21	–
G 6×12×2	–	6	12		2	0.38	–
G 7×11×2	–	7	11		2	0.25	–
G 7×14×2	–	7	14		2	0.52	–
G 8×12×3	–	8	12		3	0.41	–
G 8×15×3	–	8	15		3	0.74	–
G 9×13×3	–	9	13	$^{+0.098}_{+0.028}$	3	0.44	–
G 9×16×3	–	9	16		3	0.69	–
G10×14×3	–	10	14		3	0.50	–
G10×17×3	–	10	17		3	0.87	–
G12×16×3	–	12	16		3	0.56	–
G12×18×3	–	12	18		3	0.86	–
G12×19×3	–	12	19		3	0.94	–
G13×19×3	–	13	19		3	0.87	–
G14×20×3	GD14×20×3	14	20		3	0.96	0.99
G14×21×3	GD14×21×3	14	21		3	1.1	1.1
G14×22×3	GD14×22×3	14	22		3	1.3	1.2
G15×21×3	GD15×21×3	15	21		3	1.0	1.0
G15×23×3	GD15×23×3	15	23	$^{+0.119}_{+0.035}$	3	1.3	1.3
G16×22×3	GD16×22×3	16	22		3	1.3	1.1
G16×24×3	GD16×24×3	16	24		3	1.3	1.3
G16×25×3	GD16×25×3	16	25		3	1.6	1.6
G17×23×3	GD17×23×3	17	23		3	1.3	1.1
G17×25×3	GD17×25×3	17	25		3	1.5	1.4
G18×24×3	GD18×24×3	18	24		3	1.2	1.2

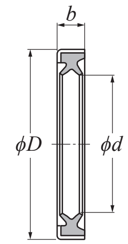
呼び番号		主要寸法 mm				質量 $\times 10^{-3}$ kg (参考)	
G形	GD形	d	D 1)		b $^{+0.2}_{0}$	G形	GD形
G18×26×4	GD18×26×4	18	26		4	1.8	1.8
G19×27×4	GD19×27×4	19	27		4	2.0	1.9
G20×26×4	GD20×26×4	20	26		4	1.8	1.8
G20×28×4	GD20×28×4	20	28	$^{+0.119}_{+0.035}$	4	2.1	2.1
G21×29×4	GD21×29×4	21	29		4	2.2	2.1
G22×28×4	GD22×28×4	22	28		4	1.8	1.9
G22×30×4	GD22×30×4	22	30		4	2.2	2.3
G24×32×4	GD24×32×4	24	32		4	2.5	2.4
G25×32×4	GD25×32×4	25	32		4	2.3	2.2
G25×33×4	GD25×33×4	25	33		4	2.5	2.5
G25×35×4	GD25×35×4	25	35		4	2.6	2.6
G26×34×4	GD26×34×4	26	34		4	2.6	2.6
G28×35×4	GD28×35×4	28	35		4	2.4	2.5
G28×37×4	GD28×37×4	28	37		4	3.1	2.8
G29×37×4	GD29×37×4	29	37		4	2.7	2.7
G29×38×4	GD29×38×4	29	38		4	3.2	2.9
G30×37×4	GD30×37×4	30	37	$^{+0.143}_{+0.043}$	4	2.7	2.6
G30×40×4	GD30×40×4	30	40		4	3.6	3.3
G32×42×4	GD32×42×4	32	42		4	3.7	3.9
G32×45×4	GD32×45×4	32	45		4	5.1	5.2
G35×42×4	GD35×42×4	35	42		4	3.0	2.9
G35×45×4	GD35×45×4	35	45		4	4.1	3.6
G37×47×4	GD37×47×4	37	47		4	4.0	3.8
G38×48×4	GD38×48×4	38	48		4	4.4	4.0
G40×47×4	GD40×47×4	40	47		4	3.3	3.5
G40×50×4	GD40×50×4	40	50		4	4.6	4.0
G40×52×5	GD40×52×5	40	52	$^{+0.173}_{+0.053}$	5	4.8	4.7
G42×52×4	GD42×52×4	42	52		4	4.7	4.2

注 1）外径の許容差は 2 点測定の平均値を示す。

G形
GD形



G 形



GD 形

呼び番号		主要寸法 mm				質量 $\times 10^{-3}$ kg (参考)	
G形	GD形	d	D 1)		b $^{+0.2}_{0}$	G形	GD形
G43×53×4	GD43×53×4	43	53		4	4.8	4.3
G45×52×4	GD45×52×4	45	52		4	3.8	3.8
G45×55×4	GD45×55×4	45	55	$^{+0.173}_{+0.053}$	4	5.2	5.5
G50×58×4	GD50×58×4	50	58		4	4.5	5.2
G50×62×5	GD50×62×5	50	62		5	10.4	10

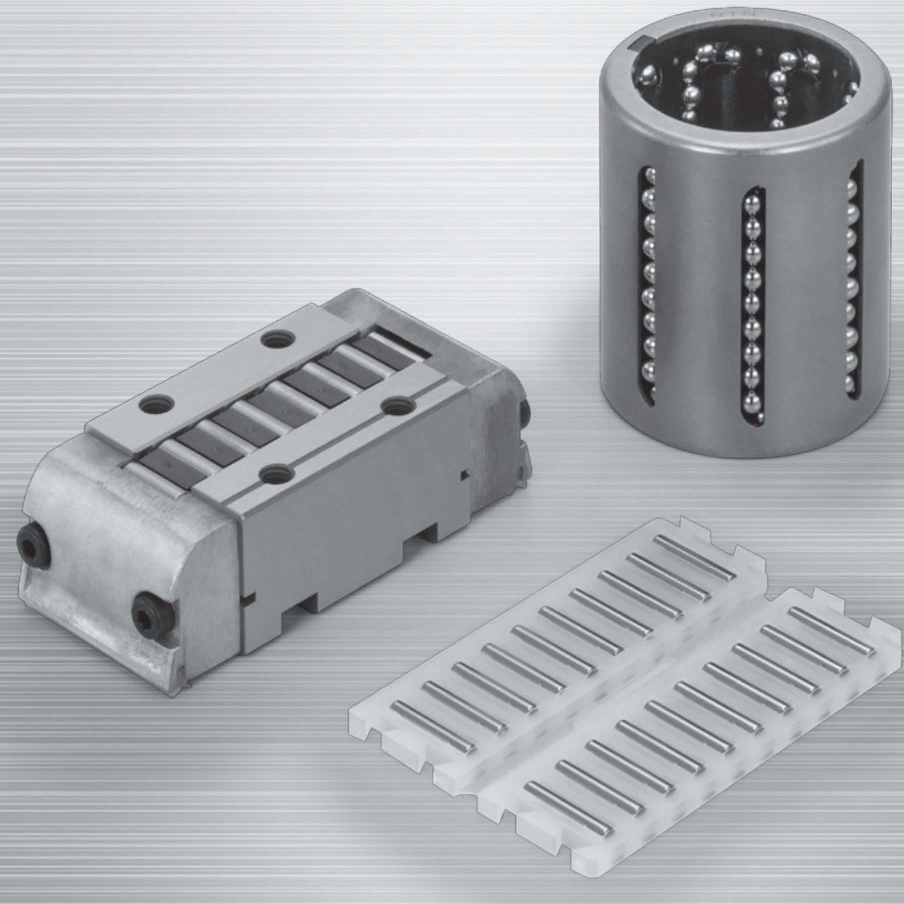
注 1）外径の許容差は 2 点測定の平均値を示す。

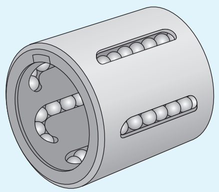
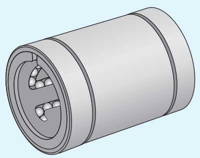
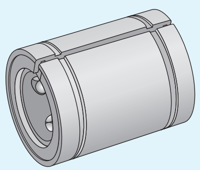
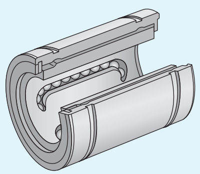
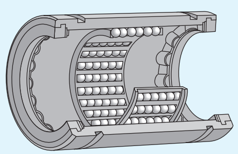
直線運動用軸受

リニアボールベアリング
シェル形・ソリッド形・ストローク形

リニアフラットローラ

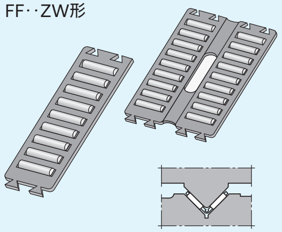
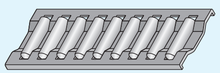
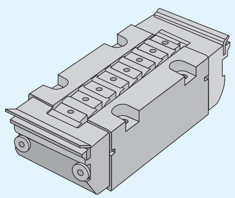
リニアローラベアリング



形式			適用軸径 mm	呼び番号の構成
KH形		プレスのシェル外輪・鋼球・保持器で構成され，KLM形と同じく外輪は円筒状の形状で，鋼板を精密深絞り加工で成形しており，断面が低く，軽量でコンパクトな設計構造が可能である。正確で円滑な無限直線運動をする。	ϕ12～ϕ50	KH 20 30 LL/3AS 接尾記号 LL ：シール 3AS：グリース 幅寸法 内接円径 形式記号
KLM形		削りのソリッド外輪・鋼球・保持器で構成され，最も汎用性のある円筒形の形状で，外輪の剛性が高く正確で円滑な無限直線運動をする。	ϕ3～ϕ40	KLM 06 LL/3AS 接尾記号 LL ：シール 3AS：グリース 内接円径 形式記号
KLM··S形		削りのソリッド外輪・鋼球・保持器で構成され，外輪と保持器にアキシアル方向に1箇所切り割り（スリット）が設けてあり，ハウジングで外輪を径方向に加圧することによって，内接円径を縮めて軸とのラジアル内部すきまを調整することができる。正確で円滑な無限直線運動をする。	ϕ16～ϕ40	KLM 30 S 接尾記号 S：すきま調整形 内接円径 形式記号
KLM··P形		削りのソリッド外輪・鋼球・保持器で構成され，外輪と保持器を扇状に，ボール列の1条分（50°～60°）取除いている。このため，軸が中間部で支柱や支持台で支えられている構造でも，軸受はこれを通過することができる。正確で円滑な無限直線運動をする。 なお，KLM··S形と同様にラジアル内部すきまを調整することができる。	ϕ16～ϕ40	KLM 30 P LL/3AS 接尾記号 P ：開放形 LL ：シール 3AS：グリース 内接円径 形式記号
KD形		削りのソリッド外輪・鋼球・保持器で構成され，最も汎用性のある円筒形の形状で，外輪の剛性が高く正確で円滑な有限直線運動をする。	ϕ10～ϕ80	KD 20 32 45 LL/3AS 接尾記号 LL ：シール 3AS：グリース 幅寸法 外径寸法 内接円径 形式記号

● リニアボールベアリング（シェル形・ソリッド形・ストローク形）
NTN

構成内容	無限運動	有限運動	回転運動	備考
内接円径：ϕ20 幅寸法 ：30 シール ：両側シール グリース：封入済	○	○	×	KLM形，KLM··S形，KLM··P形およびKH形の保持器は，ポリアミド樹脂保持器を使用のため，許容温度は120 ℃，連続使用では100 ℃以下で用いること。 シールおよびグリース劣化を防ぐため，使用温度は–20～120 ℃，連続使用では100 ℃以内にすること。 回転運動はできない。
内接円径：ϕ6 シール ：両側シール グリース：封入済	○	○	×	
内接円径：ϕ30 タイプ ：すきま調整形 シール ：なし グリース：未封入	○	○	×	
内接円径：ϕ30 タイプ ：開放形 シール ：両側シール グリース：封入済	○	○	×	
内接円径：ϕ20 外径寸法：ϕ32 幅寸法 ：45 シール ：両側シール グリース：封入済	×	○	○	シールおよびグリース劣化を防ぐため，使用温度は–20～120 ℃，連続使用では100 ℃以内にすること。

形式		ころ径または断面高さ mm	呼び番号の構成	構成内容	無限運動	有限運動	回転運動	備考
FF形 FF‥ZW形 	保持器と針状ころで構成され，相対する２平面間にこの軸受を挿入することによって，転がりによる円滑な往復運動を行うことができる。保持器は，ポリアミド樹脂を用い，両端には，あり溝形式の連結溝をもっているので，保持器をいくつか連結しユニット化ができる。	ころ径 φ2〜φ3.5	FF 25 35 ZW 接尾記号 ZW：複列 幅寸法 ころ径×10 形式記号	ころ径：φ2.5 幅寸法：35	○	○	×	樹脂製保持器のため，許容温度は 90 ℃，連続使用では 80 ℃以下で用いること。複列タイプは保持器の中央部分に弾性継目がある。この部分で V 字形状に変形させることができ，V 面への取付け性が向上する。V 字形状への加工手順と注意点については，リニアフラットローラの形式説明をご参照ください。
BF形 RF形 	保持器と針状ころで構成され，相対する２平面間にこの軸受を挿入することによって，転がりによる円滑な往復運動を行うことができる。保持器は，鋼板プレス製（BF 形）とポリアミド樹脂製（RF 形）がある。この軸受のユニット化はできない。	ころ径 φ3〜φ7	BF 30 20 / 1000 保持器全長 幅寸法 ころ径×10 形式記号	ころ径　　：φ3 幅寸法　　：20 保持器長さ：1 000	○	○	×	樹脂製保持器 RF 形を用いる場合は，許容温度は 90 ℃，連続使用では 80 ℃以下で用いること。 BF 形のユニット長さは 1 000 mm が標準である。 RF 形のユニット長さは 705 mm が標準である。 連結は不可能であるが，任意の長さで供給できる。
RLM形 	本体･保持器（セパレータ）･ころで構成されている。 円筒ころが本体（軌道台）の内部を循環できる機能を有し，平面上無限直線運動ができる。	断面高さ 16〜38	RLM 26 × 86 軸受全長 断面高さ 形式記号	断面高さ：26 軸受全長：86	○	○	×	

リニアボールベアリング　シェル形・ソリッド形

４条から９条のボール列が外輪（外筒）内に等配され，ボール列は保持器に案内されながらアキシアル方向に循環し，軸上を無限直線運動をする軸受である。**KD 形**を除き回転運動はできない。

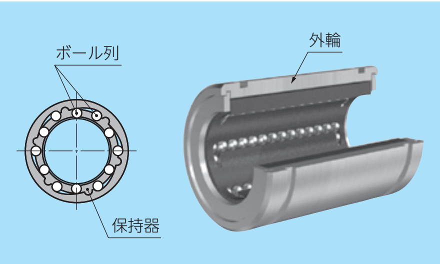


図 1

寸法精度

KH 形（シェル形）は, 外輪が薄肉で, 製造工程, 特に熱処理の影響である程度の変形が生じることは避けられないが，正しい寸法精度をもつハウジングに圧入することによって変形は矯正されて本来の機能を発揮できる精度となるように設計している。寸法精度の測定法については，**NTN** にご照会ください。

KLM 形（ソリッド形）の主要寸法，内接円径（F_w），外径（D）および幅（C）の寸法精度は寸法表に示す。さらに，高精度の製品も供給できるので **NTN** にご照会ください。

はめあい

表 1 に示す寸法公差をもつ軸またはハウジングを用いることによって，適正なラジアル内部すきまを得ることができる。ラジアル内部すきまをさらに，小さくしたい場合は選択はめあいを行いラジアル内部すきまを調整する。

表 1　はめあい（推奨）

形式	軸	ハウジング
KH形 —シェル形—	h6 (j5)	H7 (H6) —鋼系— K7 (K6) —軽合金系—
KLM形 —ソリッド形—	g6 (g5)	H7 (H6)

備考（ ）内は高精度または立形構造の場合に適用する。

軸およびハウジングの仕様

軸およびハウジングは**表 2** に示す仕様を満足する必要がある。

表 2　軸およびハウジングの仕様（推奨）

特　性	軸	ハウジング
真円度（最大）	IT3	IT4
円筒度（最大）	IT2	IT4
表面粗さ（最大）	Ra0.2	Ra1.6
表面硬さ	58～64 HRC	–
硬化層深さ（最小）	0.4 mm	–

取付要領

KH 形（シェル形）は，ハウジングにしめしろをもって圧入されるのでアキシアル方向に止め輪などによって固定しなくてもよい。圧入は，**図 2** に示すマンドレルを用いて，外輪刻印側を押す。

KLM 形（ソリッド形）のハウジングの固定は，しめしろのみでは不十分であり，止め輪を用いてアキシアル方向に固定する必要がある。

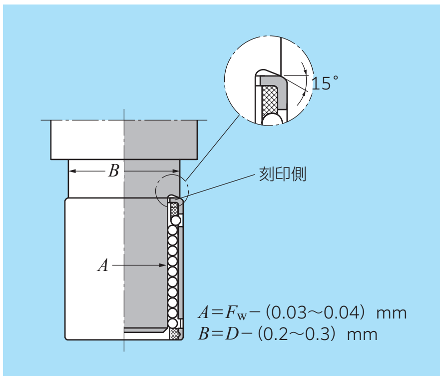
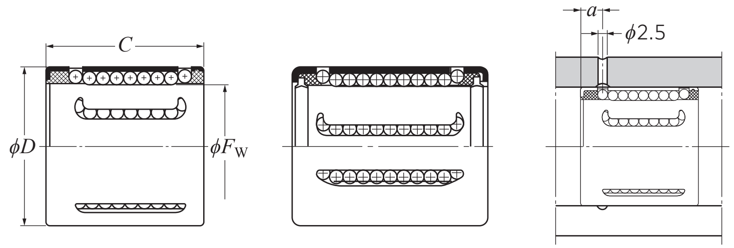


図 2

KH形
KH‥LL形



KH 形
（開放形）

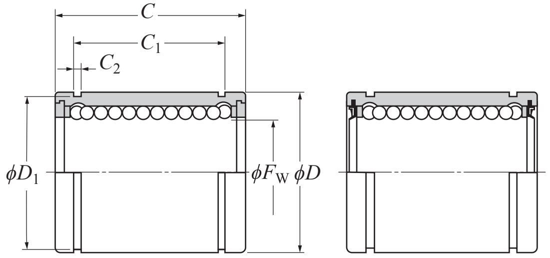
KH‥LL 形
（シール形）

F_w 12～50 mm

主要寸法 mm				呼び番号	基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	ボール列数	質量 kg
F_w	D	C	a 1)		C_r	C_{0r}		(参考)
12	19	28	6	**KH1228**	605	495	5	0.018
	19	28	6	**KH1228LL/3AS**	605	495	5	0.018
14	21	28	6	**KH1428**	600	505	5	0.021
16	24	30	7	**KH1630**	775	600	5	0.027
	24	30	7	**KH1630LL/3AS**	775	600	5	0.027
20	28	30	7	**KH2030**	1 050	880	6	0.033
	28	30	7	**KH2030LL/3AS**	1 050	880	6	0.033
25	35	40	8	**KH2540**	1 930	1 560	6	0.066
	35	40	8	**KH2540LL/3AS**	1 930	1 560	6	0.066
30	40	50	8	**KH3050**	2 700	2 450	7	0.095
	40	50	8	**KH3050LL/3AS**	2 700	2 450	7	0.095
40	52	60	9	**KH4060**	4 250	4 000	8	0.18
	52	60	9	**KH4060LL/3AS**	4 250	4 000	8	0.18
50	62	70	9	**KH5070**	5 300	5 700	9	0.24
	62	70	9	**KH5070LL/3AS**	5 300	5 700	9	0.24

注 1）刻印側端面からの値を示す。

KLM形
KLM‥LL形
KLM‥S形
KLM‥SLL形
KLM‥P形
KLM‥PLL形

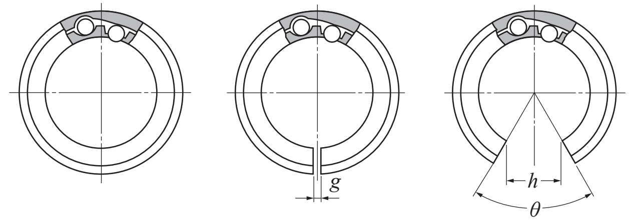


KLM 形
(開放形)

KLM‥LL 形
(シール形)

F_w 3～30 mm

主要寸法 mm F_w	D	C	C_1 ±0.240	C_2	D_1	g	h	θ	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	呼び番号	ボール列数	質量 kg (参考)
3 $^{\ 0}_{-0.008}$	7 $^{\ 0}_{-0.010}$	10 $^{\ 0}_{-0.120}$	–	–	–	–	–	–	51	40	**KLM03**	4	0.002
4 $^{\ 0}_{-0.008}$	8 $^{\ 0}_{-0.010}$	12 $^{\ 0}_{-0.120}$	–	–	–	–	–	–	71	52	**KLM04**	4	0.003
5 $^{\ 0}_{-0.009}$	10 $^{\ 0}_{-0.010}$	15 $^{\ 0}_{-0.120}$	–	–	–	–	–	–	118	91	**KLM05**	4	0.005
6 $^{\ 0}_{-0.009}$	12 $^{\ 0}_{-0.010}$	19 $^{\ 0}_{-0.120}$	13.3	1.1	11.5	–	–	–	130	108	**KLM06**	4	0.009
8 $^{\ 0}_{-0.009}$	15 $^{\ 0}_{-0.010}$	17 $^{\ 0}_{-0.120}$	11.3	1.1	14.3	–	–	–	116	94	**KLM08**	4	0.012
	15 $^{\ 0}_{-0.010}$	24 $^{\ 0}_{-0.120}$	17.3	1.1	14.3	–	–	–	235	189	**KLM08-1**	4	0.017
10 $^{\ 0}_{-0.009}$	19 $^{\ 0}_{-0.012}$	29 $^{\ 0}_{-0.120}$	21.7	1.3	18	–	–	–	440	299	**KLM10**	4	0.028
12 $^{\ 0}_{-0.009}$	22 $^{\ 0}_{-0.012}$	32 $^{\ 0}_{-0.120}$	22.7	1.3	21	–	–	–	545	455	**KLM12**	5	0.042
13 $^{\ 0}_{-0.009}$	23 $^{\ 0}_{-0.012}$	32 $^{\ 0}_{-0.120}$	22.7	1.3	22	–	–	–	545	455	**KLM13**	5	0.045
	28	37	26.5	1.6	27	–	–	–	995	805	**KLM16**	5	0.075
16 $^{\ 0}_{-0.009}$	28 $^{\ 0}_{-0.012}$	37 $^{\ 0}_{-0.120}$	26.5	1.6	27	0.6	–	–	995	805	**KLM16S**	5	0.075
	28	37	26.5	1.6	27	–	8.2	60°	995	805	**KLM16P**	4	0.062
	32	42	30.3	1.6	30.5	–	–	–	1 320	1 150	**KLM20**	6	0.10
20 $^{\ 0}_{-0.010}$	32 $^{\ 0}_{-0.014}$	42 $^{\ 0}_{-0.120}$	30.3	1.6	30.5	0.6	–	–	1 320	1 150	**KLM20S**	6	0.10
	32	42	30.3	1.6	30.5	–	8.6	50°	1 320	1 150	**KLM20P**	5	0.085
	40	59	40.7	1.85	38	–	–	–	2 560	2 340	**KLM25**	6	0.22
25 $^{\ 0}_{-0.010}$	40 $^{\ 0}_{-0.014}$	59 $^{\ 0}_{-0.120}$	40.7	1.85	38	0.6	–	–	2 560	2 340	**KLM25S**	6	0.22
	40	59	40.7	1.85	38	–	10.8	50°	2 560	2 340	**KLM25P**	5	0.19
	45	64	44.2	1.85	43	–	–	–	2 540	2 370	**KLM30**	6	0.26
30 $^{\ 0}_{-0.010}$	45 $^{\ 0}_{-0.014}$	64 $^{\ 0}_{-0.120}$	44.2	1.85	43	0.6	–	–	2 540	2 370	**KLM30S**	6	0.26
	45	64	44.2	1.85	43	–	13.0	50°	2 540	2 370	**KLM30P**	5	0.22



KLM 形
(標準形)

KLM‥S 形
(すきま調整形)

KLM‥P 形
(開放形)

F_w 35～40 mm

主要寸法 mm F_w	D	C	C_1 ±0.240	C_2	D_1	g	h	θ	基本動定格荷重 N C_r	基本静定格荷重 N C_{0r}	呼び番号	ボール列数	質量 kg (参考)
	52	70	49.2	2.2	49	–	–	–	3 650	3 350	**KLM35**	6	0.40
35 $^{\ 0}_{-0.012}$	52 $^{\ 0}_{-0.017}$	70 $^{\ 0}_{-0.120}$	49.2	2.2	49	1.2	–	–	3 650	3 350	**KLM35S**	6	0.40
	52	70	49.2	2.2	49	–	15.1	50°	3 650	3 350	**KLM35P**	5	0.34
	60	80	60.3	2.1	57	–	–	–	3 950	3 750	**KLM40**	6	0.62
40 $^{\ 0}_{-0.012}$	60 $^{\ 0}_{-0.017}$	80 $^{\ 0}_{-0.120}$	60.3	2.1	57	1.2	–	–	3 950	3 750	**KLM40S**	6	0.62
	60	80	60.3	2.1	57	–	17.2	50°	3 950	3 750	**KLM40P**	5	0.53

リニアボールベアリング　ストローク形

　数個よりなるボール列を円周に多数組込んだ保持器が外輪内を円周およびアキシアル方向に運動できる構造をもち，軸上を回転運動と有限の往復運動ができる軸受である。

形式

　ストローク長さは，保持器が外輪内で移動できる量の 2 倍が得られる。外輪の両端には，保持器のストッパとして止め輪が取付けられており，止め輪と保持器との間には波ばねを備えていて保持器の衝撃を緩衝し摩耗などを防いでいる。
　外輪両端に合成ゴムシールを装置した形式（接尾記号：LL）も製作している。

軸受の寸法精度

　軸受の寸法精度を**表 1** に示す。

表 1　寸法精度

特　　性	寸法許容差
ボール内接円径（F_W）	F6
外輪外径（D）	h5

はめあいとラジアル内部すきま

　リニアボールベアリングは，できるだけラジアル内部すきまを小さくして用いる。特に縦軸での使用，または高い精度を必要とする場合には，軸受と軸を選択組合せすることによってラジアル内部すきまを 0 ～ –5 μm（目安）として使用することが望ましい。
　軸およびハウジングとのはめあいを**表 2** に示す。

表 2　はめあい（推奨）

使用条件	軸	ハウジング
通常の使用箇所	k5 (m5)	H6 (H7)
縦軸，高精度の使用箇所	n5 (p5)[1]	J6 (J7)

注 1）選択はめあい

軸およびハウジングの仕様

　その外径面を直接軌道として用いる場合の軸およびハウジングの仕様を**表 3** に示す。

表 3　軸およびハウジングの仕様（推奨）

特　　性	軸	ハウジング
真円度（最大）	IT2	IT4
円筒度（最大）	IT2	IT4
表面粗さ（最大）	Ra0.2	Ra1.6
表面硬さ	58～64 HRC	–
有効硬化層深さ（最小）	0.4 mm	–

軸受の取付要領

　軸受のハウジングへの固定は，しめしろのみでは不十分であり，止め輪を用いてアキシアル方向に固定する（**図 1** 参照）。

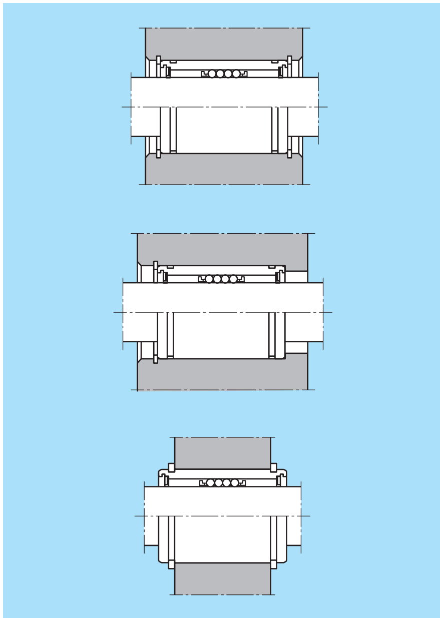


図 1　アキシアル方向の固定

　軸を取付けたとき，保持器が外輪の中央に位置するように調整するには，まずハウジングに取付けられた外輪に軸を挿入することによって保持器を片側に押付ける（**図 2** 参照）。
　この状態でストロークの中央位置まで軸を静かに挿入した上，さらに，ストロークの 1/2 だけ軸を押込む（**図 3** 参照）。次にストロークの 1/2 だけ軸を戻すことによって保持器は外輪の中央に，軸もストロークの中央位置に調整することができる（**図 4** 参照）。

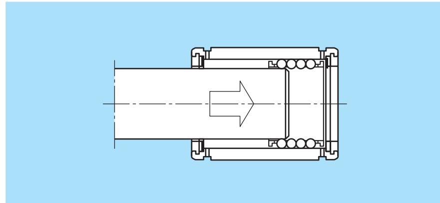


図 2

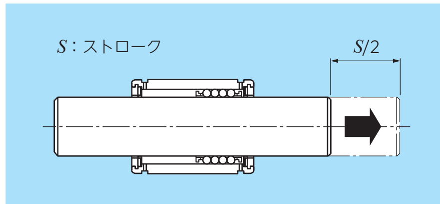


図 3

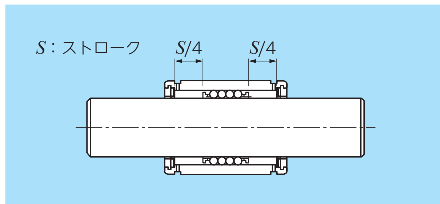
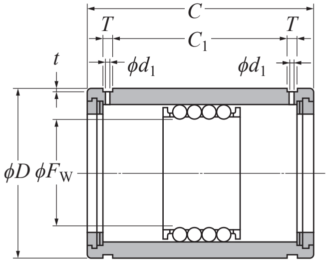


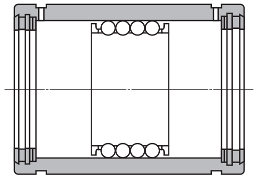
図 4

外輪の給脂穴は荷重を受けない方向に合せて取付ける必要がある。
縦軸の使用等でモーメント荷重が作用するような場合には，給脂穴部に荷重がかかる可能性があるので注意が必要である。

KD形
KD··LL形



KD 形
(開放形)



KD··LL 形
(シール形)

F_w 10～80 mm

主要寸法 mm										呼び番号		基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	質量 kg (参考)	
F_w F6	D h5	C 1)	T	t	d_1	KD形 C_1	KD形 ストローク最大	KD··LL形 C_1	KD··LL形 ストローク最大	KD形	KD··LL形	C_r	C_{0r}	KD形	KD··LL形
10	19	30	1.7	0.4	1.5	22.7	27	15.5	19	**KD101930**	**KD101930LL/3AS**	715	535	0.028	0.030
12	23	32	1.7	0.4	1.5	24.5	30	17.1	22	**KD122332**	**KD122332LL/3AS**	910	725	0.052	0.055
16	28	37	1.7	0.5	1.5	29.1	33	21.1	26	**KD162837**	**KD162837LL/3AS**	1 470	1 080	0.073	0.078
20	32	45	2.2	0.5	2	35.8	55	26.8	46	**KD203245**	**KD203245LL/3AS**	1 660	1 230	0.100	0.105
25	37	45	2.2	0.6	2	35.8	55	26.8	46	**KD253745**	**KD253745LL/3AS**	1 880	1 410	0.115	0.120
30	45	65	2.7	0.7	2.5	53.5	81	45.1	73	**KD304565**	**KD304565LL/3AS**	3 800	3 100	0.265	0.265
35	52	70	2.7	0.7	2.5	58.5	90	50.1	79	**KD355270**	**KD355270LL/3AS**	4 200	3 500	0.405	0.405
40	60	80	2.7	0.7	2.5	68.3	102	59.9	93	**KD406080**	**KD406080LL/3AS**	5 900	4 750	0.635	0.635
45	65	80	2.7	0.7	2.5	68.3	102	59.9	93	**KD456580**	**KD456580LL/3AS**	6 400	5 300	0.675	0.680
50	72	100	3.2	1	3	86.4	136	77.4	125	**KD5072100**	**KD5072100LL/3AS**	8 500	6 850	1.00	1.02
55	80	100	3.2	1	3	86.4	136	77.4	125	**KD5580100**	**KD5580100LL/3AS**	9 200	7 550	1.34	1.36
60	85	100	3.2	1	3	86.4	136	77.4	122	**KD6085100**	**KD6085100LL/3AS**	9 850	8 250	1.41	1.43
70	95	100	3.2	1	3	86.4	136	77.4	122	**KD7095100**	**KD7095100LL/3AS**	10 600	9 000	1.61	1.63
80	110	100	3.2	1.2	3	86	128	77	116	**KD80110100**	**KD80110100LL/3AS**	13 200	10 900	2.37	2.40

注 1) C の許容差は $F_w \leqq 50$ mm のとき $^{0}_{-0.120}$ mm, $F_w > 50$ mm のとき $^{0}_{-0.150}$ mm である。

リニアフラットローラ

平板状の保持器に針状ころが組込まれた平形保持器付き針状ころで，相対する 2 平面間にこの軸受を挿入することによって，転がりによる円滑な往復運動を行うことができる。

形式

FF 形フラットローラは，その保持器にポリアミド樹脂を用い，保持器の両端には，あり溝形式の連結溝をもっており，保持器のユニットを任意にいくつか連結して用いることができる。

FF‥ZW 形は，針状ころが複列になっており，保持器の中央部分に弾性継目がある。

この部分で V 字形状に変形させることができ，V 面への取付け性が向上する。

参考：V 字形状加工手順
① 70 ～ 90 ℃の油中で保持器を加熱する。
②保持器を油中から取り出し，速やかに任意の角度に曲げる。
③任意の角度を保持しながら温度を下げる。

【注意】
- 上記作業は V 字形状に変形させるためのもので，曲げた角度を保つことはできない。
- V 字変形加工は上記の通り加熱した状態で行ってください。
  加熱なし，あるいは加熱が不十分である状態で曲げると弾性継目部分が破損する原因になる。

BF 形フラットローラの保持器は，鋼板プレス製で, ユニットの長さは 1 000 mm が標準になっている。**RF 形**フラットローラは，ポリアミド樹脂の保持器でユニットの長さは標準が 705 mm である。いずれも連結することができないが任意の長さで供給できるので **NTN** にご照会ください。

針状ころの寸法差

フラットローラに組込まれている針状ころは，その呼び直径（D_w）に対しその寸法差は 0 ～ −2 μm で製作している。

軌道面の仕様

リニアフラットローラを用いる軌道面の仕様を**表 1** に示す。

表 1　軌道面の仕様（推奨）

特　性	許容値
表面粗さ（最大）	Ra0.2
表面硬さ 1)	58～64 HRC
有効硬化層深さ（最小）	0.4 mm
取付精度（最大）2)	1 000 mmあたり0.1 mm

注 1）軌道面を硬化できない場合には，焼入硬化したばね鋼板を設置してもよい。
2）取付精度は**図 1** に示す傾斜量で示す。

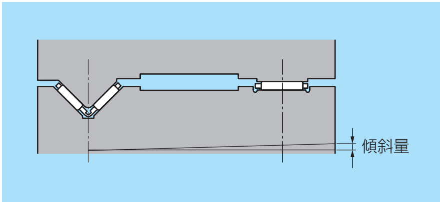


図 1

取付要領

リニアフラットローラは理論的にはテーブルの移動量（ストローク）の 1/2 だけ同じ方向に移動する。ベッド長さ（L），ストローク（S）および保持器長さ（L_1）には**式（1）**の関係がある（**図 2** 参照）。

$$L = S/2 + L_1 \cdots\cdots (1)$$

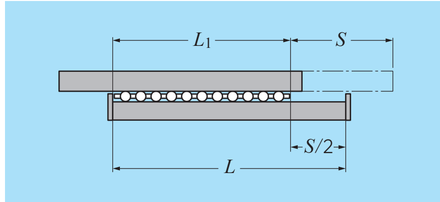


図 2

フラットローラの使用例を**図 3** および**図 4** に示す。

リニアフラットローラは，軌道面の形状誤差，荷重の不均一または振動によって移動誤差を生じるので，テーブルまたはベッド端部にはストッパを設け，フラットローラの脱出を防止する（**図 5** 参照）。

熱処理，研削加工した軌道面を別体で装置本体に取付ける場合，締付けによる変形の影響がないように注意する必要がある。

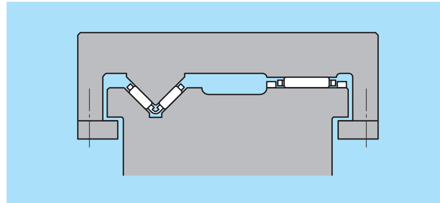


図 3　一般的な使用法

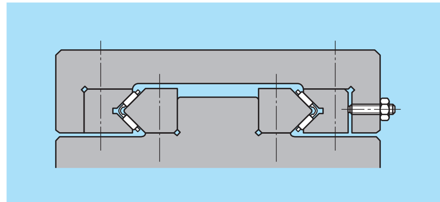


図 4　オーバハング荷重が作用するとき

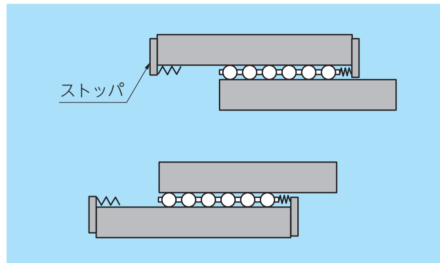
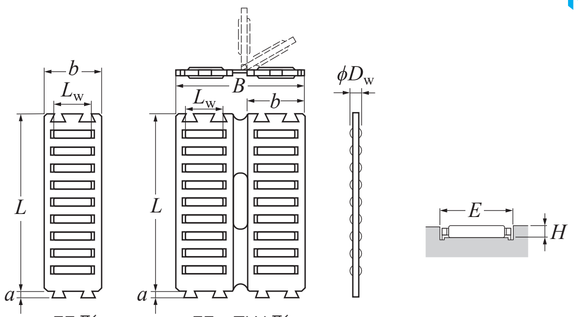


図 5　ストッパの設置例

FF形
FF··ZW形



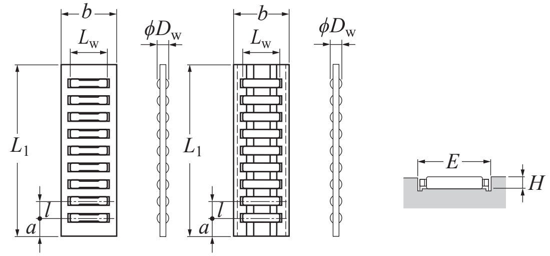
FF 形　FF··ZW 形

D_w 2～3.5 mm

主 要 寸 法 mm						基本動定格荷重 N	基本静定格荷重	呼び番号	ころ個数	取付関係寸法 mm		質量 kg
D_w 1)	b	B	L	L_w	a	C_r	C_{0r}			E	H	(参考)
2	10	–	32	6.8	2	8 550	19 700	**FF2010**	7	$10.3^{+0.1}_{0}$	$1.7^{0}_{-0.2}$	0.0020
2	10	25	32	6.8	2	14 700	39 500	**FF2025ZW**	14	$25.3^{+0.1}_{0}$	$1.7^{0}_{-0.2}$	0.0043
2.5	15	–	45	9.8	2.4	17 100	41 500	**FF2515**	8	$15.3^{+0.1}_{0}$	$2.2^{0}_{-0.2}$	0.0038
2.5	15	35	45	9.8	2.4	29 300	82 500	**FF2535ZW**	16	$35.3^{+0.1}_{0}$	$2.2^{0}_{-0.2}$	0.0082
3	20	–	60	13.8	3	31 000	79 500	**FF3020**	9	$20.4^{+0.1}_{0}$	$2.7^{0}_{-0.2}$	0.0089
3	20	45	60	13.8	3	53 500	159 000	**FF3045ZW**	18	$45.4^{+0.1}_{0}$	$2.7^{0}_{-0.2}$	0.019
3.5	25	–	75	17.8	3.2	50 500	132 000	**FF3525**	10	$25.4^{+0.1}_{0}$	$3.2^{0}_{-0.2}$	0.017
3.5	25	55	75	17.8	3.2	86 000	265 000	**FF3555ZW**	20	$55.4^{+0.1}_{0}$	$3.2^{0}_{-0.2}$	0.035

注 1）針状ころの直径 D_w の寸法許容差は 0 ～ –2 μm である。

BF形
RF形



RF 形　BF 形

D_w 3～7 mm

主 要 寸 法 mm						基本動3) 定格荷重 N	基本静3) 定格荷重	呼び番号	取付関係寸法 mm		質量4) kg
D_w 1)	b	L_1 2)	L_w	l	a	C_r	C_{0r}		E	H	(参考)
3	20	705	13.8	6	4.5	34 000	88 500	**RF3020/705**	$20.4^{+0.1}_{0}$	$2.7^{0}_{-0.2}$	0.015
3	20	1 000	15.8	6	5	38 000	102 000	**BF3020/1000**	$20.4^{+0.1}_{0}$	$2.7^{0}_{-0.2}$	0.037
5	23	1 000	19.8	8	8	87 000	211 000	**BF5023/1000**	$23.4^{+0.1}_{0}$	$4.7^{0}_{-0.2}$	0.054
5	32	1 000	27.8	8	8	114 000	299 000	**BF5032/1000**	$32.4^{+0.1}_{0}$	$4.7^{0}_{-0.2}$	0.073
7	28	1 000	24	11	10.5	155 000	355 000	**BF7028/1000**	$28.5^{+0.1}_{0}$	$6.7^{0}_{-0.2}$	0.091
7	35	1 000	30	11	10.5	185 000	445 000	**BF7035/1000**	$35.5^{+0.1}_{0}$	$6.7^{0}_{-0.2}$	0.110

注 1）針状ころの直径 D_w の寸法許容差は 0 ～ –2 μm である。
2）保持器長さ L_1 寸法は BF 形では 1 000 mm，RF 形では 705 mm を標準とする。
特殊長さを必要とする場合は，その長さを呼び番号の後に表す。
例　BF3020 の L_1 = 500 mm を必要とする場合　BF3020/500
3）基本定格荷重はころ 10 個に対する値を示す。任意の保持器長さ L_1 に対しては次式で算出してください。
$C = f_1^{7/9} \cdot C_r$
$C_0 = f_1 \cdot C_{0r}$
ここで $f_1 = 0.1(L_1 + l - 2a) / l$
4）質量は L_1 = 100 mm に対する値を示す。

備考　BF 形
注文長さは各ポケット単位で切断するため，おのおのの寸法表中に示す l 寸法だけ短い場合がある。

リニアローラベアリング

円筒ころが本体（軌道台）の内部を循環できる機能を有し，平面上を無限直線運動ができる。円筒ころは，保持器（セパレータ）と本体のつばにより本体に保持されて案内される。

保持器によって隣接のころが接触しない構造となっており，摩擦係数が低い。

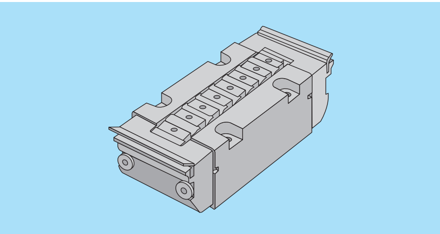


図 1

軸受の精度

軸受の高さ（H）の寸法公差は，0 ～ –25 μm で製作しており，これを 5 段階のグループに分けて納入している（**表 1** 参照）。

表 1　高さ H の寸法区分　　単位　μm

記　号	高さ（H）の寸法差
1H	0 ～　−5
2H	−5 ～ −10
3H	−10 ～ −15
4H	−15 ～ −20
5H	−20 ～ −25

軌道面および取付け面の仕様・精度

リニアローラベアリングが転動する軌道面およびその取付け面の仕様と精度を**表 2** に示す。軌道面に硬い異物が付着する恐れのある場合には，軌道面を防塵カバーで保護する必要がある。

取付け基準面は，背面と **NTN** マークの反対側である。

表 2　軌道面・取付け面の仕様（推奨）

特　　性	許容値または許容範囲
軌道面の表面粗さ（最大）	Ra0.2
軌道面の表面硬さ	58～64 HRC
軌道面の有効硬化層深さ（最小）	寸法表に記載
取付け面の平行度 Δ_x（**図2**参照） Δ_y（**図3**参照）	 100 mmあたり0.05 mm 100 mmあたり0.01 mm

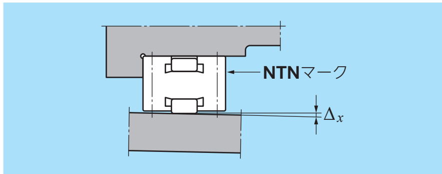


図 2

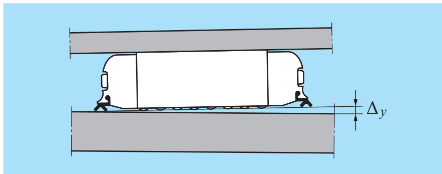


図 3

取付方法

リニアローラベアリングは取付け基準面に設けられたねじ穴を用いて固定する（**図 4** 参照）。

同一面に複数個を使用する際は，高さ H の寸法区分（**表 1** 参照）が同一のものを使用し，荷重を均等に分担させる。

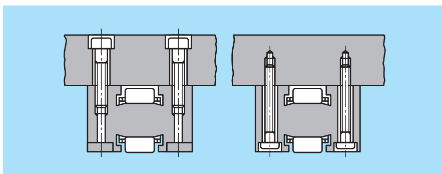
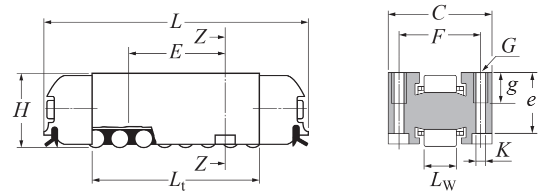


図 4

RLM形



断面 Z-Z

H 16～38 mm

主要寸法 mm											呼び番号	基本動定格荷重 N	基本静定格荷重 N	被転走面の必要硬化層深さ（最小）	質量 kg
H	C	L	L_w	E	F	G	L_t	e	g	K		C_r	C_{0r}	mm	（参考）
16	25	62	8	17	19	M4	35.5	12.5	6	ϕ3.2	**RLM16× 62A**	15 400	34 000	0.3	0.11
19	27	69	10	25.5	20.6	M4	43.4	15.5	6	ϕ3.2	**RLM19× 69B**	26 100	58 000	0.3	0.16
26	40	86	14	28	30	M6	52.4	21	10	ϕ4.5	**RLM26× 86A**	50 000	106 000	0.4	0.41
26	40	102	14	44	30	M6	67.9	21	10	ϕ4.5	**RLM26×102A**	62 500	142 000	0.4	0.53
26	40	126	14	68	30	M6	91.8	21	10	ϕ4.5	**RLM26×126A**	80 000	195 000	0.4	0.70
38	52	134	20	51	41	M8	85.7	31	14	ϕ6.5	**RLM38×134B**	124 000	270 000	0.5	1.3

付 表 目 次

℃ - ℉温度換算表

℃		℉	℃		℉	℃		℉	℃		℉
−73	**−100**	−148	−1.6	**29**	84.2	17.7	**64**	147.2	37.1	**99**	210.2
−62	**− 80**	−112	−1.1	**30**	86.0	18.2	**65**	149.0	37.7	**100**	212
−51	**− 60**	− 76	−0.6	**31**	87.8	18.8	**66**	150.8	40.6	**105**	221
−40	**− 40**	− 40	0	**32**	89.6	19.3	**67**	152.6	43	**110**	230
−29	**− 20**	− 4	0.5	**33**	91.4	19.9	**68**	154.4	49	**120**	248
−23.3	**− 10**	14	1.1	**34**	93.2	20.4	**69**	156.2	54	**130**	266
−17.7	**0**	32	1.6	**35**	95.0	21.0	**70**	158.0	60	**140**	284
−17.2	**1**	33.8	2.2	**36**	96.8	21.5	**71**	159.8	65	**150**	302
−16.6	**2**	35.6	2.7	**37**	98.6	22.2	**72**	161.6	71	**160**	320
−16.1	**3**	37.4	3.3	**38**	100.4	22.7	**73**	163.4	76	**170**	338
−15.5	**4**	39.2	3.8	**39**	102.2	23.3	**74**	165.2	83	**180**	356
−15.0	**5**	41.0	4.4	**40**	104.0	23.8	**75**	167.0	88	**190**	374
−14.4	**6**	42.8	4.9	**41**	105.8	24.4	**76**	168.8	93	**200**	392
−13.9	**7**	44.6	5.4	**42**	107.6	25.0	**77**	170.6	121	**250**	482
−13.3	**8**	46.4	6.0	**43**	109.4	25.5	**78**	172.4	149	**300**	572
−12.7	**9**	48.2	6.6	**44**	111.2	26.2	**79**	174.2	177	**350**	662
−12.2	**10**	50.0	7.1	**45**	113.0	26.8	**80**	176.0	204	**400**	752
−11.6	**11**	51.8	7.7	**46**	114.8	27.3	**81**	177.8	232	**450**	842
−11.1	**12**	53.6	8.2	**47**	116.6	27.7	**82**	179.6	260	**500**	932
−10.5	**13**	55.4	8.8	**48**	118.4	28.2	**83**	181.4	288	**550**	1 022
−10.0	**14**	57.2	9.3	**49**	120.2	28.8	**84**	183.2	315	**600**	1 112
− 9.4	**15**	59.0	9.9	**50**	122.0	29.3	**85**	185.0	343	**650**	1 202
− 8.8	**16**	61.8	10.4	**51**	123.8	29.9	**86**	186.8	371	**700**	1 292
− 8.3	**17**	63.6	11.1	**52**	125.6	30.4	**87**	188.6	399	**750**	1 382
− 7.7	**18**	65.4	11.5	**53**	127.4	31.0	**88**	190.4	426	**800**	1 472
− 7.2	**19**	67.2	12.1	**54**	129.2	31.5	**89**	192.2	454	**850**	1 562
− 6.6	**20**	68.0	12.6	**55**	131.0	32.1	**90**	194.0	482	**900**	1 652
− 6.1	**21**	69.8	13.2	**56**	132.8	32.6	**91**	195.8	510	**950**	1 742
− 5.5	**22**	71.6	13.7	**57**	134.6	33.3	**92**	197.6	538	**1 000**	1 832
− 5.0	**23**	73.4	14.3	**58**	136.4	33.8	**93**	199.4	593	**1 100**	2 012
− 4.4	**24**	75.2	14.8	**59**	138.2	34.4	**94**	201.2	648	**1 200**	2 192
− 3.9	**25**	77.0	15.6	**60**	140.0	34.9	**95**	203.0	704	**1 300**	2 372
− 3.3	**26**	78.8	16.1	**61**	141.8	35.5	**96**	204.8	760	**1 400**	2 552
− 2.8	**27**	80.6	16.6	**62**	143.6	36.1	**97**	206.6	815	**1 500**	2 732
− 2.2	**28**	82.4	17.1	**63**	145.4	36.6	**98**	208.4	871	**1 600**	2 937

〔表の見方〕例えば 38 ℃を℉に換算するときは，第 2 列目の中央の欄（上から 10 行目）の 38 を読み，その右側の℉の欄を読めば 38 ℃は 100.4 ℉とわかる。また，38 ℉を℃に換算するときはその左側の℃の欄を読めば 38 ℉は 3.3 ℃であることがわかる。

$℃ = \frac{5}{9}(℉-32)$

$℉ = 32 + \frac{9}{5}℃$

インチーミリメートル換算表

インチ 分数	インチ 小数	0″	1″	2″	3″	4″	5″	6″	7″	8″	9″
			25.400	50.800	76.200	101.600	127.000	152.400	177.800	203.200	228.600
1/64	0.015625	0.397	25.797	51.197	76.597	101.997	127.397	152.797	178.197	203.597	228.997
1/32	0.031250	0.794	26.194	51.594	76.994	102.394	127.794	153.194	178.594	203.994	229.394
3/64	0.046875	1.191	26.591	51.991	77.391	102.791	128.191	153.591	178.991	204.391	229.791
1/16	0.062500	1.588	26.988	52.388	77.788	103.188	128.588	153.988	179.388	204.788	230.188
5/64	0.078125	1.984	27.384	52.784	78.184	103.584	128.984	154.384	179.784	205.184	230.584
3/32	0.093750	2.381	27.781	53.181	78.581	103.981	129.381	154.781	180.181	205.581	230.981
7/64	0.109375	2.778	28.178	53.578	78.978	104.378	129.778	155.178	180.578	205.978	231.378
1/ 8	0.125000	3.175	28.575	53.975	79.375	104.775	130.175	155.575	180.975	206.375	231.775
9/64	0.140625	3.572	28.972	54.372	79.772	105.172	130.572	155.972	181.372	206.772	232.172
5/32	0.156250	3.969	29.369	54.769	80.169	105.569	130.969	156.369	181.769	207.169	232.569
11/64	0.171875	4.366	29.766	55.166	80.566	105.966	131.366	156.766	182.166	207.566	232.966
3/16	0.187500	4.762	30.162	55.562	80.962	106.362	131.762	157.162	182.562	207.962	233.362
13/64	0.203125	5.159	30.559	55.959	81.359	106.759	132.159	157.559	182.959	208.359	233.759
7/32	0.218750	5.556	30.956	56.356	81.756	107.156	132.556	157.956	183.356	208.756	234.156
15/64	0.234375	5.953	31.353	56.753	82.153	107.553	132.953	158.353	183.753	209.153	234.553
1/ 4	0.250000	6.350	31.750	57.150	82.550	107.950	133.350	158.750	184.150	209.550	234.950
17/64	0.265625	6.747	32.147	57.547	82.947	108.347	133.747	159.147	184.547	209.947	235.347
9/32	0.281250	7.144	32.544	57.944	83.344	108.744	134.144	159.544	184.944	210.344	235.744
19/64	0.296875	7.541	32.941	58.341	83.741	109.141	134.541	159.941	185.341	210.741	236.141
5/16	0.312500	7.938	33.338	58.738	84.138	109.538	134.938	160.338	185.738	211.138	236.538
21/64	0.328125	8.334	33.734	59.134	84.534	109.934	135.334	160.734	186.134	211.534	236.934
11/32	0.343750	8.731	34.131	59.531	84.931	110.331	135.731	161.131	186.531	211.931	237.331
23/64	0.359375	9.128	34.528	59.928	85.328	110.728	136.128	161.528	186.928	212.328	237.728
3/ 8	0.375000	9.525	34.925	60.325	85.725	111.125	136.525	161.925	187.325	212.725	238.125
25/64	0.390625	9.922	35.322	60.722	86.122	111.522	136.922	162.322	187.722	213.122	238.522
13/32	0.406250	10.319	35.719	61.119	86.519	111.919	137.319	162.719	188.119	213.519	238.919
27/64	0.421875	10.716	36.116	61.516	86.916	112.316	137.716	163.116	188.516	213.916	239.316
7/16	0.437500	11.112	36.512	61.912	87.312	112.721	138.112	163.512	188.912	214.312	239.712
29/64	0.453125	11.509	36.909	62.309	87.709	113.109	138.509	163.909	189.309	214.709	240.109
15/32	0.468750	11.906	37.306	62.706	88.106	113.506	138.906	164.306	189.706	215.106	240.506
31/64	0.484375	12.303	37.703	63.103	88.503	113.903	139.303	164.703	190.103	215.503	240.903
1/ 2	0.500000	12.700	38.100	63.500	88.900	114.300	139.700	165.100	190.500	215.900	241.300
33/64	0.515625	13.097	38.497	63.897	89.297	114.697	140.097	165.497	190.897	216.297	241.697
17/32	0.531250	13.494	38.894	64.294	89.694	115.094	140.494	165.894	191.294	216.694	242.094
35/64	0.546875	13.891	39.291	64.691	90.091	115.491	140.891	166.291	191.691	217.091	242.491
9/16	0.562500	14.288	39.688	65.088	90.488	115.888	141.283	166.688	192.088	217.488	242.888
37/64	0.578125	14.684	40.084	65.484	90.884	116.284	141.684	167.084	192.484	217.884	243.284
19/32	0.593750	15.081	40.481	65.881	91.281	116.681	142.081	167.481	192.881	218.281	243.681
39/64	0.609375	15.478	40.878	66.278	91.678	117.078	142.478	167.878	193.278	218.678	244.078
5/ 8	0.625000	15.875	41.275	66.675	92.075	117.475	142.875	168.275	193.675	219.075	244.475
41/64	0.640625	16.272	41.672	67.072	92.472	117.872	143.272	168.672	194.072	219.472	244.872
21/32	0.656250	16.669	42.069	67.469	92.869	118.269	143.669	169.069	194.469	219.869	245.269
43/64	0.671875	17.066	42.466	67.866	93.266	118.666	144.066	169.466	194.866	220.266	245.666
11/16	0.687500	17.462	42.862	68.262	93.662	119.062	144.462	169.862	195.262	220.662	246.062
45/64	0.703125	17.859	43.259	68.659	94.059	119.459	144.859	170.259	195.659	221.056	246.459
23/32	0.718750	18.256	43.656	69.056	94.456	119.856	145.256	170.656	196.056	221.456	246.856
47/64	0.734375	18.653	44.053	69.453	94.853	120.253	145.653	171.053	196.453	221.853	247.253
3/ 4	0.750000	19.050	44.450	69.850	95.250	120.650	146.050	171.450	196.850	222.250	247.650
49/64	0.765625	19.447	44.847	70.247	95.647	121.047	146.447	171.847	197.247	222.647	248.047
25/32	0.781250	19.844	45.244	70.644	96.044	121.444	146.844	172.244	197.644	223.044	248.444
51/64	0.796875	20.241	45.641	71.041	96.441	121.841	147.241	172.641	198.041	223.441	248.841
13/16	0.812500	20.638	46.038	71.438	96.838	122.238	147.638	173.038	198.438	223.838	249.238
53/64	0.828125	21.034	46.434	71.834	97.234	122.634	148.034	173.434	198.834	224.234	249.634
27/32	0.843750	21.431	46.831	72.231	97.631	123.031	148.431	173.831	199.231	224.631	250.031
55/64	0.859375	21.828	47.228	72.628	98.028	123.428	148.828	174.228	199.628	225.028	250.428
7/ 8	0.875000	22.225	47.625	73.025	98.425	123.825	149.225	174.625	200.025	225.425	250.825
57/64	0.890625	22.622	48.022	73.422	98.822	124.222	149.622	175.022	200.422	225.822	251.222
29/32	0.906250	23.019	48.419	73.819	99.219	124.619	150.019	175.419	200.819	226.219	251.619
59/64	0.921875	23.416	48.816	74.216	99.616	125.016	150.416	175.816	201.216	226.616	252.016
15/16	0.937500	23.812	49.212	74.612	100.012	125.412	150.812	176.212	201.612	227.012	252.412
61/64	0.953125	24.209	49.609	75.009	100.409	125.809	151.209	176.609	202.009	227.409	252.809
31/32	0.968750	24.606	50.006	75.406	100.806	126.206	151.606	177.006	202.406	227.806	253.206
63/64	0.984375	25.003	50.403	75.803	101.203	126.603	152.003	177.403	202.803	228.203	253.603

SI および CGS 系，重力系単位の対照表 -1

単位系＼量	長　さ L	質　量 M	時　間 T	加 速 度	力	応　力	圧　力	エネルギ
SI	m	kg	s	m/s^2	N	Pa	Pa	J
CGS 系	cm	g	s	Gal	dyn	dyn/cm^2	dyn/cm^2	erg
重力系	m	$kgf{\cdot}s^2/m$	s	m/s^2	kgf	kgf/m^2	kgf/m^2	kgf·m

SI 単位への換算 -1

量	単位の名称	記　号	SIへの換算率	SI単位の名称	記　号
角　度	度	°	$\pi/180$	ラジアン	rad
	分	′	$\pi/10\,800$		
	秒	″(sec)	$\pi/648\,000$		
長　さ	メートル	m	1	メートル	m
	ミクロン	μ	10^{-6}		
	オングストローム	Å	10^{-10}		
面　積	平方メートル	m^2	1	平方メートル	m^2
	アール	a	10^2		
	ヘクタール	ha	10^4		
体　積	立方メートル	m^3	1	立方メートル	m^3
	リットル	ℓ.L	10^{-3}		
質　量	キログラム	kg	1	キログラム	kg
	トン	t	10^3		
	重量キログラム平方秒毎メートル	$kgf{\cdot}s^2/m$	9.806 65		
時　間	秒	s	1	秒	s
	分	min	60		
	時	h	3 600		
	日	d	86 400		
速　さ	メートル毎秒	m/s	1	メートル毎秒	m/s
	ノット	kn	1 852/3 600		
周波数および振動数	サイクル	s^{-1}(pps)	1	ヘルツ	Hz
回転数(回転速度)	回毎分	rpm(r/min)	1/60	毎　秒	s^{-1}
角 速 度	ラジアン毎秒	rad/s	1	ラジアン毎秒	rad/s
加 速 度	メートル毎秒毎秒	m/s^2	1	メートル毎秒毎秒	m/s^2
	ジー	G	9.806 65		
力	重量キログラム	kgf	9.806 65	ニュートン	N
	重量トン	tf	9 806.65		
	ダイン	dyn	10^{-5}		
力のモーメント	重量キログラムメートル	kgf·m	9.806 65	ニュートンメートル	N·m
慣性モーメント	重量キログラムメートル平方秒	$kgf{\cdot}m{\cdot}s^2$	9.806 65	キログラム平方メートル	$kg{\cdot}m^2$
応　力	重量キログラム毎平方メートル	kgf/m^2	9.806 65	パスカルまたはニュートン毎平方メートル	PaまたはN/m^2
圧　力	重量キログラム毎平方メートル	kgf/m^2	9.806 65	パスカル	Pa
	水柱メートル	mH_2O	9 806.65		
	水銀柱メートル	mHg	101 325/0.76		
	トル	Torr	101 325/760		
	気圧	atm	101 325		
	バール	bar	10^5		
エ ネ ル ギ	エルグ	erg	10^{-7}	ジュール	J
	ITカロリ	cal_{IT}	4.186 8		
	重量キログラムメートル	kgf·m	9.806 65		
	キロワット時	kW·h	3.600×10^6		
	仏馬力時	PS·h	$2.647\ 79\times10^6$		
仕事率および動力	ワット	W	1	ワット	W
	仏馬力	PS	735.5		
	重量キログラムメートル毎秒	kgf·m/s	9.806 65		

SI および CGS 系，重力系単位の対照表 -2

単位系＼量	仕 事 率	温　度	粘　度	動 粘 度	磁　束	磁 束 密 度	磁界の強さ
SI	W	K	Pa·s	m^2/s	Wb	T	A/m
CGS 系	erg/s	℃	P	St	Mx	Gs	Oe
重力系	kgf·m/s	℃	$kgf{\cdot}s/m^2$	m^2/s	—	—	—

SI 単位への換算 -2

量	単位の名称	記　号	SI への換算率	SI 単位の名称	記　号
粘　度	ポアズ	P	10^{-1}	パスカル秒	Pa·s
	センチポアズ	cP	10^{-3}		
	重量キログラム秒毎平方メートル	$kgf{\cdot}s/m^2$	9.806 65		
動 粘 度	ストークス	St	10^{-4}	平方メートル毎秒	m^2/s
	センチストークス	cSt	10^{-6}		
温　度	度	℃	+273.15	ケルビン	K
放 射 能	キュリー	Ci	3.7×10^{10}	ベクレル	Bq
照 射 線 量	レントゲン	R	2.58×10^{-4}	クーロン毎キログラム	C/kg
吸 収 線 量	ラド	rad	10^{-2}	グレイ	Gy
線 量 当 量	レム	rem	10^{-2}	シーベルト	Sv
磁　束	マクスウェル	Mx	10^{-8}	ウェーバ	Wb
磁 束 密 度	ガンマ	γ	10^{-9}	テスラ	T
	ガウス	Gs	10^{-4}		
磁 界 の 強 さ	エルステッド	Oe	$10^3/4\pi$	アンペア毎メートル	A/m
電 気 量	クーロン	C	1	クーロン	C
電 位 差	ボルト	V	1	ボルト	V
電 気 抵 抗	オーム	Ω	1	オーム	Ω
電　流	アンペア	A	1	アンペア	A

SI 単位の 10 の整数乗倍

単位に乗ぜられる倍数	接頭語 名　称	接頭語 記　号	単位に乗ぜられる倍数	接頭語 名　称	接頭語 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

kgf-N 換算表

kgf		N	kgf		N	kgf		N
0.1020	**1**	9.8066	3.4670	**34**	333.43	6.8321	**67**	657.04
0.2039	**2**	19.613	3.5690	**35**	343.23	6.9341	**68**	666.85
0.3059	**3**	29.420	3.6710	**36**	353.04	7.0361	**69**	676.66
0.4079	**4**	39.227	3.7730	**37**	362.85	7.1380	**70**	686.46
0.5099	**5**	49.033	3.8749	**38**	372.65	7.2400	**71**	696.27
0.6118	**6**	58.840	3.9769	**39**	382.46	7.3420	**72**	706.08
0.7138	**7**	68.646	4.0789	**40**	392.27	7.4440	**73**	715.88
0.8158	**8**	78.453	4.1808	**41**	402.07	7.5459	**74**	725.69
0.9177	**9**	88.260	4.2828	**42**	411.88	7.6479	**75**	735.50
1.0197	**10**	98.066	4.3848	**43**	421.68	7.7499	**76**	745.30
1.1217	**11**	107.87	4.4868	**44**	431.49	7.8518	**77**	755.11
1.2237	**12**	117.68	4.5887	**45**	441.30	7.9538	**78**	764.92
1.3256	**13**	127.49	4.6907	**46**	451.10	8.0558	**79**	774.72
1.4276	**14**	137.29	4.7927	**47**	460.91	8.1578	**80**	784.53
1.5296	**15**	147.10	4.8946	**48**	470.72	8.2597	**81**	794.34
1.6316	**16**	156.91	4.9966	**49**	480.52	8.3617	**82**	804.14
1.7335	**17**	166.71	5.0986	**50**	490.33	8.4637	**83**	813.95
1.8355	**18**	176.52	5.2006	**51**	500.14	8.5656	**84**	823.76
1.9375	**19**	186.33	5.3025	**52**	509.94	8.6676	**85**	833.56
2.0394	**20**	196.13	5.4045	**53**	519.75	8.7696	**86**	843.37
2.1414	**21**	205.94	5.5065	**54**	529.56	8.8716	**87**	853.18
2.2434	**22**	215.75	5.6085	**55**	539.36	8.9735	**88**	862.98
2.3454	**23**	225.55	5.7104	**56**	549.17	9.0755	**89**	872.79
2.4473	**24**	235.36	5.8124	**57**	558.98	9.1775	**90**	882.60
2.5493	**25**	245.17	5.9144	**58**	568.78	9.2794	**91**	892.40
2.6513	**26**	254.97	6.0163	**59**	578.59	9.3814	**92**	902.21
2.7532	**27**	264.78	6.1183	**60**	588.40	9.4834	**93**	912.02
2.8552	**28**	274.59	6.2203	**61**	598.20	9.5854	**94**	921.82
2.9572	**29**	284.39	6.3223	**62**	608.01	9.6873	**95**	931.63
3.0592	**30**	294.20	6.4242	**63**	617.82	9.7893	**96**	941.44
3.1611	**31**	304.01	6.5262	**64**	627.62	9.8913	**97**	951.24
3.2631	**32**	313.81	6.6282	**65**	637.43	9.9932	**98**	961.05
3.3651	**33**	323.62	6.7302	**66**	647.24	10.0952	**99**	970.86

〔表の見方〕例えば，10 kgf を N に換算するとき，第 1 列目の中央の欄の 10 を読み，その右の N 欄を読めば，10 kgf は 98.066 N とわかる。また，10 N を kgf に換算するときは，その左の kgf の欄を読めば，10 N は 1.0197 kgf であることがわかる。

1 kgf = 9.80665 N
1 N = 0.101972 kgf

粘度換算表

動 粘 度 mm^2/s	セイボルト SUS(秒)	レッドウッド R″(秒)	エングラー E(度)	動 粘 度 mm^2/s	セイボルト SUS(秒)	レッドウッド R″(秒)	エングラー E(度)
2.7	35	32.2	1.18	103	475	419	13.5
4.3	40	36.2	1.32	108	500	441	14.2
5.9	45	40.6	1.46	119	550	485	15.6
7.4	50	44.9	1.60	130	600	529	17.0
8.9	55	49.1	1.75	141	650	573	18.5
10.4	60	53.5	1.88	152	700	617	19.9
11.8	65	57.9	2.02	163	750	661	21.3
13.1	70	62.3	2.15	173	800	705	22.7
14.5	75	67.6	2.31	184	850	749	24.2
15.8	80	71.0	2.42	195	900	793	25.6
17.0	85	75.1	2.55	206	950	837	27.0
18.2	90	79.6	2.68	217	1 000	882	28.4
19.4	95	84.2	2.81	260	1 200	1 058	34.1
20.6	100	88.4	2.95	302	1 400	1 234	39.8
23.0	110	97.1	3.21	347	1 600	1 411	45.5
25.0	120	105.9	3.49	390	1 800	1 587	51
27.5	130	114.8	3.77	433	2 000	1 763	57
29.8	140	123.6	4.04	542	2 500	2 204	71
32.1	150	132.4	4.32	650	3 000	2 646	85
34.3	160	141.1	4.59	758	3 500	3 087	99
36.5	170	150.0	4.88	867	4 000	3 526	114
38.8	180	158.8	5.15	974	4 500	3 967	128
41.0	190	167.5	5.44	1 082	5 000	4 408	142
43.2	200	176.4	5.72	1 150	5 500	4 849	156
47.5	220	194.0	6.28	1 300	6 000	5 290	170
51.9	240	212	6.85	1 400	6 500	5 730	185
56.5	260	229	7.38	1 510	7 000	6 171	199
60.5	280	247	7.95	1 630	7 500	6 612	213
64.9	300	265	8.51	1 740	8 000	7 053	227
70.3	325	287	9.24	1 850	8 500	7 494	242
75.8	350	309	9.95	1 960	9 000	7 934	256
81.2	375	331	10.7	2 070	9 500	8 375	270
86.8	400	353	11.4	2 200	10 000	8 816	284
92.0	425	375	12.1				
97.4	450	397	12.8				

軸の寸法許容差（JIS B 0401-2）

径の区分 mm を超え	以下	a13 上	a13 下	c12 上	c12 下	d6 上	d6 下	e6 上	e6 下	e13 上	e13 下	f5 上	f5 下	f6 上	f6 下	g5 上	g5 下	g6 上	g6 下
3	6	-270	-450	-70	-190	-30	-38	-20	-28	-20	-200	-10	-15	-10	-18	-4	-9	-4	-12
6	10	-280	-500	-80	-230	-40	-49	-25	-34	-25	-245	-13	-19	-13	-22	-5	-11	-5	-14
10	18	-290	-560	-95	-275	-50	-61	-32	-43	-32	-302	-16	-24	-16	-27	-6	-14	-6	-17
18	30	-300	-630	-110	-320	-65	-78	-40	-53	-40	-370	-20	-29	-20	-33	-7	-16	-7	-20
30 40	40 50	-310 -320	-700 -710	-120 -130	-370 -380	-80	-96	-50	-66	-50	-440	-25	-36	-25	-41	-9	-20	-9	-25
50 65	65 80	-340 -360	-800 -820	-140 -150	-440 -450	-100	-119	-60	-79	-60	-520	-30	-43	-30	-49	-10	-23	-10	-29
80 100	100 120	-380 -410	-920 -950	-170 -180	-520 -530	-120	-142	-72	-94	-72	-612	-36	-51	-36	-58	-12	-27	-12	-34
120 140 160	140 160 180	-460 -520 -580	-1 090 -1 150 -1 210	-200 -210 -230	-600 -610 -630	-145	-170	-85	-110	-85	-715	-43	-61	-43	-68	-14	-32	-14	-39
180 200 225	200 225 250	-660 -740 -820	-1 380 -1 460 -1 540	-240 -260 -280	-700 -720 -740	-170	-199	-100	-129	-100	-820	-50	-70	-50	-79	-15	-35	-15	-44
250 280	280 315	-920 -1 050	-1 730 -1 860	-300 -330	-820 -850	-190	-222	-110	-142	-110	-920	-56	-79	-56	-88	-17	-40	-17	-49
315 355	355 400	-1 200 -1 350	-2 090 -2 240	-360 -400	-930 -970	-210	-246	-125	-161	-125	-1 015	-62	-87	-62	-98	-18	-43	-18	-54
400 450	450 500	-1 500 -1 650	-2 470 -2 620	-440 -480	-1 070 -1 110	-230	-270	-135	-175	-135	-1 105	-68	-95	-68	-108	-20	-47	-20	-60
500 560	560 630	—	—	—	—	-260	-304	-145	-189	—	—	—	—	-76	-120	—	—	-22	-66
630 710	710 800	—	—	—	—	-290	-340	-160	-210	—	—	—	—	-80	-130	—	—	-24	-74
800 900	900 1 000	—	—	—	—	-320	-376	-170	-226	—	—	—	—	-86	-142	—	—	-26	-82
1 000 1 120	1 120 1 250	—	—	—	—	-350	-416	-195	-261	—	—	—	—	-98	-164	—	—	-28	-94
1 250 1 400	1 400 1 600	—	—	—	—	-390	-468	-220	-298	—	—	—	—	-110	-188	—	—	-30	-108

径の区分 mm を超え	以下	j5 上	j5 下	js5 上	js5 下	j6 上	j6 下	js6 上	js6 下	j7 上	j7 下	k4 上	k4 下	k5 上	k5 下	k6 上	k6 下	m5 上	m5 下
3	6	+3	-2	+2.5	-2.5	+6	-2	+4	-4	+8	-4	+5	+1	+6	+1	+9	+1	+9	+4
6	10	+4	-2	+3	-3	+7	-2	+4.5	-4.5	+10	-5	+5	+1	+7	+1	+10	+1	+12	+6
10	18	+5	-3	+4	-4	+8	-3	+5.5	-5.5	+12	-6	+6	+1	+9	+1	+12	+1	+15	+7
18	30	+5	-4	+4.5	-4.5	+9	-4	+6.5	-6.5	+13	-8	+8	+2	+11	+2	+15	+2	+17	+8
30 40	40 50	+6	-5	+5.5	-5.5	+11	-5	+8	-8	+15	-10	+9	+2	+13	+2	+18	+2	+20	+9
50 65	65 80	+6	-7	+6.5	-6.5	+12	-7	+9.5	-9.5	+18	-12	+10	+2	+15	+2	+21	+2	+24	+11
80 100	100 120	+6	-9	+7.5	-7.5	+13	-9	+11	-11	+20	-15	+13	+3	+18	+3	+25	+3	+28	+13
120 140 160	140 160 180	+7	-11	+9	-9	+14	-11	+12.5	-12.5	+22	-18	+15	+3	+21	+3	+28	+3	+33	+15
180 200 225	200 225 250	+7	-13	+10	-10	+16	-13	+14.5	-14.5	+25	-21	+18	+4	+24	+4	+33	+4	+37	+17
250 280	280 315	+7	-16	+11.5	-11.5	+16	-16	+16	-16	+26	-26	+20	+4	+27	+4	+36	+4	+43	+20
315 355	355 400	+7	-18	+12.5	-12.5	+18	-18	+18	-18	+29	-28	+22	+4	+29	+4	+40	+4	+46	+21
400 450	450 500	+7	-20	+13.5	-13.5	+20	-20	+20	-20	+31	-32	+25	+5	+32	+5	+45	+5	+50	+23
500 560	560 630	—	—	—	—	—	—	+22	-22	—	—	—	—	—	—	+44	0	—	—
630 710	710 800	—	—	—	—	—	—	+25	-25	—	—	—	—	—	—	+50	0	—	—
800 900	900 1 000	—	—	—	—	—	—	+28	-28	—	—	—	—	—	—	+56	0	—	—
1 000 1 120	1 120 1 250	—	—	—	—	—	—	+33	-33	—	—	—	—	—	—	+66	0	—	—
1 250 1 400	1 400 1 600	—	—	—	—	—	—	+39	-39	—	—	—	—	—	—	+78	0	—	—

単位：μm

h4 上	h4 下	h5 上	h5 下	h6 上	h6 下	h7 上	h7 下	h8 上	h8 下	h9 上	h9 下	h10 上	h10 下	h11 上	h11 下	h13 上	h13 下	js4 上	js4 下	径の区分 mm を超え	以下
0	-4	0	-5	0	-8	0	-12	0	-18	0	-30	0	-48	0	-75	0	-180	+2	-2	3	6
0	-4	0	-6	0	-9	0	-15	0	-22	0	-36	0	-58	0	-90	0	-220	+2	-2	6	10
0	-5	0	-8	0	-11	0	-18	0	-27	0	-43	0	-70	0	-110	0	-270	+2.5	-2.5	10	18
0	-6	0	-9	0	-13	0	-21	0	-33	0	-52	0	-84	0	-130	0	-330	+3	-3	18	30
0	-7	0	-11	0	-16	0	-25	0	-39	0	-62	0	-100	0	-160	0	-390	+3.5	-3.5	30 40	40 50
0	-8	0	-13	0	-19	0	-30	0	-46	0	-74	0	-120	0	-190	0	-460	+4	-4	50 65	65 80
0	-10	0	-15	0	-22	0	-35	0	-54	0	-87	0	-140	0	-220	0	-540	+5	-5	80 100	100 120
0	-12	0	-18	0	-25	0	-40	0	-63	0	-100	0	-160	0	-250	0	-630	+6	-6	120 140 160	140 160 180
0	-14	0	-20	0	-29	0	-46	0	-72	0	-115	0	-185	0	-290	0	-720	+7	-7	180 200 225	200 225 250
0	-16	0	-23	0	-32	0	-52	0	-81	0	-130	0	-210	0	-320	0	-810	+8	-8	250 280	280 315
0	-18	0	-25	0	-36	0	-57	0	-89	0	-140	0	-230	0	-360	0	-890	+9	-9	315 355	355 400
0	-20	0	-27	0	-40	0	-63	0	-97	0	-155	0	-250	0	-400	0	-970	+10	-10	400 450	450 500
—	—	—	—	0	-44	0	-70	0	-110	0	-175	0	-280	0	-440	0	—	—	—	500 560	560 630
—	—	—	—	0	-50	0	-80	0	-125	0	-200	0	-320	0	-500	0	—	—	—	630 710	710 800
—	—	—	—	0	-56	0	-90	0	-140	0	-230	0	-360	0	-560	0	—	—	—	800 900	900 1 000
—	—	—	—	0	-66	0	-105	0	-165	0	-260	0	-420	0	-660	0	—	—	—	1 000 1 120	1 120 1 250
—	—	—	—	0	-78	0	-125	0	-195	0	-310	0	-500	0	-780	0	—	—	—	1 250 1 400	1 400 1 600

単位：μm

m6 上	m6 下	n5 上	n5 下	n6 上	n6 下	p5 上	p5 下	p6 上	p6 下	r6 上	r6 下	r7 上	r7 下	基本公差 IT2	IT3	IT5	IT7	径の区分 mm を超え	以下
+12	+4	+13	+8	+16	+8	+17	+12	+20	+12	+23	+15	+27	+15	1.5	2.5	5	12	3	6
+15	+6	+16	+10	+19	+10	+21	+15	+24	+15	+28	+19	+34	+19	1.5	2.5	6	15	6	10
+18	+7	+20	+12	+23	+12	+26	+18	+29	+18	+34	+23	+41	+23	2	3	8	18	10	18
+21	+8	+24	+15	+28	+15	+31	+22	+35	+22	+41	+28	+49	+28	2.5	4	9	21	18	30
+25	+9	+28	+17	+33	+17	+37	+26	+42	+26	+50	+34	+59	+34	2.5	4	11	25	30 40	40 50
+30	+11	+33	+20	+39	+20	+45	+32	+51	+32	+60 +62	+41 +43	+71 +73	+41 +43	3	5	13	30	50 65	65 80
+35	+13	+38	+23	+45	+23	+52	+37	+59	+37	+73 +76	+51 +54	+86 +89	+51 +54	4	6	15	35	80 100	100 120
+40	+15	+45	+27	+52	+27	+61	+43	+68	+43	+88 +90 +93	+63 +65 +68	+103 +105 +108	+63 +65 +68	5	8	18	40	120 140 160	140 160 180
+46	+17	+51	+31	+60	+31	+70	+50	+79	+50	+106 +109 +113	+77 +80 +84	+123 +126 +130	+77 +80 +84	7	10	20	46	180 200 225	200 225 250
+52	+20	+57	+34	+66	+34	+79	+56	+88	+56	+126 +130	+94 +98	+146 +150	+94 +98	8	12	23	52	250 280	280 315
+57	+21	+62	+37	+73	+37	+87	+62	+98	+62	+144 +150	+108 +114	+165 +171	+108 +114	9	13	25	57	315 355	355 400
+63	+23	+67	+40	+80	+40	+95	+68	+108	+68	+166 +172	+126 +132	+189 +195	+126 +132	10	15	27	63	400 450	450 500
+70	+26	—	—	+88	+44	—	—	+122	+78	+194 +199	+150 +155	+220 +225	+150 +155	—	—	—	70	500 560	560 630
+80	+30	—	—	+100	+50	—	—	+138	+88	+225 +235	+175 +185	+255 +265	+175 +185	—	—	—	80	630 710	710 800
+90	+34	—	—	+112	+56	—	—	+156	+100	+266 +276	+210 +220	+300 +310	+210 +220	—	—	—	90	800 900	900 1 000
+106	+40	—	—	+132	+66	—	—	+186	+120	+316 +326	+250 +260	+355 +365	+250 +260	—	—	—	105	1 000 1 120	1 120 1 250
+126	+48	—	—	+156	+78	—	—	+218	+140	+378 +408	+300 +330	+425 +455	+300 +330	—	—	—	125	1 250 1 400	1 400 1 600

ハウジング穴の寸法許容差（JIS B 0401-2）

径の区分 mm		E7		E10		E11		E12		F6		F7		F8		G6	
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
3	6	+32	+20	+68	+20	+95	+20	+140	+20	+18	+10	+22	+10	+28	+10	+12	+4
6	10	+40	+25	+83	+25	+115	+25	+175	+25	+22	+13	+28	+13	+35	+13	+14	+5
10	18	+50	+32	+102	+32	+142	+32	+212	+32	+27	+16	+34	+16	+43	+16	+17	+6
18	30	+61	+40	+124	+40	+170	+40	+250	+40	+33	+20	+41	+20	+53	+20	+20	+7
30 40	40 50	+75	+50	+150	+50	+210	+50	+300	+50	+41	+25	+50	+25	+64	+25	+25	+9
50 65	65 80	+90	+60	+180	+60	+250	+60	+360	+60	+49	+30	+60	+30	+76	+30	+29	+10
80 100	100 120	+107	+72	+212	+72	+292	+72	+422	+72	+58	+36	+71	+36	+90	+36	+34	+12
120 140 160	140 160 180	+125	+85	+245	+85	+335	+85	+485	+85	+68	+43	+83	+43	+106	+43	+39	+14
180 200 225	200 225 250	+146	+100	+285	+100	+390	+100	+560	+100	+79	+50	+96	+50	+122	+50	+44	+15
250 280	280 315	+162	+110	+320	+110	+430	+110	+630	+110	+88	+56	+108	+56	+137	+56	+49	+17
315 355	355 400	+182	+125	+355	+125	+485	+125	+695	+125	+98	+62	+119	+62	+151	+62	+54	+18
400 450	450 500	+198	+135	+385	+135	+535	+135	+765	+135	+108	+68	+131	+68	+165	+68	+60	+20
500 560	560 630	+215	+145	—	—	—	—	—	—	+120	+76	+146	+76	+186	+76	+66	+22
630 710	710 800	+240	+160	—	—	—	—	—	—	+130	+80	+160	+80	+205	+80	+74	+24
800 900	900 1 000	+260	+170	—	—	—	—	—	—	+142	+86	+176	+86	+226	+86	+82	+26
1 000 1 120	1 120 1 250	+300	+195	—	—	—	—	—	—	+164	+98	+203	+98	+263	+98	+94	+28
1 250 1 400	1 400 1 600	+345	+220	—	—	—	—	—	—	+188	+110	+235	+110	+305	+110	+108	+30
1 600 1 800	1 800 2 000	+390	+240	—	—	—	—	—	—	+212	+120	+270	+120	+350	+120	+124	+32

径の区分 mm		J6		JS6		J7		JS7		K5		K6		K7		M6	
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
3	6	+5	−3	+4	−4	+6	−6	+6	−6	0	−5	+2	−6	+3	−9	−1	−9
6	10	+5	−4	+4.5	−4.5	+8	−7	+7.5	−7.5	+1	−5	+2	−7	+5	−10	−3	−12
10	18	+6	−5	+5.5	−5.5	+10	−8	+9	−9	+2	−6	+2	−9	+6	−12	−4	−15
18	30	+8	−5	+6.5	−6.5	+12	−9	+10.5	−10.5	+1	−8	+2	−11	+6	−15	−4	−17
30 40	40 50	+10	−6	+8	−8	+14	−11	+12.5	−12.5	+2	−9	+3	−13	+7	−18	−4	−20
50 65	65 80	+13	−6	+9.5	−9.5	+18	−12	+15	−15	+3	−10	+4	−15	+9	−21	−5	−24
80 100	100 120	+16	−6	+11	−11	+22	−13	+17.5	−17.5	+2	−13	+4	−18	+10	−25	−6	−28
120 140 160	140 160 180	+18	−7	+12.5	−12.5	+26	−14	+20	−20	+3	−15	+4	−21	+12	−28	−8	−33
180 200 225	200 225 250	+22	−7	+14.5	−14.5	+30	−16	+23	−23	+2	−18	+5	−24	+13	−33	−8	−37
250 280	280 315	+25	−7	+16	−16	+36	−16	+26	−26	+3	−20	+5	−27	+16	−36	−9	−41
315 355	355 400	+29	−7	+18	−18	+39	−18	+28.5	−28.5	+3	−22	+7	−29	+17	−40	−10	−46
400 450	450 500	+33	−7	+20	−20	+43	−20	+31.5	−31.5	+2	−25	+8	−32	+18	−45	−10	−50
500 560	560 630	—	—	+22	−22	—	—	+35	−35	—	—	0	−44	0	−70	−26	−70
630 710	710 800	—	—	+25	−25	—	—	+40	−40	—	—	0	−50	0	−80	−30	−80
800 900	900 1 000	—	—	+28	−28	—	—	+45	−45	—	—	0	−56	0	−90	−34	−90
1 000 1 120	1 120 1 250	—	—	+33	−33	—	—	+52.5	−52.5	—	—	0	−66	0	−105	−40	−106
1 250 1 400	1 400 1 600	—	—	+39	−39	—	—	+62.5	−62.5	—	—	0	−78	0	−125	−48	−126
1 600 1 800	1 800 2 000	—	—	+46	−46	—	—	+75	−75	—	—	0	−92	0	−150	−58	−150

単位：μm

G7		H6		H7		H8		H9		H10		H11		H13		径の区分 mm	
上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	を超え	以下
+16	+4	+8	0	+12	0	+18	0	+30	0	+48	0	+75	0	+180	0	3	6
+20	+5	+9	0	+15	0	+22	0	+36	0	+58	0	+90	0	+220	0	6	10
+24	+6	+11	0	+18	0	+27	0	+43	0	+70	0	+110	0	+270	0	10	18
+28	+7	+13	0	+21	0	+33	0	+52	0	+84	0	+130	0	+330	0	18	30
+34	+9	+16	0	+25	0	+39	0	+62	0	+100	0	+160	0	+390	0	30 40	40 50
+40	+10	+19	0	+30	0	+46	0	+74	0	+120	0	+190	0	+460	0	50 65	65 80
+47	+12	+22	0	+35	0	+54	0	+87	0	+140	0	+220	0	+540	0	80 100	100 120
+54	+14	+25	0	+40	0	+63	0	+100	0	+160	0	+250	0	+630	0	120 140 160	140 160 180
+61	+15	+29	0	+46	0	+72	0	+115	0	+185	0	+290	0	+720	0	180 200 225	200 225 250
+69	+17	+32	0	+52	0	+81	0	+130	0	+210	0	+320	0	+810	0	250 280	280 315
+75	+18	+36	0	+57	0	+89	0	+140	0	+230	0	+360	0	+890	0	315 355	355 400
+83	+20	+40	0	+63	0	+97	0	+155	0	+250	0	+400	0	+970	0	400 450	450 500
+92	+22	+44	0	+70	0	+110	0	+175	0	+280	0	+440	0	—	0	500 560	560 630
+104	+24	+50	0	+80	0	+125	0	+200	0	+320	0	+500	0	—	0	630 710	710 800
+116	+26	+56	0	+90	0	+140	0	+230	0	+360	0	+560	0	—	0	800 900	900 1 000
+133	+28	+66	0	+105	0	+165	0	+260	0	+420	0	+660	0	—	0	1 000 1 120	1 120 1 250
+155	+30	+78	0	+125	0	+195	0	+310	0	+500	0	+780	0	—	0	1 250 1 400	1 400 1 600
+182	+32	+92	0	+150	0	+230	0	+370	0	+600	0	+920	0	—	0	1 600 1 800	1 800 2 000

単位：μm

M7		N6		N7		P6		P7		R6		R7		径の区分 mm	
上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	を超え	以下
0	−12	−5	−13	−4	−16	−9	−17	−8	−20	−12	−20	−11	−23	3	6
0	−15	−7	−16	−4	−19	−12	−21	−9	−24	−16	−25	−13	−28	6	10
0	−18	−9	−20	−5	−23	−15	−26	−11	−29	−20	−31	−16	−34	10	18
0	−21	−11	−24	−7	−28	−18	−31	−14	−35	−24	−37	−20	−41	18	30
0	−25	−12	−28	−8	−33	−21	−37	−17	−42	−29	−45	−25	−50	30 40	40 50
0	−30	−14	−33	−9	−39	−26	−45	−21	−51	−35 −37	−54 −56	−30 −32	−60 −62	50 65	65 80
0	−35	−16	−38	−10	−45	−30	−52	−24	−59	−44 −47	−66 −69	−38 −41	−73 −76	80 100	100 120
0	−40	−20	−45	−12	−52	−36	−61	−28	−68	−56 −58 −61	−81 −83 −86	−48 −50 −53	−88 −90 −93	120 140 160	140 160 180
0	−46	−22	−51	−14	−60	−41	−70	−33	−79	−68 −71 −75	−97 −100 −104	−60 −63 −67	−106 −109 −113	180 200 225	200 225 250
0	−52	−25	−57	−14	−66	−47	−79	−36	−88	−85 −89	−117 −121	−74 −78	−126 −130	250 280	280 315
0	−57	−26	−62	−16	−73	−51	−87	−41	−98	−97 −103	−133 −139	−87 −93	−144 −150	315 355	355 400
0	−63	−27	−67	−17	−80	−55	−95	−45	−108	−113 −119	−153 −159	−103 −109	−166 −172	400 450	450 500
−26	−96	−44	−88	−44	−114	−78	−122	−78	−148	−150 −155	−194 −199	−150 −155	−220 −225	500 560	560 630
−30	−110	−50	−100	−50	−130	−88	−138	−88	−168	−175 −185	−225 −235	−175 −185	−225 −265	630 710	710 800
−34	−124	−56	−112	−56	−146	−100	−156	−100	−190	−210 −220	−266 −276	−210 −220	−300 −310	800 900	900 1 000
−40	−145	−66	−132	−66	−171	−120	−186	−120	−225	−250 −260	−316 −326	−250 −260	−355 −365	1 000 1 120	1 120 1 250
−48	−173	−78	−156	−78	−203	−140	−218	−140	−265	−300 −330	−378 −408	−300 −330	−425 −455	1 250 1 400	1 400 1 600
−58	−208	−92	−184	−92	−242	−170	−262	−170	−320	−370 −400	−462 −492	−370 −400	−520 −550	1 600 1 800	1 800 2 000

基本公差

単位：μm

基本寸法 mm		IT基本公差の等級									
を超え	以下	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10
—	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250
500	630	9	11	16	22	30	44	70	110	175	280
630	800	10	13	18	25	35	50	80	125	200	320
800	1 000	11	15	21	29	40	56	90	140	230	360
1 000	1 250	13	18	24	34	46	66	105	165	260	420
1 250	1 600	15	21	29	40	54	78	125	195	310	500
1 600	2 000	18	25	35	48	65	92	150	230	370	600
2 000	2 500	22	30	41	57	77	110	175	280	440	700
2 500	3 150	26	36	50	69	93	135	210	330	540	860

MEMO