


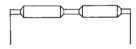




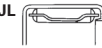






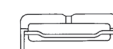
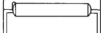


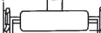
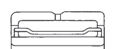


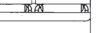
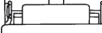















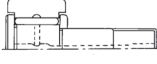
















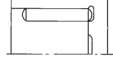











ニードルベアリング



NSKニードルベアリング

解説		A6~	解説
ケージ&ローラ	FWJ FWF WJ  FWF---W  FBN WJC  FBN---W 	B4~	
シェル形 ニードルベアリング	F, FH NFH B, BH  MF, MFH M, MH  FJ, FJL, FJH J, JH, DB  MFJ, MFJL MFJH MJ, MJH  Y YH DD  MFY  FJT, FJTT FJLT, FJLTT FJHTT  MFJT MFJLT  FJP JP 	B36~	
ソリッド形 ニードルベアリング	RNA48 RNA49 RNA59 RNA69 HJ  RLM  RNAF  RNAFW  RNA---TT  NA48 NA49 NA59 NA69 HJ+IR  LM  NAF  NAFW  NA---TT 	B88~	
ニードルベアリング用内輪	FIR IR  IR 	B128~	
スラストベアリング	FNTA NTA  FB  FG  FH  FTRA TRA  FTRB TRB  FTRC TRC  FTRD TRD  FTRE TRE  TRF 	B162~	
カムフォロア	FCR FCJ CR FCRMB FCJMB 	B176~	
ローラフォロア	FYCR FYCJ YCR  FYCRS FYCJS YCRS  FYCH 	B192~	
ニードルローラ	A  F  P  T  C  M 	B202~	
球面滑り軸受	FSF SF  FSBB SBB 	B212~	
ユニバーサルジョイント用 ニードルベアリング	ZY  NSA 	B224~	
シェル形ローラクラッチ	FC  RC  FCB  RCB 	B232~	
ニードルベアリング用 オイルシール	VC  KC 	B246~	
図例集・付表		C1~	図例付表

MOTION & CONTROL

NSK

ニードルベアリング

CAT.No.1419m

NSK ニードルベアリングの 総合カタログ（CAT. No. 1419m）発刊にあたって

日頃から NSK ニードル製品に格別なご愛顧を賜り、ありがたく御礼申し上げます。

NSK ニードルベアリングの総合カタログを発刊することになりましたので、お届けいたします。

NSK ニードルベアリングは、産業界のあらゆる分野において広くご愛顧を頂くとともに、好評を得ております。

特に近年の産業界が指向している自動化、小形・軽量化、省資源化及びメンテナンスフリー化に対しましては積極的にご協力申し上げております。

このたび、NSK ニードルベアリングの総合カタログを改訂し、長期間にわたって蓄積した多くの実績と、全世界的な規模で収集した情報を盛り込み、内容の充実を図りました。

カタログに記載された豊富な NSK ニードルベアリングの形式・種類の中から、皆様がたの用途に最適なベアリングを選定され、ご愛用くださるようお願いいたします。

このカタログが一層皆様のお役に立つことを確信いたしますとともに、倍旧のご愛顧を賜りますようお願い申し上げます。

日本精工株式会社は、外国為替及び外国貿易管理法、その他の輸出関連法規によって、戦略物資として規制されている製品・技術については、法令に違反して輸出しないことを基本方針としております。

この総合カタログに記載されている製品のうち、高精度（JIS 5 級以上）の軸受を単体で輸出する場合には、最寄りの支社までお問い合わせくださるようお願いいたします。

総目次

解説

	ページ
1 軸受の形式と特長	A 6
2 寿命と基本定格荷重	
2.1 寿命	A12
2.2 基本動定格荷重	A12
2.3 寿命計算式	A13
2.4 基本静定格荷重	A15
2.5 シェル形ニードルベアリングの 最大許容荷重 P_{max}	A16
3 軸受荷重	
3.1 動等価荷重	A17
3.2 軸受にかかる荷重	A17
3.3 平均荷重	A18
4 軸受の選定	
4.1 軸受形式	A19
4.2 使用機械と軸受寿命	A20
4.3 許容回転数	A20
4.4 軸受の内部すきま	A21
4.5 軸受の精度	A23
5 軸及びハウジングの設計	
5.1 はめあい	A27
5.2 精度と粗さ	A30
5.3 軌道面の材質と熱処理	A31
5.4 取付関係寸法	A31

	ページ
6 潤滑と潤滑方法	A33
6.1 摩擦と潤滑	A33
6.2 潤滑剤	A33
6.3 潤滑方法	A37
7 密封装置	
7.1 オイルシール	A39
7.2 油溝	A39
7.3 フリンガ (スリンガ)	A40
7.4 ラビリンス	A40
8 取扱い	
8.1 一般的な注意	A41
8.2 取付け	A41
8.3 圧入力及び引抜力	A42
8.4 運転検査	A43
8.5 取外し	A43
8.6 洗 浄	A43

軸受寸法表

	ページ
ケージ&ローラ	B 4
シェル形ニードルベアリング	B 36
ソリッド形ニードルベアリング	B 88
ニードルベアリング用内輪	B128
スラストニードルベアリング	B162
カムフォロア	B176
ローラフォロア	B192
ニードルローラ	B202
球面滑り軸受	B212
ユニバーサルジョイント用 ニードルベアリング	B224
シェル形ローラクラッチ	B232
ニードルベアリング用オイルシール	B246

図例集

	ページ
• 自動車	C 2
• 建設機械及び荷役機械	C 9
• 農業機械	C19
• 工作機械	C20
• 事務機械	C26
• 電動・空気動機械	C30
• 2サイクルエンジン	C39
• 油圧機械	C41
• その他	C44

付 表

付表 1 国際単位系(SI)からの換算	C48
付表 2 N-kgf換算表	C50
付表 3 kg-lb換算表	C51
付表 4 °C-°F温度換算表	C52
付表 5 粘度換算表	C53
付表 6 inch-mm換算表	C54
付表 7 硬さ換算表	C56
付表 8 金属材料の物理的機械的性質	C57
付表 9 軸の寸法許容差	C58
付表10 ハウジング穴の寸法許容差	C60
付表11 基本公差ITの数値	C62
付表12 回転速度 n と速度係数 f_n	C64
付表13 荷重比 C/P ・疲れ寿命係数 f_h と 疲れ寿命 $L \cdot L_h$	C65
付表14 ラジアル軸受の主要寸法	C66
付表15 スラスト軸受の主要寸法	C67

1 軸受の形式と特長

ニードルベアリングはころ軸受の一種であり、組込まれているころがJISの規定する針状ころの範囲を多少超えるものでも、一般にはニードルベアリングと呼んでいる。

ニードルベアリングは負荷できる荷重の方向によってラジアル軸受とスラスト軸受とに分けられる。

ニードルベアリングには、ラジアル軸受としてシェル形、ソリッド形の各シリーズと、用途別のカムフォロア、ローラフォロアがある。

スラスト軸受には、スラストニードルベアリングがある。また、転がり軸受ではないが、ラジアル及びアキシャル荷重を負荷する球面滑り軸受もある。

以下にニードルベアリングの代表的な軸受形式とその特長を示す。なお、説明文の番号は、図1.1～図1.9の中の番号と対応している。

1.1 ケージ&ローラ

- 1 保持器は独特の構造をもち、ころが脱落しないよう保持しているので、取扱いが容易である。
- 2 保持器の外径面が案内面となるので、潤滑条件がよい。

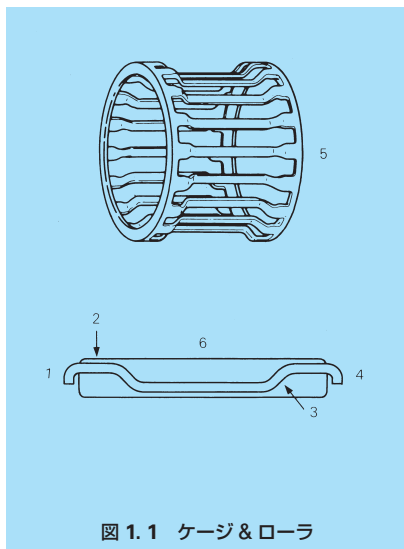


図 1.1 ケージ&ローラ

- 3 通常、保持器はころを両端近くで正確に案内するので、ころの運動は安定している。
- 4 一体形の保持器は高い強度と剛性を備え、潤滑剤が自由に循環できる。
- 5 理想的な有効長さをもつ多数のころにより、最大の負荷容量をもっている。
- 6 焼入れ後、研削仕上げされたころには適切なクラウニングが施されているので、両端の応力集中（端荷重）を避けることができる。

1.2 シェル形ニードルベアリング

- 1 NSK シェル形ニードルベアリングには総ころ形と保持器付きがある。厳選された特殊合金鋼板を精密な絞り加工後表面硬化したシェル形外輪は、独特な構造をしている。
- 2 外輪は精密に絞り加工されているので、ころと十分な線接触をし、最適な熱処理によって軌道面の強度は均一で大きい負荷に耐える。
- 3 断面高さが小さいので軸受スペースを節約でき、機械の小形軽量化に役立つ。
- 4 シェル形外輪の折り曲げ部は、ころ又は保持器を確実に保持し、ごみの侵入と潤滑剤の漏れを防止するラビリンスシールの効果をもっている。また、外輪端部の強度を高くしている。
- 5 軸が適切な硬さをもち、正しい寸法精度に仕上げられている場合には、内輪を省略できるので、ラジアル方向のスペースを更に節約できる。
- 6 圧入だけでアキシャル方向に固定されるので、止め輪、カラー又はハウジングの肩などを必要とせず、ハウジングも単純な構造となり低コストに設計できる。

- 7 アーバプレスなどで圧入すればよく、取付けも容易である。
- 8 潤滑も容易であり、ご要求により油穴も付けることができる。
- 9 一般に用いられる開放形のほか、一端密閉形を軸端に用いれば、ハウジングのエンドカバーを省略できる。
- 10 総ころ形は多数のころが荷重を分担負荷するので、最大の負荷容量をもっている。

- 11 総ころ形のうちでも、グリース保持形は、ころの有効長さが最も長いので、最高の負荷容量をもっている。
- 12 保持器付きニードルベアリングの保持器は、ころのピッチ径でころを正確に案内するので摩擦トルクが小さく、表面硬化されているので、強度と耐摩耗性が高い。
- 13 保持器の独特な構造により、潤滑剤を保有するスペースが広く、潤滑剤の循環が円滑なので、グリース寿命が長い。

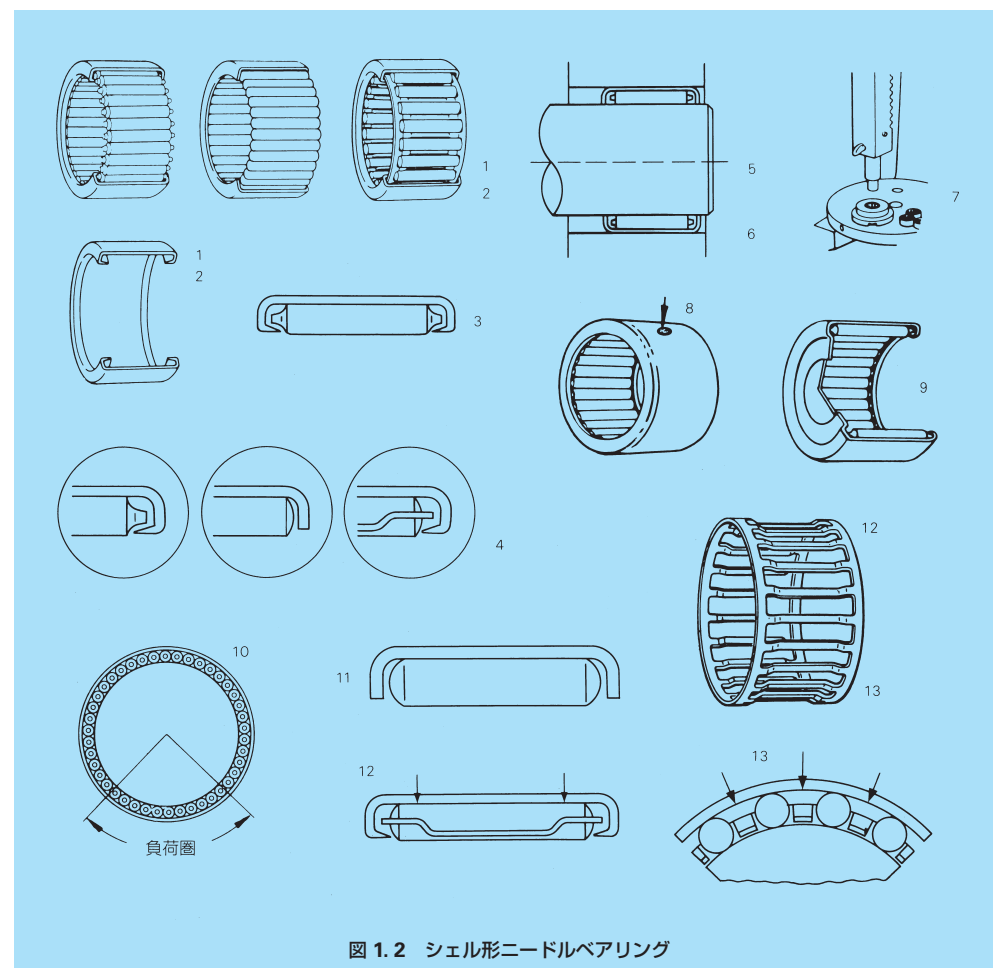


図 1.2 シェル形ニードルベアリング

1.3 ソリッド形ニードルベアリング

- 1 厳選した真空脱ガス軸受鋼又は浸炭鋼を用いた軌道輪は、熱処理後精密に研削されているので衝撃荷重に強い。
- 2 強固な一体形のつばをもった外輪には、ころが非常に多く組み込まれており、最高の負荷容量をもっている。
- 3 独特な一体形の保持器は、ころのピッチ径でころの両端近くを正確に案内するため、高速回転にも最適である。
- 4 潤滑剤の保有量が大きく、潤滑寿命が長い。
- 5 保持器は表面処理されているので、耐摩耗性が大きく、剛性も高い。
- 6 熱処理後、精密に研削仕上げされたころには、適切なクラウニングが施されているので、端荷重を避けることができる。
- 7 外輪に油溝と油穴を設けたものは、潤滑剤の補給が容易である。
- 8 ころ径の相互差が小さいので、ころの荷重の分担がよく、軸受寿命が長い。

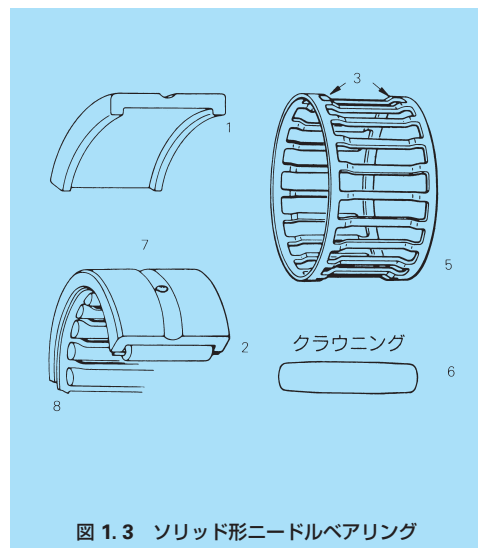


図 1.3 ソリッド形ニードルベアリング

1.4 スラストベアリング

- 1 従来のスラストワッシャと変わらぬ薄い断面高さなので、コンパクトな設計ができる。
- 2 保持器は2枚の鋼板を精密プレスして作られており、ころを保持し、正確に案内する。また、保持器は表面硬化しているため、耐摩耗性と剛性が高い。
- 3 用途に応じ種々の厚さのスラストワッシャがある。

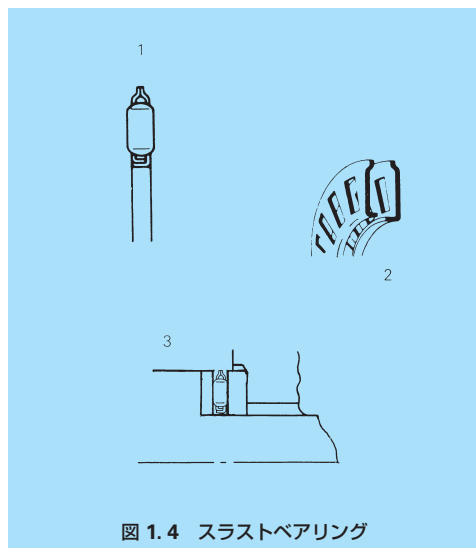


図 1.4 スラストベアリング

1.5 カムフォロア・ローラフォロア

- 1 高炭素クロム軸受鋼を焼入後研削仕上げした厚肉の外輪は、耐衝撃性が高く変形も少ない。
- 2 カムフォロアには、アキシャル方向とラジアル方向に3箇所油穴があり、どれか一つの油穴から簡単に給油できる。
- 3 ころにはクラウニングを施してあるので、端荷重が避けられる。
- 4 ラビリンス方式のシール構造となっているので、低摩擦である。また、耐焼付性向上のため特殊スラストワッシャが組み込まれている。
- 5 カムフォロアの軸は、軌道面を硬化しているため、耐衝撃性が高い。
- 6 ローラフォロアは、両持式で使用されるため高荷重に耐える。

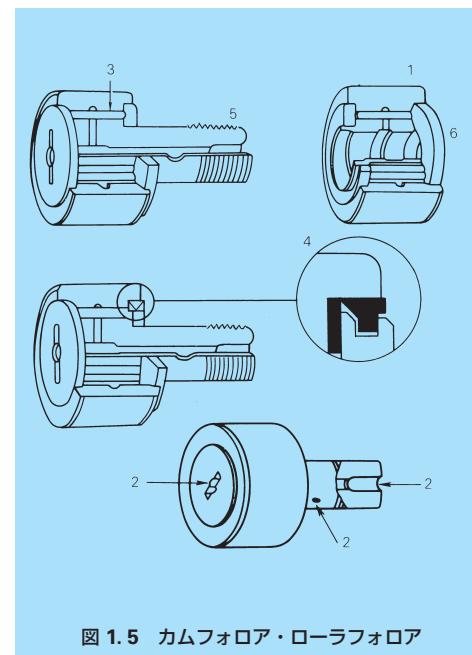


図 1.5 カムフォロア・ローラフォロア

1.6 ニードルローラ

いろいろな端面形状のものがあるので、用途に応じた形状のものを選択できる。

- 1 丸面形のころは、広く利用されている。
- 2 平面形のころは、有効長さが長い。
- 3 クランクピン形のころは、軸又はハウジング段部の隅の丸みが大きい箇所に適している。
- 4 使用条件により適切なクラウニングを施すことができる。

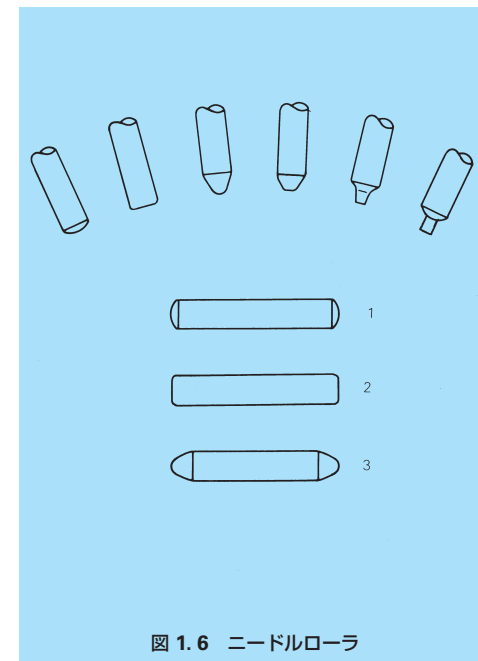


図 1.6 ニードルローラ

1.7 球面滑り軸受

- 1 外径が球面の内輪と、内径が球面の外輪とで構成されるシンプルな構造となっており、内、外輪の傾きの大きい箇所には最適である。
- 2 厳選された高炭素クロム軸受鋼を使用し、完全な焼入をしているので高い負荷容量をもっている。
- 3 外輪が一つ割り形式の軸受は、組立て後スナップリング無しでも分離しない。
- 4 外輪が二つ割り形式の軸受は、ワイヤースナップリングによって一体に組合わされる。
- 5 内輪及び外輪に設けられた油溝、油穴は再給油を容易にしている。
- 6 りん酸塩被膜処理後、全面に二硫化モリブデンをコーティングしている。

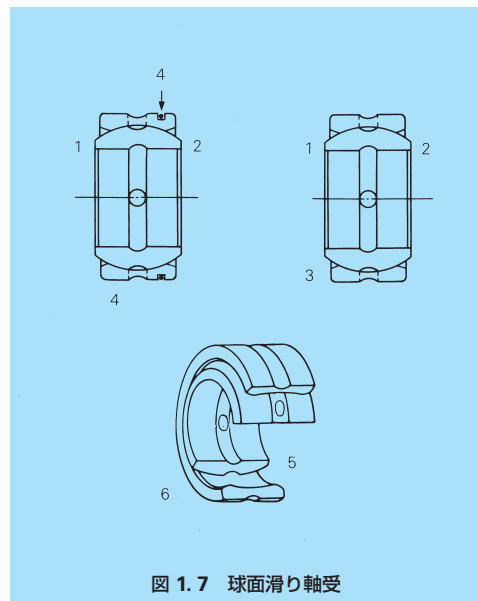


図 1.7 球面滑り軸受

1.8 ユニバーサルジョイント用 ニードルベアリング

ユニバーサルジョイント用ニードルベアリングには、シェル形とソリッド形の2種類がある。

- 1 シェル形ニードルベアリングをヨーク穴に固定する方法は、主として加締方式によるが、菊形座金によって固定する方式もあり、それぞれ専用の組立機械によって組付けられる。シェル形ニードルベアリングを組付けたユニバーサルジョイントは、次のような特長をもっている。
 - (a) 軸受内底と十字軸端との間に軽い予圧を与えることができる。
 - (b) 軸心に対して、十字軸の回転中心を一致させることができる。
 - (c) 小形軽量化に寄与する経済的な製品である。
- 2 ソリッド形ニードルベアリングは、シェル形ニードルベアリングに対して重荷重用なので、このベアリングを組付けたユニバーサルジョイントは中・大形車に適している。

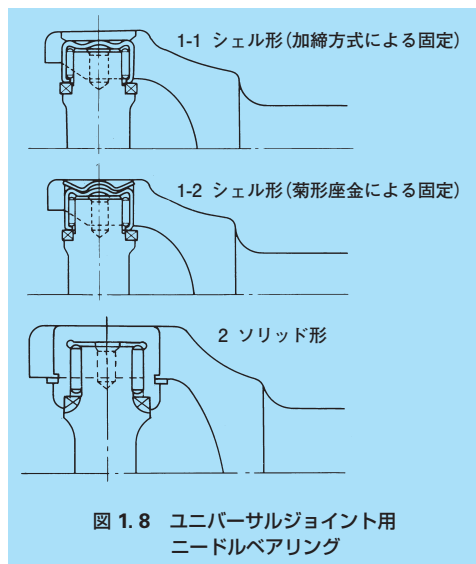


図 1.8 ユニバーサルジョイント用
ニードルベアリング

1.9 シェル形ローラクラッチ

クラッチのみの FC, FCL, RC形と、クラッチとベアリングの組合わさった FCB, RCB, FCBN形の3形式がある。

- 1 独特のシェル形外輪構造なので軽量であり、非常にコンパクトなワンウェイクラッチである。
- 2 標準のシェル形ニードルベアリングと同一の断面高さで高いトルク容量をもっている。
- 3 作動が正確で、オーバーランニング時の摩擦トルクが小さい。
- 4 シェル形ニードルベアリングと同様にハウジング穴に圧入するだけで取付けられる。

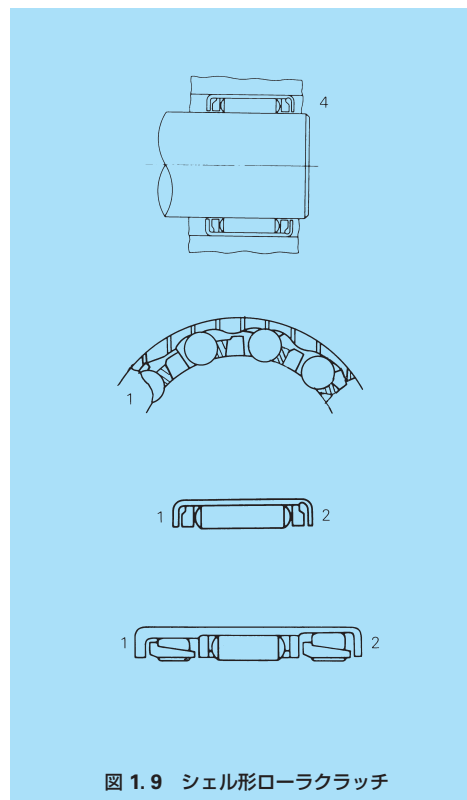


図 1.9 シェル形ローラクラッチ

2 寿命と基本定格荷重

2.1 寿命

ニードルベアリングも他の転がり軸受と同様に、永久に使用できるものではなく、いろいろの原因によって破損する。例えば、取付けが悪かったり、潤滑が不適当であったり、不完全な密封のため 塵み や湿気にさらされたりすれば、軸受は使用に耐えなくなる。

しかも、取付けも潤滑も正常で理想的な運転状態においても、ある荷重を受けて回転する軸受の内輪・外輪や転動体には、絶えず繰返し応力が加わっているため、軌道面や転動面は疲れ破損し、表面の一部が うろこ状 にはがれる。これをフレーキングと呼んでいる。

軸受の疲れ寿命は、軌道輪又は転動体に疲れによる最初のフレーキングが現われるまでの総回転数として定義されている。回転数が一定のときは、疲れ寿命を総回転時間で表わすことが多い。

軸受の疲れ寿命は、寸法、構造、材料、熱処理、加工方法などを同じくする多くの同一呼び番号の軸受を同一条件で運転しても、**図2.1**に示すように、相当大きなばらつきがある。これは材料の疲れそのものに本質的なばらつきがあるためである。

この一群の軸受の個々の疲れ寿命の算術平均値を平均疲れ寿命というが、寿命を表わす基準として平均疲れ寿命をとることは、実際の軸受の選定上適切とはいえない。

このため次のように定義された定格疲れ寿命を基準としている。

定格疲れ寿命とは、一群の同じ軸受を同じ条件で個々に回転させたとき、そのうち90%の軸受が転がり疲れによる材料の損傷を起こさずに回転できる総回転数又は一定回転数では総回転時間をいう。

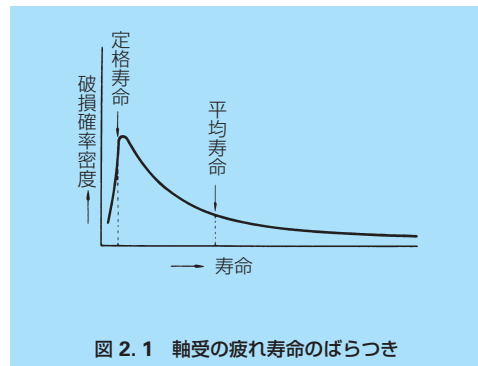


図 2.1 軸受の疲れ寿命のばらつき

2.2 基本動定格荷重

基本動定格荷重とは、内輪又は軸を回転させ、外輪を静止させた条件で、一群の同じ軸受を個々に運転したとき定格疲れ寿命が100万回転 (10⁶rev.) になるような方向と大きさが変動しない荷重をいう。ラジアル軸受では方向と大きさが一定のラジアル荷重をとり、スラスト軸受では中心軸に一致し大きさが一定のアキシャル荷重で表す。

ころ軸受の基本動定格荷重は、JIS B 1518 に規定されており、**式 (2.1)** 及び**式 (2.2)** から求めることができる。

NSK 各種ニードルベアリングの寸法表に示した基本動定格荷重 C_r 及び C_a の値は、JISに準じて算出されているが、現在の軸受の材料・製造品質の向上に伴って、修正された値になっている。

$$C_r = b_m f_c (i L_{we} \cos \alpha)^{\frac{7}{9}} Z^{\frac{3}{4}} D_w^{\frac{29}{27}} \dots \dots \dots (2.1)$$

スラストころ軸受の場合

$$C_a = b_m f_{ca} L_{we}^{\frac{7}{9}} Z^{\frac{3}{4}} D_w^{\frac{29}{27}} \dots \dots \dots (2.2)$$

- ここで C_r , C_a : 基本動定格荷重 (N) {kgf}
- i : 1 個の軸受内の ころ の列数
- α : 呼び接角
- Z : 1 列当たりの転動体の数
- D_w : ころ の直径
- L_{we} : ころ の有効長さ
- b_m : 普通使用する材料及び製造品質による 定格係数
- f_c, f_{ca} : ころ と軌道輪との接触部の形状、軸受各部の加工精度及び材料によって定まる係数

2.3 寿命計算式

ころ軸受の基本動定格荷重、軸受荷重、定格疲れ寿命との間には次のような関係がある。

$$L = \left(\frac{C_r}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \text{ 又は } L = \left(\frac{C_a}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \dots \dots \dots (2.3)$$

ここで L : 定格疲れ寿命 (10⁶回転単位)
 P : 軸受荷重 (動等価荷重) (N), {kgf}
 C_r, C_a : ラジアル軸受及びスラスト軸受の基本動定格荷重 (N), {kgf}

軸受が一定回転速度 n (min⁻¹) で回転しているときは、軸受の寿命は時間で表したほうが便利である。疲れ寿命を時間で表すとき、500時間を基準にすると

$$33.3 \text{min}^{-1} \times 60 \text{min} \times 500 \text{h} = 10^6 \text{rev}$$

である。換言すれば、10⁶回転の寿命を与える基本動定格荷重 C は、33.3min⁻¹のとき500時間の寿命を与えるものである。

L_h : 軸受の疲れ寿命時間 (h)
 **図2.2**又は**付表13**に示す
 f_h : 疲れ寿命係数 **図2.2**又は**付表13**に示す
 f_n : 速度係数 **図2.2**又は**付表12**に示すとすれば**式 (2.4)**, **(2.5)**, **(2.6)** の関係が得られる。

$$L_h = 500 f_h^{\frac{10}{3}} \dots \dots \dots (2.4)$$

$$f_h = f_n \cdot \frac{C_r}{P} \text{ 又は } f_h = f_n \cdot \frac{C_a}{P} \dots \dots \dots (2.5)$$

$$f_n = \left(\frac{33.3}{n}\right)^{\frac{3}{10}} \dots \dots \dots (2.6)$$

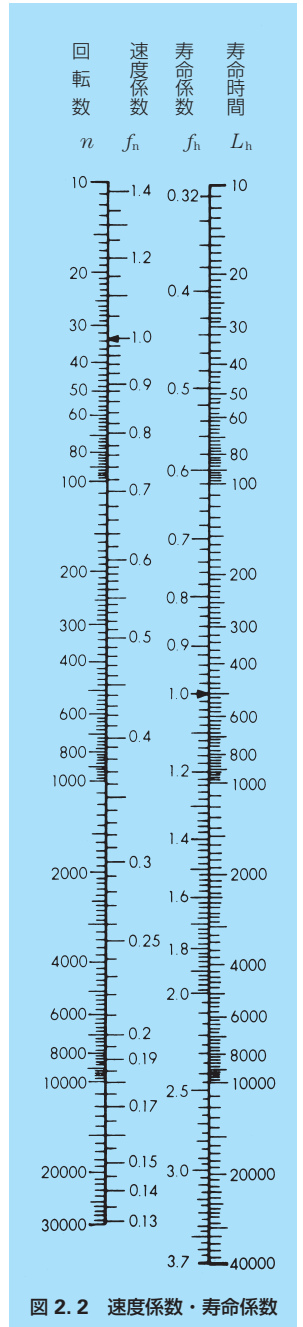


図 2.2 速度係数・寿命係数

2.3.1 温度による基本動定格荷重の補正

高温で転がり軸受を使用する場合は、軸受の硬さが下がり、常温で使用する場合よりも、疲れ寿命が低下する。したがって、基本動定格荷重も、それだけ小さく見積っておく必要があり、次式で補正する。

$$C_i = f_t \cdot C \quad \text{..... (2.7)}$$

ここで C_i : 使用温度による補正をした動定格荷重 (N), {kgf}
 f_t : 温度係数 (表2.1)
 C : 基本動定格荷重 (N), {kgf}

表 2.1 温度係数 f_t の値

軸受温度°C	125	150	175	200	250
温度係数 f_t	1.00	1.00	0.95	0.90	0.75

2.3.2 硬さ係数 f_H

ころと接触する軌道面は、HRC58~64にするだけでなく、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全面焼入、浸炭焼入、又は高周波焼入れなどのいずれでもよいが、硬さが低くなると軸受の疲れ寿命は急激に減少する。その場合には、図2.3に示す硬さ係数 f_H を乗じて基本動定格荷重を補正する必要がある。

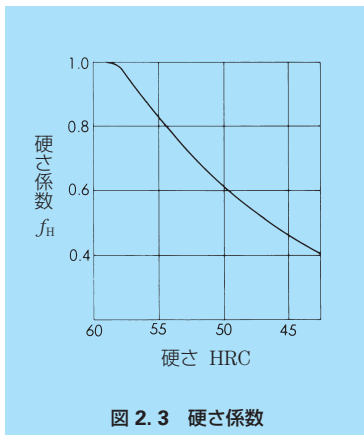


図 2.3 硬さ係数

2.3.3 定格疲れ寿命の補正

定格疲れ寿命の基本式は前述のように

$$\text{ころ軸受では } L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \quad \text{..... (2.8)}$$

で表され、 L_{10} は信頼度90%の定格疲れ寿命と定義されている。しかし、使用する機械によっては、90%以上の高い信頼度で、疲れ寿命の推定を必要とする場合がある。一方、軸受用鋼材の改良により、疲れ寿命も延びており、また、弾性流体潤滑理論の研究により軌道と転動体との接触部における潤滑油膜の厚さが疲れ寿命に影響することが解明されてきた。

これらを疲れ寿命計算に反映させるために、下記の補正係数を用いて定格疲れ寿命を補正することができる。

$$L_{na} = a_1 a_2 a_3 L_{10} \quad \text{..... (2.9)}$$

ここで L_{na} : 信頼度、材料の改良、潤滑条件などを考慮した疲れ寿命
 a_1 : 信頼度係数
 a_2 : 軸受特性係数
 a_3 : 使用条件係数

信頼度係数 a_1 は、90%以上の信頼度に対して、表2.2の値を採る。

表 2.2 信頼度係数 a_1 の値

信頼度 (%)	90	95	96	97	98	99
a_1	1.00	0.64	0.55	0.47	0.37	0.25

軸受特性係数 a_2 は、材料の改良による疲れ寿命の延長を補正するための係数で、1以上の値を採る。

NSKは厳選した真空脱ガス軸受鋼材を全面的に採用している。この材料を使用した標準軸受を当研究所において試験した結果、かなりの寿命改善の効果が認められている。軸受寸法表に記載した基本動定格荷重 C_r 、 C_a は材料及び製造技術の改良による寿命延長の効果を考慮した数値である。したがって、式(2.9)を用いて寿命を推定する場合には、 $a_1=1$ とすればよい。

使用条件係数 a_3 は、軸受の使用条件に、特に潤滑条件が疲れ寿命に及ぼす影響を補正する係数である。

軸受の内輪と外輪との間に傾きがなく、軸受の運転中に十分な油膜厚さが期待できる場合に、 $a_3 \geq 1$ とすることができる。しかしながら、次のような場合などでは、 $a_3 < 1$ となる。

- ・軌道輪と転動体との接触部における潤滑油の粘度が低い場合
- ・転動体の周速が非常に低い場合
- ・軸受温度が高い場合
- ・潤滑剤の中に水分などが混入した場合
- ・内輪と外輪との間の傾きが大きい場合

使用条件係数 a_3 は現状では未知の分野が多く、個々の使用条件によって定量的に示すのは難しい。また、軸受特性係数 a_2 は、使用条件に影響されるので、 a_2 及び a_3 をそれぞれ独立の係数として取扱わず、 $(a_2 \times a_3)$ の一つの値として一緒に扱う考えもある。このとき一般的な潤滑条件、使用条件では、 $(a_2 \times a_3)$ の値として1を採ることができるが、潤滑油の粘度が低すぎる場合には0.2程度の小さな値ともなる。

軸受に傾きなどの影響もなく、高粘度の潤滑油が使用され、運転温度でも十分な流体油膜厚さが確保される場合には、 $(a_2 \times a_3)$ の値として2程度を採ることができる。

基本動定格荷重による軸受の選定については、それぞれの用途にふさわしい信頼度係数 a_1 を必要に応じ考慮し、従来からの同種機械での潤滑条件、温度条件、取付状態などを基準にして、機種別に、経験的に決められた $\frac{C}{P}$ 又は f_H の値から行なうことが望ましい。

2.4 基本静定格荷重

2.4.1 基本静定格荷重

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

基本静定格荷重とは、最大応力を受けている転動体と軌道の接触部の中央において、ころ軸受の場合4000MPa {408kgf/mm²}の計算上の接触応力を生じさせるような静荷重をいう。

この接触応力を受けている接触部において、転動体の永久変形量と軌道の永久変形量との和は、転動体の直径のほぼ0.0001倍となる。基本静定格荷重 C_0 の値は、それぞれの軸受について、ラジアル軸受では C_{or} 、スラスト軸受では C_{oa} として軸受寸法表に記載されている。

なお、ISO規格の基本静定格荷重の基準の変更に伴って、NSK玉軸受では新しい C_0 値が従来の値のおよそ0.8~1.3倍になり、ころ軸受ではおよそ1.5~1.9倍になっている。そのために、静許容荷重係数 f_s の値も改められているので、ご注意ください。

2.4.2 静許容荷重係数

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

基本静定格荷重に対する安全度を検討するための静許容荷重係数 f_s は、式(2.10)によって求められ、一般に推奨される f_s の値を、表2.3に示す。

静定格荷重の変更に伴って、特に C_0 値が大きくなっているころ軸受に対する f_s の値が変更されているので、適用に当たっては十分注意していただきたい。

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} \quad \text{..... (2.10)}$$

ここで C_0 : 基本静定格荷重 (N), {kgf}
 P_0 : 静等価荷重 (N), {kgf}

表 2.3 静許容荷重係数 f_s の値

軸受の使用条件	f_s の下限
音の静かな運転を特に必要とする場合	3
振動・衝撃がある場合	2
普通の運転条件の場合	1.5

2.5 シェル形ニードルベアリングの 最大許容荷重 P_{max}

シェル形ニードルベアリングでは、外輪であるシェルが、薄肉特殊鋼板を成形後浸炭硬化したものであるため、寸法表に示している最大許容荷重 P_{max} 以上の動荷重をかけることは避けなければならない。静荷重の場合は、この P_{max} の1.3倍まで許容できる。

3.1 動等価荷重

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

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

ラジアル形のニードルベアリングの場合には、ラジアル荷重しか負荷できないので、動等価荷重は次式によって求められる。

$$P = F_r \dots\dots\dots (3.1)$$

ここで P : 動等価荷重 (N), {kgf}

F_r : 軸受到作用するラジアル荷重 (N), {kgf}

3.2 軸受到かかる荷重

軸受到かかる荷重は、一般に軸受が支える物体の質量、回転体の自重、歯車やベルトの伝達力及び機械が運転中に生ずる荷重などである。これらの荷重は、理論的に数値計算できるものもあるが、計算の困難なものもある。また、機械は運転中に振動や衝撃を伴うものが多く、したがって軸受到かかる荷重のすべてを正確に求めることは難しい。

計算した軸受荷重が不正確であれば、軸受の選定や疲れ寿命の推定も不正確となる。軸受荷重をより正しく求めるために、計算できる荷重に経験によって得られた種々の係数を考慮する。

3.2.1 荷重係数

ラジアル荷重やアキシアル荷重が計算によって求められたとき、機械の振動や衝撃によって実際にかかる荷重は計算値より大きくなる。実際に軸受到かかる荷重 F は次式で与えられる。

$$\left. \begin{aligned} F_r &= f_w \cdot F_{rc} \\ F_a &= f_w \cdot F_{ac} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3.2)$$

ここで F_{rc} , F_{ac} : 理論上の計算荷重 (N), {kgf}

f_w : 荷重係数 (表3.1参照)

3 軸受荷重

表 3.1 荷重係数 f_w

運 転 条 件	使 用 箇 所	f_w
衝撃のない円滑運転のとき	電動機、工作機械、空調機械	1 ~ 1.2
普通の運転のとき	送風機、コンプレッサ、エレベータ、クレーン、製紙機械	1.2 ~ 1.5
衝撃・振動を伴う運転のとき	建設機械、クラッシャ、振動ふるい、圧延機	1.5 ~ 3

3.2.2 ベルト又はチェーン伝動のときの荷重

ベルト又はチェーンによって動力を伝えるとき、プーリやスプロケットホイールに作用する力は、次式によって求める。

$$\left. \begin{aligned} M &= 9\,550\,000H/n \dots (N \cdot \text{mm}) \\ M &= 974\,000H/n \dots (kgf \cdot \text{mm}) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3.3)$$

$$P_k = M/r \dots\dots\dots (3.4)$$

ここで M : プーリ又はスプロケットホイールに作用するトルク (N·mm), {kgf·mm}

P_k : ベルト又はチェーンの有効伝動力 (N), {kgf}

H : 伝動動力 (kW)

n : 回転速度 (min^{-1})

r : プーリ又はスプロケットホイールの有効半径 (mm)

ベルト伝動の場合、プーリ軸にかかる荷重 K_b は、有効伝動力にベルトの引張力を考慮したベルト係数 f_b を乗じて求める。ベルト係数 f_b の値は、ベルトの種類によって表3.2に示すような値とする。

$$K_b = f_b \cdot P_k \dots\dots\dots (3.5)$$

表 3.2 ベルト係数 f_b の値

ベ ル ト の 種 類	f_b
歯付きベルト	1.3 ~ 2
Vベルト	2 ~ 2.5
平ベルト (テンションプーリ付き)	2.5 ~ 3
平ベルト	4 ~ 5

3.2.3 歯車伝動のときの荷重

歯車伝動のとき、歯車にかかる荷重は、歯車の種類によって計算方法が異なる。最も簡単な平歯車の場合を例にとれば、次のとおりになる。

$$\left. \begin{aligned} M &= 9\,550\,000H/n \cdots (\text{N}\cdot\text{mm}) \\ M &= 974\,000H/n \cdots (\text{kgf}\cdot\text{mm}) \end{aligned} \right\} \cdots \cdots (3.6)$$

$$P_k = M/r \cdots \cdots (3.7)$$

$$S_k = P_k \tan \theta \cdots \cdots (3.8)$$

$$K_c = \sqrt{P_k^2 + S_k^2} = P_k \sec \theta \cdots \cdots (3.9)$$

- ここで M : 歯車に作用するトルク (N・mm), {kgf・mm}
 P_k : 歯車の接線方向の力 (N), {kgf}
 S_k : 歯車のラジアル方向の力 (N), {kgf}
 K : 歯車にかかる合成力 (N), {kgf}
 H : 伝動動力 (kW)
 n : 回転速度 (min⁻¹)
 r : 駆動歯車のピッチ円半径 (mm)
 θ : 圧力角

以上のように求めた理論上の荷重のほか、歯車の精度によって生じる振動、衝撃が加わるので、歯車係数 f_g を考え理論上の荷重に歯車係数を乗じた値を実際にかかる荷重とする。

この値としては、普通、表3.3の値を採る。更に、振動を伴うときには、荷重係数をこの歯車係数に乗じて、荷重を求める。

表 3.3 歯車係数 f_g の値

歯車の仕上程度	f_g
精密研削歯車	1 ~ 1.1
普通の切削歯車	1.1 ~ 1.3

3.3 平均荷重

3.3.1 変動する荷重の平均荷重

軸受に作用する荷重がいろいろ変動する場合、その変動する荷重条件における軸受の疲れ寿命と等しい寿命となるような平均荷重を求めて、疲れ寿命を計算する。

(1) 荷重と回転速度との関係が段階的に分けられる場合 (図3.1)

荷重 F_1 を受けて、回転速度 n_1 で作動時間 t_1
 荷重 F_2 を受けて、回転速度 n_2 で作動時間 t_2
 \vdots
 荷重 F_n を受けて、回転速度 n_n で作動時間 t_n
 の場合、平均荷重 F_m は、次式によって求められる。

$$F_m = \frac{10}{3} \sqrt{\frac{F_1^{10} n_1 t_1 + F_2^{10} n_2 t_2 + \cdots + F_n^{10} n_n t_n}{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \cdots + n_n t_n}} \cdots (3.10)$$

ここで F_m : 変動する荷重の平均荷重 (N), {kgf}
 (2) 荷重がほぼ直線的に変化する場合 (図3.2)
 平均荷重 F_m は、近似的に次式によって求められる。

$$F_m \doteq \frac{1}{3} (F_{\min} + 2F_{\max}) \cdots \cdots (3.11)$$

ここで F_{\min} : 変動荷重の最小値 (N), {kgf}
 F_{\max} : 変動荷重の最大値 (N), {kgf}

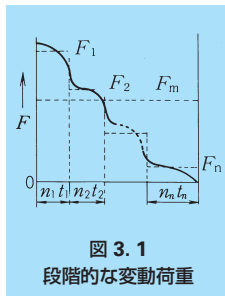


図 3.1 段階的な変動荷重

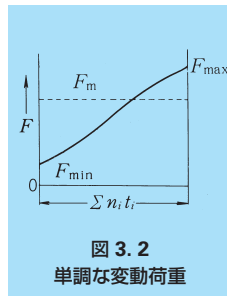


図 3.2 単調な変動荷重

(3) 荷重が正弦曲線的に変化する場合

平均荷重 F_m は、近似的に次式によって求められる。

$$(\text{図3.3}) \text{のとき } F_m \doteq 0.65 F_{\max} \cdots \cdots (3.12)$$

$$(\text{図3.4}) \text{のとき } F_m \doteq 0.75 F_{\max} \cdots \cdots (3.13)$$

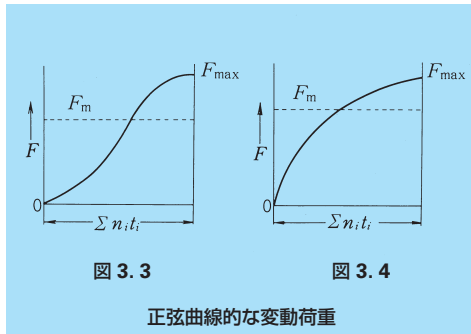


図 3.3

図 3.4

正弦曲線的な変動荷重

4 軸受の選定

4.1 軸受形式

ニードルベアリングの数多い形式の中から、用途に最適な軸受を選定することは最も重要なことである。選定した軸受の構造と特長を十分に理解し、正しく使用する必要がある。

ニードルベアリングの形式の選定に際しては、次の条件を十分に考慮しなければならない。

- (1) 軸受荷重の大きさ、方向及び性質
- (2) 回転速度と内輪、外輪回転の区別
- (3) 要求される軸受寿命
- (4) 軸受の周囲温度
- (5) 軸受部分の精度
- (6) 摩擦の大きさ
- (7) 音響
- (8) 立軸・横軸の区分
- (9) 潤滑方法と密封装置
- (10) 取付方法と取外方法
- (11) 取付部分のスペース
- (12) 軸及びハウジングの仕上精度、剛性及び材質
- (13) 経済性

これらの諸条件と、各形式の軸受の特性を理解して、使用箇所に最適な軸受を選定しなければならない。

表4.1に NSK 各種ニードルベアリングの特性を比較する。

表 4.1 ニードルベアリングの特性の比較

軸受形式	ケージ&ローラ	シェル形		ソリッド形	スラスト形	ニードルローラ	カムフォロアローラフォロア	
		保持器付き	総ころ形	保持器付き	ニードル		保持器付き	総ころ形
特性	FWJ, WJ, FBN など	FJ, FJL, J, JH など	F, B, BH など	RNA, HJ, RLM など	FNTA, NTA	—	FCJ, FYCJ	FCR, CR, FYCR, YCR
負荷容量(ラジアル)	大	中	大	大	なし	最大	中	大
負荷容量(スラスト)	なし	なし	なし	なし	大	なし	なし	なし
最大許容荷重	大	小	小	大	大	最大	小	小
許容回転数	最大	最大	中	最大	大	中	大	小
軸のたわみ、取付誤差の許容量	中	中	小	中	小	小	中	小
グリース寿命	最大	最大	中	最大	小	中	大	小
摩擦トルク	最小	最小	小	最小	小	小	最小	小
断面高さ	最小	最小	最小	中	最小	最小	中	中
経済性	大	大	大	中	大	最大	中	中

4.1.1 保持器付きと総ころ形の比較

同一寸法の軸受では、総ころ形のほうが保持器付きより定格荷重及び最大許容荷重が大きい。したがって、静止時又は揺動運動のとき、総ころ形が有利である。

保持器付きは保持器によってころを正しく案内し、ころ同士の摩擦がないので、総ころ形より摩擦トルクは低い。

理想的な潤滑状態で普通の荷重における摩擦トルクは、大略次式で求められる。

総ころ形の摩擦トルク：
 $0.0025 \times \text{ころのピッチ円半径} \times \text{軸受荷重}$

保持器付きの摩擦トルク：
 $0.0015 \times \text{ころのピッチ円半径} \times \text{軸受荷重}$

総ころ形でも相当高い回転数まで使用できるが(寸法表の許容回転数参照)、非常に高速の場合には、保持器付きを推奨する。

保持器付き軸受の場合、ころが正しく案内され、また、ころにはクラウニングが施されているので、軸のたわみや取付誤差が比較的大きい箇所に有利である。

4.1.2 シェル形とソリッド形の比較

ソリッド形は完全焼入れ又は深く焼入れ硬化した厚い軌道輪を使用しているため、大きな衝撃荷重、繰り返し荷重に耐えるが、シェル形は比較的浅く浸炭硬化した外輪であるために、寸法表に示した最大許容荷重を超えて使用してはならない。

剛性の高いソリッド形は二つ割りハウジングでも使用できるが、シェル形は外輪が薄肉なので、ハウジングの内径精度及び剛性の影響を受ける。したがって、二つ割りハウジングは避けたほうがよい。

取付けの際、ソリッド形はハウジング穴の肩や止め輪で位置決めを行なう必要があるが、シェル形はハウジングをすべて通し穴にできるので、加工も容易となり経済的である。

4.2 使用機械と軸受寿命

軸受の選定にあたって、疲れ寿命をいたずらに長く採ることは、それだけ軸受が大きくなり経済的ではない。また、軸の強度、剛性、取付寸法などの点で、必ずしも軸受の疲れ寿命だけを基準にできない場合もある。各種の機械に使われる転がり軸受には、使用条件によって目安となる設計寿命があり、経験的な疲れ寿命係数 f_h で表すと、表4.2のとおりである。

表 4.2 疲れ寿命係数 f_h と使用機械例

条 件	f_h の 値 と 使用 機 械				
	~3	2~4	3~5	4~7	6~
ときどき又は短時間使用する	・ 家庭用掃除機、洗濯機などの小型電動機 ・ 電動工具	・ 農業機械			
常時使用しないが、確実な運転が要求される		・ 家庭用冷暖房機の電動機 ・ 建設機械	・ コンベア ・ エレベータ		
不連続であるが、比較的長時間運転する	・ 圧延機ローラネット	・ 小型電動機 ・ テッキクレーン ・ 一般荷役クレーン ・ ビニオンスタンド ・ 乗用車	・ 工場電動機 ・ 工作機械 ・ 一般歯車装置 ・ 振動ふるい ・ クラッシャ	・ クレーンシーブ ・ コンプレッサー ・ 重要な歯車装置	
1日8時間以上常時運転するか、連続で長時間運転する		・ エスカレータ	・ 遠心分離器 ・ 空調設備 ・ 送風機 ・ 木工機械 ・ 大形電動機 ・ 客車車軸	・ 鉱山ホイスト ・ プレスフライホイール ・ 車両用主電動機 ・ 機関車車軸	・ 製紙機械
24時間連続運転で、事故による停止が許されない					・ 水道設備 ・ 発電所設備 ・ 鉱山排水ポンプ

4.3 許容回転数

転がり軸受には、それぞれ、ある回転速度の限界が存在する。軸受を運転した場合、その回転速度が速くなるに従って、軸受内部の摩擦熱による温度上昇が大きくなる。回転速度の限界は、焼付きや、ある限度以上の発熱を生じさせないで軸受の運転を続け得る経験的な速度の許容限界である。したがって、各軸受の許容回転数 (min^{-1}) は、軸受の形式、寸法、保持器の形式・材料、軸受荷重、潤滑方法、軸受周辺を含めた冷却状況などによって異なる。

各形式の軸受寸法表には、軸受ごとに油潤滑の場合の許容回転数 (min^{-1}) が記載されている。グリース潤滑の場合には、油潤滑のときの60%~70%が目安となる。詳細については、NSK にご相談ください。

4.4 軸受の内部すきま

転がり軸受の内部すきまは、軸受の寿命、発熱、振動あるいは音響などの性能に大きな影響を及ぼす重要な特性の一つである。

転がり軸受の内部すきまとは、軌道輪と転動体との間のすきまをいい、内輪、外輪のいずれか一方を固定し、固定されないほうの軌道輪に規定の測定荷重を交互にラジアル方向に加えた場合の動きを求め、ラジアル測定すきま とする。ころ軸受では、測定荷重による弾性変形を無視できるので、測定すきま と幾何すきま (ラジアル内部すきま) とは同じに考えてもよい。

メートル系ソリッド形ニードルベアリングにおけるこのラジアル内部すきまの値は表4.3による。すきまの大きさによって C2、CN (表示なし)、C3、C4 及び C5 に区分されている。互換性すきま ではすきまの範囲が、大きすぎて機能上支障がある場合、表4.4 (A22ページ参照) に示す非互換性すきまの軸受を使用する。

インチ系の内輪付きニードルベアリングHJ+IR形のラジアル内部すきまを表4.5 (A23ページ参照) に示す。HJ+IR 形ニードルベアリングは比較的幅の広い軸受であり、経験的にすきまの値を大きく安全側にとっている。表4.3及び表4.4のすきまの値は、幅の狭い円筒ころ軸受にも適用されるので、幅が広く形式構造が種々あるニードルベアリングでは、CNすきまの軸受が必ずしも一般的ではない。

機械に組込まれた軸受が、ある条件で回転したときに達する温度状態で、しかも荷重による弾性変形のない状態を考えたときのすきまを有効すきまという。理論的には、有効すきまがわずかに負であるときが最も寿命が長い。すべての軸受を一様にこの理想的な状態で使用することは困難であり、負のすきまの量が多くなると、軸受寿命の低下がいちじるしいことから、一般には有効すきまを零よりプラス側のすきまになるように選定する。

すきまの選定には、はめあい条件、温度条件のほか、取付誤差などの点を考慮する必要がある。

表 4.3 メートル系ソリッド形ニードルベアリングの互換性ラジアル内部すきま

単位 μm

呼び軸受内径 d (mm)	すきま										
	C2		CN		C3		C4		C5		
を 超 え 以 下	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	
—	10	0	25	20	45	35	60	50	75	—	—
10	24	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600
400	450	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665

軸受の選定

4.4.1 はめあい条件

内輪又は外輪を、軸又はハウジングに しめしろ を付けて はめあい を行なうとき、軌道輪の膨張又は収縮によりラジアルすきま が減少する。この減少量は表5.1 (A28ページ参照) に示す式により求められるが、およそ しめしろ の75~90%である。

はめあい面は、それぞれある許容差をもって加工されているので、はめあい による内部すきま の減少量の計算については、統計的に処理することが望ましい。

$$\delta_i \approx \frac{1}{4} \alpha \Delta t_i (3D+d) \dots\dots\dots (4.1)$$

ここで δ_i : 内輪・外輪の温度差によるラジアル内部すきま の減少量 (mm)
 α : 軸受鋼の線膨張係数 (12.5×10^{-6})
 Δt_i : 内輪・外輪の温度差 (°C)
 D : 呼び軸受外径 (mm)
 d : 呼び軸受内径 (mm)

4.4.2 軸受及び周辺の温度条件

軸受の回転により発生した摩擦熱は、軸及びハウジングを通して放熱されるが、ハウジングの放熱条件のほうがいいため、内輪及び転動体は外輪よりも温度が高くなる。また、軸が加熱されたり、ハウジングが冷却される場合には、さらに温度差は大きくなる。この内輪・外輪の温度差による熱膨張の差からラジアル内部すきま が減少する。この減少量は、ころ軸受では次式で求められる。

表 4.4 メートル系ソリッド形ニードルベアリングの非互換性ラジアル内部すきま

単位 μm

呼び軸受内径 d (mm)		すきま									
		CC2		CC		CC3		CC4		CC5	
を 超 え	以 下	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
6	10	10	20	20	30	35	45	45	55	—	—
10	14	10	20	20	30	35	45	45	55	65	75
14	18	10	20	20	30	35	45	45	55	65	75
18	24	10	20	20	30	35	45	45	55	65	75
24	30	10	25	25	35	40	50	50	60	70	80
30	40	12	25	25	40	45	55	55	70	80	95
40	50	15	30	30	45	50	65	65	80	95	110
50	65	15	35	35	50	55	75	75	90	110	130
65	80	20	40	40	60	70	90	90	110	130	150
80	100	25	45	45	70	80	105	105	125	155	180
100	120	25	50	50	80	95	125	120	145	180	205
120	140	30	60	60	90	105	135	135	160	200	230
140	160	35	65	65	100	115	150	150	180	225	260
160	180	35	75	75	110	125	165	165	200	250	285
180	200	40	80	80	120	140	180	180	220	275	315
200	225	45	90	90	135	155	200	200	240	305	350
225	250	50	100	100	150	170	215	215	265	330	380
250	280	55	110	110	165	185	240	240	295	370	420
280	315	60	120	120	180	205	265	265	325	410	470
315	355	65	135	135	200	225	295	295	360	455	520
355	400	75	150	150	225	255	330	330	405	510	585
400	450	85	170	170	255	285	370	370	455	565	650

4.4.3 軸の たわみ 及び軸受の取付誤差

軸の たわみ 及び軸受の取付誤差が大きい場合には、実情に即して大きい すきま を選定する必要がある。

メートル系ソリッド形ニードルベアリングでは、内輪及び外輪が、k 及び K 以上の固い はめあい の場合、表4.3、表4.4から C3 又は CC3 以上の すきま の軸受を選定し、ラジアル内部すきま が過少にならないよう十分注意しなければならない。

内輪を省略して使用することが多いソリッド形ニードルベアリングでは、表4.6に示すように軸の許容差を適当に選ぶことによって種々のラジアル内部すきま が得られる。

表 4.5 インチ系ソリッド形ニードルベアリングの互換性ラジアル内部すきま

単位 μm

ころ内接円径 F_w の呼び寸法 (mm(inch))		すきま	
を 超 え	以 下	最小	最大
—	15.875 ($\frac{5}{8}$)	33	66
15.875 ($\frac{5}{8}$)	25.400 (1)	41	77
25.400 (1)	28.575 ($1 \frac{1}{8}$)	46	82
28.575 ($1 \frac{1}{8}$)	34.925 ($1 \frac{3}{8}$)	48	86
34.925 ($1 \frac{3}{8}$)	41.275 ($1 \frac{5}{8}$)	50	88
41.275 ($1 \frac{5}{8}$)	47.625 ($1 \frac{7}{8}$)	50	91
47.625 ($1 \frac{7}{8}$)	69.850 ($2 \frac{3}{4}$)	56	99
69.850 ($2 \frac{3}{4}$)	76.200 (3)	56	104
76.200 (3)	95.250 ($3 \frac{3}{4}$)	63	117
95.250 ($3 \frac{3}{4}$)	101.600 (4)	68	122
101.600 (4)	114.300 ($4 \frac{1}{2}$)	68	127
114.300 ($4 \frac{1}{2}$)	139.700 ($5 \frac{1}{2}$)	71	132
139.700 ($5 \frac{1}{2}$)	152.400 (6)	76	137
152.400 (6)	165.100 ($6 \frac{1}{2}$)	76	142
165.100 ($6 \frac{1}{2}$)	196.850 ($7 \frac{3}{4}$)	84	154
196.850 ($7 \frac{3}{4}$)	209.550 ($8 \frac{1}{4}$)	84	159
209.550 ($8 \frac{1}{4}$)	234.950 ($9 \frac{1}{4}$)	87	162

備考 この表以外の内部 すきま の軸受が必要な場合、NSK にご相談ください。

表 4.6 内輪なしソリッド形ニードルベアリングに組み合わせる軸の公差域クラスとラジアル内部すきま

ころ内接円径 F_w の呼び寸法 (mm)		C2	CN	C3	C4
を 超 え	以 下				
6	80	k5	h5	f6	e6
80	180	k5	g5	f6	e6
180	315	j6	f6	e6	d6
315	490	h6	e6	d6	c6

備考 外輪が K 以上の固い はめあい の場合には、組立後の内接円径の収縮量を考慮して、軸の寸法を小さめに選定する。

4.4.4 シェル形ニードルベアリングのラジアル内部すきま

シェル形ニードルベアリングは、規定のハウジング穴に圧入されてはじめて正しい形状と寸法精度が得られるので、内部すきま の選定について、ソリッド形ニードルベアリングと同じ考え方は適用できない。シェル形ニードルベアリングの内部すきま については、B39ページをご参照ください。

4.5 軸受の精度

NSK ニードルベアリングは JIS B 1514の精度に準拠して製作されている。一般の用途に対しては 0 級が適当であるが、回転体の振れの精度が高く要求されたり、回転速度が高い場合、あるいは軸受の摩擦及びその変動が少ないことを要求される場合などには、6 級、5 級、4 級などの高精度な軸受を用いるのがよい。高精度の軸受を選定する場合、軸受の形式、内部すきま、潤滑、取付けなどの他の事項と関連が多いので NSK にご相談ください。

表4.7に JIS B 1514が定めるラジアル軸受の主要寸法、回転精度についての許容差、許容値。表4.8にラジアル軸受の面取寸法の許容限界値を示す。6 級以上の精度の軸受については、NSK にご相談ください。

表 4.7 ラジアル軸受
表 4.7.1 内輪の許容差及び許容値

呼び軸受内径 d (mm)	平面内平均内径の寸法差 ⁽²⁾ Δdmp								内径の寸法 ⁽²⁾ Δds		平面内内径不同 ⁽²⁾ Vdp										
	0 級		6 級		5 級		4 級		4 級		0 級			6 級			5 級		4 級		
	上 下		上 下		上 下		上 下		上 下		直径系列			直径系列			直径系列		直径系列		
	0,1,2,3,4		9		0,1		2,3,4		9		0,1		2,3,4		9		0,1,2,3,4		9		0,1,2,3,4
を 超 え	以 下	上	下	上	下	上	下	上	下	最 大			最 大			最 大		最 大			
0.6 ⁽¹⁾ 2.5 10 18 30 50 80 120 150 180 250 315 400 500	2.5 10 18 30 50 80 120 150 180 250 315 400 500	0-8 0-8 0-8 0-10 0-12 0-15 0-20 0-25 0-25 0-30 0-35 0-40 0-45	0-7 0-7 0-7 0-8 0-10 0-12 0-15 0-18 0-18 0-22 0-25 0-30 0-35	0-5 0-5 0-5 0-6 0-8 0-9 0-10 0-13 0-13 0-15 0-18 0-23 -	0-4 0-4 0-4 0-5 0-6 0-7 0-8 0-10 0-10 0-12 0-18 -	0-4 0-4 0-4 0-5 0-6 0-7 0-8 0-10 0-10 0-12 -	0-4 0-4 0-4 0-5 0-6 0-7 0-8 0-10 0-10 0-12 -	10 10 10 13 15 19 25 31 38 44 50 56	8 8 8 10 12 19 25 31 38 44 50 56	6 6 6 8 9 11 15 19 23 26 30 34	9 9 9 10 13 15 19 23 28 31 38 44	7 7 7 8 10 15 19 23 28 31 38 44	5 5 5 6 8 9 11 13 17 19 23 26	5 5 5 6 8 9 11 13 17 19 23 26	4 4 4 5 6 7 8 10 14 17 21 -	4 4 4 5 6 7 8 10 14 17 21 -	4 4 4 5 6 7 8 10 14 17 21 -	3 3 3 4 5 6 7 8 9 11 13 15 -	3 3 3 4 5 6 7 8 9 11 13 15 -		

注 (1) 0.6mmは、この寸法区分に含まれる。
 (2) 円筒穴軸受に適用する。
 (3) 外輪の幅の寸法差及び幅不同は、同じ軸受の内輪の値による。なお、5級及び4級の外輪の幅不同は、表4.7.2による。
 備考 この表に定める円筒穴軸受の軸受内径の上の許容差は、軌道輪側面から面取寸法r(最大)の1.2倍の距離以内には適用しない。

表 4.7.2 外輪の許容差

呼び軸受外径 D (mm)	平面内平均外径の寸法差 ΔDmp								外径の寸法 ΔDs		平面内外径不同 VDp									
	0 級		6 級		5 級		4 級		4 級		0 級			6 級			5 級		4 級	
	上 下		上 下		上 下		上 下		上 下		開放軸受			開放軸受			開放軸受		開放軸受	
	0,1,2,3,4		9		0,1		2,3,4		9		直径系列			直径系列			直径系列		直径系列	
を 超 え	以 下	上	下	上	下	上	下	上	下	最 大			最 大			最 大		最 大		
2.5 ⁽¹⁾ 6 18 30 50 80 120 150 180 250 315 400 500	6 18 30 50 80 120 150 180 250 315 400 500	0-8 0-8 0-9 0-11 0-13 0-15 0-18 0-25 0-30 0-35 0-40 0-45	0-7 0-7 0-8 0-9 0-11 0-13 0-15 0-18 0-20 0-25 0-30 0-35	0-5 0-5 0-6 0-7 0-9 0-10 0-11 0-13 0-15 0-18 0-23 -	0-4 0-4 0-5 0-6 0-7 0-8 0-9 0-10 0-11 0-13 0-15	0-4 0-4 0-5 0-6 0-7 0-8 0-9 0-10 0-11 0-13 0-15	0-4 0-4 0-5 0-6 0-7 0-8 0-9 0-10 0-11 0-13 0-15	10 10 12 14 16 19 23 28 38 44 50 56 63	8 8 9 11 13 19 23 28 38 44 50 56 63	6 6 7 8 10 11 15 19 23 26 30 34	9 9 10 11 13 15 19 23 28 31 38 44	7 7 8 9 11 13 17 19 23 26 30 34	5 6 6 7 8 10 11 13 17 19 23 26	5 5 6 7 8 10 11 13 17 19 23 26	4 4 5 6 7 8 9 10 11 13 15 17	4 4 5 6 7 8 9 10 11 13 15 17	3 4 5 6 7 8 9 10 11 13 15 17	3 4 5 6 7 8 9 10 11 13 15 17		

注 (1) 2.5mmは、この寸法区分に含まれる。
 (2) 0級及び6級の外輪の幅不同は、表4.7.1による。
 備考 この表に定める軸受外径の下の許容差は、軌道輪側面から面取寸法r(最大)の1.2倍の距離以内には適用しない。

の許容差及び許容値
並びに外輪の幅の許容差及び許容値

単位 μm																					
平面内平均内径の不同 ⁽²⁾ Vdmp				内輪(又は外輪)の幅の寸法差 ⁽³⁾ ΔBs (又はΔCs)				内輪(又は外輪)幅不同 VBs (又はVCs)				内輪のラジアル振れ Ka				内輪の横振れ Sd					
0 級		6 級		5 級		4 級		単 体 軸 受		内 輪 (又は外輪) ⁽³⁾		内 輪		0 級		6 級		5 級		4 級	
上 下		上 下		上 下		上 下		0 級 6 級		5 級 4 級		0 級 6 級		5 級 4 級		0 級 6 級		5 級 4 級		0 級 6 級	
最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	
6	5	3	2	0-40	0-40	12	12	5	2.5	10	5	4	2.5	10	5	4	2.5	7	3	3	
6	5	3	2	0-120	0-40	15	15	5	2.5	10	6	4	2.5	10	6	4	2.5	7	3	3	
6	5	3	2	0-120	0-80	20	20	5	2.5	10	7	4	2.5	10	7	4	2.5	7	3	3	
8	6	3	2.5	0-120	0-120	20	20	5	2.5	13	8	4	3	8	4	3	8	4	4	4	
9	8	4	3	0-120	0-120	20	20	5	3	15	10	5	4	8	4	5	8	4	4	4	
11	9	5	3.5	0-150	0-150	25	25	6	4	20	10	5	4	8	5	4	8	5	5	5	
15	11	5	4	0-200	0-200	25	25	7	4	25	13	6	5	9	5	6	9	5	5	5	
19	14	7	5	0-250	0-250	30	30	8	5	30	18	8	6	10	6	6	10	6	6	6	
19	14	7	5	0-250	0-250	30	30	8	5	30	18	8	6	10	6	6	10	6	6	6	
23	17	8	6	0-300	0-300	30	30	10	6	40	20	10	8	11	7	8	11	7	7	7	
26	19	9	7	0-350	0-350	35	35	13	7	50	25	13	11	13	8	11	13	8	8	8	
30	23	12	9	0-400	0-400	40	40	15	8	60	30	15	13	15	10	15	15	10	10	10	
34	26	14	10	0-450	0-	50	45	18	10	65	35	16	14	16	11	16	16	11	11	11	

及び許容値
単位 μm

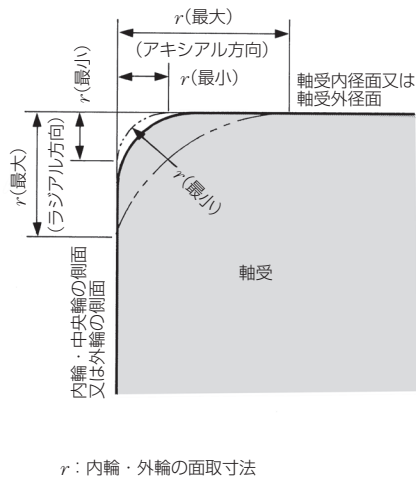
単位 μm															
平面内平均外径の不同 VDmp				外輪のラジアル振れ Kea				外径面の倒れ SD		外輪幅不同 ⁽²⁾ VCS					
0 級		6 級		5 級		4 級		5 級		4 級		5 級		4 級	
最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	最 大	
6	5	3	2	15	8	5	3	8	4	5	2.5	5	2.5	2.5	
6	5	3	2	15	8	5	3	8	4	5	2.5	5	2.5	2.5	
7	6	3	2.5	15	9	6	4	8	4	5	2.5	5	2.5	2.5	
8	7	4	3	20	10	7	5	8	4	5	2.5	5	2.5	2.5	
10	8	5	3.5	25	13	8	5	8	4	6	3	6	3	3	
11	10	5	4	35	18	10	6	9	5	8	4	6	3	3	
14	11	6	5	40	20	11	7	10	5	8	5	8	5	5	
19	14	7	5	45	23	13	8	10	5	8	5	8	5	5	
23	15	8	6	50	25	15	10	11	7	10	7	10	7	7	
26	19	9	7	60	30	18	11	13	8	11	7	10	7	7	
30	21	10	8	70	35	20	13	13	10	13	8	13	8	8	
34	25	12	9	80	40	23	15	15	11	15	10	15	10	10	
38	29	14	10	100	50	25	18	18	12	18	11	18	11	11	

5 軸及びハウジングの設計

表 4.8 面取寸法の許容限界値 (メートル系)

表 4.8.1 ラジアル軸受の面取寸法の許容限界値

単位 mm				
内輪・外輪の最小許容面取寸法 r (最小)	呼び軸受内径 d		内輪・外輪の最大許容面取寸法 r (最大)	
	を 超 え	以 下	ラジアル方向	アキシャル方向 ⁽¹⁾
	0.15 0.2	—	—	0.3 0.5
0.3	—	40	0.6 0.8	1 1
0.5 ⁽²⁾	—	—	1.2	1.7
0.6	—	40	1 1.3	2 2
1	—	50	1.5 1.9	3 3
1.1	—	120	2 2.5	3.5 4
1.5	—	120	2.3 3	4 5
2	—	80 220	3 3.5 3.8	4.5 5 6
2.1	—	280	4 4.5	6.5 7
2.5	—	100 280	3.8 4.5 5	6 6 7
3	—	280	5 5.5	8 8
4	—	—	6.5	9



備 考 面取表面の正確な形状は規定しないが、アキシャル平面におけるその輪郭は、内輪の側面と軸受内径面、もしくは外輪の側面と軸受外径面とに接する半径 r (最小)の仮想の円弧の外へ出てはならない。

注 ⁽¹⁾ 呼び軸受幅が2mm以下の軸受のアキシャル方向の r (最大)の値は、ラジアル方向の値と同じとする。
⁽²⁾ JISには規定されていない。

多くの形式の中から軸受が正しく選定されても、その軸受が取り付けられる軸受部分が正しく設計されていなければ、軸受の機能を十分に発揮できない。特にニードルベアリングは他の転がり軸受と比較して軌道輪が薄肉なので、軸及びハウジングの設計と はめあい には特別な考慮が必要である。

5.1 はめあい

5.1.1 はめあいの目的

はめあいの目的は、軸受の内輪、外輪を軸あるいはハウジングに固定して、有害な滑り(クリープ)が起こらないようにすることである。はめあい面に滑りが生じると、はめあい面は摩耗し、摩耗粉が軸受内に侵入して、異常な発熱、振動などの原因になる。また、シェル形ニードルベアリングについては はめあい によって正しい形状と寸法精度を得ることにある。

5.1.2 荷重の性質と大きさ

荷重に対して内輪、外輪いずれが回転するかを知る必要がある。内輪回転荷重の場合、内輪と軸との はめあいがゆるいとクリープが生じる。この力は内輪を軸方向に締付けるだけでは防止できないから、内輪と軸との はめあいを固くする必要がある。しかし、取付け、取外しを簡単にするために、やむを得ずゆるい はめあい を用いることもあるので、この場合、はめあい面の潤滑を良好にして、フレッチングや かじり の発生を少なくする必要がある。

外輪回転荷重のときには、外輪とハウジングとの はめあいを固くする。方向不定荷重の場合、すなわちアンバランス荷重、振動荷重、方向不規則な荷重のときには、内輪・外輪とも固い はめあい にするのが普通である。

荷重の大きさによって、内輪はラジアル方向に圧縮されるとともに、幾分ひろがり、最初に与えた しめしろ が減少するが、ラジアル荷重によって しめしろ がなくなることが必要である。普通荷重以下のラジアル荷重による しめしろ の減少量 Δd_r は、次式によって概略求められる。

$$\left. \begin{aligned} \Delta d_r &= 0.08 \sqrt{\frac{d}{B}} F_r \times 10^{-3} \dots (N) \\ \Delta d_r &= 0.25 \sqrt{\frac{d}{B}} F_r \times 10^{-3} \dots \{kgf\} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (5.1)$$

ここで Δd_r : 内輪のしめしろ減少量 (mm)
 d : 呼び軸受内径 (mm)

B : 呼び内輪幅 (mm)
 F_r : 軸受にかかるラジアル荷重 (N), {kgf}

5.1.3 はめあい面の粗さの影響

はめあい における しめしろ は、はめあい面の塑性変形により多少減少する。はめあい 後の有効な しめしろ は、はめあい面の仕上程度によって異なり、一般に次式によって求められる。外輪とハウジングとの はめあい においても同じ考え方が適用できる。

$$\text{研削軸には } \Delta d \approx \frac{d}{d+2} \Delta d_a (\text{mm}) \dots \dots \dots (5.2)$$

$$\text{旋削軸には } \Delta d \approx \frac{d}{d+3} \Delta d_a (\text{mm}) \dots \dots \dots (5.3)$$

ここで Δd_a : 見かけのしめしろ (mm)
 Δd : 有効しめしろ (mm)
 d : 呼び軸受内径 (mm)

5.1.4 軸受と軸及びハウジングとの温度差

軸受がある荷重をうけて回転すると、摩擦熱によって軸受の温度が上昇する。内輪は軸より幾分温度が高くなるので、膨張差により内輪と軸との間の有効しめしろが減少する。いま、軸受内部とハウジング周囲との温度差を ΔT (°C) とすれば、軸と内輪との はめあい面の温度差は、大体 (0.10~0.15) ΔT と仮定することができる。したがってこの温度差による内輪の しめしろ の減少量 Δd_T は次式によって求められる。

$$\begin{aligned} \Delta d_T &= (0.10 \sim 0.15) \Delta T \cdot \alpha \cdot d \\ &\approx 0.0015 \Delta T \cdot d \times 10^{-3} (\text{mm}) \dots \dots \dots (5.4) \end{aligned}$$

ここで α : 軸受鋼の線膨張係数 (12.5×10^{-6})
 d : 呼び軸受内径 (mm)

5.1.5 はめあい による変形と応力

はめあい面に しめしろ を与えて取付けると、軌道輪は変形し応力を生じる。はめあい における面圧、応力及び内輪、外輪の膨張、収縮量の計算は、均一な内圧又は外圧を受ける厚肉円筒の場合と同じである。これを軸受の内輪、外輪についてまとめ表5.1に示す。軸及びハウジングの縦弾性係数とポアソン比は、内輪、外輪と同じとして求めたものである。内輪内径面の円周応力は、127N/mm², {13kgf/mm²} 以下にするのが好ましい。

ただしシェル形ニードルベアリングには表5.1は適用しない。

表 5.1 はめあい による変形と応力

区 分	内 輪 と 軸	外 輪 と ハウジ ング
面 圧 p_m (MPa) [kgf/mm ²]	中空軸のとき $p_m = \frac{\Delta d}{d} \frac{1}{\left[\frac{m_s - 1}{m_s E_s} - \frac{m_i - 1}{m_i E_i} \right] + 2 \left[\frac{k_0^2}{E_s(1 - k_0^2)} - \frac{1}{E_i(1 - k^2)} \right]}$ 中実軸のとき $p_m = \frac{\Delta d}{d} \frac{1}{\left[\frac{m_s - 1}{m_s E_s} - \frac{m_i - 1}{m_i E_i} \right] + \frac{2}{E_i(1 - k^2)}}$	$p_m = \frac{\Delta D}{D} \frac{1}{\left[\frac{m_e - 1}{m_e E_e} - \frac{m_h - 1}{m_h E_h} \right] + 2 \left[\frac{h^2}{E_e(1 - h^2)} - \frac{1}{E_h(1 - h_0^2)} \right]}$
内輪軌道径膨張量 ΔD_i (mm) 外輪軌道径収縮量 ΔD_e (mm)	$\Delta D_i = 2d \frac{p_m}{E_i} \frac{k}{1 - k^2}$ $= \Delta d \cdot k \frac{1 - k_0^2}{1 - k^2 k_0^2} \quad (\text{中空軸})$ $= \Delta d \cdot k \quad (\text{中実軸})$	$\Delta D_e = 2D \frac{p_m}{E_e} \frac{1}{1 - h^2}$ $= \Delta D \cdot h \frac{1 - h_0^2}{1 - h^2 h_0^2}$
最大応力 σ_{\max} (MPa) [kgf/mm ²]	内輪内径ははめあい面の円周方向応力が最大 $\sigma_{\max} = p_m \frac{1 + k^2}{1 - k^2}$	外輪内径面の円周方向応力が最大 $\sigma_{\max} = p_m \frac{2}{1 - h^2}$

記号 d = 軸径, 内輪内径
 d_0 = 中空軸内径
 D_i = 内輪軌道径
 $k = d/D_i, k_0 = d_0/d$
 E_i = 内輪の縦弾性係数
 = 208000MPa[21200kgf/mm²]
 E_s = 軸の縦弾性係数
 m_i = 内輪のポアソン数
 = 3.33
 m_s = 軸のポアソン数

D = ハウジング内径, 外輪外径
 D_0 = ハウジング外径
 D_e = 外輪軌道径
 $h = D_e/D, h_0 = D_0/D_0$
 E_e = 外輪の縦弾性係数
 = 208000MPa[21200kgf/mm²]
 E_h = ハウジングの縦弾性係数
 m_e = 外輪のポアソン数
 = 3.33
 m_h = ハウジングのポアソン数

5.1.6 推奨はめあい

適切な はめあい を選定するには、以上のごとく軸受にかかる実際の荷重の大きさと性質、温度条件、そのほか はめあい によって生じる諸条件をあらかじめ知っていなければならない。しかし、これらの要素を正確に把握することはかなり困難である。したがって従来の経験や実績を参考にして はめあい を決定することが多い。

表5.2及び表5.3にニードルベアリングの一般的な はめあい例を示す。薄肉のハウジング及び中空軸に軸受を取付ける場合には、普通より固い はめあい を必要とする。

二つ割りハウジングは、シェル形ニードルベアリングには適用できず、やむを得ず使用する場合には、円筒形のスリーブに軸受を圧入して使用する必要がある。また、ソリッド形ベアリングでも二つ割りハウジングのとき JS7 (J7) より固い はめあい を用いないほうがよい。

表5.2, 表5.3 (A29ページ参照) の はめあい の例は、中実軸及び鋼又は鋳鉄製の厚肉のハウジングに適用する。中空軸及び薄肉のハウジングあるいは軽金属製のハウジングにニードルベアリングを取付けるときには、表5.2, 表5.3より固い はめあい を用いる。また、軸受部分の精度が特に要求されるときは、軸及びハウジングの精度を高める必要がある。

シェル形ニードルベアリングの外輪は、規定のハウジング穴に圧入されてはじめて正しい形状と寸法精度が得られるので、シェル形ニードルベアリングの はめあい はB40ページをご参照ください。ただし、シェル形ニードルベアリングに使用する内輪と軸との はめあい は表5.2による。

巻末の付表9及び付表10に軸とハウジング穴の寸法許容差を示す。

表 5.2 内輪付きニードルベアリングと軸との はめあい

使 用 条 件	適 用 例(参考)	軸 径 (mm)	軸の公差域クラス
外輪回転荷重	軽・中荷重で中速回転の場合	全 軸 径	g6
	重荷重で中速回転の場合		h6
	精度が要求される場合		h5
内輪回転荷重 又は 方向不定荷重	軽 荷 重 (0.06C _r (¹)以下の荷重)	18以下	h5又はjs5(j5)
		50以下	js5(j5)
		50を超え150以下	k6
	中 荷 重 (0.06~0.13C _r (¹)の荷重)	一般の軸受部分 ポンプ 中形・大形エンジンの主軸受 木工機械 歯車伝導装置など	150以上	m6
50以下			js5(j5)又はk5
50を超え100以下			m5
100を超え150以下			m6
重 荷 重 (0.13C _r (¹) を超える荷重) 又は 衝 撃 荷 重	産業車両, 建設機械 粉砕機など	150を超え200以下	n6
		200を超え	p6
		50を超え150以下	n6
		150以上	p6

注 (¹) C_rは使用する各軸受の基本動定格荷重を表す。

- 備考 1. この表は鋼製中実軸に使用する。
 2. メートル系の軸受ではk以上の はめあい をする場合、CNすきま より大きい すきま の軸受を使用する。

表 5.3 ソリッド形ニードルベアリングとハウジング穴の はめあい

使 用 条 件	適 用 例(参考)	穴の公差域クラス
外 輪 回 転 荷 重	軽 荷 重 又 は 変 動 荷 重	M7
	中 荷 重 又 は 重 荷 重	N7
	大 き い 衝 撃 荷 重	P7
方 向 不 定 荷 重	軽荷重で特に精密回転をする場合	K6
	軽 荷 重 又 は 中 荷 重	JS7(J7)
	中 荷 重 又 は 重 荷 重	K7
	衝 撃 荷 重	M7
内 輪 回 転 荷 重	軽荷重又は中荷重でとくに精密回転を要する場合	JS6(J6)
	軽 荷 重 又 は 中 荷 重	H7
	各 荷 重	H7又はG7
	衝 撃 荷 重	JS7(J7)

備考 1. この表はシェル形ニードルベアリングには適用しない。

2. この表は鋼又は鋳鉄のハウジングに適用する。軽金属のハウジングに対しては上表より固い はめあい にする。
 3. メートル系の軸受ではK以上の はめあい をする場合、CNすきま より大きい すきま の軸受を使用する。

5.2 精度と粗さ

5.2.1 はめあい面の精度と粗さ

ニードルベアリングの軌道輪は非常に薄肉なので、その軌道面は取付けられる軸及びハウジングの精度に大きな影響を受ける。一般の使用条件では、はめあい面は旋削仕上げ、精密中ぐり仕上げ、あるいはリーマ仕上げでもよいが、精度や音響の要求が厳しいところ及び荷重条件のきついところでは研削仕上げが必要である。

粗さは、 $1.6\mu\text{mRa}$ 以下を希望する。二つ割りのハウジングは薄肉のニードルベアリングの外輪を変形させることがあるので、合わせ面に逃げをとるなど仕上げには注意を要する。はめあい面の精度と粗さを表5.4に示す。

5.2.2 軌道面の精度と粗さ

軸受部分を最もコンパクトに設計し、軸の剛性、負荷能力あるいは精度を高めるために、軸及びハウジング内径を直接ニードルベアリングの軌道面として使用することが多い。その場合には、軌道面の精度と粗さが、直接、軸受寿命、音響及び精度に影響を与えるので、形状、精度及び粗さに十分な注意が必要である。特に悪い円周方向のうねり、多角の形状は好ましくない。表5.4に軌道面の精度と粗さを示す。また、軌道面に切欠きや段差があると寿命が低下することがあるので、切欠きや段差は無いようにしてください。

表 5.4 ラジアル針状ころ軸受の軸・ハウジング仕様
(ケージ&ローラ・シェル形・ソリッド形軸受)

区分	軸		ハウジング穴	
	軌道面	はめあい面	軌道面	はめあい面
真円度公差	IT3	IT3	IT3	IT4
円筒度公差	IT3	IT3	IT3	IT4
粗さ R_a	0.4	0.8	0.4	1.6
硬さ	HRC58~64(HRC60~64が望ましい) 適切な深さまで硬化層が必要	—	HRC58~64(HRC60~64が望ましい) 適切な深さまで硬化層が必要	—

備考 1. コネクティングロッド用ケージ&ローラの軸・ハウジング仕様については(B10~B11ページ)をご参照ください。
2. 半径法による一般的な推奨である。基本公差ITについては付表(C66ページ)をご参照ください。

5.2.3 軸の傾斜

外力による弾性たわみ、取付誤差などによる軸の傾斜は、軸受において次の値以下にする必要がある。

ただし軸受寸法が大きいとき、この値は1/2~1/3程度にする。このような場合にはNSKにご相談ください。

軸受幅 (mm)	許容傾斜 (mm/mm)	
	保持器付き	総ころ形
25 以下	0.0015	0.0010
25を超え50以下	0.0010	0.0005
50を超え	0.0005	0.0005

5.3 軌道面の材料と熱処理

ニードルベアリングの軌道輪と ころ は極めて小さい接触面で繰り返し応力を受けるので、直接軌道輪となる軸又はハウジングの材料は、硬さが高く、永久変形を生じにくく、また、転がり疲れ寿命の長いことが必要である。その他耐摩耗性、耐衝撃性、寸法安定性なども要求される。軌道輪として使用する軸又はハウジングの材料には次のものが一般的である。

- 高炭素クロム軸受鋼 (全面焼入用)
SUJ2 (JIS G 4805)
- 機械構造用炭素鋼 (浸炭焼入用)
S15CK (JIS G 4051)
- クロムモリブデン鋼 (浸炭焼入用)
SCM415~421 (JIS G 4053)
- クロム鋼 (浸炭焼入用)
SCr415, 420 (JIS G 4053)
- ニッケルクロム鋼 (浸炭焼入用)
SNC415~815 (JIS G 4053)
- ニッケルクロムモリブデン鋼 (浸炭焼入用)
SNCM220, 415, 420 (JIS G 4053)

このほかにS50C, S55Cなども完全焼入れ、又は高周波焼入れして使用することができる。

焼入れ後160~180℃で焼戻しされた硬化層は、微細な炭化物が均一に分布した細かいマルテンサイト組織でなければならない。浸炭焼入又は高周波焼入れによって軌道面を硬化する場合には、その表面硬さをHRC58~64 (HRC60~64が望ましい) の値にするだけでなく、ピッカース硬さHV653 (HRC58) とHV550 (HRC52.3) の硬化層が、それぞれ適切な深さまで必要である。硬さがこれ以下になると軸受の疲れ寿命は急激に低下する (A14ページ参照)。研削仕上げ後における硬化層 (HV550まで) の深さは次式が目安となる。

$$t \geq (0.08 \sim 0.10) D_w \dots\dots\dots (5.5)$$

ここで t : 有効硬化層深さ (mm)
 D_w : ころ直径 (mm)

心部硬さは、HRC30~45が一般的である。

5.4 取付関係寸法

ソリッド形ニードルベアリングの外輪は、ハウジングの肩やカラー、止め輪を用いてアキシャル方向の位置を決め、取付けのとき刻印のない側面をハウジングの肩にあてる。

ハウジングの隅の丸みの半径 r_a は軸受の面取寸法 r 又は r_1 の最小値を超えない値とする。内輪を軸に取付ける場合も同様な注意が必要である (表5.5参照)。最小許容面取寸法 r (最小) は、基本的には新JISによるものである。隅の丸みの半径 r_a は、RNA496~RNA498 以外は従来の値と同じであり、表5.5の値以下であれば軸、ハウジングはそのまま使用できる。

表 5.5 軸、ハウジングの隅の r_a
単位 mm

最小許容面取寸法 r (最小)	軸、ハウジングの 隅の r_a (最大)
0.15	0.15
0.2	0.2
0.3	0.3
0.5 ⁽¹⁾	0.5
0.6	0.6
1	1
1.1	1
1.5	1.5
2	2
2.1	2
2.5	2
3	2.5
4	3

注 ⁽¹⁾ JISには規定されていない。

肩の高さ h は、外輪の側面の幅、又は内輪の厚さより小さく、かつ十分な接触面がなければならない。また、軸又はハウジングの肩は軸心に対して直角に仕上げる必要がある(図5.1)。

シェル形ニードルベアリングは刻印のある側面を取付治具に当て、肩のない通し穴に取付け、止め輪やカラーなどでアキシャル方向に位置決めしてはならない。シェル形外輪の側面折り曲げ部を保護するために外輪の側面はハウジング側面から0.25mm以上内側に入るように設計する必要がある(図5.2)。

そのほか、取付関係寸法は必要に応じ各シリーズの前面にまとめられているので、各項をご参照ください。

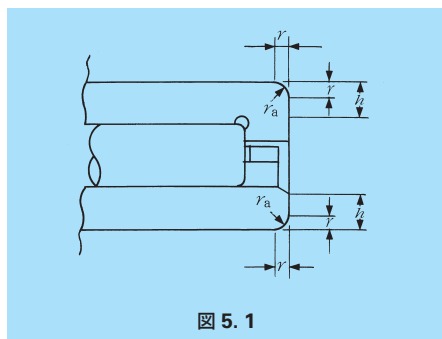


図 5.1

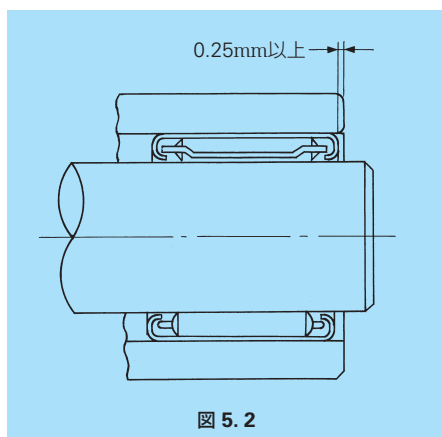


図 5.2

6 潤滑と潤滑方法

6.1 摩擦と潤滑

軸受の摩擦が小さいことは、機械の動力損失を少なくし、温度上昇を減少させ、高速回転を可能にする。軸受の摩擦は、軸受の形式、構造、寸法、転がり及び滑り接触面の仕上精度によって異なり、軸受荷重、回転数、潤滑などの運転条件に左右される。低荷重、高速回転では潤滑が起動トルクに大きく影響し、高荷重、低速回転では荷重の影響が大きくなる。軸受の起動トルクは、熱エネルギーに変化して軸受温度の上昇の原因となる。温度上昇は発生する熱量と放熱される熱量との平衡によって定まる。軸受温度が120℃を超えると、軸受材料の性質が代わり、潤滑剤の劣化が著しくなる。

6.1.1 潤滑の目的

軸受の潤滑の目的は、軸受内部の摩擦及び摩耗を減らし、焼付きを防止することであるが、潤滑の効用を更に詳しく説明すると次のとおりである。

(1) 摩擦及び摩耗の減少

ニードルベアリングにおいては、保持器ところ、保持器と軌道輪の案内面、そしてころ端面と軌道輪のつば面の間に生じる滑り摩擦、摩耗を減らす必要があり、運転中のころのスキュー(倒れ)や弾性変形により軌道面ところの間に生じる滑りに対して潤滑が必要である。

(2) 摩擦熱の搬出、冷却

循環給油法などでは、摩擦により発生した熱、又は外部から伝わる熱を油によって搬出、冷却し、軸受の過熱と潤滑剤の劣化を防止する。

(3) 疲れ寿命への影響

軸受の疲れ寿命は、回転中の転がり接触面における油の粘度が低く潤滑不十分なときには短くなり、逆に転がり接触面及び滑り接触面が油膜で十分に潤滑されているときには、計算寿命より長くなる。

(4) その他

軸受内部に異物が侵入するのを防ぎ、さびの発生を防ぐという効果もある。

6.2 潤滑剤

6.2.1 潤滑グリース

グリースは、よく精製された鉱油又は合成油と増ちょう剤(金属石けんなど)をよく練り合わせて作った半固体状の潤滑剤である。表6.1(A34ページ参照)にグリースの種類と一般的な性能を示す。

グリースの選定に当たっては、次のことを考える必要がある。

(1) 基油

グリースの潤滑性能は、主として基油の潤滑性能によって決まるから、潤滑油の選定の場合と同様に、基油粘度を重視しなければいけない。一般に、低温あるいは高速には低粘度基油、高温あるいは高荷重には高粘度基油のグリースが適している。ただし、グリースでは、石けん基(増ちょう剤)も潤滑性能に関係するので、潤滑油の場合と全く同一には取扱えない。また、基油がジエステル油やシリコン油の場合は、別途に考える必要がある。

(2) 増ちょう剤(石けん基)

普通は表6.1に示すように増ちょう剤として金属石けんが使われる。シリカゲル、ペントナイトなどの無機質増ちょう剤は特殊用途に使われる。

グリースの耐水性は石けん基によって定まる。Na石けん基グリース、又はNa石けんを含む混合基グリースは、水のかかるところや高湿度のところでは乳化するので使用できない。

増ちょう剤の種類とグリースの滴点とは密接な関係をもっている。しかし、滴点の高いグリースは使用可能の上限温度も高いとは限らない。使用可能の上限温度は基油の耐熱性なども考慮して決定されなければならない。

滴点とは規定の小容器中でグリースを加熱して流動低下する温度をいう。

(3) 添加剤

高荷重の使用条件には、極圧添加剤(例えばPb石けん)を加えたものがよい。長時間無給油で使用する場合は、酸化防止剤の添加されたものがよい。

このほか必要に応じて、さび止め剤を添加したものを使うことがある。

表 6.1 各種グリースの

名称 (通称)	リチウム グリース			ナトリウム グリース (ファイバーグリース)	カルシウム グリース (カップグリース)
	リチウム石けん			ナトリウム石けん	カルシウム石けん
増ちょう剤					
性能	基油		シリコン油	鈹油	鈹油
	鈹油	ジエステル油 多価エステル油			
滴点℃	170~195	170~195	200~210	170~210	70~90
使用温度範囲℃	-20~+110	-50~+130	-50~+160	-20~+130	-20~+60
機械的安定性	良	良	良	良	劣
耐圧性	中	中	弱	中	弱
耐水性	良	良	良	劣	良
防せい性	良	良	劣	良~劣	良
備考	各種転がり軸受用として最も用途が広い。	低温特性、摩擦特性が優れている。計器用小形軸受、小形電動機用軸受に適する。	主として高温用に使われる。高速、高荷重条件や、滑り部分の多い軸受には適さない。	長繊維状と短繊維状とがある。長繊維状のグリースは高速には使えない。水、高湿度条件に対して注意を要す。	高粘度の鈹油を基油として、Pb石けんなどの極圧添加剤を使用したグリースは耐圧性大。

備考 各性能は銘柄による差が大きい。

表 6.2 グリースの ちょう度と使用条件・用途

ちょう度番号	0号	1号	2号	3号	4号
ちょう度(°) $\frac{1}{10}$ mm	355~385	310~340	265~295	220~250	175~205
使用条件・用途	集中給脂用 フレッチングを起こしやすい場合	集中給脂用 フレッチングを起こしやすい場合 低温用	一般用	一般用 高温用	高温用 グリースでシールする場合

注 (°) ちょう度：規定重量の円すい形コーンが、グリースに侵入した深さ(1/10mm単位)を表わし、数値が大きいほど軟らかい。

一般的性能

混合基グリース	複合基グリース (コンプレックス グリース)	非石けん基グリース (ノンソープグリース)	
Na+Ca石けん Li+Ca石けん など	Ca複合石けん Al複合石けん Li複合石けん など	ウレア、ベントナイト、カーボンブラック、 ふっ素化合物、耐熱性有機化合物など	
鈹油	鈹油	鈹油	合成油(ジエステル油、多 価エステル油、合成炭化 水素油、シリコン油、 ふっ素油)
160~190 -20~+80 良 強~中 Na入りは劣る 良~中	180~300 -20~+130 良 強~中 良 良~中	230~ -10~+130 良 中 良 良~劣	230~ ~+220 良 中 良 良~劣
大形軸受に使われる。	耐圧性、機械的安定性が大。	鈹油を基油としたグリースは一般用に用い、 合成油を基油としたグリースは一般用のほか、 耐熱、耐酸、耐アルカリ、耐放射能、耐燃焼 などの特殊用途に使うことができる。	

(4) ちょう度

ちょう度はグリースの「軟らかさ」を示す値で、使用中の流動性を表わす目安となる。表6.2(A34ページ参照)にちょう度番号、ちょう度と使用条件の一般的関係を示す。

6.2.2 潤滑油

転がり軸受には、よく精製された鈹油又は合成油が使用される。潤滑油の選定にあたって考慮しなければならないことは、まず第一に適正な粘度である。ニードルベアリングの形式によって異なるが、普通の使用条件では、運転温度において13mm²/s 以上のものを選び、スラストベアリングでは更に高い粘度のものが必要である。一般に回転数が高いほど低粘度、荷重が大きくなるほど、軸受が大きくなるほど高粘度のものを使用する。

粘度以外にも潤滑油として必要な性質は、清浄であり、腐食性がなく、潤滑性能がよいことのほか、酸化安定性、低温での流動性、極圧性などである。図6.1は、一般的な油の温度粘度線図であり、温度変化に対する粘度の変化を知ることができる。この図より運転温度における適正な粘度を選定することもできる。表6.3に各使用条件における潤滑油の選び方を示した。

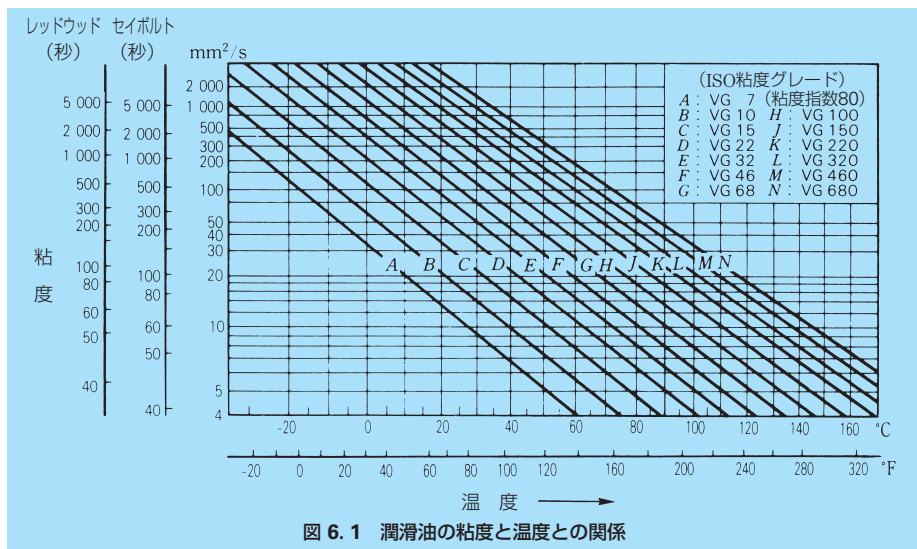


図 6.1 潤滑油の粘度と温度との関係

表 6.3 軸受の使用条件と潤滑油の選定例

運転温度	回転速度	軽荷重又は普通荷重	重荷重又は衝撃荷重
-30~0℃	許容回転数以下	ISO VG 15, 22, 32(冷凍機油)	—
0~50℃	許容回転数の50%以下	ISO VG 32, 46, 68 (軸受油) (タービン油)	ISO VG 46, 68, 100 (軸受油) (タービン油)
	許容回転数の50~100%	ISO VG 15, 22, 32 (軸受油) (タービン油)	ISO VG 22, 32, 46 (軸受油) (タービン油)
	許容回転数以上	ISO VG 10, 15, 22(軸受油)	—
50~80℃	許容回転数の50%以下	ISO VG 100, 150, 220(軸受油)	ISO VG 150, 220, 320(軸受油)
	許容回転数の50~100%	ISO VG 46, 68, 100 (軸受油) (タービン油)	ISO VG 68, 100, 150(軸受油) (タービン油)
	許容回転数以上	ISO VG 32, 46, 68 (軸受油) (タービン油)	—
80~110℃	許容回転数の50%以下	ISO VG 320, 460(軸受油)	ISO VG 460, 680(軸受油) (ギヤ油)
	許容回転数の50~100%	ISO VG 150, 220(軸受油)	ISO VG 220, 320(軸受油)
	許容回転数以上	ISO VG 68, 100 (軸受油) (タービン油)	—

備考 1. 許容回転数は、軸受寸法表に記載されている潤滑油の場合の値を用いる。
 2. 冷凍機油 (JIS K 2211)、軸受油 (JIS K 2239)、タービン油 (JIS K 2213)、ギヤ油 (JIS K 2219) 参照。
 3. 上表の左欄に示す温度範囲で、運転温度が高温側の場合には、高粘度の油を使用する。
 4. 運転温度が-30℃以下又は110℃以上の場合には、NSKにご相談ください。

6.3 潤滑方法

6.3.1 グリース潤滑と油潤滑の比較

転がり軸受の潤滑方法は、グリース潤滑と油潤滑に大別される。グリース潤滑の場合、グリースを一度充てんすれば普通の使用条件では半年ないし2年ぐらい補給しなくてもよくメンテナンスフリーの要求に適する。しかし、許容回転数、潤滑剤の寿命、冷却効果など多くの点で油潤滑のほうが優れているので設計が許されるならば油潤滑を推奨する。

表 6.4 にグリース潤滑と油潤滑の比較を示す。

表 6.4 グリース潤滑と油潤滑の比較

項目	グリース潤滑	油潤滑
許容回転数	低速、中速	あらゆる速度
潤滑性能	良い	非常に良い
冷却効果	悪い	良い
潤滑剤の寿命	比較的短い	比較的長い
潤滑剤の交換	複雑	容易
密封装置	容易	複雑
潤滑剤の漏れ	少ない	やや多い
油膜の緩衝性	やや悪い	良い
ごみのろ過	困難	容易

6.3.2 グリース潤滑

グリース潤滑のとき、ハウジングの内部空間は軸受容積の1.5倍程度あればよい。取付けのとき軸受に十分グリースをつめ、ハウジング内には空間の1/4~1/3程度つめるのが一般的である。ハウジング内の空気が上記より狭いときは、グリースの量は、軸受を含めた空間の約1/2~2/3が適当である。グリースの補給に当っては、単にハウジング内にグリースを詰めるだけでなく、確実に軸受内部に注入する必要がある。

グリース量が多すぎると回転によってグリースがかくはんされ、温度が高くなり、劣化を早めるばかりでなく、軟化を促進し、漏れを生じるので注意を要する。一般には、グリースは一度詰めれば長い間補給しなくてもよいが、ハウジングはグリース補給、交換の容易な設計にしておくことが望ましい。回転数の高いときなど、グリースをひんばんに補給することが必要なときには、グリースニップルを備えてグリースガンで入れるのがよい。

6.3.3 グリースの補給間隔

高品質のグリースであっても、使用時間の経過とともに、性状は劣化し、潤滑機能が低下するので、適宜、グリースの補給を行なわなければならない。グリースの補給間隔を運転時間で示すと、図 6.2 がおおよその目安となる。図 6.2 は、軸受温度が70℃以下の場合に適用できるが、70℃を超える場合には、軸受温度が15℃上がるごとに、グリースの補給間隔を半減させる必要がある。

図から求められる補給間隔は、グリースにごみや水分などの有害物質が比較的混入しにくい場合を対象としている。したがって、これらの悪影響がある場合には、更に補給間隔を短縮する必要がある。

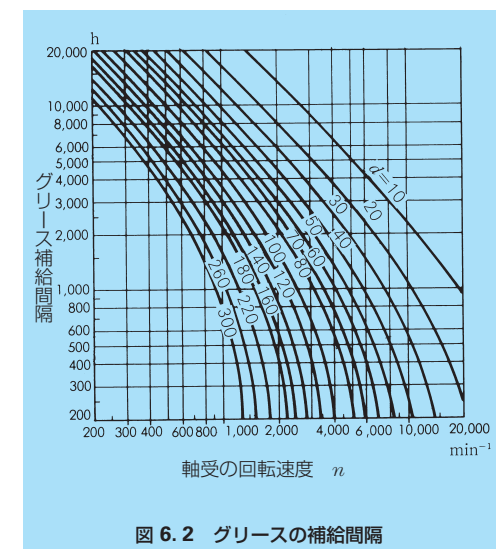


図 6.2 グリースの補給間隔

備考 dは軸受内径、内輪なしの場合は内接円形F_dをdとしてよい。

6.3.4 油潤滑

(1) 油浴給油法

普通の使用条件の場合に最も多く使用されている方法で、油面は原則として軸受の最下位のころの中心にあるようにする。オイルゲージを設置して油面に注意することが望ましい。

(2) 飛まつ給油法

歯車や簡単な回転板によって油を飛まつとして利用する方法で、自動車の変速歯車装置及び差動歯車装置などに広く用いられている。これらの場合、飛まつ軸受への侵入は軸受の配置、軸受形式、飛まつ作り方などによって左右され、ややもすると回転しはじめに飛まつ供給が不十分で潤滑不良を起こすことがある。図6.3にこれらの欠点を防止するために、油受けと油面保持を考えた減速装置の一例を示す。

山形の溝をもった油受けと高い排油口の位置が有効に働いている。更に、これらの場合歯車の摩耗粉や異物を防ぐために、マグネットプラグの設置や運転時に影響を受けない沈殿装置を設ける必要がある。

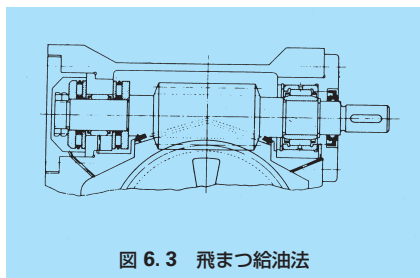


図 6.3 飛まつ給油法

(3) 循環給油法

高速あるいは周囲が高温となるような場合に多く用いられる。図6.4に示すように給油パイプからの油は左側から入り、一定レベルよりあふれた油は右側の口から排油管に流れ出る。タンクにたまり冷却された後、ポンプやフィルタを通して再給油される。

(4) 滴下給油法

オイルー又は繊維類などで油を滴下させ、軸受内部に少量の油が通過するようにする。滴下の量は軸受の形式によって異なるが、小形の軸受では一般に3~8秒に1滴である。比較的高速で中荷重以下の場合に使用される。

(5) その他

ジェット潤滑、噴霧潤滑法などがあるが、ニードルベアリングでは許容回転数に限度があり、軸受周りの空間にも制約があるので一般的ではない。

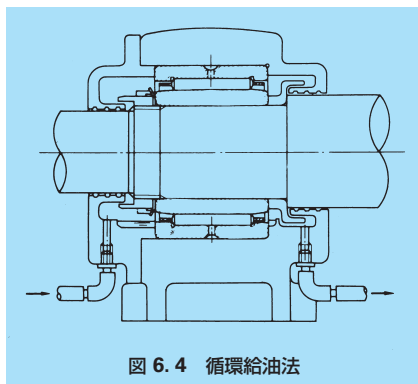


図 6.4 循環給油法

7 密封装置

軸受の寿命を十分に活用するため、軸受の運転中に潤滑剤の漏れを防ぐと同時に、外部からのごみ、水分、異物など軸受に有害なものの侵入を密封装置により防がなければならない。

もちろん密封装置の部分は、不当な摩擦や焼付きなどを起こしてはならず、組立分解が容易で軸の工作精度もある程度許すことができ、しかも経済的なものがよい。これらの諸条件を完全に満足することは簡単ではないが、それぞれの用途に応じて、次のような密封装置が用いられている。

密封装置としては、使用条件、潤滑剤の種類によって合成ゴム、合成樹脂、フェルトなどの接触先端が、軸と摩擦接触をしながら密封作用を行なう形式で、合成ゴムのリップをもつオイルシールが最も一般的である。

7.1 オイルシール

外部から、ごみ、水分、異物などが多量に侵入しやすいところでは、合成ゴム製のオイルシールが多く使用されている。一般のオイルシールは JIS B 2402 に規格化されている。NSK シェル形ニードルベアリングに適したオイルシールを B242ページの寸法表に示す。

合成ゴムのオイルシールは、シールリップと軸との間に油膜がないと、摩擦、発熱を起こしやすいので、取付時にはシールの部分に油を塗布する必要がある。周速の大きい場合や、内圧の高いときには、軸のしゅう動部をよく仕上げる必要があり、軸の偏心も0.02~0.05mm以下にするのがよい。

軸のしゅう動部は耐摩耗性を高めるため硬くする必要があり、一般には、HRC40以上とする。摩耗しやすい条件ではHRC55以上が望ましい。また潤滑剤の種類によってはシール材料に悪影響を及ぼすものもあるので注意する。

シール材料による許容周速及び使用温度の目安を表7.1に軸の周速としゅう動部の粗さの関係を表7.2に示す。

表 7.1 オイルシールの許容周速と使用温度範囲

シールの材料		許容周速 (m/s)	使用温度範囲 (°C) (1)
合成ゴム	ニトリル系	16以下	-25~+100
	アクリル系	25以下	-15~+130
	シリコン系	32以下	-70~+200
	ふっ素系	32以下	-30~+200
四つつ化エチレン樹脂		15以下	-50~+220

注 (1) 運転時間が短い場合、使用温度範囲の上限を20°Cほど高く採ることができる。

表 7.2 軸の周速としゅう動部の粗さ

周速 (m/s)	表面粗さ R_a
5以下	0.8
5~10	0.4
10を超えるもの	0.2

7.2 油溝

非接触方式の密封装置としては、油溝、フリंगा、ラビリンスなどの形式がある。油溝による方法は数本の溝を軸とハウジングの片方又は両方につけて、密封効果をもたせるもので、油潤滑の場合には、両方に付けたほうが有効である。軸とハウジングとのすきまはできるだけ小さいほうがよく、その値を表7.3に示す。

表 7.3 油溝形式の軸とハウジングとのすきま
単位 mm

軸の呼び直径	ラジアル方向のすきま
50以下	0.25~0.4
50を超え200以下	0.5 ~1.5

溝の幅は3~5mm程度とし、深さは4~5mm程度がよい。溝数は、溝だけで密封する場合は、3本以上必要である。一般にごみの少ないところで油の漏れを防ぐ目的のとき、この密封装置を使うことが多い。また油溝は低速の油潤滑、グリース潤滑いずれにも有効であるが、油溝にちょうど200程度のグリースを満たすと更に効果的である。

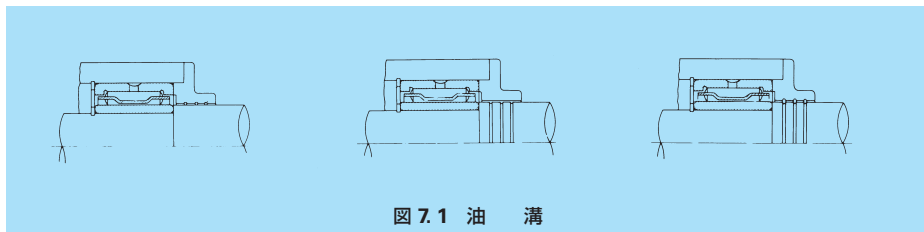


図 7.1 油 溝

7.3 フリング (スリング)

フリングは遠心力で油や ぐみ を飛ばし、同時にポンプの作用をして油の流出と ぐみ の侵入を防ぐ働きをもっている。防じんの目的で使用されるフリングは、図7.2のように他の密封装置と組合せると効果的である。ただしフリングの遠心力がハウジング内の油を吸い出すように作用することもあるので、設計上注意する必要がある。

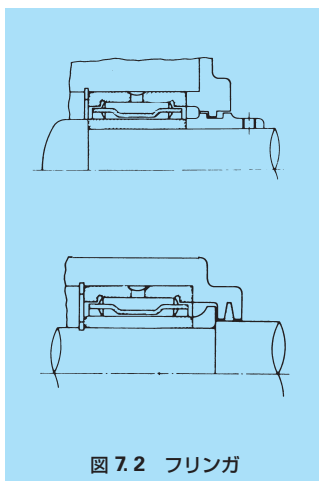


図 7.2 フリング

7.4 ラビリンス

非接触方法のラビリンスは、密封効果が大きく高速軸の油漏れを防止するのに最も適している。ラビリンスのすきまは表7.4に示す程度がよい。このすきまにグリースを満たして効果を上げることもある。ラビリンスの構造は種々あるが図7.3に代表的な例を示す。

表 7.4 ラビリンスの すきま

単位 mm

軸の呼び直径	ラビリンスすきま	
	ラジアル方向	アキシャル方向
50以下	0.25~0.4	1~2
50を超え200以下	0.5 ~1.5	2~5

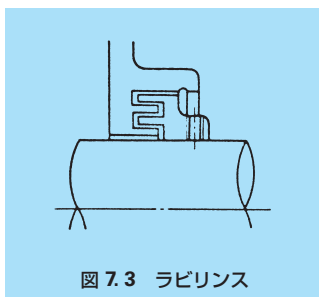


図 7.3 ラビリンス

8 取 扱 い

8.1 一般的な注意

軸受は非常に精度の高いものであるから、取扱いには十分な慎重さが望ましい。一般的な取扱い上の注意は次の諸点である。

- (1) 軸受及びその周辺を清浄に保つこと
取扱いに当っては、ごみ が入らぬよう軸受及びその周辺はもちろんのこと、取扱用具、洗浄油、潤滑剤などにも十分注意しなければならない。
- (2) 取扱いはていねいにする
取扱い中に軸受に強い衝撃を与えると、きず や割れなどを生じ、事故の原因となるので注意が肝要である。
- (3) 取扱用具は適切なものを用いること
有り合わ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用具を使用することが必要である。特にシェル形ニードルベアリングを取付ける場合には、専用の取扱用具を使用すること。
- (4) 軸受の さび に注意すること
素手で軸受を取扱う場合、手の汗が さび の原因となるので、清潔な手で扱う必要がある。できれば手袋を使用するとよい。

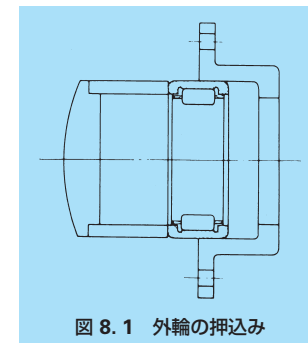


図 8.1 外輪の押込み

- (2) 焼ばめによる方法
内輪を軸に取付ける際は焼きばめ による方法も広く用いられている。軸受の加熱温度は最高120℃に抑える必要がある。取付け後、軸受が冷却すると内輪はアキシャル方向にも収縮するので、内輪と肩との間に すきま が生じないように、ナットなどでこれを密着させなければならない。加熱温度差と軸受の寸法及び内輪の膨張量を図8.2に示す。
- (3) 打込みによる方法
寸法の小さい軸受で しめしろ の少ない場合には、ハンマ (樹脂など) などにより打ち込んで取付けることがある。この場合も当て金を当てて、軸受側面に均等に力を加えるようにしなければならない。しかし、往々にして軸受損傷の原因になるので、一般に勧められない。

8.2 取 付 け

軸受の取付けは軸受の形式、取付条件によって異なる。軸受特性をよく把握し、それに相応するような取扱いをすることが大切であり、ここでは一般的な取付方法について記述する。ただしシェル形ニードルベアリングの場合、取付けに当って特別な考慮をする必要がありB41ページをご参照ください。

- (1) 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採用されている。圧入する側の軌道輪 (内輪又は外輪) に当て金を当て、プレスにより、静かに圧入する。外輪の場合を図8.1に示す。

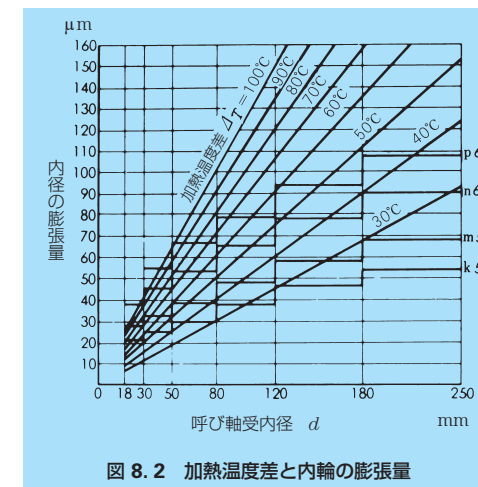


図 8.2 加熱温度差と内輪の膨張量

8.3 圧入力及び引抜き

軸受を軸又はハウジングに しめしる をもって圧入するときの圧入力、又は引抜くときの引抜き力については、次式で計算することができる。

$$K = \mu p_m \pi d (\text{又は} D) \cdot B \dots\dots\dots (8.1)$$

- ここで K : 圧入力又は引抜き力 (N), [kgf]
- p_m : はめあい面の面圧 (表5.1参照)
(N/mm^2), [kgf/ mm^2]
- d : 呼び軸受内径 (mm)
- D : 呼び軸受外径 (mm)
- B : 呼び内輪 (外輪) 幅 (mm)
- μ : 軸と内輪又はハウジングと外輪の滑り摩擦係数で表8.1による

式 (8.1) の p_m は表5.1により計算できるが、内輪と軸の場合、表5.1の k の値は軸受の形式や寸法系列によって異なり、およそ $k=0.7\sim 0.9$ の範囲内にある。いま $k=0.8$ として中実軸 $k_0=0$ のとき計算し線図にするると図8.3のようになる。

同様に外輪とハウジングの間の圧入力、引抜き力についても $h=0.9, h_0=0$ のとき図8.4のようになる。

実際の圧入力や引抜き力は、取付誤差その他により、計算上の数値よりはるかに大きくなることもある。したがって、図8.3、図8.4から得られる圧入力(引抜き力)は一つの目安と考えるべきで、引抜治具を設計する場合は、図から得られる値の5~6倍の荷重に耐えられる強度(剛性)が必要である。

表 8.1 圧入、引抜きの滑り摩擦係数

適 要	μ
内輪(外輪)を円筒軸(穴)に圧入するとき	0.12
内輪(外輪)を円筒軸(穴)から引抜くとき	0.18

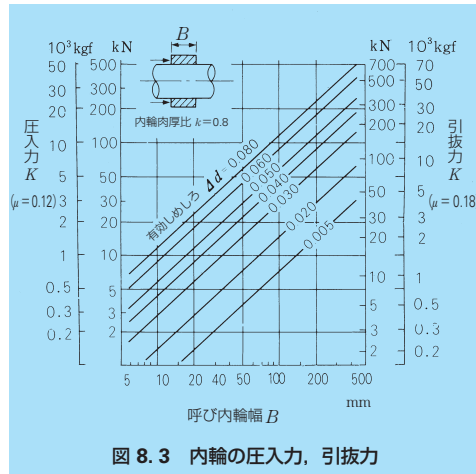


図 8.3 内輪の圧入力、引抜き

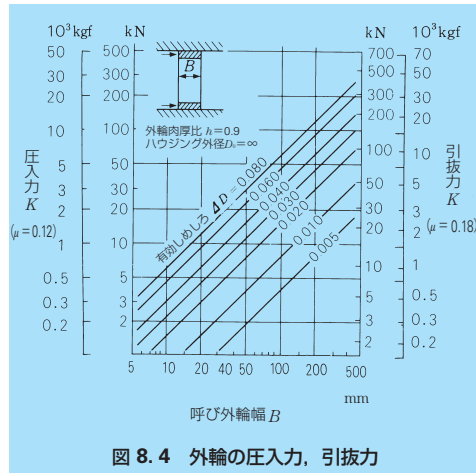


図 8.4 外輪の圧入力、引抜き

8.4 運転検査

取付けが完了したらそれが正常であるかどうかを調べるため必ず運転検査を実施しなければならない。いきなり回転数を定格まで上げることは、取付不良がある場合に軸受の損傷を起こしたり、潤滑が正常に行な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。

- 運転検査は次のような手順により異常の有無を確認する。
- (1) 手回しによる検査
 - ・ひっかかり (ごみ、きず)
 - ・トルクむら (取付不良)
 - ・トルク過大 (すきま過小、シール摩擦大など)
 - (2) 動力運転による検査
 - ・異常音 (ごみ、きず、潤滑不良、残留すきまの大小)
 - ・運転温度の飽和状況、単位時間当たりの温度上昇 (潤滑不良、取付不良)

以上の各項目について、検査を行なうが、大型の軸受では(2)項のみの検査になる。(2)項については、回転数を段階的に上げてゆき、各段階について、それぞれ異常がないことを確認する。

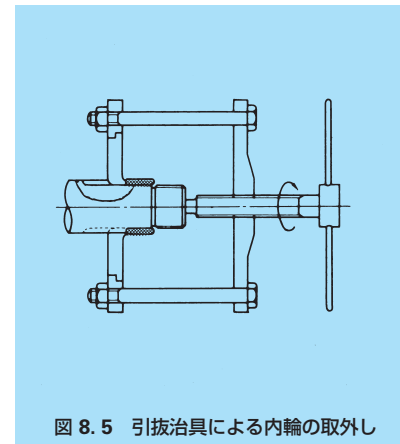


図 8.5 引抜治具による内輪の取外し

8.5 取外し

軸受の取外しは、定期点検その他の理由により行なわれるが、取外し後、その軸受を再使用する場合とか、状況を調査する場合には、取外しも取付けと同様に入念に行なう必要がある。軸受のはめあいがきつい場合は、取外しも困難を伴うので、設計のときに、軸受周りの構造について十分に考慮を払わなければならない。

軸受の取外しには専用の引抜治具 (図8.5) やプレス (図8.6) が使われる。

8.6 洗 浄

取外した軸受を再使用する場合、軸受を洗浄し有害な異物 (砂、金属粉、スラッジ) と、劣化した潤滑剤などを除かねばならない。洗浄油としては、普通、軽油又は灯油を使用する。また、粗洗浄と仕上げ洗浄に分け、金網などの上げ底をつけた容器に使用するのが望ましい。

洗浄油を常に清浄に保つことは、非常に重要なことである。したがって、常時洗浄油をフィルターに通し、ろ過して使用することが望ましい。

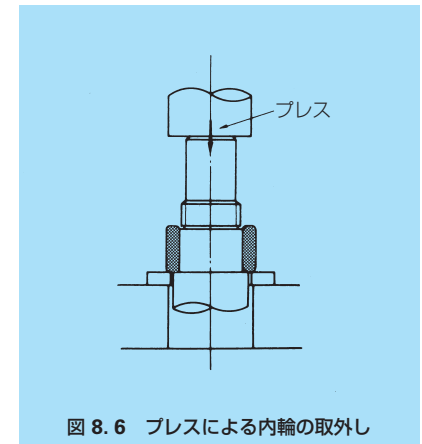
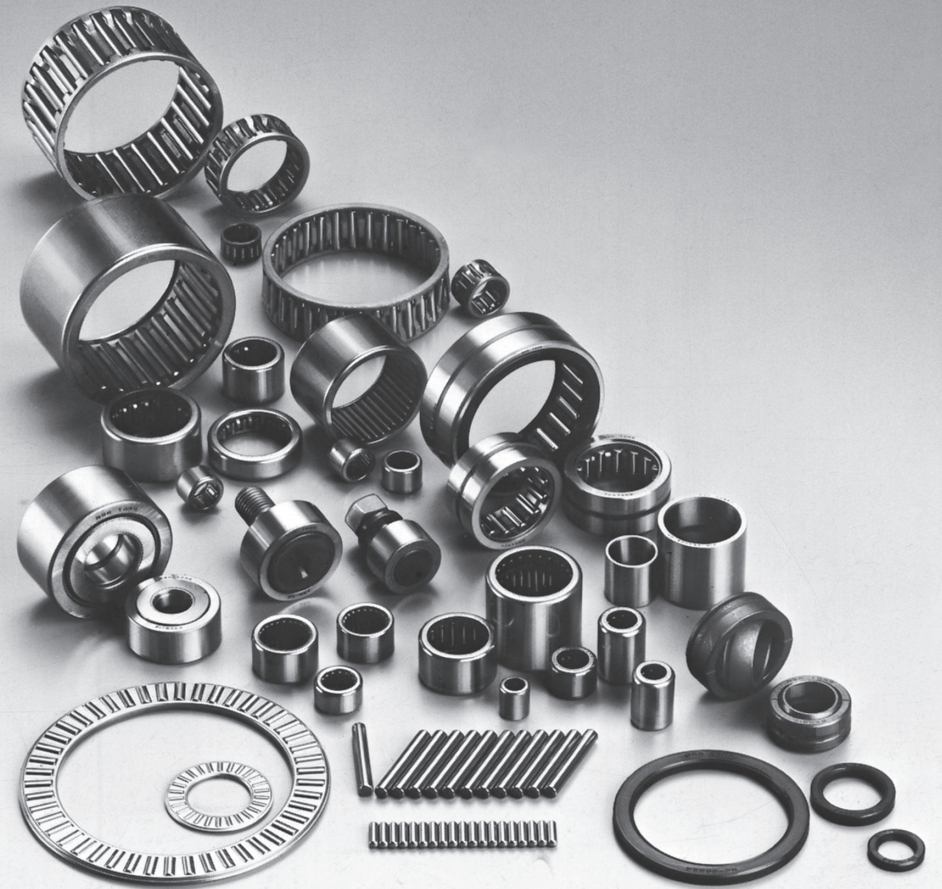


図 8.6 プレスによる内輪の取外し

軸受寸法表



軸受寸法表 目次

	ページ
ケージ&ローラ	B 4~B 35
メートル系ケージ&ローラ	内接円径 4~150mm B 12~B 29
インチ系ケージ&ローラ	内接円径 9.525~127.000mm B 30~B 33
コネクティングロッド大端部用	内接円径 12~ 36mm B 34
コネクティングロッド小端部用	内接円径 7~ 19mm B 35
シェル形ニードルベアリング	B 36~B 87
メートル系	B 46~B 63
保持器付き開放形・一端密閉形	内接円径 10~55mm B 46~B 53
保持器付きシール形	内接円径 8~50mm B 54~B 57
保持器付き薄形開放形	内接円径 18~82mm B 58~B 59
総ころ形・開放形・一端密閉形	内接円径 8~55mm B 60~B 63
インチ系	B 64~B 79
保持器付き開放形・一端密閉形	内接円径 9.525~50.800mm B 64~B 67
総ころ形・開放形・一端密閉形	内接円径 11.112~50.800mm B 68~B 75
総ころ形・グリース保持形	内接円径 3.969~47.625mm B 76~B 79
小径・ミニアチュア・シェル形ニードルベアリング	B 80~B 87
メートル系保持器付き開放形・一端密閉形	内接円径 3~9mm B 80~B 81
メートル系総ころ形・開放形・一端密閉形	内接円径 3.036~9mm B 82~B 83
インチ系保持器付き開放形・一端密閉形	内接円径 3.175~9.525mm B 84~B 85
インチ系総ころ形・開放形・一端密閉形	内接円径 3.175~9.525mm B 86~B 87
ソリッド形ニードルベアリング	B 88~B127
メートル系	B 96~B121
RLM・LM, RNA・NA	内接円径 8~115mm B 96~B109
RNA・NA	内接円径 120~490mm B110~B113
RNAF・NAF, RNAFW・NAFW	内接円径 10~100mm B114~B117
RNA・TT, NA・TT	内接円径 14~125mm B118~B121
インチ系	B122~B127
HJ, HJ+IR	内接円径 15.875~234.950mm B122~B127
ニードルベアリング用内輪	B128~B161
シェル形ニードルベアリング用内輪	B128~B137
メートル系 (FIR)	内径 7~45mm B130~B135
インチ系 (IR)	内径 9.525~38.100mm B136~B137
ソリッド形ニードルベアリング用内輪	B138~B161
メートル系 (FIR)	内径 5~220mm B138~B151
メートル系 (FIR)	内径 8~ 50mm B152~B155
インチ系 (IR)	内径 9.525~203.200mm B156~B161

	ページ
スラストベアリング	B162~B175
スラストニードルベアリング用ケージ&ローラ	B168~B171
メートル系	内径 10~100mm B168~B169
インチ系	内径 6.350~104.775mm B170~B171
一体形レース付きスラストニードルベアリング	B172~B175
メートル系 (FB)	内径 20~55mm B172~B173
メートル系 (FH, FG)	内径 22.6~43mm B174~B175
カムフォロア	B176~B191
メートル系	外径 10~90mm B182~B185
インチ系	外径 12.700~152.400mm B186~B189
小径ミニアチュア	外径 5~12mm B190~B191
ローラフォロア	B192~B201
メートル系	内径 5~50mm B196~B199
インチ系	内径 6.350~57.150mm B200~B201
ニードルローラ	B202~B211
メートル系	ころ直径 1~5mm B204
インチ系	ころ直径 0.792~6.350mm B211
球面滑り軸受	B212~B223
メートル系	内径 12~160mm B218~B221
インチ系	内径 12.700~152.400mm B222~B223
ユニバーサルジョイント用ニードルベアリング	B224~B231
シェル形	内接円径 10~21.3mm B228~B229
ソリッド形	内接円径 12.170~32.600mm B230~B231
シェル形ローラクラッチ	B232~B245
FC・FCL, RC	軸径 4~30mm B240~B241
FCB・FCBN, RCB	軸径 4~30mm B242~B243
FCP・FCPC・DF	軸径 4~10mm B244~B245
ニードルベアリング用オイルシール	B246~B250
合成ゴム1枚リップ	B250
合成ゴム2枚リップ	B250

ケージ&ローラ

メートル系ケージ&ローラ	内接円径 4~150mm	.....	B12~B29	ページ
インチ系ケージ&ローラ	内接円径 9.525~127.000mm	.....	B30~B33	ページ
コネクティングロッド大端部用				
	内接円径 12~ 36mm	.....	B34	ページ
コネクティングロッド小端部用				
	内接円径 7~ 19mm	.....	B35	ページ

NSK ケージ&ローラは、ころ が分離しないように組立てられた取扱いやすい軸受で、軸受スペースが小さいにもかかわらず大きな負荷容量をもっている。独特の保持器構造により、ころ を正確に案内し、潤滑が理想的に行なわれるので高い回転速度まで許容できる。ケージ&ローラのころ には、通常特殊クラウンング (Controlled Contour) を施してあるので、わずかな取付誤差や軸のたわみによるころ端部の応力集中を緩和し、軸受寿命を増大させる。

構造・形式

ケージ&ローラには、各種の保持器形式のものがあるが、M形断面形状のものが代表的な保持器である。一般にこの形式の保持器は、厚みの均一な鋼板から精密プレス加工したものと、削り加工したものに分けられる。これらの保持器は加工後表面硬化処理されているので耐摩耗性と剛性が高い。また、潤滑剤が入りやすい構造になっているので、潤滑が理想的に行なわれる。

精密プレス加工した保持器、溶接保持器及びポリアミド成形保持器は、量産品に適しており、NSK は、豊富な実績から安定した品質のケージ&ローラを供給している。

溶接保持器は、鋼板を打抜き、溶接したもので、特に量産品に適している。

ケージ&ローラの形式記号を表1に示す。

表1に示した以外の形式のケージ&ローラ、例えば二つ割り保持器なども製作している。なお、エンジンコネクティングロッド用ケージ&ローラは、特殊シリーズとして B9ページに記載してある。

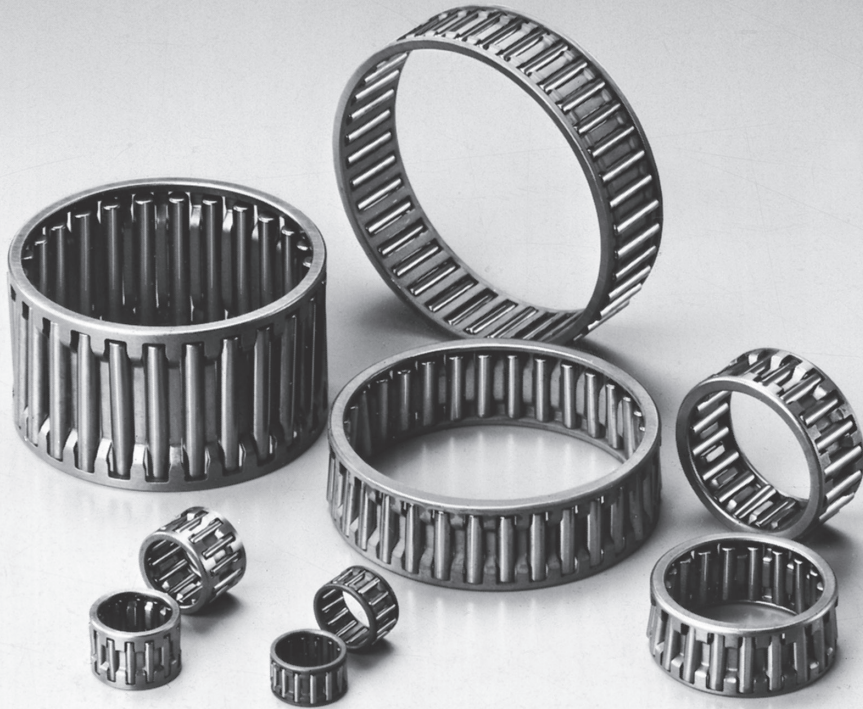


表 1 ケージ&ローラ形式記号

保持器形式		形式記号	
		メートル系	インチ系
単列	M形保持器	FWJ, FWF	WJ
	FBN形保持器	FBN	—
	溶接保持器	FWJC, FWJW	WJC
	ポリアミド保持器	FBNP	—
複列	M形保持器	FWF...W, FDJ	DJ
	FBN形保持器	FBN...W	—
	溶接保持器	FDJC	DJC
	ポリアミド保持器	FBNP...W	—

呼び番号の構成は次のとおりである。



インチ系の場合、形式記号のあとに各部の寸法をそれぞれ1/16インチ単位の整数二けたで表す。

精度規格

NSK ケージ&ローラには、JIS等級3以上のころを使用している。ころの精度を表2に示す。

表 2 針状ころの精度

等級	直径の平均値の許容差		平面内直径不同 ⁽¹⁾ VD_{WP} (最大)	真円度 ⁽¹⁾ ΔR (最大)	ケージロットの直径の相互差 ⁽¹⁾ VD_{WL} (最大)	長さの寸法差 ⁽²⁾ ΔL_{ws}
	上	下				
	単位 μm					
2	0	-5	1	1	2	h13
3	0	-5	1.5	1.5	3	h13
5	0	-5	2	2.5	5	h13

注 (1) ころの長さの中央に適用する。

(2) L_w の区分による。h13は、B201ページ表5に示す。

備考 ころの全長にわたりの実測直径も、ころの長さの中央における実際の最大直径より次の値を超えて大きくてはならない。
 等級2については0.5 μm
 等級3については0.8 μm
 等級5については1 μm

応用

取扱い

ケージ&ローラは構造上ころがむきだしとなっている。そのため運搬時に衝撃を与えるところが保持器から外れる可能性があるので注意する。また取扱い時にはころを持たずに保持器の端を持って取扱うことが大切である。

取付け

(1) ケージ&ローラの場合、一般に軸及びハウジングが直接軌道輪として使用されることが多く、これらは表3に示す仕上精度及び硬さを満足することが大切である。

表 3 軸及びハウジングの精度と硬さ

区分	軸	ハウジング
真円度公差	IT3	IT3
円筒度公差	IT3	IT3
粗さ R_a	0.4	0.4
硬さ	HRC58~64 適切な深さまで硬化層が必要	HRC58~64 適切な深さまで硬化層が必要

備考 詳しくはA30ページ 5.2 項及びA31ページ 5.3 項参照のこと。

(2) ケージ&ローラの案内幅

ケージ&ローラの案内幅 b は、保持器幅 B_c に対して表4の許容差を推奨する。(図1を参照)

また、ケージ&ローラの径方向及び軸方向の案内面は、径方向では保持器外径面を全長にわたって案内することが大切であり、軸方向では保持器端面を軸と同心の止め輪やワッシャーで案内することが大切である。

表 4 案内幅 b の許容差

区分	b の許容差
メートル系	$B_c^{+0.2}$
インチ系	$B_c^{+0.02}$

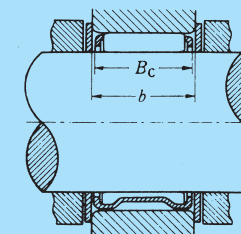


図 1

(3) 隅の丸み

保持器端面に接する 軸 及び ハウジング の肩の隅の丸みの半径は、保持器に干渉しないようにする必要がある。

軸、ハウジング穴の公差域クラス

ケージ&ローラの一般的な使用条件における軸及びハウジング穴の公差域クラスを表5に示す。

表5 軸及びハウジング穴の公差域クラス

使用条件	高精度 揺動運動	普通	高精度、軸の たわみ・取付 誤差が大きい 場合
ハウジング穴の 公差域クラス	G6	G6	G6
軸 の 公差域クラス	$F_w \leq 50\text{mm}$	j5	h5
	$F_w > 50\text{mm}$	h5	g5

軸の傾斜

外力による弾性たわみや取付誤差による軸の傾斜は表6による。この値を超えるような場合には、ころ のクラウニング量をかえ、内部すきま を大きくする必要がありますので、NSK にご相談ください。

表6 軸の傾斜

保持器幅 (mm)	許容傾斜 (mm/mm) (最大)
25以下	0.0015
25を超え~50以下	0.0010
50を超え	0.0005

コネクティングロッド用ケージ&ローラ

軽自動車、二輪車、アウトボード、スノーモービル、チェーンソーなどのエンジン及び小形汎用エンジンのコネクティングロッド用ケージ&ローラは、強い衝撃荷重、複雑な運動、燃焼室から伝わる熱、不利な潤滑というような極めて過酷な条件で使われる。したがって、コネクティングロッド大端部、小端部用として特に設計製作されたケージ&ローラ FWF…E形、FBN…E形が使用される。コネクティングロッド用ケージ&ローラは、軽量で剛性と耐摩耗性の極めて高い保持器に独特のクラウニングされた高精度な ころ が組込まれている。

形式

大端部用ケージ&ローラ FWF…E形

大端部用ケージ&ローラ FWF…E形の保持器は、軽量であり剛性が高く、その外径面は運転中に適切な案内 すきま をもつように精密に仕上げられている。保持器の材質には特殊鋼を使い、浸炭窒化などにより適当な深さまで硬化している。使用条件によっては、非鉄金属の表面処理などをして摩擦特性をよくしている。

クランク軸が一体構造の箇所には、割り形のケージ&ローラも製作している。

小端部用ケージ&ローラ FBN…E形

小端部用ケージ&ローラには、ころ径1.5~2.5mmの長いころが多く組込まれており、静定格荷重 C_{or} が大きく負荷圏における接触圧力を小さくしている。エンジンの構造により、内径面案内又は外径面案内の保持器が使用される。

応用

コネクティングロッド及びクランク、ピストンピンの仕様

コネクティングロッド用ケージ&ローラが厳しい使用条件に耐えて十分にその性能を発揮するためには、ケージ&ローラの軌道面となるコネクティングロッド大端部、小端部の穴及びクランクピン、ピストンピンの外径を次の仕様にする必要がある。

(1) 軌道面の粗さ

クランクピン、ピストンピンの軌道面の粗さは、特に過酷な使用条件では、早期摩耗に影響するので $0.1\mu\text{m} R_a$ 程度の粗さが望ましい。コネクティングロッドの大端部穴、小端部穴の粗さは、少なくとも $0.25\mu\text{m} R_a$ 以内にする必要がある。

(2) 軌道面の硬さと有効硬化層深さ

軌道面の表面硬さは、HRC60~64、有効な硬化層深さ(HV550までの深さ)は荷重条件によって異なるが0.6~1.2mmの範囲で決める。

(3) 軌道面の精度

軌道面の真円度、円筒度を表1に示す。

表1 軌道面の真円度、円筒度

単位 μm

区分	クランクピン ピストンピン	大端部穴 小端部穴
真円度公差	IT2	IT3
円筒度公差	IT2	IT3

(4) コネクティングロッド大端部穴と小端部穴の平行度

コネクティングロッド大端部穴と小端部穴の平行度不良は、エンジンの性能を低下させるので、高い精度で仕上げる必要がある。

使用条件によって異なるが、中、低速度の場合100mmにつき0.04mm以下、高速度の場合0.02mm以下を推奨する。

(5) 取付部の寸法許容差

大端部、小端部用ケージ&ローラのラジアル内部すきまは、エンジンの形式、特性及び運転条件などにより決定すべきである。一般にピストンピン径は $h5$ で、小端部穴は G6、クランクピン径は $g5$ 又は $f5$ で大端部穴は G6 を適用する。ラジアル内部すきまを厳密に規制する必要がある場合、表2の値を推奨する。大端部の場合、高速回転では内部すきまの上限を目標値とするのがよい。

表2 推奨ラジアル内部すきま

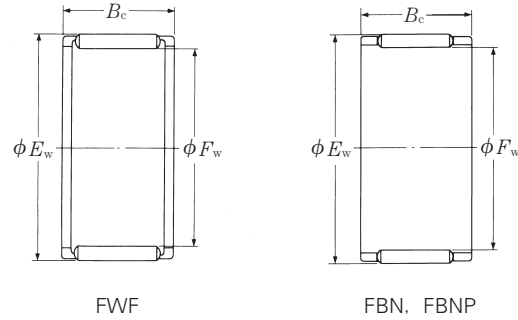
単位 μm

軸径の区分 (mm)		大端部		小端部	
を 超え	以下	最小	最大	最小	最大
6	10	—	—	5	15
10	18	12	24	6	18
18	30	14	28	7	20
30	—	18	34	—	—

ケージ & ローラ

FWF
FBN・FBNP

内接円径 4~12 mm



主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹)
F _w	E _w	B _c -0.2 -0.55	C _r	C _{or}	油潤滑
4	7	7	1 710	1 220	120 000
5	8	8	2 330	1 860	95 000
6	9	8	2 200	1 780	75 000
	9	10	3 350	3 050	75 000
	10	13	4 300	3 600	80 000
7	10	8	2 840	2 560	67 000
	10	10	3 650	3 550	67 000
8	11	8	3 050	2 900	56 000
	11	10	3 950	4 000	56 000
	11	13	4 750	5 150	56 000
9	12	10	3 750	3 850	50 000
	12	13	5 100	5 750	50 000
10	13	8	3 450	3 600	45 000
	13	10	3 950	4 300	45 000
	13	11	4 450	5 000	45 000
	13	13	5 400	6 350	45 000
	14	8	3 750	3 300	45 000
	14	10	5 350	5 300	45 000
11	14	13	6 500	6 750	45 000
	16	12	7 700	6 650	48 000
	14	10	3 950	4 350	40 000
12	15	9	4 350	5 100	36 000
	15	10	4 350	5 100	36 000
	15	12	5 400	6 750	36 000
	15	13	5 950	7 600	36 000
	16	10	5 700	5 950	38 000
	16	13	7 350	8 350	38 000
	17	13	8 250	8 350	38 000
	18	12	9 150	8 650	38 000

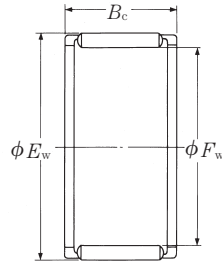
呼び番号	質量 (g) (参考)
* FBNP-477	0.5
* FBNP-588	1.0
* FBNP-698	1.2
* FBNP-6910	1.5
* FBNP-61013	2.8
* FBNP-7108	1.3
* FBNP-71010	1.6
* FBNP-8118	1.4
* FBNP-81110	1.8
* FBNP-81113	2.6
* FBNP-91210	2.0
* FBNP-91213	2.6
FBN-10138	2.0
FBN-101310	2.2
FBN-101311	2.4
FBN-101313	2.9
FBN-10148	2.5
FWF-101410	3.1
FWF-101413	4.0
FWF-101612	6.0
FBN-111410	2.6
FBN-12159	2.4
FBN-121510	2.6
FBN-121512	3.1
FBN-121513	3.4
FWF-121610	3.6
FWF-121613	4.6
FWF-121713	6.0
FWF-121812	6.9

注 (*) *印のついている軸受はポリアミド保持器付きである。
この場合、最高許容温度は120℃、連続使用には100℃以下とする。

ケージ & ローラ

FWF・FWJ

内接円径 14~17 mm



FWF, FWJ

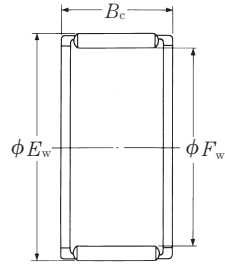
主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹)
F _w	E _w	B _c <small>-0.2 -0.35</small>	C _r	C _{or}	油潤滑
14	18	10	6 750	7 750	32 000
	18	11	6 750	7 750	32 000
	18	13	8 050	9 750	32 000
	18	17	10 700	14 100	32 000
	18	20	12 100	16 400	32 000
	20	12	9 850	9 800	32 000
15	20	17	13 400	14 600	32 000
	19	10	7 050	8 400	28 000
	19	13	8 400	10 500	28 000
	19	17	11 200	15 200	28 000
	20	13	9 950	11 300	30 000
	21	15	12 600	13 600	30 000
16	21	17	13 400	14 800	30 000
	21	21	16 300	18 900	30 000
	20	10	7 350	9 000	26 000
	20	13	8 800	11 300	26 000
	20	17	11 700	16 300	26 000
	21	13	10 500	12 300	28 000
17	21	17	13 000	16 200	28 000
	21	26	20 000	28 200	28 000
	21	27	20 800	29 600	28 000
	22	12	10 500	10 900	28 000
	22	13	10 900	11 500	28 000
	22	17	14 700	16 900	28 000
17	22	20	17 000	20 300	28 000
	22	22	18 700	22 900	28 000
	22	24	20 300	25 600	28 000
	24	20	20 800	22 200	30 000
	21	10	7 650	9 650	26 000
	21	13	10 200	14 000	26 000
17	21	15	10 800	15 000	26 000
	21	16	11 500	16 300	26 000
	21	17	11 500	16 300	26 000
	22	20	15 400	20 400	26 000
	23	17	15 100	17 800	26 000

呼び番号	質量 (g) (参考)
FWF-141810	4.1
FWF-141811	4.5
FWF-141813	5.3
FWF-141817	6.9
FWF-141820	10
FWF-142012	7.8
FWF-142017	11
FWF-151910	4.3
FWF-151913	5.6
FWF-151917	7.4
FWF-152013	7.2
FWF-152115	10
FWF-152117	12
FWF-152121A	14
FWF-162010	4.6
FWF-162013	6.0
FWF-162017	7.8
FWF-162113	7.7
FWF-162117	10
FWF-162126	15
FWF-162127	16
FWF-162212	8.7
FWF-162213	9.4
FWF-162217	12
FWF-162220	14
FWF-162222	16
FWF-162224	17
FWF-162420	20
FWF-172110	4.8
FWJ-172113	6.3
FWF-172115	7.5
FWF-172116	8.0
FWF-172117	8.2
FWF-172220	16
FWF-172317	14

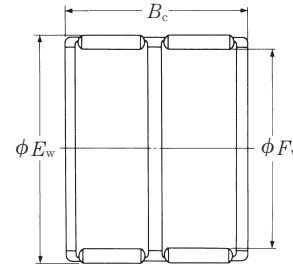
ケージ & ローラ

FWF・FWJ
FWF…W
FBN…W

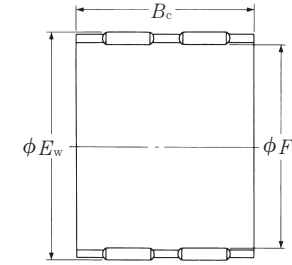
内接円径 17.6~21 mm



FWF, FWJ



FWF…W



FBN…W

主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹)
F _w	E _w	B _c <small>二部寸</small>	C _r	C _{or}	油潤滑
17.6	22.6	21	16 600	22 700	24 000
	23.6	32	29 300	42 000	26 000
18	22	10	7 900	10 300	24 000
	22	13	9 450	12 900	24 000
	22	17	12 600	18 600	24 000
	22	28	16 100	25 400	24 000
	23	20	16 600	22 900	24 000
	24	12	11 700	13 000	24 000
	24	13	12 800	14 600	24 000
	24	17	17 400	21 600	24 000
	24	20	18 900	24 100	24 000
	25	14	14 200	15 200	24 000
19	23	13	9 900	13 900	22 000
	23	17	12 300	18 500	22 000
	24	28	23 800	37 000	22 000
	31	24	31 500	31 500	26 000
	24	24	31 000	30 500	24 000
	24	10	8 000	10 700	20 000
	24	13	9 700	13 700	20 000
20	24	17	12 400	18 800	20 000
	25	40	30 000	50 500	22 000
	26	12	12 200	14 100	22 000
	26	13	13 100	15 500	22 000
	26	16	16 600	21 000	22 000
	26	17	18 000	23 200	22 000
	26	20	19 200	25 200	22 000
	26	24	23 200	32 000	22 000
	28	20	19 800	21 700	22 000
	21	25	13	10 500	15 500	20 000
25		17	13 100	20 600	20 000

呼び番号	質量 (g) (参考)
FWF-172221Z	13
FWJ-172332Z	25
FWF-182210	5.1
FWF-182213	6.6
FWF-182217	8.7
FBN-182228W	16
FWF-182320	13
FWF-182412	9.6
FWF-182413	10
FWJ-182417	14
FWF-182420	16
FWF-182514	13
FWF-182517	19
FWF-182522	21
FWF-192313	7.0
FWF-192317	9.1
FWJ-192428	19
FWF-193124	45
FWJ-193124Z	46
FWF-202410	5.6
FWF-202413	7.3
FWF-202417	9.5
FWF-202540W	29
FWF-202612	10
FWF-202613	11
FWF-202616	14
FWJ-202617	15
FWF-202620	18
FWF-202624	21
FWF-202820	28
FWF-212513	7.6
FWF-212517	10

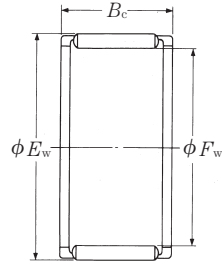
ケージ & ローラ

FWF・FWJ

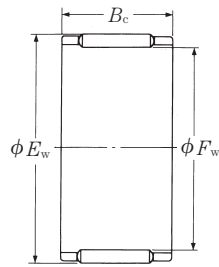
FBN

FBN…W

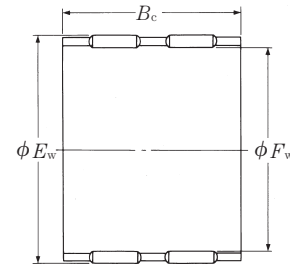
内接円径 22~26 mm



FWF, FWJ



FBN



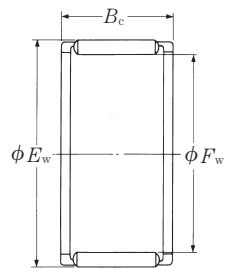
FBN…W

主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
F _w	E _w	B _c +0.2 -0.35	C _r	C _{or}	
22	26	10	8 600	12 200	19 000
	26	11	8 600	12 200	19 000
	26	13	10 300	15 300	19 000
	26	17	13 000	20 700	19 000
	27	20	18 000	27 000	20 000
	28	13	13 200	16 100	20 000
	28	17	17 300	22 700	20 000
	28	23	23 600	34 000	20 000
	29	16	17 100	20 200	20 000
	30	14	17 400	19 000	20 000
23	28	24	22 400	36 000	19 000
24	28	13	10 500	16 100	17 000
	28	17	14 600	24 700	17 000
	28	25	15 900	27 400	17 000
	29	13	10 700	14 100	18 000
25	30	17	17 900	24 300	18 000
	29	10	9 350	14 100	17 000
	29	13	11 300	18 000	17 000
	29	17	14 800	25 500	17 000
	30	13	13 900	20 200	17 000
	30	17	17 200	26 400	17 000
	30	20	18 800	29 700	17 000
	30	25	23 600	39 500	17 000
	31	13	15 000	19 500	17 000
	31	17	19 200	26 800	17 000
26	31	20	22 100	32 000	17 000
	31	24	26 500	40 500	17 000
	32	16	18 700	23 500	17 000
	32	24	28 300	40 000	17 000
	33	20	28 400	37 000	18 000
	33	24	34 000	47 000	18 000
	30	13	10 400	16 200	16 000
30	17	14 400	24 900	16 000	
30	24	17 900	32 500	16 000	

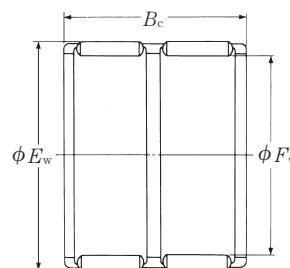
呼び番号	質量 (g) (参考)
FWF-222610	6.1
FWF-222611	7.2
FWF-222613	7.9
FWF-222617	10
FWF-222720	16
FWF-222813	12
FWF-222817	16
FWF-222823	22
FWF-222916	18
FWF-223014	24
FWF-232824	20
FWF-242813	8.6
FWF-242817	11
FBN-242825W	19
FBN-242913	11
FWF-243017	14
FWF-252910	6.9
FWF-252913	8.9
FWF-252917	12
FWF-253013	11
FWF-253017	14
FWF-253020	15
FWF-253025	21
FWF-253113	17
FWF-253117	18
FWF-253120	21
FWF-253124	26
FWF-253216	20
FWF-253224	30
FWJ-253320	30
FWJ-253324	36
FWF-263013	9.3
FWF-263017	12
FBN-263024	20

FWF・FWJ
FWF…W
FBN…W

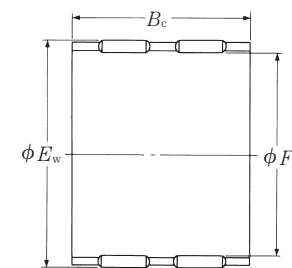
内接円径 28~34 mm



FWF, FWJ



FWF…W



FBN…W

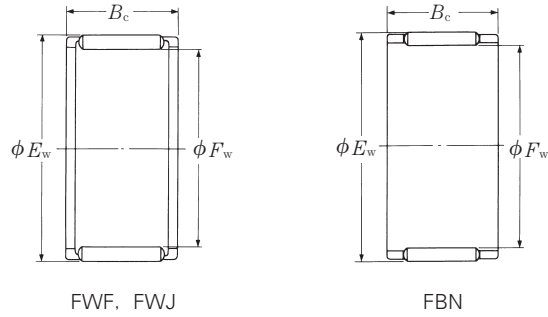
主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹)
F _w	E _w	B _c -0.05	C _r	C _{or}	油潤滑
28	33	13	13 700	20 400	15 000
	33	17	17 600	28 300	15 000
	33	20	21 900	37 500	15 000
	33	26	27 100	49 000	15 000
	33	27	28 100	51 500	15 000
	34	17	19 900	29 100	15 000
29	35	20	25 200	35 500	15 000
	36	20	26 200	34 000	16 000
	34	17	17 500	28 400	14 000
30	34	24	25 400	46 000	14 000
	34	27	26 600	48 500	14 000
	35	13	14 000	21 600	14 000
32	35	17	18 700	31 500	14 000
	35	20	21 000	36 000	14 000
	35	27	28 700	54 000	14 000
	36	14	18 400	26 900	14 000
	36	20	24 300	38 500	14 000
	36	26	29 600	49 500	14 000
	37	16	22 200	31 000	14 000
	37	20	26 000	38 000	14 000
	38	18	25 500	34 000	14 000
	38	20	25 900	34 500	14 000
	38	27	38 500	57 500	14 000
	40	25	38 500	49 500	15 000
34	36	29	22 300	46 500	13 000
	37	13	15 100	24 400	13 000
	37	17	18 500	31 500	13 000
	37	23	24 300	44 500	13 000
	37	27	31 500	63 000	13 000
	37	28	25 200	47 000	13 000
	38	20	24 900	40 500	13 000
	38	26	33 000	59 000	13 000
	39	16	22 900	33 000	13 000
	39	20	27 300	41 000	13 000
	40	20	28 400	39 500	13 000

呼び番号	質量 (g) (参考)
FWF-283313	13
FWF-283317	16
FWJ-283320	20
FWF-283326	25
FWF-283327	26
FWF-283417	20
FWF-283520	22
FWF-283620	33
FWF-293417	17
FWF-293424	24
FWF-293427	27
FWF-303513	14
FWF-303517A	18
FWF-303520	21
FWF-303527	28
FWF-303614	18
FWF-303620	25
FWF-303626	33
FWF-303716	24
FWF-303720	30
FWF-303818	32
FWF-303820	35
FWF-303827	47
FWF-304025	68
FBN-323629WA	32
FWF-323713	14
FWJ-323717	19
FWJ-323723	25
FWJ-323727	30
FWF-323728W	31
FWF-323820	27
FWF-323826	35
FWJ-323916	25
FWF-323920	32
FWF-324020	37
FWJ-343923	27

ケージ & ローラ

FWF・FWJ
FBN

内接円径 35~38.1 mm



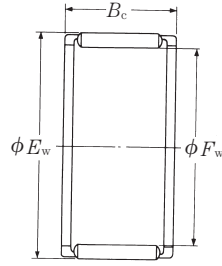
主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹)	
F _w	E _w	B _c <small>二部寸</small>	C _r	C _{or}	油潤滑	
35	40	13	14 900	24 600	12 000	
	40	17	20 500	37 000	12 000	
	40	20	26 400	51 000	12 000	
	40	25	27 200	53 000	12 000	
	40	26	27 200	53 000	12 000	
	40	27	31 500	64 000	12 000	
	40	30	34 000	71 500	12 000	
	40	32.7	30 500	61 000	12 000	
	42	16	22 700	33 500	12 000	
	42	18	25 900	39 500	12 000	
	42	20	30 000	47 500	12 000	
	42	30	43 000	75 500	12 000	
	44	18	29 600	39 500	12 000	
	36	41	26	30 000	61 000	11 000
		41	30.5	32 000	66 000	11 000
48		22.5	45 500	57 500	12 000	
48		25	48 500	62 500	12 000	
37	42	13	16 500	28 400	11 000	
	42	14.5	15 400	26 000	11 000	
	42	17	20 300	37 000	11 000	
	42	27	31 500	66 000	11 000	
	42	30	35 500	77 000	11 000	
	44	18	26 500	41 500	11 000	
38	43	13	16 400	28 500	11 000	
	43	17	20 400	38 000	11 000	
	43	27	32 500	68 500	11 000	
	44	27	39 000	76 500	11 000	
	46	20	31 500	47 000	11 000	
	46	32	47 500	80 500	11 000	
38.1	50.8	24.7	50 500	64 000	11 000	

呼び番号	質量 (g) (参考)
FWF-354013	16
FWF-354017	20
FWJ-354020	26
FBN-354025	30
FBN-354026	31
FWF-354027	32
FWF-354030	34
FBN-354032Z	40
FWF-354216	28
FWF-354218	31
FWJ-354220	34
FWF-354230	54
FWF-354418	41
FWF-364126	31
FWJ-364130Z	37
FWF-364822Z	72
FWF-364825	80
FWF-374213	16
FWJ-374214ZA	15
FWJ-374217	21
FWJ-374227	34
FWF-374230	43
FWF-374418	32
FWF-384313	17
FWF-384317	22
FWF-384327	35
FWJ-384427	42
FWF-384620	43
FWF-384632	75
FWJ-385024Z	93

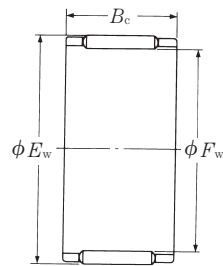
ケージ & ローラ

FWF・FWJ
FWF…W
FBN

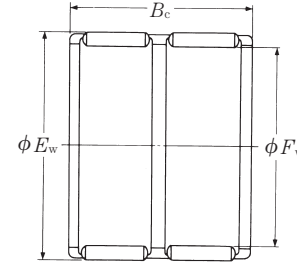
内接円径 40~52 mm



FWF, FWJ



FBN



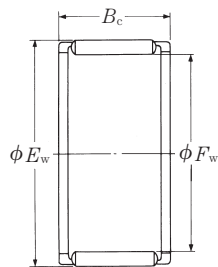
FWF…W

主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
F _w	E _w	B _c ±0.05	C _r	C _{or}	
40	45	13	15 700	27 500	10 000
	45	17	21 000	40 000	10 000
	45	27	32 000	68 000	10 000
	45	30	35 000	77 000	10 000
	46	30	35 000	67 000	10 000
	48	20	32 500	49 500	10 000
48	25	40 500	66 500	10 000	
	34	53 500	95 000	10 000	
42	47	17	19 600	37 000	10 000
	47	27	30 500	65 000	10 000
	50	20	33 000	52 500	10 000
43	48	17	22 800	45 500	9 500
	48	27	33 500	75 000	9 500
	49	31	44 000	92 000	9 500
45	50	17	21 600	43 000	9 000
	50	27	34 000	77 500	9 000
	51	35	46 000	99 500	9 000
	53	20	34 000	55 000	9 500
	53	25	44 000	77 000	9 500
46	52	37	43 500	94 000	9 000
	52	17	23 400	48 500	8 500
47	52	27	34 500	79 500	8 500
	52	30	36 500	86 000	8 500
	55	28	51 500	96 000	9 000
	55	28	51 500	96 000	9 000
48	53	23.5	30 000	67 000	8 500
	54	20	29 800	58 500	8 500
50	55	20	26 900	59 000	8 000
	55	27	35 000	83 000	8 000
	55	30	39 500	96 500	8 000
	56	20	28 100	54 500	8 000
	58	20	38 500	67 500	8 500
58	25	48 500	90 500	8 500	
	25	48 500	90 500	8 500	
51	56	50.8	60 000	166 000	8 000
	60	24	46 000	86 000	8 000

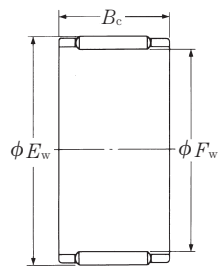
呼び番号	質量 (g) (参考)
FWF-404513	18
FWF-404517A	23
FWF-404527	36
FWJ-404530	40
FWF-404630	50
FWF-404820	45
FWF-404825	56
FWF-404834	76
FBN-424717	24
FBN-424727	38
FWF-425020	47
FWF-434817	25
FWF-434827	39
FWJ-434931	55
FWF-455017	26
FWF-455027	41
FWJ-455135	61
FWF-455320	50
FWF-455325	62
FWF-465237W	75
FWF-475217	27
FWF-475227	43
FWF-475230	47
FWF-475528	73
FBN-485323Z	47
FWF-485420	39
FWF-505520	37
FWF-505527	50
FWF-505530	56
FBN-505620	51
FWF-505820	61
FWF-505825	77
FWF-515650WZ	95
FWF-526024	46

FWF
FWF...W
FBN

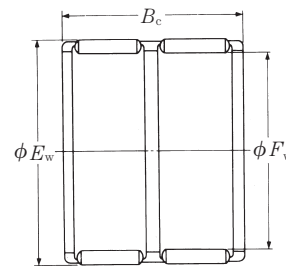
内接円径 55~73 mm



FWF



FBN



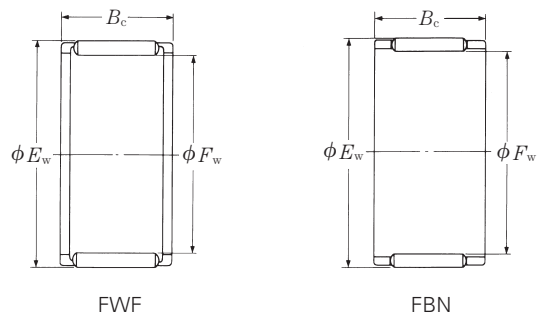
FWF...W

主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹)
F _w	E _w	B _c ±0.05	C _r	C _{or}	油潤滑
55	60	20	27 500	62 500	7 500
	60	27	36 000	89 000	7 500
	60	30	41 000	105 000	7 500
	61	20	31 000	64 000	7 500
	61	30	47 000	109 000	7 500
	63	20	40 000	73 000	7 500
56	61	25	50 000	97 500	7 500
	61	30	38 500	97 500	7 100
57	61	33.5	41 000	105 000	7 100
	73	30	89 500	129 000	7 500
58	64	40	54 000	132 000	7 100
	65	26.5	45 000	95 000	7 100
60	65	20	29 000	69 000	6 700
	65	27	38 000	98 500	6 700
	65	41	50 500	141 000	6 700
	66	20	33 000	71 500	6 700
	66	30	50 000	122 000	6 700
	67	23	41 500	86 500	6 700
	68	20	41 500	78 000	6 700
	68	23	47 500	94 000	6 700
65	68	25	52 000	105 000	6 700
	68	27	51 500	103 000	6 700
	70	20	27 900	67 500	6 300
	70	30	44 500	123 000	6 300
68	73	30	61 000	132 000	6 300
	74	20	33 000	74 000	6 000
70	74	30	52 000	135 000	6 000
	76	20	35 500	82 500	5 600
	76	30	53 500	141 000	5 600
72	78	30	63 000	140 000	6 000
	78	40	60 000	163 000	5 600
73	79	21	42 000	93 000	5 600
	79	20	36 000	85 500	5 600
	79	30	55 000	147 000	5 600

呼び番号	質量 (g)
	(参考)
FWF-556020	41
FWF-556027	55
FWF-556030	61
FWF-556120	53
FWF-556130	81
FWF-556320	70
FWF-556325	85
FWF-566130	62
FWF-566133Z	70
FWF-577330A	77
FWF-586440W	104
FWF-586526Z	81
FWF-606520	44
FWF-606527	62
FWF-606541W	91
FWF-606620	57
FWF-606630	87
FWF-606723	73
FWF-606820	73
FWF-606823	84
FWF-606825	91
FWF-606827	98
FBN-657020	48
FWF-657030	72
FWF-657330	120
FBN-687420	60
FWF-687430	91
FWF-707620	62
FWF-707630	93
FWF-707830	125
FWF-727840W	145
FWF-727921	79
FBN-737920	65
FWF-737930	97

FWF
FBN

内接円径 75~150 mm



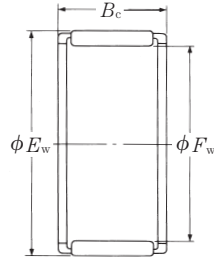
主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
F _w	E _w	B _c 二部寸	C _r	C _{or}	
75	81	20	37 000	89 500	5 300
	81	30	54 500	147 000	5 300
	83	30	65 000	151 000	5 600
78	85	40	76 500	207 000	5 300
80	86	20	38 000	94 000	5 000
	86	30	57 000	160 000	5 000
	88	30	69 000	166 000	5 000
85	92	30	64 000	169 000	4 800
	93	25	59 000	139 000	4 800
	93	30	71 000	176 000	4 800
90	98	30	70 000	177 000	4 500
95	103	30	69 500	177 000	4 300
100	108	30	75 500	201 000	4 000
105	113	27	69 500	183 000	3 800
	113	30	72 500	193 000	3 800
110	118	30	78 500	218 000	3 600
115	123	35	92 500	274 000	3 400
120	128	25	69 500	192 000	3 400
125	133	35	93 500	284 000	3 200
130	138	25	71 500	205 000	3 000
135	143	38	107 000	345 000	3 000
145	153	30	89 000	281 000	2 800
150	160	43	149 000	475 000	2 600

呼び番号	質量 (g) (参考)
FBN-758120	66
FWF-758130	100
FWF-758330	135
FWF-788540	160
FWF-808620	71
FWF-808630	105
FWF-808830	145
FWF-859230	130
FWF-859325	125
FWF-859330	150
FWF-909830	160
FWF-9510330	175
FWF-10010830	185
FWF-10511327	165
FWF-10511330	185
FWF-11011830	195
FWF-11512335	235
FWF-12012825	190
FWF-12513335	255
FWF-13013825	220
FWF-13514338	275
FWF-14515330	290
FWF-15016043	505

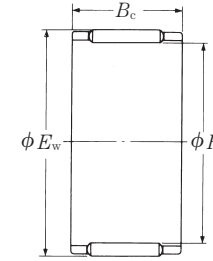
ケージ & ローラ (インチ系)

WJ
WJC
WJP

内接円径 9.525~44.450 mm



WJ



WJC

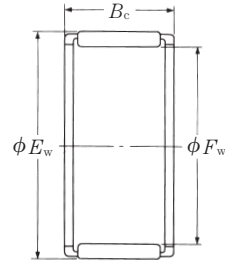
F_w	主要寸法 (mm,inch)					基本定格荷重 (N)	
	E_w	B_c <small>$^{0}_{-0.38}$</small>	C_r	C_{or}			
9.525	0.3750	12.700	0.5000	9.52	0.3750	3 900	4 000
		12.700	0.5000	12.70	0.5000	5 450	6 150
12.700	0.5000	15.875	0.6250	12.70	0.5000	6 350	8 100
		15.875	0.6250	15.88	0.6250	8 000	10 900
14.288	0.5625	17.462	0.6875	12.70	0.5000	6 900	9 350
15.875	0.6250	19.050	0.7500	12.70	0.5000	7 100	10 000
		22.225	0.8750	15.88	0.6250	15 400	17 300
		22.225	0.8750	22.22	0.8750	21 100	25 900
19.050	0.7500	25.400	1.0000	25.40	1.0000	26 600	36 500
20.638	0.8125	26.988	1.0625	22.22	0.8750	24 600	33 500
22.225	0.8750	28.575	1.1250	25.40	1.0000	29 000	42 500
25.400	1.0000	33.338	1.3125	19.05	0.7500	27 800	36 000
		33.338	1.3125	25.40	1.0000	36 500	51 500
28.575	1.1250	38.100	1.5000	25.40	1.0000	42 000	56 500
		38.100	1.5000	31.75	1.2500	51 500	73 500
31.750	1.2500	41.275	1.6250	19.05	0.7500	33 000	42 500
		41.275	1.6250	25.40	1.0000	44 000	61 000
		41.275	1.6250	31.75	1.2500	53 500	79 500
		41.275	1.6250	38.10	1.5000	63 000	98 000
34.925	1.3750	44.450	1.7500	25.40	1.0000	45 500	66 000
		44.450	1.7500	31.75	1.2500	55 500	85 500
38.100	1.5000	47.625	1.8750	25.40	1.0000	47 000	70 500
		47.625	1.8750	31.75	1.2500	57 500	91 500
		47.625	1.8750	38.10	1.5000	68 000	113 000
44.450	1.7500	53.975	2.1250	19.05	0.7500	39 000	58 000
		53.975	2.1250	25.40	1.0000	51 500	83 500
		53.975	2.1250	38.10	1.5000	74 500	134 000

許容回転数 (min^{-1})	呼び番号	質量 (g)
45 000	WJC-060806	3
45 000	WJC-060808	4
34 000	WJC-081008	4
34 000	WJC-081010	6
30 000	WJC-091108	6
26 000	WJC-101208	6
28 000	WJ-101410	13
28 000	WJ-101414	18
22 000	WJ-121616	25
20 000	WJ-131714	21
20 000	WJ-141816	28
17 000	WJ-162112	35
17 000	WJ-162116	43
15 000	WJ-182416	58
15 000	WJ-182420	72
14 000	WJ-202612	51
14 000	WJ-202616	61
14 000	WJ-202620	73
14 000	WJ-202624	105
12 000	WJ-222816	67
12 000	WJ-222820	83
11 000	WJ-243016	78
11 000	WJ-243020	90
11 000	WJ-243024	120
9 500	WJ-283412	62
9 500	WJ-283416	84
9 500	WJ-283424	145

ケージ & ローラ (インチ系)

WJ

内接円径 50.800~127.000 mm



WJ

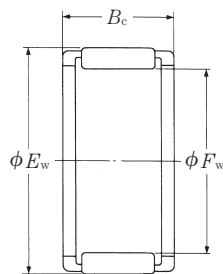
F_w	主要寸法 (mm,inch)					基本定格荷重 (N)	
	E_w	B_c -0.38	C_r	C_{or}			
50.800	2.0000	60.325	2.3750	19.05	0.7500	42 500	67 500
		60.325	2.3750	25.40	1.0000	56 000	96 500
		60.325	2.3750	31.75	1.2500	68 500	126 000
		60.325	2.3750	38.10	1.5000	81 000	155 000
52.388	2.0625	61.912	2.4375	25.40	1.0000	57 500	101 000
53.975	2.1250	63.500	2.5000	25.40	1.0000	53 000	92 000
		63.500	2.5000	38.10	1.5000	78 000	151 000
55.562	2.1875	65.088	2.5625	19.05	0.7500	44 000	73 500
		65.088	2.5625	25.40	1.0000	58 500	105 000
57.150	2.2500	66.675	2.6250	25.40	1.0000	53 500	94 000
60.325	2.3750	69.850	2.7500	38.10	1.5000	81 000	165 000
63.500	2.5000	73.025	2.8750	25.40	1.0000	55 500	102 000
		73.025	2.8750	38.10	1.5000	82 500	171 000
69.850	2.7500	79.375	3.1250	25.40	1.0000	57 500	110 000
76.200	3.0000	85.725	3.3750	25.40	1.0000	59 000	118 000
		85.725	3.3750	38.10	1.5000	85 000	189 000
82.550	3.2500	92.075	3.6250	25.40	1.0000	61 000	126 000
		92.075	3.6250	38.10	1.5000	87 500	201 000
88.900	3.5000	98.425	3.8750	25.40	1.0000	62 500	134 000
		101.600	4.0000	25.40	1.0000	79 000	147 000
		101.600	4.0000	38.10	1.5000	113 000	234 000
101.600	4.0000	114.300	4.5000	25.40	1.0000	83 000	163 000
		114.300	4.5000	38.10	1.5000	119 000	259 000
127.000	5.0000	152.400	6.0000	38.10	1.5000	211 000	360 000

許容回転数 (min^{-1})	呼び番号	質量 (g)
油潤滑		(参考)
8 500	WJ-323812	85
8 500	WJ-323816	105
8 500	WJ-323820	125
8 500	WJ-323824	145
8 000	WJ-333916	99
8 000	WJ-344016	100
8 000	WJ-344024	150
7 500	WJ-354112	85
7 500	WJ-354116	105
7 500	WJ-364216	105
7 100	WJ-384424	185
6 700	WJ-404616	135
6 700	WJ-404624	180
6 000	WJ-445016	125
5 300	WJ-485416	160
5 300	WJ-485424	215
5 000	WJ-525816	145
5 000	WJ-525824	220
4 500	WJ-566216	175
4 500	WJ-566416	215
4 500	WJ-566424	360
4 000	WJ-647216	240
4 000	WJ-647224	370
3 400	WJ-809624	1 000

ケージ & ローラ

コネクティングロッド大端部用

内接円径 12~36 mm

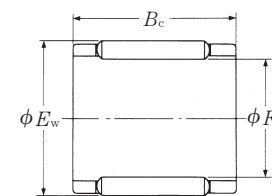


FWF...E

主要寸法 (mm)			基本動定格荷重 (N)		呼び番号	質量 (g) (参考)
F_w	E_w	B_c 二点	C_r	C_{or}		
12	16	10	6 100	6 500	FWF-121610-E	4.0
14	19	10	7 800	8 050	FWF-141910-E	6.2
15	19	10	7 050	8 400	FWF-151910-E	4.3
	21	12	9 850	9 900	FWF-152112-E	8.0
20	26	12	12 200	14 100	FWF-202612-E	13
	26	17	16 800	21 200	FWF-202617-E	17
	28	18	18 100	19 400	FWF-202818-E	25
21	25	17	13 100	20 600	FWF-212517-E	13
22	32	16	19 700	19 400	FWF-223216-E	31
25	32	16	17 700	21 900	FWF-253216-E	24
	33	20	25 100	31 500	FWF-253320-E	30
30	37	16	21 900	30 500	FWF-303716-E	29
36	48	30	58 000	78 000	FWF-364830-E	96

コネクティングロッド小端部用

内接円径 7~19 mm



FBN...E

主要寸法 (mm)			基本動定格荷重 (N)		呼び番号	質量 (g) (参考)
F_w	E_w	B_c 二点	C_r	C_{or}		
7	10	10	3 350	3 150	FBN-71010-E	2.1
8	11	12	4 050	4 100	FBN-81112-E	2.8
	12	11.7	4 300	4 650	FBN-91211Z-E	3.5
10	14	10.7	4 850	4 650	FBN-101410Z-E	4.2
	14	12.7	5 900	5 950	FBN-101412Z-E	5.0
11	15	15	7 450	8 200	FBN-111515-E	6.5
12	16	10.9	5 200	5 300	FBN-121610Z-E	4.9
	16	15	7 950	9 150	FBN-121615-E	6.8
14	18	16.5	9 250	11 600	FBN-141816Z-E	8.5
	18	20	9 550	12 000	FBN-141820-E1	13
15	19	20	10 600	14 000	FBN-151920-E	12
	19	23.7	16 000	25 800	FBN-192323Z-E	17

シェル形ニードルベアリング

メートル系

保持器付き開放形・一端密閉形	内接円径	10~55mm	.....	B46~B53	ページ
保持器付きシール形	内接円径	8~50mm	.....	B54~B57	ページ
保持器付き薄形開放形	内接円径	18~82mm	.....	B58~B59	ページ
総ころ形・開放形・一端密閉形	内接円径	8~55mm	.....	B60~B63	ページ

インチ系

保持器付き開放形・一端密閉形	内接円径	9.525~50.800mm	.....	B64~B67	ページ
総ころ形・開放形・一端密閉形	内接円径	11.112~50.800mm	.....	B68~B75	ページ
総ころ形・グリース保持形	内接円径	3.969~47.625mm	.....	B76~B79	ページ

小径・ミニアチュア

メートル系保持器付き開放形・一端密閉形	内接円径	3~9mm	.....	B80~B81	ページ
メートル系総ころ形・開放形・一端密閉形	内接円径	3.036~9mm	.....	B82~B83	ページ
インチ系保持器付き開放形・一端密閉形	内接円径	3.175~9.525mm	.....	B84~B85	ページ
インチ系総ころ形・開放形・一端密閉形	内接円径	3.175~9.525mm	.....	B86~B87	ページ



NSK シェル形ニードルベアリング（保持器付きと総ころ形）は、独特の外輪構造を有する。転がり軸受の中で最も外輪の肉厚が薄く、負荷容量が大きいこと、厳選した特殊合金鋼板を使用しているので高い最大許容荷重を有すること、保持器は表面硬化されているので耐摩耗性が高いこと、高い許容回転数を持ち、取付けが簡単であること、などの特長のある軸受である。

構造・形式

NSK シェル形ニードルベアリングは、厳選された特殊合金鋼板を精密な絞り加工後表面硬化をした外輪と、真空脱ガス軸受鋼を完全焼入後研削仕上げしたころ及びピッチ円径上でころを正しく案内するように製作された保持器から成っている。

外輪であるシェルの折り曲げられたリップは、外輪の剛性を高め、ころ、又は保持器を保持し、外部からの異物の侵入と潤滑剤の漏れを防ぐラビリンスの機能をもっている。また、外輪折り曲げ部の内側は硬化しているため、ころ又は保持器との接触に対して十分耐摩耗性がある。

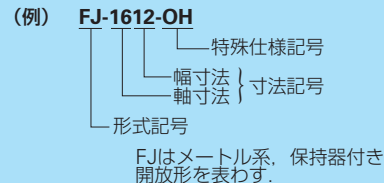
NSK シェル形ニードルベアリングの呼び番号は、軸受形式を示す形式記号（アルファベット文字）と寸法を表わす寸法記号（数字）で表示される。軸受形式記号を表1に示す。

表1 軸受形式記号

区分	保持器付き		総ころ形		
	開放形	一端密閉形	開放形	一端密閉形	
標準シリーズ	メートル系	FJ FJP	MFJ	F NF, DD	MF MNF
	インチ系	J, JP	MJ	B, Y	M
高荷重シリーズ	メートル系	FJL FJH	MFJL MFJH	FH NFH	MFH
	インチ系	JH	MJH	BH, YH	MH

寸法記号は次のように表示される。

メートル系	最初の1文字ないし2文字は軸寸法を、次の1文字ないし2文字は幅寸法をそれぞれmm単位で表わす。
インチ系	最初の1文字ないし2文字は軸寸法を、次の1文字ないし2文字は幅寸法をそれぞれ1/16インチ単位で表わす。一端密閉形は寸法記号のあとに1を付ける。



特殊仕様

使用条件によっては、軸受を特殊仕様で製作する。この場合の表示は、呼び番号のあとにハイフンを付け、アルファベット文字又はアルファベット文字と数字で示される。

(例) OH……外輪油穴付き

精 度

一般の使用目的には、通常のシェル形ニードルベアリングで十分性能を発揮するが、ラジアル内部すきまのバラツキを極端に小さくしたいとき、偏心の影響を最小にしたいとき、数個並べて荷重を均一に分担させたいときなど、より精度の高いシェル形ニードルベアリングを使用するほうが好結果を得られる場合がある。しかし、ほとんどの場合、通常の軸受で十分であり、高精度の軸受を使うことは経済的でなくなるので、選定にあたっては、NSKにご相談ください。

内部すきま

シェル形ニードルベアリングをハウジングに取付けたときのラジアル内部すきまは、軸受、軸及びハウジング穴の寸法許容差によって変化する。したがって、ラジアル内部すきまの範囲を狭める必要がある場合には、軸及びハウジング穴の寸法許容差を小さくする。

図1（例、F-3020-1の場合）に示したような各部件の寸法許容差のときには0.015~0.074mmのラジアル内部すきまとなる。

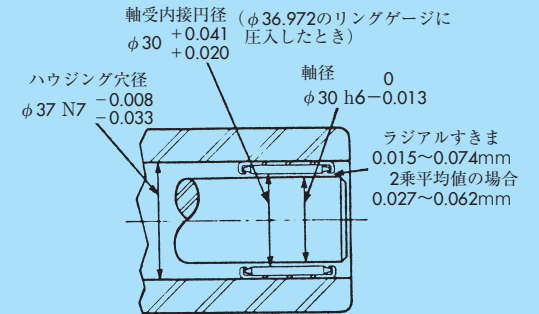


図1 ラジアル内部すきま

応 用

軸及びハウジングの仕様

シェル形ニードルベアリングは、軸を内輪の代わりに使用するのが普通である。また、シェル形ニードルベアリングの外輪は、薄い鋼板で作られているので、正規のハウジングに圧入されて、正しい形状と寸法精度が得られる。したがって、軸及びハウジング穴の寸法精度並びに硬さは、軸受性能に直接影響するので、次の仕様を満足する必要がある。

(1) 精度、粗さ及び硬さ

軸及びハウジング穴の精度、粗さ及び硬さについては表2に示す仕様を満足することが望ましい。

(2) 軸の傾斜

外力によるたわみ、取付誤差などによる軸の傾斜は、軸受部においては表3による。

表2 精度、粗さ及び硬さ

区分	軸	ハウジング穴
真円度公差	IT3	IT4
円筒度公差	IT3	IT4
粗 さ R _a	0.4	1.6
硬 さ	HRC58~64 (HRC60~64が望ましい) 適切な深さまで硬化層が必要	—

備考 詳しくはA30ページ5.2項及びA31ページ5.3項参照のこと。

表3 軸の許容傾斜

軸受幅 (mm)		許容傾斜 (mm/mm)	
を超え	以下	保持器付き	総ころ形
	25	0.0015	0.0010
25	50	0.0010	0.0005
	50	0.0005	0.0005

(3) ハウジングの剛性

シェル形ニードルベアリングの寸法精度を維持するためには、ハウジングに十分な厚みをもたせて、荷重がかかったとき最小の変形になるような設計が必要である。

二つ割りハウジングは、シェル形ニードルベアリングに適さないで、円筒形のスリーブに軸受を圧入してから使用するのがよい。

はめあい

シェル形ニードルベアリングは、正規のはめあいを使用して、はじめて所定の性能を十分に発揮する。したがって、表4に示した推奨の軸及びハウジング穴の寸法許容差で使用する必要がある。

表4はハウジングの材質が、鋼又は鋳鉄製で剛性のある場合の推奨はめあいである。

使用条件によって、次のようにはめあいを変更する必要がある。

(1) 揺動運動する場合

軸受のラジアル内部すきまを小さくするためには、軸の公差域クラスを js6 (j6) にする。

(2) 外輪回転の場合

メートル系の軸受の場合、規定の軸及びハウジング穴の公差域クラスをそれぞれ f6 と R7 にする。

インチ系の軸受の場合、規定の軸及びハウジング穴の寸法をいずれも0.013mm だけ小さくする。

(3) 軽合金製又は肉厚6mm以下の鋼製ハウジングの場合

規定のハウジング穴の寸法を0.013~0.025mm程度小さくする。ただし、この値はハウジングの材質、形状などにより差があるので、実際のハウジングに組み付けて最適値を決定するのがよい。詳しくは、NSKにご相談ください。

表4 推奨はめあい

区分	公差域クラス又は寸法許容差					
	軸	ハウジング穴				
メートル系	F, FJ	h6	N7			
	FJL	h6	J7			
インチ系	B, BH J, JH Y, YH	h6	呼び軸受外径Dの区分 (mm (inch))	許容差 mm		
			を超え	以下	上	下
			7.144 (⁹ / ₃₂)	8.731 (¹¹ / ₃₂)	+0.013	0
			7.144 (⁹ / ₃₂)	8.731 (¹¹ / ₃₂)	0	-0.013
				J7		

取付け

シェル形ニードルベアリングをハウジング穴に圧入するには、図2に一例を示すように、適切な取付治具を使用して外輪の変形や損傷を防止する必要がある。次に取付け上の注意事項を示す。

- (1) 刻印のある側面を取付治具の肩に当てる。
- (2) 圧入はハンドプレスなどを使用する。ハンマーその他でたたいて圧入することは避ける。
- (3) 軸受を位置決めするための止め輪や肩は不要であるが、肩の付いたハウジングを使用するときには、軸受の変形を避けるため軸受側面が肩に当たらないように注意する。外輪油穴付きの軸受は油穴が非負荷圏になるように取り付ける。
- (4) 正確に圧入するために、図2に示すような案内及び位置のストッパーを付ける。図2に示す玉は、取付作業時、治具に軸受を保持し、ころの倒れを防止するためのもので、取付作業が容易になる。

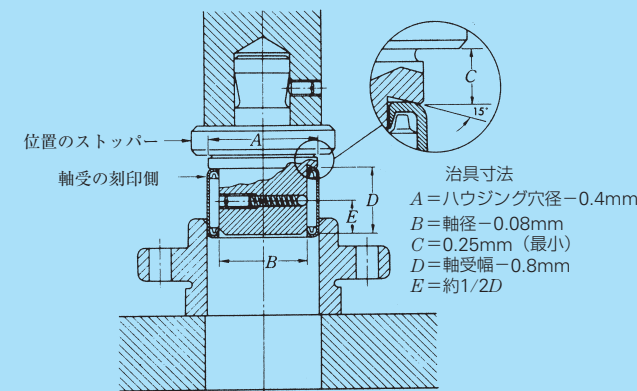


図2 取付治具図例

シェル形ニードルベアリングの検査

シェル形ニードルベアリングの外輪は精密深絞り加工されているが、熱処理によりある程度の変形は避けられない。しかし、正規のハウジングに圧入するときの変形は矯正され軸受性能を発揮する。したがって、取付け前のシェル外径を測定することは不適当である。正しい軸受検査は次の方法で行なう。

- (1) 所定の寸法のリングゲージに検査しようとする軸受を圧入する。
- (2) 次に“通り”“止り”のプラグゲージで内接円径を検査する。

表5にメートル系の検査ゲージ寸法を示す。

なお表6は、ISOに基づくころ内接円径の許容値である。

ISO規格に基づく軸受には、呼び番号末尾に -1 の記号が付けられる。表7はインチ系の検査ゲージ寸法である。

表5 検査ゲージ寸法表（メートル系一般）

単位 mm				
ころ内接円径 F_w の呼び寸法	リングゲージの内径		プラグゲージ	
	F, MF, FH, MFH, NF, MNF, NFH, FJ, MFJ	FJL, MFJL	通り側	止り側
4	7.996	—	4.023	4.048
5	8.996	—	5.023	5.048
6	9.996	—	6.028	6.053
7	10.995	—	7.031	7.056
8	11.995	15.010	8.031	8.056
9	12.995	16.010	9.031	9.056
10	13.995	17.010	10.031	10.056
12	15.995	19.012	12.031	12.056
FH12	17.995	—	12.031	12.056
13	18.993	—	13.034	13.059
14	19.993	22.012	14.034	14.059
NF14	18.993	—	14.034	14.059
15	20.993	22.012	15.034	15.059
16	21.993	24.012	16.034	16.059
17	22.972	23.991	17.013	17.038
18	23.972	24.991	18.013	18.038
20	25.972	26.991	20.013	20.038
22	27.972	28.991	22.013	22.038
NFH22	30.987	—	24.015	24.035
24	—	30.989	24.013	24.038
NFH24	31.967	—	24.013	24.038
25	31.967	32.989	25.013	25.038
28	34.967	36.989	28.013	28.038
30	36.967	39.989	30.013	30.038
32	—	41.989	32.013	32.038
35	41.967	44.989	35.013	35.043
40	46.967	49.989	40.013	40.043
45	51.961	54.988	45.013	45.043
50	57.961	61.988	50.013	50.043
55	62.961	66.988	55.013	55.043

備考 ころ内接円径の最小直径 F_w を検査するためのゲージ寸法である。

表6 シェル形針状ころ軸受のリングゲージところ内接円径の許容値 (ISO 規格準拠) (FJ, FJH, MFJ, MFJH形) (F, FH, MF, MFH形)

単位 mm			
ころ内接円径 F_w の呼び寸法	リングゲージの内径	ころ内接円径 F_w の許容値 ⁽¹⁾	
		最小	最大
3	6.484	3.007	3.021
4	7.984	4.010	4.028
5	8.984	5.010	5.028
6	9.984	6.010	6.028
7	10.980	7.013	7.031
8	11.980	8.013	8.031
H 8	13.980	8.013	8.031
9	12.980	9.013	9.031
H 9	14.980	9.013	9.031
10	13.980	10.013	10.031
H10	15.980	10.013	10.031
12	15.980	12.016	12.034
H12	17.980	12.016	12.034
13	18.976	13.016	13.034
14	19.976	14.016	14.034
15	20.976	15.016	15.034
16	21.976	16.016	16.034
17	22.976	17.016	17.034
18	23.976	18.016	18.034
20	25.976	20.020	20.041
22	27.976	22.020	22.041
25	31.972	25.020	25.041
28	34.972	28.020	28.041
30	36.972	30.020	30.041
35	41.972	35.025	35.050
40	46.972	40.025	40.050
45	51.967	45.025	45.050
50	57.967	50.025	50.050
55	62.967	55.030	55.060

注⁽¹⁾ 内輪の代わりに円筒を用いたとき、少なくとも一つのラジアル方向において、内部すきまが零となるような円筒の直径をいう（偏差が考えられるそれぞれの内接円径の最小直径）。

備考 ころ内接円径の測定には、下記のプラグゲージを用いる。
 通り側：ころ内接円径 F_w の最小許容値と同寸法
 止り側：ころ内接円径 F_w の最大許容値に0.002mm加えた寸法

表7 検査ゲージ寸法表 (インチ系)

B, M, J, MJ, Y, JP形 単位 mm			
ころ内接円径 F _w の呼び寸法	リングゲージ の 内 径	プラグゲージ	
		通り側	止り側
3.175(1/8)	6.363	3.195	3.220
3.969(5/32)	7.155	3.990	4.015
4.762(3/16)	8.730	4.783	4.808
6.350(1/4)	11.125	6.388	6.413
7.938(5/16)	12.713	7.976	8.001
9.525(3/8)	14.300	9.563	9.588
11.112(7/16)	15.888	11.151	11.176
12.700(1/2)	17.475	12.738	12.763
14.288(9/16)	19.063	14.326	14.351
15.875(5/8)	20.650	15.913	15.938
17.462(11/16)	22.238	17.501	17.526
19.050(3/4)	25.387	19.063	19.088
20.638(13/16)	26.975	20.650	20.675
22.225(7/8)	28.562	22.238	22.263
23.812(15/16)	30.150	23.825	23.850
25.400(1)	31.737	25.413	25.438
26.988(1 1/16)	33.325	27.000	27.025
28.57(1 1/8)	34.912	28.588	28.613
30.162(1 3/16)	38.087	30.175	30.200
31.750(1 1/4)	38.087	31.763	31.788
33.338(1 5/16)	41.262	33.350	33.378
34.925(1 3/8)	41.262	34.938	34.966
38.100(1 1/2)	47.612	38.113	38.143
41.275(1 5/8)	50.787	41.288	41.318
44.450(1 3/4)	53.962	44.463	44.496
47.625(1 7/8)	57.137	47.638	47.671
50.800(2)	60.312	50.815	50.848

BH, MH, JH, MJH, YH形 単位 mm			
ころ内接円径 F _w の呼び寸法	リングゲージ の 内 径	プラグゲージ	
		通り側	止り側
7.938(5/16)	14.300	7.976	8.001
9.525(3/8)	15.888	9.563	9.588
11.112(7/16)	17.475	11.151	11.176
12.700(1/2)	19.063	12.738	12.763
14.288(9/16)	20.650	14.326	14.351
15.875(5/8)	22.238	15.913	15.938
17.462(11/16)	23.825	17.501	17.526
19.050(3/4)	26.975	19.063	19.088
20.638(13/16)	28.562	20.650	20.675
22.225(7/8)	30.150	22.238	22.263
25.400(1)	33.325	25.413	25.438
28.575(1 1/8)	38.087	28.588	28.613
31.750(1 1/4)	41.262	31.763	31.788
34.925(1 3/8)	44.437	34.938	34.966

シール付きシェル形ニードルベアリング

シール付きシェル形ニードルベアリングは、保持器付きシェル形ニードルベアリングの片側又は両側にシールを取付けたものである。この軸受には、グリース（リチウム石けん基グリース）を封入しており、通常の使用箇所では無給油で長期間使用できる。シールは、ニトリル系の合成ゴムを鋼板で補強しており、保持器側面の案内にもなっている。使用温度範囲は、ゴムシールにより制約をうけ、連続使用のとき、-10~+100℃、短時間の継続使用のとき-25~+120℃である。

シール付きシェル形ニードルベアリングの形式を表8に示す。

表8 シール付きシェル形ニードルベアリングの形式

形式記号	内 容
FJT, FJLT, FJHT	片側シール付きシェル形
FJTT, FJLTT, FJHTT	両側シール付きシェル形
MFJT, MFJLT, MFJHT	一端密閉、片側シール付きシェル形

シエル形 ニードルベアリング

保持器付き

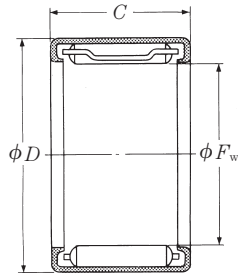
FJ・FJH (開放形)

FJL

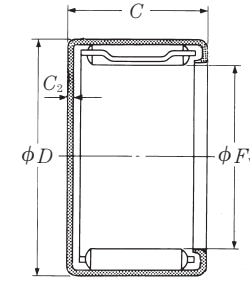
MFJ・MFJH (一端密閉形)

MFJL

内接円径 10~16 mm



開放形



一端密閉形

F_w	主要寸法 (mm)			基本動定格荷重 (N) C_r	最大許容荷重 (N) P_{max}	許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑	
	D	$C_{-0.25}$	C_2 (最大)				
10	14	10	0.8	3 500	1 760	32 000	
	14	15	—	5 550	3 150	32 000	
	16	10	1.0	4 900	2 100	34 000	
	17	10	1.0	4 900	1 990	36 000	
	17	12	1.0	5 700	2 410	36 000	
	17	15	1.0	7 850	3 650	36 000	
	17	20	1.0	11 200	5 750	36 000	
12	16	10	0.8	4 150	2 210	26 000	
	18	12	1.0	6 450	3 050	28 000	
	19	12	1.0	6 650	2 950	28 000	
	19	15	1.0	9 200	4 500	28 000	
	19	20	1.0	13 000	7 000	28 000	
	19	25	1.0	16 600	9 550	28 000	
13	19	12	1.0	6 950	3 400	26 000	
	19	12	1.0	6 500	3 250	24 000	
14	20	16	1.0	9 500	5 300	24 000	
	22	16	1.1	11 600	5 700	24 000	
	22	20	1.1	15 100	8 050	24 000	
	22	20	1.0	14 700	8 300	22 000	
15	21	10	—	5 850	2 770	22 000	
	21	12	1.0	7 650	3 900	22 000	
	21	16	1.0	11 000	6 200	22 000	
	22	10	1.0	6 450	2 880	22 000	
	22	12	1.0	7 450	3 500	22 000	
	22	15	1.0	10 300	5 300	22 000	
	22	20	1.0	14 700	8 300	22 000	
	22	25	1.0	18 700	11 300	22 000	
	16	22	12	1.0	7 100	3 750	20 000
		22	16	1.0	10 400	6 050	20 000
24		16	1.1	13 100	6 700	20 000	
24		20	1.1	17 100	9 500	20 000	
24		16	1.1	13 100	6 700	20 000	
24		20	1.1	17 100	9 500	20 000	

呼び番号		質量 (g)		組合すことができる内輪
開放形 FJ FJH	一端密閉形 MFJ MFJH	開放形 (参考)	一端密閉形	
FJ-1010	MFJ-1010	3.6	4.1	FIR-071010 —
FJ-1015L	—	5.4	—	FIR-071015 —
FJH-1010	MFJH-1010	6.1	6.6	FIR-071010 —
FJL-1010	MFJL-1010	7.0	7.8	FIR-071010 —
FJL-1012L	MFJL-1012L	8.4	9.3	FIR-071012 —
FJL-1015	MFJL-1015	11	12	FIR-071015 —
FJL-1020	MFJL-1020	14	16	— —
FJ-1210	MFJ-1210	4.1	4.5	FIR-081210 —
FJH-1212	MFJH-1212	7.7	9.0	FIR-081212 —
FJL-1212L	MFJL-1212L	9.8	11	FIR-081212 —
FJL-1215	MFJL-1215	12	14	FIR-081215 —
FJL-1220	MFJL-1220	16	19	— —
FJL-1225L	MFJL-1225L	20	24	— —
FJ-1312	MFJ-1312	8.6	9.5	FIR-101312 —
FJ-1412	MFJ-1412	10	11	FIR-101412 —
FJ-1416	MFJ-1416	13	14	FIR-101416 —
FJL-1416	MFJL-1416	17	19	FIR-101416 —
FJL-1420	MFJL-1420	21	24	FIR-101420 —
FJ-1510	—	8.1	—	FIR-101510 —
FJ-1512	MFJ-1512	10	11	FIR-101512 FIR-121512
FJ-1516	MFJ-1516	13	14	FIR-121516 —
FJL-1510L	MFJL-1510L	9.8	11	FIR-101510 —
FJL-1512L	MFJL-1512L	12	13	FIR-101512 FIR-121512
FJL-1515	MFJL-1515	14	16	FIR-101515 —
FJL-1520	MFJL-1520	20	22	FIR-101520 —
FJL-1525L	MFJL-1525L	24	27	FIR-101525 —
FJ-1612	MFJ-1612	11	12	FIR-121612 —
FJ-1616	MFJ-1616	14	15	FIR-121616 —
FJL-1616L	MFJL-1616L	19	21	FIR-121616 —
FJL-1620L	MFJL-1620L	24	27	FIR-121620 —

シェル形 ニードルベアリング

保持器付き

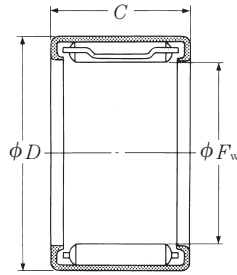
FJ (開放形)

FJL

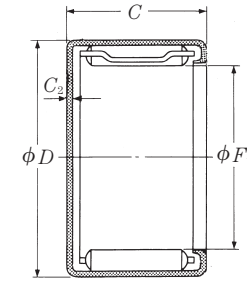
MFJ (一端密閉形)

MFJL

内接円径 17~25 mm



開放形



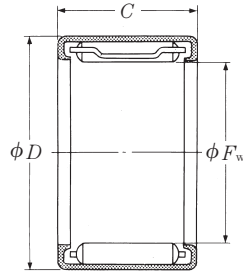
一端密閉形

F_w	主要寸法 (mm)			基本動定格荷重 (N) C_r	最大許容荷重 (N) P_{max}	許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	$C_{-0.025}$	C_2 (最大)			
17	23	12	1.0	8 450	4 450	19 000
	23	16	1.0	12 100	7 100	19 000
	24	15	1.0	10 800	5 700	20 000
	24	20	1.0	15 400	8 950	20 000
	24	25	1.0	19 600	12 200	20 000
18	24	12	1.0	7 650	4 200	18 000
	24	16	1.0	11 200	6 800	18 000
	25	13	1.0	9 300	4 700	18 000
	25	15	1.0	11 400	6 100	18 000
	25	17	1.0	13 300	7 500	18 000
	25	20	1.0	16 100	9 600	18 000
	25	25	1.0	20 500	13 100	18 000
20	26	12	1.0	8 150	4 650	16 000
	26	16	1.0	11 900	7 550	16 000
	26	20	1.0	15 300	10 500	16 000
	27	15	1.0	12 300	6 900	16 000
	27	20	1.0	17 500	10 900	16 000
	27	25	1.0	22 300	14 800	16 000
	27	30	1.0	26 800	18 700	16 000
22	28	12	1.0	8 650	5 150	14 000
	28	16	1.0	12 600	8 350	14 000
	28	20	1.0	16 200	11 500	14 000
	29	10	1.0	7 950	4 000	15 000
	29	15	1.0	12 700	7 300	15 000
	29	20	1.0	18 100	11 500	15 000
	29	25	1.0	23 000	15 700	15 000
29	30	1.0	27 700	19 800	15 000	
25	32	16	1.0	15 200	9 350	13 000
	32	20	1.0	19 800	13 100	13 000
	32	26	1.0	26 200	18 800	13 000
	33	10	1.0	8 800	4 300	13 000
	33	15	1.0	15 400	8 800	13 000
	33	20	1.0	21 900	13 900	13 000
	33	25	1.0	28 000	19 000	13 000
	33	30	1.0	33 500	24 100	13 000

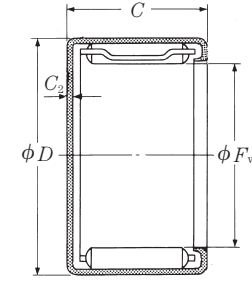
呼び番号				質量 (g)		組合すことができる内輪	
開放形 FJ	FJL	一端密閉形 MFJ	MFJL	開放形 (参考)	一端密閉形		
FJ-1712		MFJ-1712		10	11	—	—
FJ-1716		MFJ-1716		14	16	—	—
	FJL-1715		MFJL-1715	16	18	FIR-121715	—
	FJL-1720L		MFJL-1720L	21	24	FIR-121720	—
	FJL-1725L		MFJL-1725L	27	30	FIR-121725	—
FJ-1812		MFJ-1812		12	14	FIR-151812	—
FJ-1816		MFJ-1816		16	18	FIR-151816	—
	FJL-1813		MFJL-1813	14	16	—	—
	FJL-1815		MFJL-1815	17	19	FIR-151815	—
	FJL-1817L		MFJL-1817L	20	22	—	—
	FJL-1820		MFJL-1820	22	25	FIR-151820	—
	FJL-1825L		MFJL-1825L	28	31	FIR-151825	—
FJ-2012		MFJ-2012		13	15	FIR-172012	—
FJ-2016		MFJ-2016		17	19	FIR-172016	—
FJ-2020		MFJ-2020		22	24	FIR-152020	FIR-172020
	FJL-2015L		MFJL-2015L	19	21	FIR-152015	—
	FJL-2020		MFJL-2020	24	27	FIR-152020	FIR-172020
	FJL-2025L		MFJL-2025L	30	33	FIR-152025	—
	FJL-2030L		MFJL-2030L	37	41	FIR-152030	—
FJ-2212		MFJ-2212		14	17	FIR-172212	—
FJ-2216		MFJ-2216		19	22	FIR-172216	—
FJ-2220		MFJ-2220		23	26	FIR-172220	—
	FJL-2210L		MFJL-2210L	13	15	FIR-172210	—
	FJL-2215		MFJL-2215	20	22	FIR-172215	—
	FJL-2220L		MFJL-2220L	27	30	FIR-172220	—
	FJL-2225L		MFJL-2225L	33	37	FIR-172225	—
	FJL-2230L		MFJL-2230L	40	44	FIR-172230	—
FJ-2516		MFJ-2516		24	27	FIR-202516	—
FJ-2520		MFJ-2520		31	34	FIR-202520	—
FJ-2526		MFJ-2526		40	43	FIR-202526	—
	FJL-2510		MFJL-2510	17	19	FIR-202510	—
	FJL-2515L		MFJL-2515L	26	29	FIR-202515	—
	FJL-2520		MFJL-2520	35	39	FIR-202520	—
	FJL-2525L		MFJL-2525L	43	48	FIR-202525	—
	FJL-2530		MFJL-2530	52	58	FIR-202530	—

シエル形 ニードルベアリング

- 保持器付き
- FJ (開放形)
- FJL
- MFJ (一端密閉形)
- MFJL
- 内接円径 28~40 mm



開放形



一端密閉形

F_w	主要寸法 (mm)			基本動定格荷重 (N) C_r	最大許容荷重 (N) P_{max}	許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑	
	D	$C_{-0.25}$	C_2 (最大)				
28	35	16	1.0	15 600	9 950	11 000	
	35	20	1.0	20 500	14 200	11 000	
	35	26	1.0	26 900	20 200	11 000	
	37	20	1.0	25 400	15 500	11 000	
	37	30	1.0	39 000	27 100	11 000	
30	37	16	1.0	15 600	10 100	10 000	
	37	20	1.0	19 400	13 300	10 000	
	37	26	1.0	26 000	19 500	10 000	
	40	15	1.3	17 200	9 100	11 000	
	40	20	1.3	25 800	15 300	11 000	
	40	25	1.3	33 500	21 600	11 000	
	40	30	1.3	41 000	27 800	11 000	
32	42	20	1.3	26 700	16 200	10 000	
	42	30	1.3	42 500	29 400	10 000	
35	42	12	1.0	12 000	7 550	9 000	
	42	16	1.0	18 100	12 800	9 000	
	42	20	1.0	23 600	17 900	9 000	
	42	26	1.0	31 500	25 800	9 000	
	45	12	1.3	13 200	6 650	9 000	
	45	15	1.3	18 200	10 100	9 000	
	45	20	1.3	27 400	17 000	9 000	
	45	25	1.3	36 000	24 000	9 000	
	45	30	1.3	43 500	31 000	9 000	
	40	47	16	1.0	18 600	13 600	7 500
		47	20	1.0	23 500	18 500	7 500
47		26	1.0	31 500	26 900	7 500	
	50	15	1.3	19 900	11 600	8 000	
	50	20	1.3	29 900	19 600	8 000	
	50	25	1.3	39 000	27 600	8 000	
	50	30	1.3	47 500	35 500	8 000	

呼び番号				質量 (g)		組合すことができる内輪	
開放形 FJ	FJL	一端密閉形 MFJ	MFJL	開放形 (参考)	一端密閉形		
FJ-2816		MFJ-2816		27	31	FIR-222816	—
FJ-2820		MFJ-2820		34	38	FIR-222820	—
FJ-2826		MFJ-2826		45	49	FIR-222826	—
	FJL-2820L		MFJL-2820L	44	48	FIR-222820	—
	FJL-2830		MFJL-2830	65	72	FIR-222830	—
FJ-3016L		MFJ-3016L		26	31	—	—
FJ-3020		MFJ-3020		35	39	FIR-253020	—
FJ-3026		MFJ-3026		46	50	FIR-253026	—
	FJL-3015L		MFJL-3015L	49	55	FIR-253015	—
	FJL-3020L		MFJL-3020L	52	58	FIR-253020	—
	FJL-3025L		MFJL-3025L	65	72	FIR-253025	—
	FJL-3030L		MFJL-3030L	78	86	FIR-253030	—
	FJL-3220		MFJL-3220	55	62	FIR-283220	—
	FJL-3230		MFJL-3230	82	91	FIR-283230	—
FJ-3512		MFJ-3512		24.3	30	FIR-303512	—
FJ-3516		MFJ-3516		32	38	—	—
FJ-3520		MFJ-3520		41	45	FIR-303520	—
FJ-3526		MFJ-3526		54	58	FIR-303526	—
	FJL-3512		MFJL-3512	36	40	FIR-303512	—
	FJL-3515		MFJL-3515	44	49	FIR-303515	—
	FJL-3520L		MFJL-3520L	60	67	FIR-303520	—
	FJL-3525L		MFJL-3525L	74	82	FIR-303525	—
	FJL-3530L		MFJL-3530L	90	100	FIR-303530	—
FJ-4016		MFJ-4016		34	43	—	—
FJ-4020		MFJ-4020		46	51	FIR-354020	—
FJ-4026		MFJ-4026		60	65	FIR-354026	—
	FJL-4015L		MFJL-4015L	50	55	FIR-354015	—
	FJL-4020L		MFJL-4020L	67	74	FIR-354020	—
	FJL-4025L		MFJL-4025L	84	93	FIR-354025	—
	FJL-4030L		MFJL-4030L	100	110	FIR-354030	—

シェル形 ニードルベアリング

保持器付き

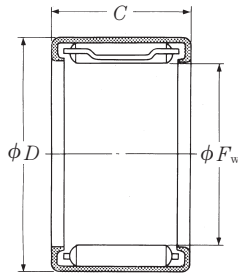
FJ (開放形)

FJL

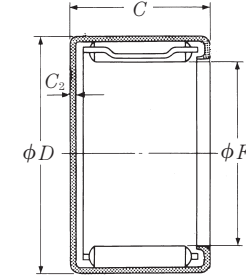
MFJ (一端密閉形)

MFJL

内接円径 45~55 mm



開放形



一端密閉形

F_w	主要寸法 (mm)			基本動定格荷重 (N) C_r	最大許容荷重 (N) P_{max}	許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	$C_{-0.25}$	C_2 (最大)			
45	52	16	1.0	19 900	15 400	6 700
	52	20	1.0	25 500	21 200	6 700
	52	26	1.0	34 000	30 500	6 700
	55	20	1.3	31 000	21 300	7 100
	55	25	1.3	40 500	30 000	7 100
	55	30	1.3	49 500	38 500	7 100
50	58	20	1.1	28 900	23 100	6 300
	58	24	1.1	36 000	30 500	6 300
	62	12	1.3	21 200	11 600	6 300
	62	15	1.3	24 200	13 800	6 300
	62	20	1.3	37 000	23 700	6 300
	62	25	1.3	48 500	33 500	6 300
	62	30	1.3	59 500	43 500	6 300
	62	30	1.3	59 500	43 500	6 300
55	63	20	1.1	30 000	25 100	5 600
	63	24	1.1	37 500	33 500	5 600
	67	30	1.3	62 500	47 500	5 600
	67	40	1.3	81 500	67 000	5 600
	67	40	1.3	81 500	67 000	5 600

呼び番号				質量 (g)		組合すことができる内輪	
開放形 FJ	FJL	一端密閉形 MFJ	MFJL	開放形 (参考)	一端密閉形		
FJ-4516		MFJ-4516		39	50	—	—
FJ-4520		MFJ-4520		53	59	FIR-404520	—
FJ-4526		MFJ-4526		68	74	FIR-404526	—
	FJL-4520L		MFJL-4520L	74	82	FIR-404520	—
	FJL-4525L		MFJL-4525L	94	105	FIR-404525	—
	FJL-4530L		MFJL-4530L	110	125	FIR-404530	—
FJ-5020L		MFJ-5020		56	71	FIR-455020	—
FJ-5024		MFJ-5024		69	84	—	—
	FJL-5012L		MFJL-5012L	60	66	FIR-455012	—
	FJL-5015L		MFJL-5015L	75	83	FIR-455015	—
	FJL-5020L		MFJL-5020L	100	110	FIR-455020	—
	FJL-5025L		MFJL-5025L	125	140	FIR-455025	—
	FJL-5030L		MFJL-5030L	150	165	FIR-455030	—
FJ-5520		MFJ-5520		60	79	—	—
FJ-5524		MFJ-5524		72	90	—	—
	FJL-5530L		MFJL-5530L	155	180	—	—
	FJL-5540L		MFJL-5540L	195	220	—	—

シエル形 ニードルベアリング

シール付き・保持器付き

FJT (開放形・片側シール付き)

FJHT

FJLT

FJTT (開放形・両側シール付き)

FJHTT

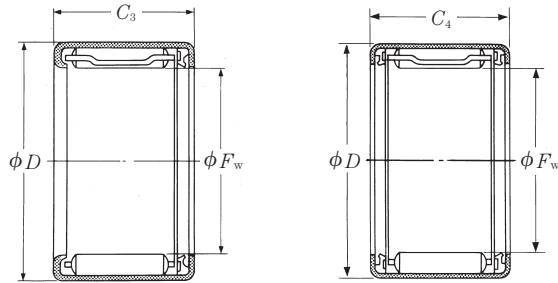
FJLTT

MFJT (一端密閉形・片側シール付き)

MFJHT

MFJLT

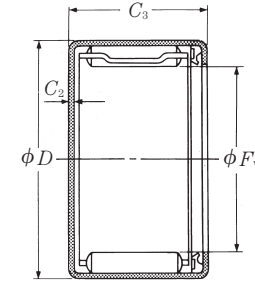
内接円径 8~22 mm



FJT, FJHT, FJLT

開放形

FJTT, FJHTT, FJLTT



一端密閉形

F _w	主要寸法 (mm)				基本動定格荷重 (N) C _r	最大許容荷重 (N) P _{max}	許容回転数 ⁽¹⁾ (min ⁻¹)	呼 び		
	D	C ₃ -0.25	C ₄ -0.25	C ₂ (最大)				開放形 FJT FJHT	開放形 FJTT FJHTT	
8	12	12	14	0.8	2 840	1 270	22 000	FJT-812	FJTT-814	
	15	12	14	1.0	4 400	1 770	22 000			
10	14	12	14	0.8	3 500	1 760	19 000	FJT-1012	FJTT-1014	
	17	12	14	1.0	4 900	1 990	19 000			
12	16	12	14	0.8	4 150	2 210	15 000	FJT-1212	FJTT-1214	
	18	14	16	1.0	6 450	3 050	15 000	FJHT-1214	FJHTT-1216	
	19	14	16	1.0	6 650	2 950	15 000			
14	20	14	16	1.0	6 500	3 250	13 000	FJT-1414	FJTT-1416	
	22	19	22	1.1	11 600	5 700	13 000			
15	21	14	16	1.0	7 650	3 900	12 000	FJT-1514	FJTT-1516	
	22	13	16	1.0	6 450	2 880	12 000			
	22	18	21	1.0	10 300	5 300	12 000			
16	22	14	16	1.0	7 100	3 750	11 000	FJT-1614	FJTT-1616	
	22	18	20	1.0	10 400	6 050	11 000	FJT-1618	FJTT-1620	
	24	23	26	1.1	17 100	9 500	11 000			
17	24	18	21	1.0	10 800	5 700	11 000			
	18	24	14	16	1.0	7 650	4 200	10 000	FJT-1814	FJTT-1816
		25	18	21	1.0	11 400	6 100	10 000		
25		20	23	1.0	13 300	7 500	10 000			
20	26	14	16	1.0	8 150	4 650	9 500	FJT-2014	FJTT-2016	
	26	18	20	1.0	11 900	7 550	9 500	FJT-2018	FJTT-2020	
	27	18	21	1.0	12 300	6 900	9 500			
	27	23	26	1.0	17 500	10 900	9 500			
22	28	14	16	1.0	8 650	5 150	8 500	FJT-2214	FJTT-2216	
	28	18	20	1.0	12 600	8 350	8 500	FJT-2218	FJTT-2220	
	29	18	21	1.0	12 700	7 300	8 500			
	29	23	26	1.0	18 100	11 500	8 500			

注 (1) シール接触部の限界速度を 10m/sec としたときの値である。外輪回転のときはこの値の 1/2 とする。
備考 シール付きシエル形ニードルベアリングは、特に指定のない場合、良好なグリースが封入されている。

番号	開放形			一端密閉形 MFJLT	質量(参考) (g)		
	一端密閉形 MFJT	FJLT	FJLTT		FJT FJHT FJLT	FJTT FJHTT FJLTT	MFJT MFJHT MFJLT
MFJT-812					3.1	3.5	3.6
		FJLT-812	FJLTT-814	MFJLT-812	6.4	6.8	7.0
MFJT-1012					4.1	4.6	4.6
		FJLT-1012	FJLTT-1014	MFJLT-1012	7.5	8.0	8.3
MFJT-1212 MFJHT-1214					5.1	6.1	5.5
					8.7	9.7	9.2
		FJLT-1214	FJLTT-1216	MFJLT-1214	11	12	12
MFJT-1414					11	13	12
		FJLT-1419	FJLTT-1422	MFJLT-1419	18	19	20
MFJT-1514					11	12	12
		FJLT-1513 FJLT-1518	FJLTT-1516 FJLTT-1521	MFJLT-1513 MFJLT-1518	11 15	12 16	12 17
MFJT-1614 MFJT-1618					12	13	13
					15	16	16
		FJLT-1623	FJLTT-1626	MFJLT-1623	25	16	28
MFJT-1814					17	18	19
					13	15	15
		FJLT-1818 FJLT-1820	FJLTT-1821 FJLTT-1823	MFJLT-1818 MFJLT-1820	18 21	19 22	20 22
MFJT-2014 MFJT-2018					14	17	16
					18	21	20
		FJLT-2018	FJLTT-2021	MFJLT-2018	20	22	22
		FJLT-2023	FJLTT-2026	MFJLT-2023	25	27	28
MFJT-2214 MFJT-2218					16	18	19
					21	23	24
		FJLT-2218	FJLTT-2221	MFJLT-2218	22	24	24
		FJLT-2223	FJLTT-2226	MFJLT-2223	29	30	32

シェル形 ニードルベアリング

シール付き・保持器付き

FJT (開放形・片側シール付き)

FJLT

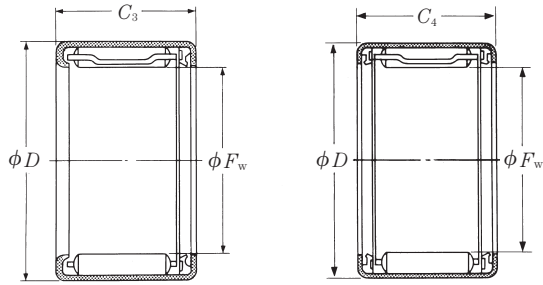
FJTT (開放形・両側シール付き)

FJLTT

MFJT (一端密閉形・片側シール付き)

MFJLT

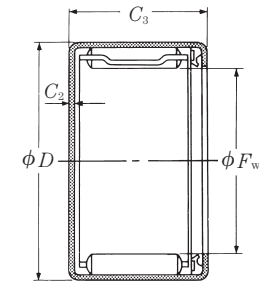
内接円径 25~50 mm



FJT, FJLT

開放形

FJTT, FJLTT



一端密閉形

F _w	主要寸法 (mm)				基本動定格荷重 (N) C _r	最大許容荷重 (N) P _{max}	許容回転数 ⁽¹⁾ (min ⁻¹)	呼び	
	D	C ₃ -0.25	C ₄ -0.25	C ₂ (最大)				開放形 FJT	開放形 FJTT
25	32	18	20	1.0	15 200	9 350	7 500	FJT-2518	FJTT-2520
	33	18	21	1.1	15 400	8 800	7 500		
	33	23	26	1.1	21 900	13 900	7 500		
28	35	18	20	1.0	15 600	9 950	6 700	FJT-2818	FJTT-2820
	37	23	26	1.0	25 400	15 500	6 700		
30	37	22	24	1.0	19 400	13 300	6 300	FJT-3022	FJTT-3024
	40	23	26	1.3	25 800	15 300	6 300		
	40	28	31	1.3	33 500	21 600	6 300		
35	42	22	24	1.0	23 600	17 900	5 300	FJT-3522	FJTT-3524
	45	18	21	1.3	18 200	10 100	5 300		
	45	28	31	1.3	36 000	24 000	5 300		
40	47	22	24	1.0	23 500	18 500	4 500	FJT-4022	FJTT-4024
	50	18	21	1.3	19 900	11 600	4 500		
	50	28	31	1.3	39 000	27 600	4 500		
45	52	22	24	1.0	25 500	21 200	4 000	FJT-4522	FJTT-4524
	55	23	26	1.3	31 000	21 300	4 000		
50	62	28	31	1.3	48 500	33 500	3 800		

注 (1) シール接触部の限界速度を 10m/sec としたときの値である。外輪回転のときはこの値の 1/2 とする。
備考 シール付きシェル形ニードルベアリングは、特に指定のない場合、良好なグリースが封入されている。

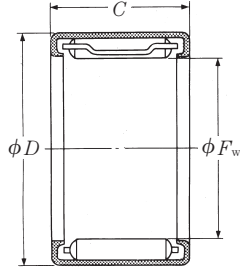
番号	開放形			一端密閉形 MFJLT	質量(参考) (g)		
	一端密閉形 MFJT	FJLT	FJLTT		FJT FJLT	FJTT FJLTT	MFJT MFJLT
MFJT-2518		FJLT-2518	FJLTT-2521	MFJLT-2518	28	30	31
		FJLT-2523	FJLTT-2526	MFJLT-2523	28	31	31
MFJT-2818		FJLT-2823	FJLTT-2826	MFJLT-2823	37	39	41
					29	32	33
MFJT-3022		FJLT-3023	FJLTT-3026	MFJLT-3023	46	49	50
		FJLT-3028	FJLTT-3031	MFJLT-3028	40	42	44
MFJT-3522		FJLT-3518	FJLTT-3521	MFJLT-3518	55	57	60
		FJLT-3528	FJLTT-3531	MFJLT-3528	68	70	75
MFJT-4022		FJLT-4018	FJLTT-4021	MFJLT-4018	46	49	50
		FJLT-4028	FJLTT-4031	MFJLT-4028	47	50	52
MFJT-4522		FJLT-4523	FJLTT-4526	MFJLT-4523	77	80	85
		FJLT-5028	FJLTT-5031	MFJLT-5028	52	55	57
				54	57	59	
				88	91	97	
				61	64	67	
				78	82	86	
				130	135	145	

シェル形 ニードルベアリング

保持器付き
薄形

DB

内接円径 18~82 mm



主要寸法 (mm)			基本動定格荷重 (N) C_r	最大許容荷重 (N) P_{max}	許容回転数 (min^{-1}) 油潤滑
F_w	D	C -0.2 -0.55			
18	23	9.5	5 050	2 820	18 000
33	39	26	22 500	19 500	9 500
39	45	12	6 500	4 200	8 000
55	61	12	9 900	8 050	5 600
82	88	12	9 400	8 400	3 600

呼び番号	質量 (g) (参考)
DB501801	7.5
DB503303A	44.4
DB503901	23
DB505501	35
DB508201	52

シェル形 ニードルベアリング

総ころ形

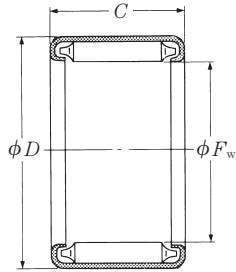
F・FH (開放形)

NF

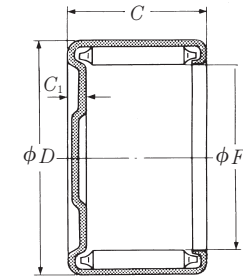
MF・MFH (一端密閉形)

MNF

内接円径 8~20 mm



開放形



一端密閉形

F _w	主要寸法 (mm)			基本動定格荷重 (N) C _r	最大許容荷重 (N) P _{max}	許容 回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	C _{-0.25}	C ₁ (最大)			
8	14	10	1.9	5 550	2 980	10 000
	9	15	10	6 100	3 350	10 000
10	14	10	1.6	5 800	4 050	5 600
	16	10	1.9	6 650	3 700	9 000
12	16	10	1.6	6 450	4 700	5 000
	16	12	1.6	7 950	6 200	5 000
	18	12	1.9	9 000	5 700	7 500
13	19	12	1.9	9 550	6 100	7 100
	14	20	12	2.2	9 450	6 350	6 000
20		13	2.2	10 400	7 200	6 000
20		16	2.2	13 300	9 850	6 000
15	19	16	1.6	12 900	10 400	5 300
	19	20	1.6	16 100	13 800	5 300
	16	21	10	1.8	8 050	5 000	6 000
21		12	1.8	10 300	6 900	6 000
21		14	1.8	12 400	8 800	6 000
21		16	1.8	14 500	10 700	6 000
17	22	12	2.2	10 200	7 100	5 300
	22	16	2.2	14 400	11 100	5 300
	18	23	12	1.8	11 300	7 750	5 600
23		16	1.8	15 800	12 000	5 600
23		20	1.8	20 200	16 300	5 600
20	24	12	2.2	10 900	7 900	5 000
	24	16	2.2	15 300	12 300	5 000
20	26	12	2.2	11 500	8 700	4 500
	26	16	2.2	16 200	13 500	4 500
	26	20	2.2	20 500	18 300	4 500

呼び番号		質量 (g)		組合すことが できる内輪	
開放形 F, FH NF	一端密閉形 MF, MFH MNF	開放形 (参考)	一端密閉形		
FH-810	MFH-810	6.0	6.3	—	—
FH-910	MFH-910	6.4	6.8	—	—
F-1010	MF-1010	4.7	5.0	FIR-071010	—
FH-1010	MFH-1010	6.9	7.3	FIR-071010	—
F-1210	MF-1210	5.5	5.4	FIR-081210	—
F-1212	MF-1212	6.6	6.8	FIR-081212	—
FH-1212	MFH-1212	10	11	FIR-081212	—
F-1312	MF-1312	11	12	FIR-101312	—
F-1412	MF-1412	12	14	FIR-101412	—
F-1413	MF-1413	13	15	FIR-101413	—
F-1416	MF-1416	18	19	—	—
NF-1416	MNF-1416	12	13	FIR-101416	—
NF-1420	MNF-1420	16	17	FIR-101420	—
F-1510	MF-1510	10	12	FIR-101510	—
F-1512	MF-1512	12	14	FIR-101512	FIR-121512
F-1514	MF-1514	15	16	—	—
F-1516	MF-1516	17	18	FIR-121516	—
F-1612	MF-1612	14	15	FIR-121612	—
F-1616	MF-1616	18	20	FIR-121616	—
F-1712	MF-1712	14	15	—	—
F-1716	MF-1716	18	20	—	—
F-1720	MF-1720	23	24	FIR-121720	—
F-1812	MF-1812	14	16	FIR-151812	—
F-1816	MF-1816	19	22	FIR-151816	—
F-2012	MF-2012	17	19	FIR-172012	—
F-2016	MF-2016	22	25	FIR-172016	—
F-2020	MF-2020	28	30	FIR-152020	FIR-172020

シェル形 ニードルベアリング

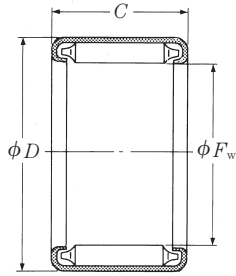
総ころ形

F (開放形)

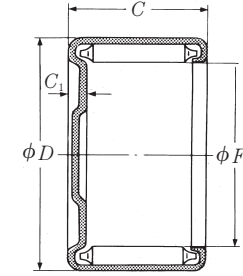
NFH

MF (一端密閉形)

内接円径 22~55 mm



開放形



一端密閉形

F _w	主要寸法 (mm)			基本動定格荷重 (N) C _r	最大許容荷重 (N) P _{max}	許容 回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	C -0.25	C ₁ (最大)			
22	28	10	2.2	9 400	6 850	4 000
	28	12	2.2	12 100	9 500	4 000
	28	16	2.2	17 100	14 800	4 000
	28	20	2.2	21 600	20 000	4 000
24	31	25	—	31 500	28 700	4 800
25	32	16	2.5	20 200	16 200	4 500
	32	20	2.5	25 900	22 200	4 500
	32	26	2.5	34 000	31 500	4 500
28	35	12	2.5	14 800	11 200	4 000
	35	16	2.5	21 300	17 900	4 000
	35	20	2.5	27 300	24 600	4 000
	35	26	2.5	35 500	34 500	4 000
30	37	14	2.5	18 900	15 500	3 800
	37	16	2.5	22 100	18 900	3 800
	37	20	2.5	28 400	26 200	3 800
	37	26	2.5	37 000	37 000	3 800
35	42	12	2.5	16 900	14 000	3 400
	42	16	2.5	24 000	22 000	3 400
	42	20	2.5	31 000	30 000	3 400
	42	26	2.5	40 000	42 500	3 400
40	47	16	2.5	25 700	24 900	3 000
	47	20	2.5	32 500	34 000	3 000
	47	26	2.5	43 000	48 000	3 000
45	52	16	2.5	27 300	27 800	2 600
	52	20	2.5	35 000	38 500	2 600
	52	26	2.5	45 500	54 000	2 600
50	58	20	2.8	39 500	41 500	2 800
	58	24	2.8	48 000	53 000	2 800
55	63	20	2.8	41 500	45 500	2 400
	63	24	2.8	50 500	58 000	2 400

呼び番号		質量 (g)		組合すことが できる内輪
開放形 F,NFH	一端密閉形 MF	開放形 (参考)	一端密閉形	
F-2210	MF-2210	14	17	FIR-172210 —
F-2212	MF-2212	18	21	FIR-172212 —
F-2216	MF-2216	24	27	FIR-172216 —
F-2220	MF-2220	30	33	FIR-172220 —
NFH-222A	—	45	—	— —
F-2516	MF-2516	31	35	FIR-202516 —
F-2520	MF-2520	40	43	FIR-202520 —
F-2526	MF-2526	52	55	FIR-202526 —
F-2812	MF-2812	26	32	— —
F-2816	MF-2816	35	40	FIR-222816 —
F-2820	MF-2820	44	48	FIR-222820 —
F-2826	MF-2826	57	62	FIR-222826 —
F-3014	MF-3014	30	34	— —
F-3016	MF-3016	35	40	— —
F-3020	MF-3020	46	51	FIR-253020 —
F-3026	MF-3026	61	66	FIR-253026 —
F-3512	MF-3512	31	38	FIR-303512 —
F-3516	MF-3516	42	49	— —
F-3520	MF-3520	53	60	FIR-303520 —
F-3526	MF-3526	70	76	FIR-303526 —
F-4016	MF-4016	48	56	— —
F-4020	MF-4020	60	69	FIR-354020 —
F-4026	MF-4026	79	88	FIR-354026 —
F-4516	MF-4516	53	64	— —
F-4520	MF-4520	67	78	FIR-404520 —
F-4526	MF-4526	88	99	FIR-404526 —
F-5020	MF-5020	81	95	— —
F-5024	MF-5024	98	110	— —
F-5520	MF-5520	88	105	— —
F-5524	MF-5524	105	125	— —

シエル形 ニードルベアリング(インチ系)

保持器付き

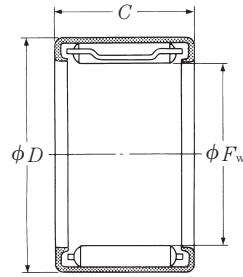
J (開放形)

JH

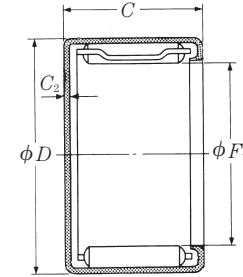
MJ (一端密閉形)

MJH

内接円径 9.525~19.050 mm



開放形



一端密閉形

F_w	主要寸法 (mm,inch)						基本動定格荷重 (N) C_r	最大許容荷重 (N) P_{max}
	D	$C_{0.03}$	$C_{0.05}$	$C_{0.1}$	$C_{0.15}$	$C_{0.2}$ (最大)		
9.525	0.3750	15.875	0.6250	12.70	0.5000	1.0	6 650	3 000
	0.4375	15.875	0.6250	12.70	0.5000	1.0	5 800	3 100
11.112	0.4375	17.462	0.6875	12.70	0.5000	1.0	7 150	3 300
	0.5000	17.462	0.6875	7.92	—	1.0	3 150	1 440
12.700	0.5000	17.462	0.6875	12.70	0.5000	1.0	6 350	3 500
	0.5625	17.462	0.6875	19.05	0.7500	—	10 100	6 450
14.288	0.5625	19.050	0.7500	11.13	—	1.0	6 450	2 930
	0.6250	19.050	0.7500	12.70	0.5000	1.0	7 600	3 600
15.875	0.6250	19.050	0.7500	19.05	0.7500	1.0	12 400	6 800
	0.6250	20.638	0.8125	12.70	0.5000	1.0	8 050	3 950
17.462	0.6875	20.638	0.8125	12.70	0.5000	1.0	6 750	3 950
	0.7500	20.638	0.8125	15.88	0.6250	1.0	8 850	5 600
19.050	0.7500	20.638	0.8125	19.05	0.7500	1.0	11 600	8 050
	0.8125	22.225	0.8750	15.88	0.6250	1.0	11 600	6 400
19.050	0.8125	22.225	0.8750	25.40	1.0000	1.0	19 900	12 800
	0.8750	23.812	0.9375	19.05	0.7500	1.0	11 500	8 050
19.050	0.8750	23.812	0.9375	15.88	0.6250	1.0	12 100	6 850
	0.9375	23.812	0.9375	19.05	0.7500	1.0	15 000	9 000
19.050	0.9375	25.400	1.0000	9.52	0.3750	—	5 950	2 800
	1.0000	25.400	1.0000	12.70	0.5000	—	10 000	5 450
19.050	1.0000	25.400	1.0000	15.88	0.6250	1.0	12 600	7 250
	1.0625	25.400	1.0000	19.05	0.7500	1.0	15 600	9 600
19.050	1.0625	26.988	1.0625	19.05	0.7500	1.0	19 200	10 900

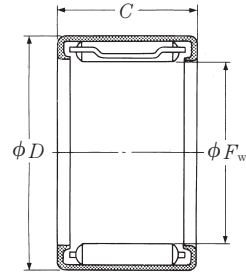
備考 ご要求によりシール付き軸受も製造いたします。

許容 回転数 (min^{-1}) 油潤滑	呼び番号				質量 (g)		組合すことが できる内輪	
	開放形 J	JH	一端密閉形 MJ	MJH	開放形 (参考)	一端密閉形		
38 000		JH-68		MJH-681	8.2	8.6	—	—
30 000	J-78		MJ-781	MJH-781	6.4	7.3	—	—
		JH-78			9.1	9.5	—	—
26 000	J-85		MJ-851		5.4	6.4	—	—
		J-88		MJ-881	7.3	8.2	—	—
26 000	J-812		—		7.7	—	—	—
26 000		JH-87		MJH-871	9.5	11	—	—
26 000		JH-88		MJH-881	10	13	—	—
26 000		JH-812		MJH-8121	15	17	—	—
22 000	J-97		MJ-971		7.3	8.6	—	—
		J-98		MJ-981	8.2	9.5	IR-68	—
24 000		JH-98		MJH-98	11	13	IR-68	—
20 000	J-108		MJ-1081		8.6	10	IR-68-1	—
		J-1010		MJ-10101	10	12	—	—
20 000	J-1012		MJ-10121		13	14	IR-612-1	—
20 000	JH-1010			MJH-10101	15	18	—	—
		JH-1016		MJH-10161	25	27	—	—
18 000	J-1112		MJ-11121		16	18	—	—
		JH-1110		MJH-11101	16	18	—	—
19 000	JH-1112			MJH-11121	17	20	—	—
17 000	J-126		—		8.2	—	—	—
		J-128		—	12	—	IR-88	—
17 000	J-1210		MJ-12101		16	19	—	—
17 000	J-1212		MJ-12121		20	20	IR-812	—
		JH-1212		MJH-12121	24	26	IR-812	—

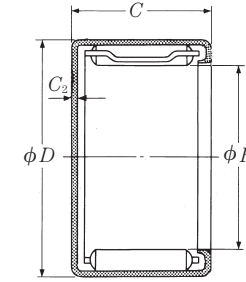
シェル形 ニードルベアリング (インチ系)

保持器付き
J (開放形)
JH
MJ (一端密閉形)
MJH

内接円径 **20.638~50.800 mm**



開放形



一端密閉形

F_w	主要寸法 (mm, inch)						基本動定格荷重 (N)	最大許容荷重 (N)
	D	C -0.3	C_2 (最大)	C_r	P_{max}			
20.638	0.8125	26.988	1.0625	22.22	0.8750	—	19 400	12 900
		28.575	1.1250	19.05	0.7500	1.3	18 900	11 100
22.225	0.8750	28.575	1.1250	9.52	0.3750	—	6 600	3 300
		28.575	1.1250	12.70	0.5000	—	11 000	6 350
		28.575	1.1250	19.05	0.7500	—	17 900	11 900
		28.575	1.1250	25.40	1.0000	1.0	23 800	17 000
		30.162	1.1875	19.05	0.7500	1.3	18 400	11 000
		30.162	1.1875	25.40	1.0000	1.3	25 500	16 700
25.400	1.0000	31.750	1.2500	19.05	0.7500	—	18 200	12 400
		31.750	1.2500	25.40	1.0000	1.0	25 000	18 700
		33.338	1.3125	19.05	0.7500	1.3	20 800	13 000
		33.338	1.3125	25.40	1.0000	1.3	27 700	18 900
28.575	1.1250	34.925	1.3750	12.70	0.5000	1.0	11 700	7 250
		34.925	1.3750	19.05	0.7500	1.0	19 100	13 600
		34.925	1.3750	25.40	1.0000	1.0	26 200	20 400
		38.100	1.5000	19.05	0.7500	1.3	23 500	14 000
		38.100	1.5000	25.40	1.0000	1.3	32 000	20 700
		38.100	1.5000	28.58	1.1250	1.3	36 500	24 600
31.750	1.2500	38.100	1.5000	19.05	0.7500	1.0	19 900	14 700
		38.100	1.5000	25.40	1.0000	1.0	27 400	22 100
		41.275	1.6250	19.05	0.7500	—	24 200	14 900
		41.275	1.6250	25.40	1.0000	1.3	34 000	23 200
		41.275	1.6250	31.75	1.2500	—	42 500	31 000
		41.275	1.6250	25.40	1.0000	1.0	12 400	8 150
34.925	1.3750	44.450	1.7500	19.05	0.7500	1.3	26 400	16 800
		44.450	1.7500	25.40	1.0000	1.3	36 500	25 600
		44.450	1.7500	25.40	1.0000	1.3	36 500	25 600
38.100	1.5000	47.625	1.8750	19.05	0.7500	1.3	28 500	19 000
		47.625	1.8750	25.40	1.0000	1.3	39 500	28 900
		47.625	1.8750	31.75	1.2500	1.3	49 500	39 000
41.275	1.6250	50.800	2.0000	25.40	1.0000	1.3	39 500	29 500
		50.800	2.0000	25.40	1.0000	1.3	39 500	29 500
44.450	1.7500	53.975	2.1250	19.05	0.7500	1.3	29 700	21 000
		53.975	2.1250	25.40	1.0000	1.3	40 000	31 000
		53.975	2.1250	38.10	1.5000	1.3	60 000	52 000
47.625	1.8750	57.150	2.2500	25.40	1.0000	1.3	41 500	32 000
		57.150	2.2500	25.40	1.0000	1.3	41 500	32 000
50.800	2.0000	60.325	2.3750	25.40	1.0000	1.3	42 500	34 500

備考 ご要求によりシール付き軸受も製造いたします。

許容 回転数 (min ⁻¹) 油潤滑	呼び番号				質量 (g)		組合すことが できる内輪	
	開放形 J	JH	一端密閉形 MJ	MJH	開放形 (参考)	一端密閉形		
16 000	J-1314	—	—	—	25	—	—	—
	—	JH-1312	—	MJH-13121	29	31	—	—
14 000	J-146	—	—	—	11	—	—	—
	J-148	—	—	—	16	—	—	—
14 000	J-1412	—	—	—	25	—	IR-1012	—
	J-1416	—	MJ-14161	—	33	36	IR-1016	—
14 000	—	JH-1412	—	MJH-14121	31	36	IR-1012	—
	15 000	—	JH-1416	MJH-14161	42	47	IR-1016	—
12 000	J-1612	—	—	—	28	—	IR-1212	IR-1312
	J-1616	—	MJ-16161	—	36	40	IR-1216	IR-1316
13 000	—	JH-1612	—	MJH-16121	34	40	IR-1212	IR-1312
	13 000	—	JH-1616	MJH-16161	46	51	IR-1216	IR-1316
11 000	J-188	—	MJ-1881	—	27	30	—	—
	J-1812	—	MJ-18121	—	30	35	—	—
11 000	J-1816	—	MJ-18161	—	47	51	IR-1416	IR-1516
	11 000	—	JH-1812	—	45	52	—	—
11 000	—	JH-1816	—	MJH-18161	62	69	IR-1416	IR-1516
	11 000	—	JH-1818	MJH-18181	71	78	—	—
10 000	J-2012	—	MJ-20121	—	43	46	IR-1612	—
	J-2016	—	MJ-20161	—	61	65	IR-1616	—
10 000	—	JH-2012	—	—	66	—	—	—
	10 000	—	JH-2016	—	70	76	IR-1616	—
10 000	—	JH-2020	—	MJH-20161	75	—	—	—
	9 000	J-228	—	MJ-2281	68	77	—	—
9 000	—	JH-2212	—	MJH-22121	53	61	IR-1812	—
	9 000	—	JH-2216	MJH-22161	73	81	IR-1816	—
8 500	J-2412	—	MJ-24121	—	58	68	—	—
	J-2416	—	MJ-24161	—	81	90	IR-1916	IR-2016
8 500	J-2420	—	MJ-24201	—	105	115	IR-1920	IR-2020
	7 500	J-2616	—	MJ-26161	89	96	—	—
7 100	J-2812	—	MJ-28121	—	91	105	—	—
	J-2816	—	MJ-28161	—	92	105	IR-2316	IR-2426
7 100	J-2824	—	MJ-28241	—	140	155	IR-2324	IR-2424
	6 700	J-3016	—	MJ-30161	96	135	—	—
6 300	J-3216	—	MJ-32161	99	165	—	—	

シェル形 ニードルベアリング(インチ系)

総ころ形

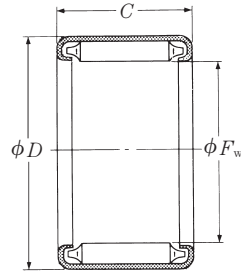
B (開放形)

BH

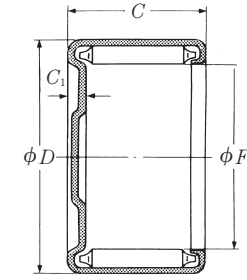
M (一端密閉形)

MH

内接円径 11.112~15.875 mm



開放形



一端密閉形

F_w	主要寸法 (mm,inch)						基本動定格荷重 (N)	最大許容荷重 (N)
	D	C -0.3	C_1 (最大)	C_r	P_{max}			
11.112	0.4375	15.875	0.6250	9.52	0.3750	—	6 050	3 900
		15.875	0.6250	11.13	—	—	7 350	5 000
	15.875	0.6250	12.70	0.5000	2.0	8 600	6 100	
	15.875	0.6250	15.88	0.6250	—	10 900	8 300	
	17.462	0.6875	12.70	0.5000	2.3	9 850	6 000	
	17.462	0.6875	12.70	0.5000	2.0	5 100	3 200	
12.700	0.5000	17.462	0.6875	7.92	—	—	5 100	3 200
		17.462	0.6875	9.52	0.3750	2.0	6 550	4 400
	17.462	0.6875	11.13	—	2.0	7 950	5 650	
	17.462	0.6875	12.70	0.5000	2.0	9 250	6 900	
	17.462	0.6875	15.88	0.6250	2.0	11 800	9 350	
	17.462	0.6875	19.05	0.7500	2.0	14 100	11 800	
14.288	0.5625	19.050	0.7500	11.13	—	—	9 000	5 400
		19.050	0.7500	12.70	0.5000	2.3	10 700	6 700
	19.050	0.7500	15.88	0.6250	2.3	13 800	9 350	
	19.050	0.7500	19.05	0.7500	2.3	16 700	11 900	
	19.050	0.7500	7.92	—	2.0	5 400	3 550	
	19.050	0.7500	9.52	0.3750	2.0	7 000	4 900	
15.875	0.6250	19.050	0.7500	11.13	—	2.0	8 500	6 300
		19.050	0.7500	12.70	0.5000	2.0	9 900	7 650
	19.050	0.7500	15.88	0.6250	2.0	12 500	10 400	
	19.050	0.7500	19.05	0.7500	2.0	15 100	13 200	
	20.638	0.8125	12.70	0.5000	—	11 400	7 400	
	20.638	0.8125	15.88	0.6250	—	14 800	10 300	
15.875	0.6250	20.638	0.8125	19.05	0.7500	2.3	17 900	13 200
		20.638	0.8125	7.92	—	2.0	5 750	3 900
	20.638	0.8125	11.13	—	2.0	8 950	6 900	
	20.638	0.8125	12.70	0.5000	2.0	10 500	8 400	
	20.638	0.8125	15.88	0.6250	2.0	13 300	11 400	
	20.638	0.8125	19.05	0.7500	2.0	16 000	14 500	
15.875	0.6250	22.225	0.8750	12.70	0.5000	2.3	12 200	8 150
		22.225	0.8750	15.88	0.6250	—	15 700	11 300
	22.225	0.8750	19.05	0.7500	2.3	19 000	14 500	
	22.225	0.8750	25.40	1.0000	—	25 200	20 800	
	22.225	0.8750	12.70	0.5000	—	11 400	7 650	
	22.225	0.8750	15.88	0.6250	—	14 800	10 300	

許容 回転数 (min ⁻¹)	呼び番号				質量 (g)		組合すことが できる内輪
	開放形 B	BH	一端密閉形 M	MH	開放形 (参考)	一端密閉形	
油潤滑							
6 000	B-76		—		5.4	—	—
	B-77		—		6.4	—	—
	B-78		M-781		7.3	8.2	—
	B-710		—		9.5	—	—
	BH-78			MH-781	10	11	—
	B-85		M-851		5.4	6.4	—
	B-86		M-861		6.4	7.3	—
	B-87		M-871		7.3	8.2	—
	B-88		M-881		8.2	9.1	—
	B-810		M-8101		11	12	—
	B-812		M-8121		13	14	—
	7 500	BH-87		—		7.3	—
BH-88				MH-881	11	13	—
BH-810				MH-8101	14	16	—
BH-812				MH-8121	18	19	—
B-95			M-951		5.7	7.1	—
B-96			M-961		6.4	7.7	—
5 000	B-97		M-971		7.7	9.1	—
	B-98		M-981		9.1	10	IR-68
	B-910		M-9101		12	13	—
	B-912		M-9121		14	16	IR-612
	BH-98		—		12	—	IR-68
	BH-910		—		16	—	—
7 100	BH-912		MH-9121		20	21	IR-612
	B-105		M-1051		5.9	7.7	—
	B-107		M-1071		8.6	11	—
	B-108		M-1081		10	12	IR-68-1
	B-1010		M-10101		13	15	—
	B-1012		M-10121		16	18	IR-612-1
6 300	BH-108		MH-1081		13	15	IR-68-1
	BH-1010		—		17	—	—
	BH-1012		MH-10121		21	23	IR-612-1
	BH-1016		—		30	—	—

シェル形 ニードルベアリング(インチ系)

総ころ形

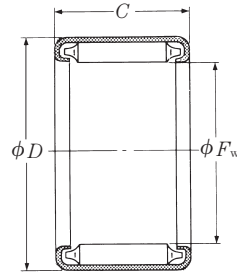
B (開放形)

BH

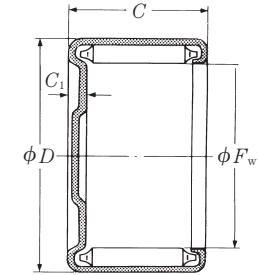
M (一端密閉形)

MH

内接円径 17.462~23.812 mm



開放形



一端密閉形

F_w	主要寸法 (mm,inch)						基本動定格荷重 (N) C_r	最大許容荷重 (N) P_{max}
	D		$C_{-0.3}$	C_1 (最大)				
17.462	0.6875	22.225	0.8750	9.52	0.3750	2.0	7 800	5 850
		22.225	0.8750	12.70	0.5000	2.0	11 000	9 200
		22.225	0.8750	15.88	0.6250	2.0	14 000	12 500
	0.7500	22.225	0.8750	19.05	0.7500	2.0	16 800	15 800
		23.812	0.9375	11.13	—	—	10 800	7 100
		23.812	0.9375	12.70	0.5000	—	12 800	8 850
		23.812	0.9375	15.88	0.6250	2.3	16 600	12 300
		23.812	0.9375	19.05	0.7500	—	20 100	15 700
		25.400	1.0000	9.52	0.3750	2.3	9 150	5 800
		25.400	1.0000	12.70	0.5000	2.3	13 500	9 550
20.638	0.8125	25.400	1.0000	15.88	0.6250	2.3	17 400	13 300
		25.400	1.0000	19.05	0.7500	2.3	21 100	17 000
		26.988	1.0625	9.52	0.3750	—	9 600	6 250
	0.8750	26.988	1.0625	12.70	0.5000	2.3	14 100	10 200
		26.988	1.0625	22.22	0.8750	2.3	25 700	22 200
		26.988	1.0625	25.40	1.0000	2.3	29 200	26 200
		28.575	1.1250	12.70	0.5000	2.8	14 100	9 100
		28.575	1.1250	15.88	0.6250	2.8	18 800	13 200
		28.575	1.1250	19.05	0.7500	2.8	23 200	17 300
		30.162	1.1875	9.52	0.3750	2.3	10 000	6 700
22.225	0.8750	30.162	1.1250	12.70	0.5000	2.3	14 700	11 000
		30.162	1.1250	19.05	0.7500	2.3	22 900	19 500
		30.162	1.1250	25.40	1.0000	2.3	30 500	28 000
	0.9375	30.162	1.1250	28.58	1.1250	—	34 000	32 500
		30.162	1.1875	15.88	0.6250	2.8	19 400	14 100
		30.162	1.1875	19.05	0.7500	2.8	24 000	18 400
		30.162	1.1875	25.40	1.0000	2.8	32 500	27 100
		30.162	1.1875	12.70	0.5000	—	15 200	11 700
		30.162	1.1875	25.40	1.0000	2.3	31 500	29 800

許容 回転数 (min^{-1}) 油潤滑	呼び番号				質量 (g)		組合すことが できる内輪
	開放形 B	BH	一端密閉形 M	MH	(参考) 開放形 一端密閉形		
4 000	B-116		M-1161		10	12	—
4 000	B-118		M-1181		11	14	—
4 000	B-1110		M-11101		14	17	—
4 000	B-1112		M-11121		17	20	—
6 000		BH-117		—	13	—	—
6 000		BH-118		—	17	—	—
6 000		BH-1110		MH-11101	20	23	—
6 000		BH-1112		—	25	—	—
5 300	B-126		M-1261		10	13	—
5 300	B-128		M-1281		15	18	IR-88
5 300	B-1210		M-12101		20	23	—
5 300	B-1212		M-12121		25	28	IR-812
5 000	B-136		—		12	—	—
5 000	B-138		M-1381		17	20	—
5 000	B-1314		M-13141		32	36	—
5 000	B-1316		M-13161		37	40	—
6 000		BH-138		MH-1381	22	24	—
6 000		BH-1310		MH-13101	26	29	—
6 000		BH-1312		MH-13121	35	37	—
4 800	B-146		M-1461		13	17	—
4 800	B-148		M-1481		18	22	—
4 800	B-1412		M-14121		29	33	IR-1012
4 800	B-1416		M-14161		40	43	IR-1016
4 800	B-1418		—		50	—	—
5 600		BH-1410		MH-14101	30	35	—
5 600		BH-1412		MH-14121	36	41	IR-1012
5 600		BH-1416		MH-14161	40	43	—
4 500	B-158		—		20	—	—
4 500	B-1516		M-15161		41	46	—

シェル形 ニードルベアリング(インチ系)

総ころ形

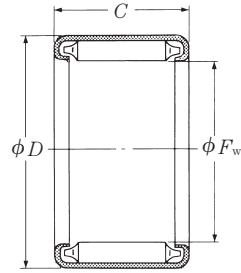
B (開放形)

BH

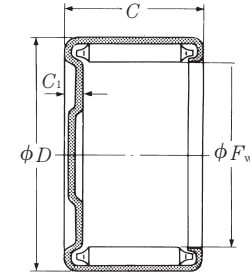
M (一端密閉形)

MH

内接円径 25.400~31.750 mm



開放形



一端密閉形

F _w	主要寸法 (mm,inch)						基本動定格荷重 (N) C _r	最大許容荷重 (N) P _{max}			
	D	C _{-0.3}	C ₁ (最大)	C	C ₁	C ₁					
25.400	1.0000	31.750	1.2500	9.52	0.3750	—	10 700	7 550			
		31.750	1.2500	11.13	—	2.3	13 300	9 950			
		31.750	1.2500	12.70	0.5000	2.3	15 700	12 400			
	1.0625	31.750	1.2500	15.88	0.6250	2.3	20 300	17 200			
			1.2500	19.05	0.7500	2.3	24 700	22 000			
			1.2500	25.40	1.0000	2.3	32 500	31 500			
		33.338	1.3125	12.70	0.5000	2.8	15 800	10 900			
				15.88	0.6250	—	21 000	15 900			
				19.05	0.7500	2.8	25 900	20 800			
			33.338	1.3125	22.22	0.8750	—	30 500	25 700		
					25.40	1.0000	2.8	35 000	30 500		
					31.75	1.2500	—	43 500	40 500		
26.988	1.0625	33.338	1.3125	15.88	0.6250	2.3	16 800	13 800			
		33.338	1.3125	19.05	0.7500	2.3	26 200	24 500			
		33.338	1.3125	25.40	1.0000	2.3	35 000	35 500			
	1.1250	34.925	1.3750	12.70	0.5000	2.3	11 400	8 400			
			1.3750	19.05	0.7500	2.3	16 800	13 800			
			1.3750	25.40	1.0000	2.3	26 200	24 500			
		38.100	1.5000	19.05	0.7500	3.0	30 000	22 900			
				25.40	1.0000	3.0	41 000	34 000			
				28.58	1.1250	—	46 000	39 500			
			38.100	1.5000	31.75	1.2500	3.0	51 000	45 500		
					38.100	1.5000	25.40	1.0000	—	23 000	18 500
					38.100	1.5000	25.40	1.0000	—	38 500	35 500
31.750	1.2500	38.100	1.5000	12.70	0.5000	2.3	17 700	15 200			
		38.100	1.5000	15.88	0.6250	2.3	22 900	21 100			
		38.100	1.5000	19.05	0.7500	2.3	27 700	27 000			
	1.1875	38.100	1.5000	25.40	1.0000	2.3	37 000	39 000			
			1.5000	31.75	1.2500	2.3	45 500	50 500			
			1.6250	12.70	0.5000	3.0	18 400	12 500			
		1.2500	41.275	1.6250	19.05	0.7500	3.0	31 500	25 000		
				1.6250	25.40	1.0000	3.0	43 000	37 500		
				1.6250	31.75	1.2500	3.0	53 500	49 500		

許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑	呼び番号				質量 (g)		組合すことができる内輪	
	開放形 B	BH	一端密閉形 M	MH	開放形 (参考)	一端密閉形		
4 000	B-166		—		14	—	—	—
4 000	B-167		M-1671		17	22	—	—
4 000	B-168		M-1681		20	25	IR-128	—
4 000	B-1610		M-16101		26	31	—	—
4 000	B-1612		M-16121		32	37	IR-1212	IR-1312
4 000	B-1616		M-16161		44	49	IR-1216	IR-1316
5 000		BH-168		MH-1681	25	30	IR-128	—
5 000		BH-1610		—	33	—	—	—
5 000		BH-1612		MH-16121	40	45	IR-1212	IR-1312
5 000		BH-1614		—	48	—	—	—
5 000		BH-1616		MH-16161	55	60	IR-1216	IR-1316
5 000		BH-1620		—	70	—	IR-1220	—
5 000		BH-1624		MH-16241	85	91	IR-1224	—
4 000	B-1710		M-17101		27	32	—	—
3 800	B-186		M-1861		15	20	—	—
3 800	B-188		M-1881		23	28	—	—
3 800	B-1812		M-18121		35	40	—	—
3 800	B-1816		M-18161		48	54	IR-1416	IR-1516
5 300		BH-1812		MH-18121	55	62	—	—
5 300		BH-1816		MH-18161	75	82	IR-1416	IR-1516
5 300		BH-1818		—	86	—	—	—
5 300		BH-1820		MH-18201	98	105	—	—
4 300	B-1910		M-19101		35	41	—	—
4 300	B-1916		—		62	—	—	—
3 400	B-208		M-2081		24	31	—	—
3 400	B-2010		M-20101		32	38	—	—
3 400	B-2012		M-20121		39	45	IR-1612	—
3 400	B-2016		M-20161		54	60	IR-1616	—
3 400	B-2020		M-20201		68	74	—	—
5 000		BH-208		MH-2081	28	32	—	—
5 000		BH-2012		MH-20121	57	62	IR-1612	—
5 000		BH-2016		MH-20161	80	86	IR-1616	—
5 000		BH-2020		MH-20201	105	110	—	—

シェル形 ニードルベアリング(インチ系)

総ころ形

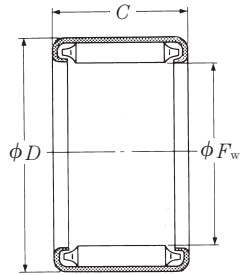
B (開放形)

BH

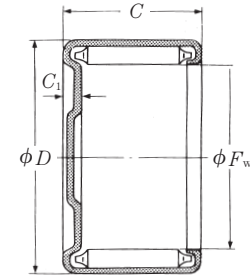
M (一端密閉形)

MH

内接円径 33.338~50.800 mm



開放形



一端密閉形

F _w	主要寸法 (mm,inch)						基本動定格荷重 (N) C _r	最大許容荷重 (N) P _{max}
	D		C ₀ ^{-0.3}		C ₁ ^(最大)			
33.338	1.3125	41.275	1.6250	12.70	0.5000	2.8	18 300	14 000
		41.275	1.6250	15.88	0.6250	2.8	24 400	20 300
34.925	1.3750	41.275	1.6250	12.70	0.5000	2.3	18 600	16 600
		41.275	1.6250	19.05	0.7500	2.3	29 200	29 500
		41.275	1.6250	25.40	1.0000	2.3	38 500	42 500
		41.275	1.6250	31.75	1.2500	2.3	47 500	55 500
		44.450	1.7500	12.70	0.5000	—	20 100	14 100
		44.450	1.7500	15.88	0.6250	—	27 200	20 800
44.450	1.7500	44.450	1.7500	19.05	0.7500	3.0	33 500	27 500
		44.450	1.7500	25.40	1.0000	3.0	46 000	41 000
		44.450	1.7500	31.75	1.2500	—	57 000	54 000
		47.625	1.8750	12.70	0.5000	3.0	20 900	15 200
		47.625	1.8750	15.88	0.6250	3.0	38 200	22 500
		47.625	1.8750	19.05	0.7500	3.0	35 000	29 700
47.625	1.8750	47.625	1.8750	22.22	0.8750	3.0	41 500	37 000
		47.625	1.8750	25.40	1.0000	3.0	47 500	44 000
		47.625	1.8750	31.75	1.2500	3.0	59 500	58 500
		50.800	2.0000	12.70	0.5000	—	21 500	16 200
		50.800	2.0000	15.88	0.6250	3.0	29 200	24 000
		50.800	2.0000	25.40	1.0000	—	49 500	47 500
50.800	2.0000	50.800	2.0000	31.75	1.2500	3.0	61 500	63 000
		53.975	2.1250	19.05	0.7500	3.0	37 500	34 000
		53.975	2.1250	25.40	1.0000	3.0	51 000	50 500
		53.975	2.1250	31.75	1.2500	—	64 000	67 500
53.975	1.7500	53.975	2.1250	38.10	1.5000	3.0	76 000	84 000
		57.150	2.2500	12.70	0.5000	3.0	23 500	18 700
		57.150	2.2500	19.05	0.7500	—	39 500	36 500
		57.150	2.2500	25.40	1.0000	3.0	54 000	54 000
60.325	2.0000	60.325	2.3750	12.70	0.5000	3.0	24 000	19 700
		60.325	2.3750	25.40	1.0000	3.0	55 000	57 500
		60.325	2.3750	31.75	1.2500	3.0	69 000	76 000
		60.325	2.3750	38.10	1.5000	3.0	82 000	95 000
		60.325	2.3750	44.45	1.7500	3.0	94 000	114 000

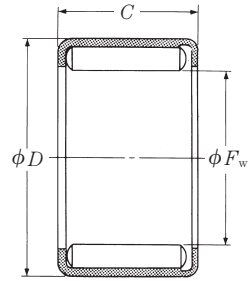
許容 回転数 (min ⁻¹) 油潤滑	呼び番号				質量 (g)		組合すことが できる内輪
	開放形 B	BH	一端密閉形 M	MH	(参考) 開放形	一端密閉形	
4 000	B-218		M-2181		32	38	— —
4 000	B-2110		M-21101		40	46	— —
3 000	B-228		M-2281		27	34	— —
3 000	B-2212		M-22121		43	49	IR-1812 —
3 000	B-2216		M-22161		58	65	IR-1816 —
3 000	B-2220		M-22201		74	83	IR-1820 —
4 500		BH-228		—	29	—	— —
4 500		BH-2210		—	43	—	— —
4 500		BH-2212		MH-22121	58	66	IR-1812 —
4 500		BH-2216		MH-22161	87	95	IR-1816 —
4 500		BH-2220		—	115	—	IR-1820 —
4 000	B-248		M-2481		39	48	— —
4 000	B-2410		M-24101		54	63	— —
4 000	B-2412		M-24121		69	78	— —
4 000	B-2414		M-24141		81	90	— —
4 000	B-2416		M-24161		92	100	IR-1916 IR-2016
4 000	B-2420		M-24201		120	130	IR-1920 IR-2020
3 800	B-268		—		40	—	— —
3 800	B-2610		M-26101		57	74	— —
3 800	B-2616		—		89	—	— —
3 800	B-2620		M-26201		140	155	IR-2220 —
3 600	B-2812		M-28121		78	92	— —
3 600	B-2816		M-28161		110	125	IR-2316 IR-2416
3 600	B-2820		—		140	—	— —
3 600	B-2824		M-28241		170	190	IR-2324 IR-2424
3 400	B-308		M-3081		52	73	— —
3 400	B-3012		—		82	—	— —
3 400	B-3016		M-30161		110	130	— —
3 200	B-328		M-3281		51	72	— —
3 200	B-3216		M-32161		120	140	— —
3 200	B-3220		M-32201		150	175	— —
3 200	B-3224		M-32241		185	205	— —
3 200	B-3228		M-32281		220	240	— —

シェル形 ニードルベアリング(インチ系)

総ころ形 (グリース保持形)

Y
YH

内接円径 3.969~20.638 mm



F_w	主 要 寸 法 (mm,inch)				基本動定格荷重 (N)	
	D		$C_{-0.3}$		C_r	
3.969	—	7.144	—	3.96	—	1 260
	—	7.144	—	6.35	0.2500	2 300
4.762	0.1875	8.731	—	6.35	0.2500	2 560
6.350	0.2500	11.112	0.4375	7.92	—	4 150
		11.112	0.4375	11.13	—	5 950
7.938	0.3125	12.700	0.5000	7.92	—	4 750
9.525	0.3750	14.288	0.5625	6.35	0.2500	4 000
		14.288	0.5625	9.52	0.3750	6 500
		14.288	0.5625	12.70	0.5000	8 750
		14.288	0.5625	15.88	0.6250	10 800
11.112	0.4375	15.875	0.6250	12.70	0.5000	9 550
		17.462	0.6875	12.70	0.5000	11 400
12.700	0.5000	17.462	0.6875	6.35	0.2500	4 700
		17.462	0.6875	9.52	0.3750	7 650
		17.462	0.6875	11.13	—	9 000
		17.462	0.6875	12.70	0.5000	10 300
		17.462	0.6875	15.88	0.6250	12 700
		17.462	0.6875	19.05	0.7500	15 000
		19.050	0.7500	15.88	0.6250	14 600
		19.050	0.7500	12.70	0.5000	11 000
		19.050	0.7500	15.88	0.6250	13 600
		19.050	0.7500	19.05	0.7500	16 000
15.875	0.6250	20.638	0.8125	7.92	—	7 050
		20.638	0.8125	12.70	0.5000	11 600
		20.638	0.8125	19.05	0.7500	17 000
		22.225	0.8750	12.70	0.5000	13 300
17.462	0.6875	22.225	0.8750	19.05	0.7500	17 900
19.050	0.7500	25.400	1.0000	6.35	0.2500	6 250
		25.400	1.0000	12.70	0.5000	10 800
		25.400	1.0000	15.88	0.6250	18 600
		25.400	1.0000	19.05	0.7500	22 100
20.638	0.8125	26.988	1.0625	9.52	0.3750	11 300
		26.988	1.0625	12.70	0.5000	15 500
		28.575	1.1250	15.88	0.6250	21 300
		28.575	1.1250	19.05	0.7500	25 600
		28.575	1.1250	19.05	0.7500	25 600

最大許容荷重 (N)	許 容 回転数 (min^{-1})	呼 び 番 号	質 量 (g) (参考)
P_{\max}	油潤滑		
580	10 000	Y-2 1/2 2 1/2 Y-2 1/2 4	0.4
1 260	10 000		1.4
1 350	10 000	Y-34	2.3
2 300	10 000	Y-45 Y-47	3.2
	3 700		10 000	4.5
2 760	8 000	Y-55	4.1
2 250	7 100	Y-64 Y-66	3.2
	4 200		7 100	5.5
6 100	7 100	Y-68	7.3
8 050	7 100	Y-610	9.1
7 000	6 000	Y-78	8.2
7 250	8 500	YH-78	11
2 890	5 300	Y-84	5.4
5 350	5 300	Y-86	7.3
6 600	5 300	Y-87	8.2
7 850	5 300	Y-88	9.1
10 300	5 300	Y-810	11
12 800	5 300	Y-812	14
10 300	7 500	YH-810	16
8 750	5 000	Y-98	9.5
11 500	5 000	Y-910	12
14 200	5 000	Y-912	15
5 050	4 500	Y-105	6.4
9 600	4 500	Y-108	11
15 700	4 500	Y-1012	17
9 350	6 000	YH-108	15
17 100	4 000	Y-1112	24
3 650	5 300	Y-124	8.2
7 350	5 300	Y-128	17
14 700	5 300	Y-1210	22
18 400	5 300	Y-1212	27
7 900	5 000	Y-136	13
11 900	5 000	Y-138	19
15 500	6 000	YH-1310	28
19 600	6 000	YH-1312	37

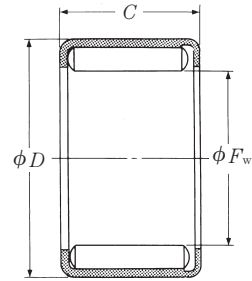
備 考 1. この形式の軸受は組付けのときまで、特別のグリースで、ころの脱着を防止しているものである。
2. メートル系の軸受も製作しておりますので、NSK にご相談ください。

シェル形 ニードルベアリング(インチ系)

総ころ形 (グリース保持形)

Y
YH

内接円径 22.225~47.625 mm



F_w	主 要 寸 法 (mm,inch)				基本動定格荷重 (N)	
	D		C _{-0.3}		C_r	
22.225	0.8750	28.575	1.1250	12.70	0.5000	15 900
		28.575	1.1250	19.05	0.7500	23 700
		28.575	1.1250	25.40	1.0000	31 000
		30.162	1.1875	19.05	0.7500	25 500
25.400	1.0000	31.750	1.2500	12.70	0.5000	17 200
		31.750	1.2500	19.05	0.7500	25 500
		31.750	1.2500	25.40	1.0000	33 000
		33.338	1.3125	12.70	0.5000	18 800
		33.338	1.3125	19.05	0.7500	28 600
		33.338	1.3125	25.40	1.0000	37 500
28.575	1.1250	34.925	1.3750	12.70	0.5000	18 300
		34.925	1.3750	19.05	0.7500	27 200
		34.925	1.3750	25.40	1.0000	35 500
30.162	1.1875	38.100	1.5000	15.88	0.6250	26 500
31.750	1.2500	38.100	1.5000	15.88	0.6250	24 300
		38.100	1.5000	19.05	0.7500	28 900
		38.100	1.5000	25.40	1.0000	37 500
		38.100	1.5000	28.58	1.1250	41 500
34.925	1.3750	38.100	1.5000	31.75	1.2500	45 500
		41.275	1.6250	12.70	0.5000	20 000
		41.275	1.6250	19.05	0.7500	29 700
38.100	1.5000	41.275	1.6250	31.75	1.2500	47 000
		47.625	1.8750	9.52	0.3750	16 900
		47.625	1.8750	12.70	0.5000	24 700
41.275	1.6250	47.625	1.8750	22.22	0.8750	44 500
		47.625	1.8750	25.40	1.0000	51 000
		47.625	1.8750	31.75	1.2500	62 500
44.450	1.7500	50.800	2.0000	15.88	0.6250	33 000
47.625	1.8750	53.975	2.1250	25.40	1.0000	54 500
		57.150	2.2500	19.05	0.7500	43 000

最大許容荷重 (N)	許 容 回転数 (min ⁻¹)	呼 び 番 号	質 量 (g)
12 700	4 500	Y-148	20
21 100	4 500	Y-1412	31
29 600	4 500	Y-1416	42
20 500	5 300	YH-1412	38
14 300	4 000	Y-168	23
23 900	4 000	Y-1612	35
33 500	4 000	Y-1616	47
13 800	5 000	YH-168	30
23 600	5 000	YH-1612	43
33 500	5 000	YH-1616	58
16 000	3 600	Y-188	26
26 600	3 600	Y-1812	38
37 500	3 600	Y-1816	52
22 200	4 300	Y-1910	43
23 500	3 200	Y-2010	34
29 300	3 200	Y-2012	42
41 000	3 200	Y-2016	57
47 000	3 200	Y-2018	64
53 000	3 200	Y-2020	72
19 300	2 800	Y-228	36
32 000	2 800	Y-2212	47
58 000	2 800	Y-2220	76
11 600	4 000	Y-246	34
18 900	4 000	Y-248	48
40 500	4 000	Y-2414	89
48 000	4 000	Y-2416	100
62 000	4 000	Y-2420	125
27 900	3 800	Y-2610	73
55 000	3 600	Y-2816	120
41 000	3 400	Y-3012	115

備 考 1. この形式の軸受は組付けのときまで、特別のグリースで、ころの脱着を防止しているものである。
2. メートル系の軸受も製作しておりますので、NSK にご相談ください。

シェル形 ニードルベアリング

保持器付きミニチュアベアリング

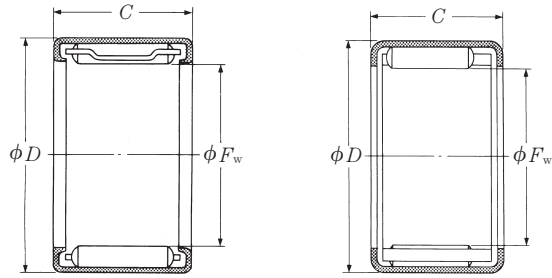
FJ・FJH・FJL (開放形)

FJP

MFJ・MFJH (一端密閉形)

MFJL

内接円径 3~9 mm



開放形

一端密閉形

FJ, FJH, FJL

FJP

F _w	主要寸法 (mm)			基本動定格荷重 (N) C _r	最大許容荷重 (N) P _{max}	許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	C _{0-0.25}	C ₂ (最大)			
3	6.5	6	—	1 230	465	100 000
	8	8	—	1 720	675	75 000
5	9	8	—	1 550	585	71 000
	9	9	0.8	1 860	745	71 000
6	10	9	0.8	2 320	985	56 000
	11	9	0.8	2 550	1 110	48 000
8	12	8	—	2 580	1 150	40 000
	12	10	0.8	2 840	1 270	43 000
	14	10	1	4 300	1 770	45 000
9	15	10	1	4 400	1 770	45 000
	15	15	1	7 100	3 250	45 000
	15	20	1	10 100	5 100	45 000
	16	16	1	7 800	3 650	40 000

呼び番号				質量 (g)	
開放形		一端密閉形		(参考)	
FJP, FJ FJH	FJL	MFJ MFJH	MFJL	開放形	一端密閉形
*FJP-36	—	—	—	0.9	—
*FJP-48	—	—	—	1.3	—
FJ-58L	—	—	—	1.6	—
FJ-59	—	MFJ-59	—	1.7	1.9
FJ-69	—	MFJ-69	—	2.2	2.4
FJ-79	—	MFJ-79	—	2.3	2.7
FJ-88-2	—	—	—	2.3	—
FJ-810	—	MFJ-810	—	2.7	3.2
FJH-810	—	MFJH-810	—	5.2	5.5
—	FJL-810	—	MFJL-810L	6.0	6.6
—	FJL-815	—	MFJL-815L	8.9	9.9
—	FJL-820	—	MFJL-820L	15	13
FJ-910	—	MFJ-910	—	3.2	3.6
FJH-910	—	MFJH-910	—	5.7	6.1
—	FJL-912L	—	MFJL-912L	7.7	8.5
—	FJL-916	—	MFJL-916L	11	12

注 (*) *印のついている軸受はポリアミド保持器付きである。この場合、最高許容温度は120℃、連続使用には100℃以下とする。

シェル形 ニードルベアリング

総ころ形ミニチュアベアリング

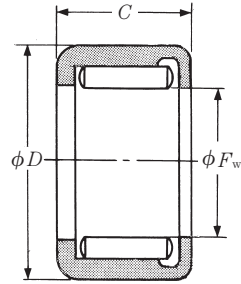
F (開放形)

MF (一端密閉形)

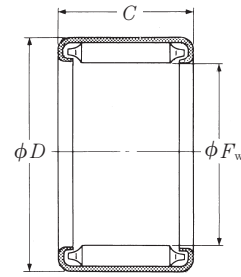
MFY

DD (開放形・一端密閉形)

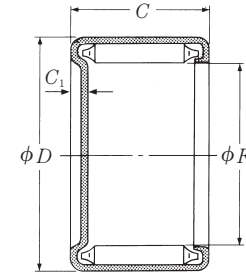
内接円径 3.036~9 mm



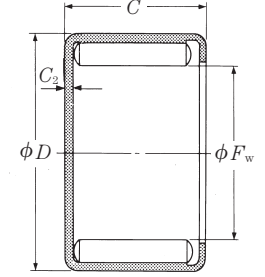
開放形
DD



開放形
F



MF



一端密閉形

MFY, DD

F_w	主要寸法 (mm)			基本動定格荷重 (N) C_r	最大許容荷重 (N) P_{max}
	D	C -0.25	C_1, C_2 (最大)		
3.036	7.035	6.65	—	1 630	855
	7.035	9.2	—	2 330	1 360
4	8	6	0.8	2 240	1 150
	8	8	1.7	2 470	1 300
5	9	8	1.7	2 790	1 520
	9	7	0.8	3 000	1 670
	9	9	1.7	3 250	1 860
6	10	8	1.7	3 150	1 780
	10	9	1.7	3 700	2 170
7	11	7.5	0.8	4 100	2 480
	11	9	1.7	4 100	2 480
8	12	8	1.7	3 850	2 280
	12	8	0.8	4 750	2 990
	12	10	1.7	5 000	3 200
	12	12	1.7	6 200	4 200
9	13	9	0.8	5 650	3 850
	13	10	1.7	5 400	3 650

許容 回転数 (min^{-1}) 油潤滑	呼び番号		質量 (g) (参考)	
	開放形 F, DD	一端密閉形 MF, MFY, DD	開放形	一端密閉形
12 000	DD500302	—	1.4	—
12 000	DD500304	—	2.0	—
12 000	—	DD500401	—	1.5
12 000	F-48	MF-48	1.4	1.8
10 000	F-58	MF-58	1.8	2.2
10 000	—	MFY-57	—	2.1
10 000	F-59	MF-59	2.0	2.3
8 500	F-68	MF-68	2.1	2.7
8 500	F-69	MF-69	2.3	2.8
7 500	—	DD500701	—	2.8
7 500	F-79	MF-79	2.7	3.2
7 100	F-88	MF-88	2.7	3.2
7 100	—	MFY-88	—	3.3
7 100	F-810	MF-810	3.6	4.1
7 100	F-812	MF-812	3.8	4.7
6 000	—	MFY-99	—	4.1
6 000	F-910	MF-910	4.1	4.5

シェル形 ニードルベアリング(インチ系)

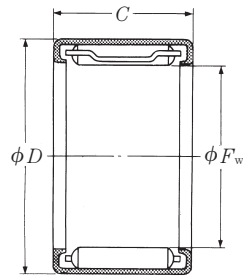
保持器付きミニチュアベアリング

J・JP (開放形)

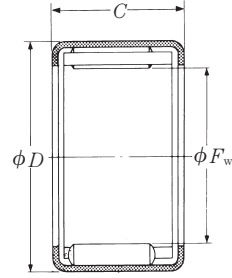
JH

MJ・MJH (一端密閉形)

内接円径 3.175~9.525 mm

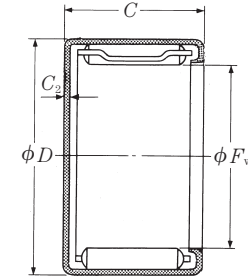


J, JH



JP

開放形



一端密閉形

F_w	主要寸法 (mm,inch)						基本動定格荷重 (N) C_r
	D	$C_{-0.3}$	C_2 (最大)				
3.175	0.1250	6.350	0.2500	4.78	—	—	890
3.969	—	7.144	—	4.78	—	—	910
4.762	0.1875	8.731	—	4.78	—	—	1 090
		8.731	—	9.52	0.3750	1.0	2 290
6.350	0.2500	11.112	0.4375	6.35	0.2500	—	2 040
		11.112	0.4375	7.92	—	1.0	1 940
		11.112	0.4375	11.13	—	1.0	3 300
7.938	0.3125	12.700	0.5000	7.92	—	1.0	2 300
		12.700	0.5000	11.13	—	1.0	3 900
		14.288	0.5625	11.13	—	1.0	4 700
9.525	0.3750	14.288	0.5625	7.92	—	1.0	2 620
		14.288	0.5625	12.70	0.5000	1.0	5 250

最大許容荷重 (N) P_{max}	許容 回転数 (min^{-1}) 油潤滑	呼び番号		質量 (g)	
		開放形 J,JP,JH	一端密閉形 MJ,MJH	開放形 (参考)	一端密閉形
320	75 000	* JP-23-FV	—	0.5	—
320	75 000	* JP-2 1/2 3-FV	—	0.5	—
370	75 000	* JP-33-FV J-36	—	0.9	—
			MJ-361	2.3	2.7
775	56 000	* JP-44-FV J-45 J-47	—	1.8	—
			MJ-451	2.3	2.7
			MJ-471	3.6	4.1
900	43 000	J-55 J-57 JH-57	MJ-551	3.0	3.3
			MJ-571	4.1	4.5
			MJH-571	5.9	6.4
1 080	36 000	J-65	MJ-651	3.2	3.6
2 640	36 000	J-68	MJ-681	5.4	5.9

注 (*) *印のついている軸受はポリアミド保持器付きである。この場合、最高許容温度は120℃、連続使用には100℃以下とする。

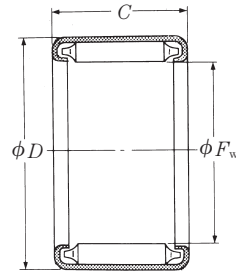
シェル形 ニードルベアリング(インチ系)

総ころ形ミニチュアベアリング

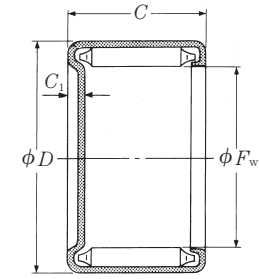
B・BH (開放形)

M・MH (一端密閉形)

内接円径 3.175~9.525 mm



開放形



一端密閉形

F_w	主要寸法 (mm,inch)				基本動定格荷重 (N)		最大許容荷重 (N)	
	D		$C_{-0.3}$	C_1 (最大)	C_r	P_{max}		
3.175	0.1250	6.350	0.2500	6.35	0.2500	1.3	1 640	835
	—	7.144	—	6.35	0.2500	1.3	1 930	1 000
3.969	—	7.144	—	7.92	—	1.3	2 520	1 420
	4.762	0.1875	8.731	—	6.35	0.2500	1.8	2 100	1 040
—		8.731	—	9.52	0.3750	1.8	3 600	2 090
6.350	0.2500	11.112	0.4375	6.35	0.2500	2.0	2 490	1 200
		11.112	0.4375	7.92	—	2.0	3 350	1 760
		11.112	0.4375	9.52	0.3750	2.0	4 350	2 440
		11.112	0.4375	11.13	—	2.0	5 250	3 150
7.938	0.3125	12.700	0.5000	7.92	—	2.0	3 850	2 120
		12.700	0.5000	9.52	0.3750	2.0	5 000	2 930
		12.700	0.5000	11.13	—	2.0	6 050	3 750
		12.700	0.5000	14.27	—	2.0	8 050	5 400
9.525	0.3750	14.288	0.5625	7.92	—	2.0	4 300	2 470
		14.288	0.5625	9.52	0.3750	2.0	5 550	3 400
		14.288	0.5625	11.13	—	—	6 750	4 400
		14.288	0.5625	12.70	0.5000	2.0	7 850	5 350
		14.288	0.5625	14.27	—	—	8 950	6 300
		14.288	0.5625	15.88	0.6250	2.0	10 000	7 300
		15.875	0.6250	12.70	0.5000	2.3	8 950	5 300

許容 回転数 (min^{-1})	呼び番号				質量 (g)
	B 開放形	BH	M 一端密閉形	MH	
油潤滑					開放形 一端密閉形
12 000	B-24		M-241		0.9 1.4
10 000	B-2 1/24		M-2 1/241		0.9 1.4
10 000	B-2 1/25		M-2 1/251		1.4 1.8
10 000	B-34		M-341		1.8 2.3
10 000	B-36		M-361		2.3 2.7
10 000	B-44		M-441		2.3 2.7
10 000	B-45		M-451		2.7 3.2
10 000	B-46		MC-461		3.4 3.9
10 000	B-47		M-471		4.1 4.5
8 000	B-55		M-551		3.6 4.1
8 000	B-56		M-561		4.5 4.8
8 000	B-57		M-571		5.0 5.4
8 000	B-59		M-591		6.4 6.8
11 000		BH-57		MH-571	6.4 6.8
7 100	B-65		M-651		4.1 4.5
7 100	B-66		M-661		5.0 5.4
7 100	B-67		—		5.9 —
7 100	B-68		M-681		6.8 7.3
7 100	B-69		—		7.7 —
7 100	B-610		M-6101		8.6 9.1
10 000		BH-68		MH-681	9.1 9.5

ソリッド形ニードルベアリング

メートル系

RLM・LM, RNA・NA	内接円径 8~115mm	.....	B96~B109	ページ
RNA・NA	内接円径 120~490mm	.....	B110~B113	ページ
RNAF・NAF	内接円径 10~100mm	.....	B114~B117	ページ
RNA・TT・NA・TT	内接円径 14~125mm	.....	B118~B121	ページ

インチ系

HJ・HJ+IR	内接円径 15.875~234.950mm	B122~B127	ページ
----------	-----------------------	-------	-----------	-----

ソリッド形ニードルベアリングは、広範囲な使用条件のもとに、小さなスペースで最大の負荷能力をもつ高精度の軸受である。

軌道輪に厳選した真空脱ガス軸受鋼又は浸炭鋼を用い、熱処理後、精密に研削仕上げしている。強固な一体形の つば をもった外輪には、適切なクラウニングを施した高精度の ころ が数多く組み込まれている。

保持器は軽量で極めて強じんであり、径の大きい ころ を正確に、かつ、円滑に案内する。

構造・形式

ソリッド形ニードルベアリングにはメートル系の軽~重荷重用からインチ系の重荷重用まで豊富な種類がある。それぞれに内輪なしと内輪付きのシリーズがあり、両シリーズを一つの寸法表に記載している。表1にソリッド形ニードルベアリングの形式を示す。また、呼び番号の構成を表2に記載した。

NSK ソリッド形ニードルベアリングのうちRNA, NA49, 59, 69及び48の各シリーズは、ISOに準拠した国際的な寸法系列である。

また、インチ系のHJ, HJ+IR形も国際的に広く使用されているシリーズの軸受であり、米国の MIL 規格に適合している。

RLM, LM形は、シェル形ニードルベアリングの断面高さに近い軸受である。



RNAF, NAF形は、他のソリッド形軸受と異なり、内輪、外輪及びケージ&ローラが分離できる形式であり、組合わせによって任意のラジアル内部すきまが選定できる。また、使用箇所によっては組付けが容易になる。

なお、シール付きのベアリングも製作しているので、NSKにご相談ください。ソリッド形ニードルベアリングの代表的な構造、特長を図1に示す。

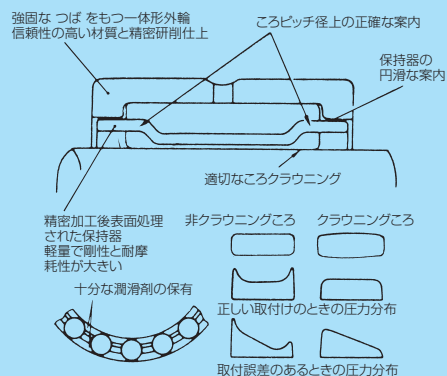


図1 ソリッド形ニードルベアリングの特長

表1 軸受形式

系列	形式記号		使用軸径の範囲 (mm)	内容
	内輪なし	内輪付き		
メートル系	RLM		8~110	単列、寸法系列49以下の断面高さ、軽荷重用
		LM	5~90	
	RNA49		8~490	単列、寸法系列49、中荷重用
		NA49	8~440	
	RNA59		20~160	単列、寸法系列59である。49系列と同一断面高さで広幅、重荷重用
		NA59	15~140	
	RNA69		16~110	単列、寸法系列69である。49系列と同一断面高さで59系列よりさらに広幅、重荷重用
		NA69	12~95	
	RNA48		120~415	単列、寸法系列48である。49系列より小さい断面高さ、軽~中荷重用
		NA48	110~380	
RNAF RNAFW		10~100	単列又は複列、分離形、中~重荷重用	
	NAF NAFW	10~90		
	RNA...TT	NA...TT	10~120	シール付き
インチ系	HJ		15.875~234.950	単列、断面高さはやや大きく広幅系列、重荷重用
		HJ+IR	9.525~203.200	

表2 ソリッド形ニードルベアリングの呼び番号

形式記号		呼び番号の構成	例
内輪なし	内輪付き		
RLM		形式記号・内接円径・幅 又は 形式記号・内接円径・外径・幅 (mmで表示)	RLM2520, RLM304020
	LM		LM2520, LM304020
RNA		形式記号・寸法系列・内径番号 { 48, 49 } (00~88) { 59, 69 }	RNA4905, RNA6908 RNA4830
	NA		NA4905, NA6908 NA4830
RNAF		形式記号・内接円径・外径・幅 (mmで表示)	RNAF253517
	NAF	形式記号・内径・外径・幅 (mmで表示)	NAF203517
HJ		形式記号・ハイフン・内接円径・外径・幅 (1/16インチ単位で表示)	HJ-243316
HJ+IR		HJ形の呼び番号のあとに +内輪形式記号・ハイフン・内径・内輪軌道径・幅 (1/16インチ単位で表示)	HJ-243316+IR-202416

備考 RLM, LM, RNA及びNAの総ころ形は、呼び番号のあとにVがつく。

精度

NSK ソリッド形ニードルベアリングは、インチ系のHJ, HJ+IR形を除いては、すべて JIS B 1536 に準拠し、寸法精度、回転精度は JIS B 1514 によっている (A24~A25ページ参照)。特に高精度の軸受を必要とする場合、6級以上のものも製作する。

インチ系のHJ・HJ+IR形の許容差及び許容値を表3に示す。

内接円径の許容差

NSK メートル系ニードルベアリングのころ内接円径については、通常、公差域クラス F6 (B92ページ表4参照) で製作している。ただし、断面高さの小さいRLM・LM形の内接円径の公差域クラスは F7 である。インチ系ニードルベアリングの内接円径許容差についてはB93ページ表5に示す。

表3 インチ系HJ, HJ+IR形の許容差及び許容値

呼び軸受内径 d 又は呼び軸受外径 D (mm)		単位 μm									
		平面内平均 内径の寸法差 Δd_{mp}		平面内平均 外径の寸法差 ΔD_{mp}		内輪幅の 寸法差 ΔB_s		外輪幅の 寸法差 ΔC_s		内輪の ラジアル振れ K_{ia}	外輪の ラジアル振れ K_{ea}
を 超 え	以 下	上	下	上	下	上	下	上	下	最大	最大
7.938(⁵ / ₁₆)	19.050(³ / ₄)	0	-10	—	—	+250	+120	—	—	10	—
19.050(³ / ₄)	30.162(1 ³ / ₁₆)	0	-13	0	-13	+250	+120	0	-130	13	15
30.162(1 ³ / ₁₆)	50.800(2)	0	-13	0	-13	+250	+120	0	-130	15	20
50.800(2)	82.550(3 ¹ / ₄)	0	-15	0	-15	+250	+120	0	-130	20	25
82.550(3 ¹ / ₄)	107.950(4 ¹ / ₄)	0	-20	0	-20	+250	+120	0	-130	25	35
107.950(4 ¹ / ₄)	120.650(4 ³ / ₄)	0	-20	0	-20	+380	+250	0	-130	25	35
120.650(4 ³ / ₄)	177.800(7)	0	-25	0	-25	+380	+250	0	-130	30	45
177.800(7)	184.150(7 ¹ / ₄)	0	-30	0	-25	+380	+250	0	-130	30	45
184.150(7 ¹ / ₄)	203.200(8)	0	-30	0	-30	+380	+250	0	-130	40	50
203.200(8)	260.350(10 ¹ / ₄)	—	—	0	-30	—	—	0	-130	—	50
260.350(10 ¹ / ₄)	317.500(12 ¹ / ₂)	—	—	0	-36	—	—	0	-130	—	60

注 Δd_{mp} , ΔB_s 及び K_{ia} は d の寸法区分により, ΔD_{mp} , ΔC_s 及び K_{ea} は D の寸法区分による。

表4 メートル系ソリッド形ニードルベアリング内接円径の許容差

単位 μm			
内接円径 F_w の呼び寸法(mm)		ころ内接円径の最小直径 $F_{w\ min}$ の寸法差(F6) ⁽¹⁾	
を 超 え	以 下	上	下
6	10	+ 22	+13
10	18	+ 27	+16
18	30	+ 33	+20
30	50	+ 41	+25
50	80	+ 49	+30
80	120	+ 58	+36
120	180	+ 68	+43
180	250	+ 79	+50
250	315	+ 88	+56
315	400	+ 98	+62
400	500	+108	+68

注 ⁽¹⁾ 内輪の代わりに円筒を用いたとき, 少なくとも一つのラジアル方向において, 内部すきまが零となるようなその円筒の直径をいう (偏差が考えられるそれぞれの内接円径の最小直径)。

表5 インチ系ソリッド形ニードルベアリング内接円径の許容差

単位 μm			
内接円径 F_w の呼び寸法 (mm (inch))		ころ内接円径の最小直径 $F_{w\ min}$ の寸法差 ⁽¹⁾	
を 超 え	以 下	上	下
—	15.875(⁵ / ₈)	+43	+20
15.875(⁵ / ₈)	28.575(1 ¹ / ₈)	+46	+23
28.575(1 ¹ / ₈)	41.275(1 ⁵ / ₈)	+48	+25
41.275(1 ⁵ / ₈)	47.625(1 ⁷ / ₈)	+51	+25
47.625(1 ⁷ / ₈)	69.850(2 ³ / ₄)	+53	+28
69.850(2 ³ / ₄)	76.200(3)	+58	+28
76.200(3)	101.600(4)	+61	+30
101.600(4)	114.300(4 ¹ / ₂)	+66	+30
114.300(4 ¹ / ₂)	152.400(6)	+69	+33
152.400(6)	165.100(6 ¹ / ₂)	+74	+33
165.100(6 ¹ / ₂)	196.850(7 ³ / ₄)	+76	+36
196.850(7 ³ / ₄)	234.950(9 ¹ / ₄)	+81	+36

注 ⁽¹⁾ 内輪の代わりに円筒を用いたとき, 少なくとも一つのラジアル方向において, 内部すきまが零となるようなその円筒の直径をいう (偏差が考えられるそれぞれの内接円径の最小直径)。

応 用

軸及びハウジングの仕様

軸及びハウジング穴は推奨する寸法許容差に仕上げ, また, 精度, 表面粗さ及び硬さ についても表6に示す仕様を満足する必要がある。

軸の傾斜

外力による たわみ, 取付誤差などによる軸の傾斜は, 軸受部において表7の値以下にする必要がある。

表6 軸及びハウジングの精度と硬さ

区分	軸		ハウジング穴
	軌道面	はめあい面	
真円度公差	IT3	IT3	IT4
円筒度公差	IT3	IT3	IT4
粗 さ R_a	0.4	0.8	1.6
硬 さ	HRC58~64 適切な深さまで 硬化層が必要	—	—

注 詳しくはA30ページ 5.2 項及びA31ページ 5.3 項参照のこと。

表7 軸の傾斜

軸受幅 (mm)		許容傾斜 (mm/mm)
を超え	以下	保持器付き
—	25	0.0015
25	50	0.0010
50	—	0.0005

はめあい

高い剛性をもつ NSK ソリッド形ニードルベアリングは用途に応じ、外輪は中間ばめ 又は しまりばめ でも使用する。

ソリッド形ニードルベアリングの一般的な 推奨はめあいを表8に示す。

使用条件を考慮して、より詳しく はめあい を選定するには、A29ページの表5.2、表5.3をご参照ください。

内輪を省略して使用することが多いニードルベアリングでは、A23ページ表4.6を参考に軸の許容差を適当に選ぶことによって、種々の ラジアル内部すきまが得られる。

表8 ソリッド形ニードルベアリングの推奨はめあい

単位 mm

形式記号		公差域クラス			
		軸又は内輪回転		外輪回転	
		軸	ハウジング穴	軸	ハウジング穴
RLM, RNA RNAS HJ	内輪なし	h5 ($F_w \leq 80$) g5 ($180 \geq F_w > 80$) f6 ($F_w > 180$)	H7	g5 ($F_w \leq 80$) f6 ($180 \geq F_w > 80$) e6 ($F_w > 180$)	N7
LM, NA NAF HJ+IR	内輪付き	k5 ($d \leq 50$) m5 ($d > 50$)	H7	g6	N7

備考 メートル系内輪付きニードルベアリングでは、内輪及び外輪を k 及び K 以上の固い はめあい とする場合、CNすきま より大きい内部すきま の軸受を選定する。

取付け

一般にソリッド形ニードルベアリングは内輪及び外輪とも軸やハウジングの肩又は止め輪などによって位置決めをし、運転中にアキシャル方向に移動しないようにしなければならない。(図2参照)

取付けのとき内輪、外輪ともに刻印のない側面を軸又はハウジングの肩に当てるようにする。軸の肩の直径は、内輪外径より大きくしてはならない。また外輪油穴付きの軸受は油穴が非負荷圏になるように取り付ける。RNAS、NAF形は外輪

につばのない構造であるため取付関係寸法には注意を要する。図3及び表9に取付けの例と取付関係寸法を示す。

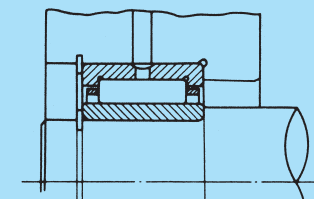


図2 取付けの一例

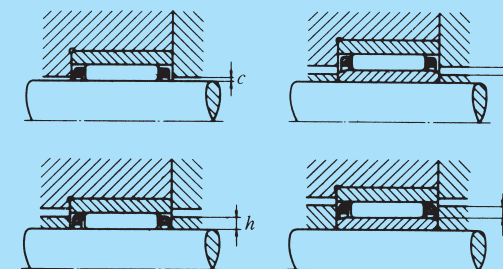


図3 RNAS、NAF形の取付け例

表9 RNAS、NAF形の取付関係参考寸法

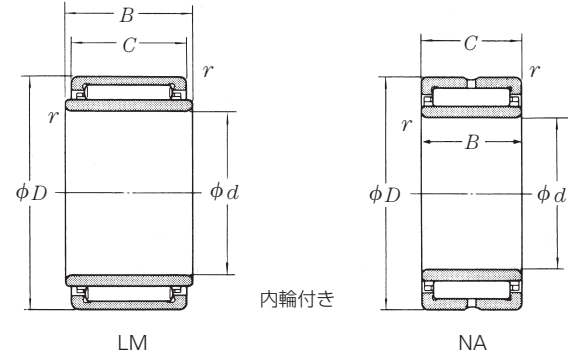
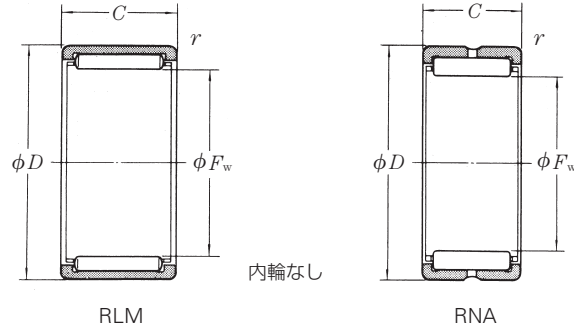
単位 mm

内接円径 F_w の呼び寸法		D/F_w の区分	c	h
を超え	以下			
8	12	$D/F_w < 2.0$ $D/F_w \geq 2.0$	0.15 0.3	1.35 2.8
12	22	$D/F_w < 1.59$ $D/F_w \geq 1.59$	0.2 0.3	1.8 2.8
22	30	$D/F_w < 1.48$ $D/F_w \geq 1.48$	0.3 0.4	2.2 3.2
30	55	$D/F_w < 1.34$ $D/F_w \geq 1.34$	0.3 0.5	2.2 3.6
55	100	—	0.5	3.6

ソリッド形 ニードルベアリング

RLM・LM
RNA・NA

内接円径 8~15 mm



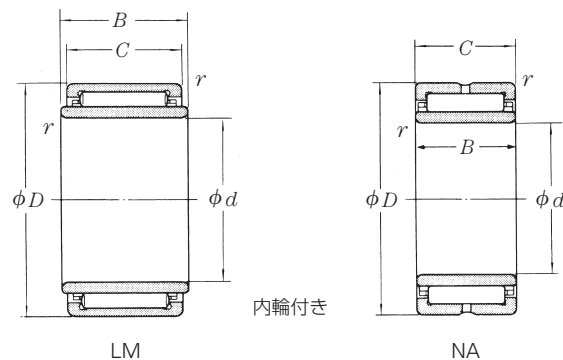
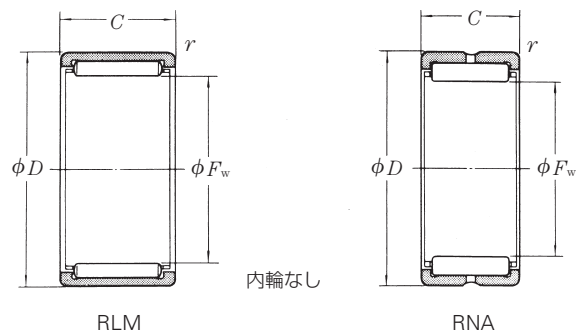
F _w	主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	C	r (最小)	C _r	C _{or}	
8	15	10	0.15	4 300	3 800	60 000
	15	12	0.15	5 500	4 600	45 000
	15	15	0.3	6 550	5 800	45 000
	15	16	0.15	7 100	6 350	45 000
9	16	12	0.3	6 150	5 400	40 000
	16	16	0.3	7 900	7 450	40 000
	17	10	0.15	4 700	4 350	50 000
10	15	10	0.3	4 500	4 900	36 000
	17	10	0.3	5 350	4 650	36 000
	17	12	0.15	6 750	6 200	36 000
	17	15	0.3	8 050	7 800	36 000
	17	16	0.15	8 650	8 600	36 000
	19	11	0.2	6 550	6 000	48 000
12	17	12	0.3	6 150	7 650	30 000
	19	12	0.3	7 300	7 150	30 000
	19	15	0.3	8 700	8 950	30 000
	19	16	0.3	9 400	9 850	30 000
	19	20	0.3	12 000	13 500	30 000
	20	11	0.3	7 050	6 850	38 000
14	22	12	0.3	9 350	9 150	24 000
	22	13	0.3	9 150	9 950	32 000
	22	16	0.3	12 100	12 700	24 000
	22	16	0.3	11 600	13 600	32 000
	22	20	0.3	15 500	17 500	24 000
	22	22	0.3	16 300	20 900	32 000
15	20	8	0.3	4 050	4 800	24 000
	20	15	0.3	8 100	11 700	24 000
	20	20	0.3	11 100	17 400	24 000
	22	12	0.3	8 300	8 900	24 000
	22	15	0.3	9 900	11 100	24 000
	22	20	0.3	13 600	16 800	24 000
	23	16	0.3	12 300	14 800	24 000
	23	20	0.3	15 500	20 100	24 000

備考 1. 内輪付き軸受の内輪は、B129ページによる。
2. 総ころ形軸受が必要な場合には、NSKにご相談ください。

呼び番号	主要寸法 (mm)		質量 (kg)	
	d	B	内輪なし	内輪付き
RLM				
RNA49				
RNA59				
RNA69				
LM・NA				
RNA496	—	—	0.0070	—
RLM81512-1	5	12	0.0083	0.011
RLM815	—	—	0.010	—
RLM81516-1	5	16	0.011	0.015
RLM912	6	12	0.0092	0.013
RLM916	—	—	0.011	—
RNA497	—	—	0.0091	—
RLM1010	—	—	0.0055	—
RLM101710	—	—	0.0082	—
RLM101712-1	7	12	0.0097	0.014
RLM101715	—	—	0.012	—
RLM101716-1	7	16	0.013	0.018
RNA498	8	11	0.012	0.015
RLM1212	8	12.2	0.0076	0.013
RLM121912	8	12.2	0.011	0.017
RLM121915	8	15.2	0.014	0.021
RLM121916-1	9	16	0.014	0.022
RLM121920-1	—	—	0.018	—
RNA499	9	11	0.013	0.017
RLM1412	—	—	0.014	—
RNA4900	10	13	0.016	0.024
RLM1416	10	16.2	0.019	0.028
RNA5900	10	16	0.022	0.031
RNA6900	10	20.2	0.024	0.036
NA5900	10	22	0.027	0.040
NA6900	10	22	0.027	0.040
RLM158	10	8.2	0.0061	0.012
RLM1515	10	15.2	0.011	0.022
RLM1520	10	20.2	0.015	0.030
RLM152212	10	12.2	0.013	0.022
RLM152215	10	15.2	0.016	0.027
RLM152220	10	20.2	0.021	0.036
RLM152316-1	—	—	0.021	—
RLM152320-1	—	—	0.026	—

RLM・LM
RNA・NA

内接円径 16~21 mm



F _w	主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	C	r (最小)	C _r	C _{or}	
16	24	13	0.3	10 100	11 700	28 000
	24	16	0.3	12 900	14 200	22 000
	24	16	0.3	12 800	16 000	28 000
	24	20	0.3	16 500	19 500	22 000
	24	22	0.3	17 900	24 500	28 000
17	22	10	0.3	5 850	7 950	20 000
	22	20	0.3	11 800	19 500	20 000
	24	15	0.5	11 000	13 200	20 000
	24	25	0.5	18 200	25 300	20 000
	25	16	0.3	13 600	15 500	20 000
	25	20	0.3	16 200	21 900	20 000
18	25	15	0.5	11 500	14 300	20 000
	25	17	0.5	13 300	17 200	20 000
	25	20	0.5	15 800	21 500	20 000
	25	25	0.5	19 000	27 300	20 000
	26	13	0.3	10 500	12 700	24 000
	26	16	0.3	12 700	16 200	20 000
	26	20	0.3	16 100	22 000	20 000
19	27	16	0.5	14 300	17 000	18 000
	27	20	0.5	18 300	23 400	18 000
20	27	10	0.5	7 950	9 150	18 000
	27	15	0.5	11 900	15 400	18 000
	27	20	0.5	16 400	23 200	18 000
	27	20	0.5	16 400	23 200	18 000
	27	25	0.5	19 800	29 500	18 000
	28	13	0.3	10 800	13 600	22 000
	28	16	0.3	14 400	19 700	18 000
	28	18	0.3	15 700	21 900	22 000
	28	20	0.5	18 200	23 500	18 000
	28	23	0.3	19 300	28 600	22 000
	29	16	0.5	14 900	18 500	17 000
	29	20	0.5	19 100	25 400	17 000

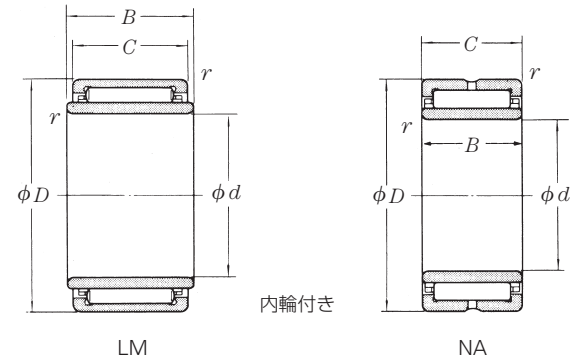
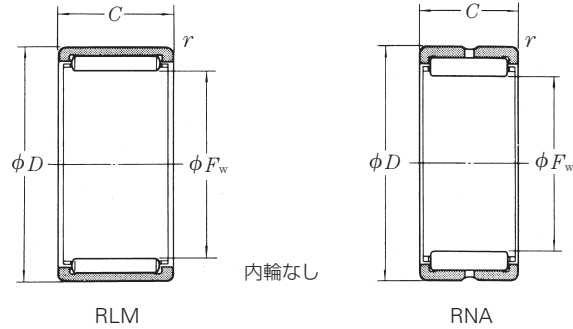
備考 1. 内輪付き軸受の内輪は、B129ページによる。
2. 総ころ形軸受が必要な場合には、NSK にご相談ください。

呼び番号	主要寸法 (mm)		質量 (kg)	
	d	B	内輪なし	内輪付き
RLM				
RNA49				
RNA59				
RNA69				
LM・NA				
RNA4901	12	13	0.018	0.027
LM1616	12	16.2	0.021	0.032
NA5901	12	16	0.024	0.035
RNA5901				
LM1620	12	20.2	0.027	0.041
NA6901	12	22	0.030	0.045
RNA6901				
LM1710	12	10.2	0.0080	0.017
LM1720	12	20.2	0.016	0.034
LM172415	12	15.2	0.018	0.032
LM172425	12	25.2	0.030	0.052
—	—	—	0.023	—
—	—	—	0.029	—
LM1815	15	15.2	0.019	0.028
LM1817	15	17.2	0.021	0.031
LM1820	15	20.2	0.025	0.037
LM1825	15	25.2	0.032	0.047
—	—	—	0.020	—
—	—	—	0.024	—
—	—	—	0.030	—
LM1916	15	16.2	0.025	0.039
LM1920	15	20.2	0.031	0.048
LM2010	15	10.2	0.014	0.025
LM2015	15	15.2	0.021	0.037
LM2020	15	20.2	0.028	0.049
LM2020-1	15	20	0.028	0.048
LM2025	15	25.2	0.035	0.061
NA4902	15	13	0.021	0.035
—	—	—	0.026	—
NA5902	15	18	0.032	0.051
LM202820	15	20.2	0.033	0.055
NA6902	15	23	0.039	0.064
LM2116	17	16.2	0.027	0.042
LM2120	17	20.2	0.034	0.053

ソリッド形 ニードルベアリング

RLM・LM
RNA・NA

内接円径 22~29 mm



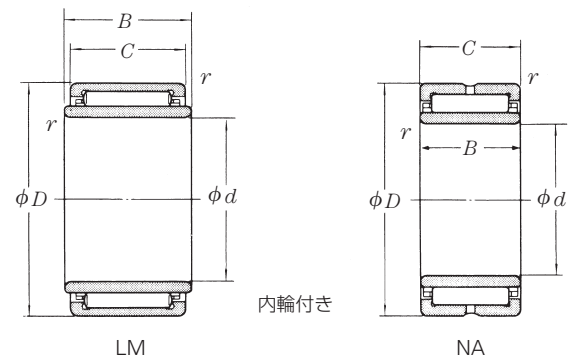
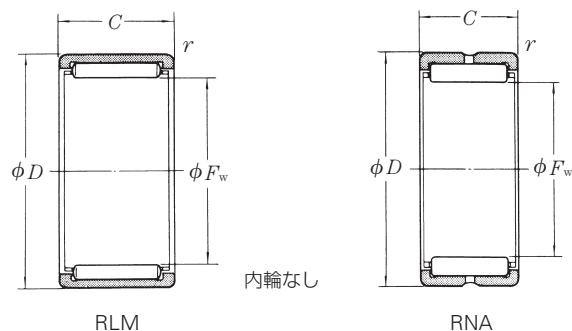
F _w	主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑	
	D	C	r (最小)	C _r	C _{or}		
22	29	15	0.5	12 900	17 500	16 000	
	29	20	0.5	17 700	26 400	16 000	
	29	25	0.5	21 300	33 500	16 000	
	30	13	0.3	11 600	15 400	20 000	
	30	16	0.5	15 600	19 800	16 000	
	30	18	0.3	16 800	24 800	20 000	
	30	20	0.5	20 000	27 200	16 000	
	30	23	0.3	20 700	32 500	20 000	
24	31	20	0.5	18 200	28 100	15 000	
	31	28	0.5	23 700	39 500	15 000	
	32	16	0.5	16 100	21 300	15 000	
	32	20	0.5	20 700	29 200	15 000	
25	32	12	0.5	10 300	13 700	14 000	
	32	20	0.5	18 800	29 700	14 000	
	32	25	0.5	22 700	37 500	14 000	
	33	16	0.5	16 800	22 600	14 000	
	33	20	0.5	21 500	31 000	14 000	
	33	25	0.5	25 900	39 500	14 000	
	37	17	0.3	19 700	22 900	18 000	
	37	23	0.3	27 800	35 500	18 000	
26	37	30	0.3	36 500	50 500	18 000	
	34	20	0.5	21 400	31 000	13 000	
	28	35	0.5	19 900	33 000	12 000	
28	35	25	0.3	23 900	42 000	12 000	
	37	20	0.5	24 200	33 500	12 000	
	37	30	0.5	34 000	52 500	12 000	
	39	17	0.3	22 400	30 500	15 000	
	39	23	0.3	28 300	41 500	15 000	
	39	30	0.3	37 000	58 500	15 000	
	29	38	20	0.5	25 100	36 000	12 000
	38	20	0.5	23 400	36 500	12 000	
38	30	0.5	35 500	55 500	12 000		
38	30	0.3	32 000	54 000	12 000		

呼び番号				主要寸法 (mm)		質量 (kg)	
内輪なし		内輪付き				(参考)	
RLM	RNA49 RNA59 RNA69	LM・NA	d	B	内輪なし	内輪付き	
RLM2215 RLM2220 RLM2225		LM2215 LM2220 LM2225	17	15.2	0.023	0.041	
	RNA4903	NA4903 LM223016 NA5903	17	13	0.023	0.038	0.041
RLM223016		LM223016 NA5903	17	16.2	0.028	0.045	0.055
	RNA5903	NA5903	17	18	0.034	0.055	
RLM223020		LM223020 NA6903	17	20.2	0.035	0.060	0.068
	RNA6903	NA6903	17	23	0.041	0.068	
RLM2420 RLM2428 RLM243216 RLM243220		LM2420 LM2428 LM243216 LM243220	20	20.2	0.033	0.054	0.076
		LM2428 LM243216 LM243220	20	28.2	0.046	0.076	
		LM243216 LM243220	20	16.2	0.030	0.048	0.060
		LM243220	20	20.2	0.038	0.060	
RLM2512 RLM2520 RLM2525		LM2512 LM2520 LM2525	20	12.2	0.020	0.036	0.061
		LM2520 LM2525	20	20.2	0.034	0.061	0.076
		LM2525	20	25.2	0.042	0.076	
RLM253316-1 RLM253320 RLM253325		— LM253320 LM253325	—	—	0.032	—	—
		LM253320 LM253325	20	20.2	0.040	0.068	0.085
		LM253325	20	25.2	0.050	0.085	
	RNA4904	NA4904 NA5904 NA6904	20	17	0.055	0.077	0.117
		NA5904 NA6904	20	23	0.089	0.12	0.14
		NA6904	20	30	0.098	0.14	
RLM2620		LM2620	22	20.2	0.041	0.065	
RLM2820 RLM2825 RLM283720		LM2820 LM2825 LM283720	22	20.2	0.038	0.062	0.092
		LM2825 LM283720	22	25.2	0.047	0.092	0.117
		LM283720	22	20.2	0.050	0.087	
RLM283730		LM283730 NA49/22 NA59/22 NA69/22	22	30.2	0.075	0.13	0.185
	RNA49/22	NA49/22 NA59/22 NA69/22	22	17	0.056	0.086	0.135
		NA59/22 NA69/22	22	23	0.091	0.135	0.185
		NA69/22	22	30	0.096	0.15	
RLM2920 RLM293820-1 RLM2930 RLM293830		LM2920 LM293820-1 LM2930 LM293830	25	20.2	0.052	0.079	0.117
		LM293820-1 LM2930 LM293830	25	20	0.052	0.078	0.117
		LM2930 LM293830	25	30.2	0.078	0.118	0.185
		LM293830	25	30.2	0.078	0.117	

備考 1. 内輪付き軸受の内輪は、B129ページによる。
2. 総ころ形軸受が必要な場合には、NSKにご相談ください。

RLM・LM
RNA・NA

内接円径 30~38 mm



F _w	主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	C	r (最小)	C _r	C _{or}	
30	37	15	0.5	14 800	23 000	12 000
	37	20	0.5	20 300	34 500	12 000
	37	25	0.5	24 500	44 000	12 000
	40	20	0.5	25 000	36 000	12 000
	40	25	0.5	30 000	46 000	12 000
	40	30	0.5	35 000	56 000	12 000
	42	17	0.3	21 400	26 800	14 000
	42	23	0.3	30 000	41 500	14 000
	42	30	0.3	39 500	59 000	14 000
32	42	20	0.5	25 800	38 000	11 000
	42	30	0.5	36 500	59 000	11 000
	45	17	0.3	22 200	28 700	13 000
	45	23	0.3	31 500	44 500	13 000
	45	30	0.3	41 000	63 500	13 000
35	42	20	0.5	22 300	41 000	10 000
	42	30	0.5	31 000	63 500	10 000
	45	20	0.5	27 500	42 500	10 000
	45	25	0.5	33 000	54 500	10 000
	45	30	0.5	38 500	66 000	10 000
	47	17	0.3	23 900	32 500	12 000
37	47	20	0.6	28 200	45 000	9 500
	47	30	0.6	39 500	69 500	9 500
	47	30	0.6	39 500	69 500	9 500
38	48	15	0.6	20 900	30 500	9 000
	48	20	0.6	29 000	47 000	9 000
	48	25	0.6	35 000	60 000	9 000
	48	30	0.6	41 000	73 000	9 000

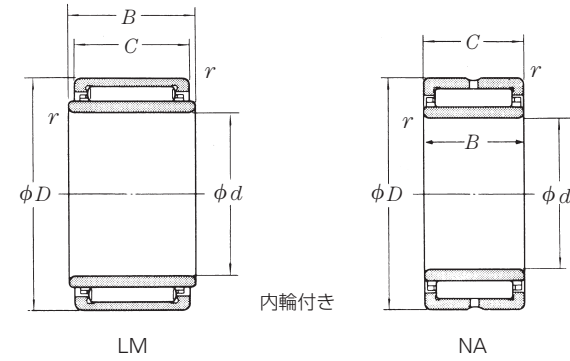
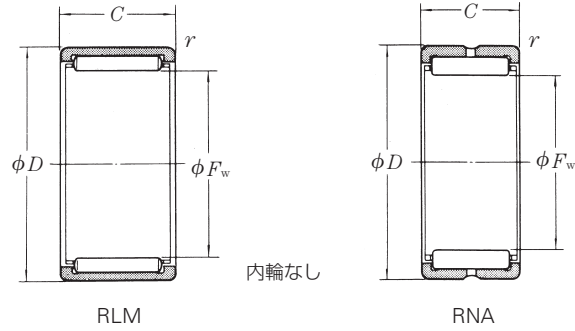
呼び番号				主要寸法 (mm)		質量 (kg)	
内輪なし		内輪付き		d	B	質量 (参考)	
RLM	RNA49 RNA59 RNA69	LM・NA	LM・NA			内輪なし	内輪付き
RLM3015 RLM3020 RLM3025				25	15.2	0.030	0.055
				25	20.2	0.040	0.073
				25	25.2	0.050	0.092
RLM304020 RLM304025 RLM304030				25	20.2	0.060	0.093
				25	25.2	0.075	0.12
				25	30.2	0.090	0.14
	RNA4905			25	17	0.063	0.091
		RNA5905		25	23	0.10	0.14
			RNA6905	25	30	0.11	0.16
RLM3220 RLM3230				28	20.2	0.064	0.090
				28	30.2	0.096	0.14
	RNA49/28			28	17	0.076	0.099
		RNA59/28		28	23	0.11	0.145
			RNA69/28	28	30	0.13	0.175
RLM3520 RLM3530 RLM354520				30	20.2	0.046	0.085
				30	30.2	0.070	0.13
				30	20.2	0.069	0.11
RLM354525 RLM354530				30	25.2	0.086	0.135
				30	30.2	0.10	0.16
	RNA4906			30	17	0.072	0.105
		RNA5906		30	23	0.11	0.15
			RNA6906	30	30	0.13	0.19
RLM3720 RLM3730 RLM374730-1				32	20.3	0.072	0.115
				32	30.3	0.11	0.175
				32	30	0.11	0.17
RLM3815 RLM3820 RLM3825 RLM3830				32	15.3	0.056	0.094
				32	20.3	0.074	0.125
				32	25.3	0.093	0.16
				32	30.3	0.11	0.195

備考 1. 内輪付き軸受の内輪は、B129ページによる。
2. 総ころ形軸受が必要な場合には、NSK にご相談ください。

ソリッド形 ニードルベアリング

RLM・LM
RNA・NA

内接円径 40~50 mm



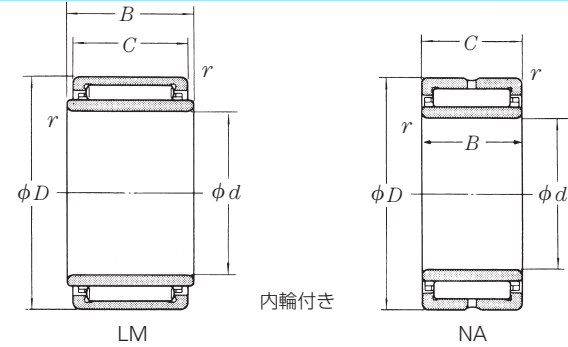
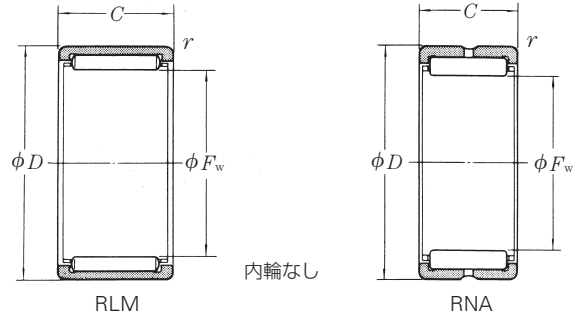
F _w	主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	C	r (最小)	C _r	C _{or}	
40	50	15	0.6	21 400	32 000	9 000
	50	20	0.6	29 700	49 000	9 000
	50	20	0.6	29 700	49 000	9 000
	50	25	0.6	36 000	62 500	9 000
	50	30	0.6	42 000	76 500	9 000
	52	20	0.6	29 900	45 000	10 000
	52	27	0.6	40 500	66 000	10 000
	52	36	0.6	56 000	101 000	10 000
42	52	20	0.3	32 000	54 500	8 500
	52	30	0.3	44 500	84 500	8 500
	55	20	0.6	30 500	47 500	10 000
	55	27	0.6	41 500	69 500	10 000
	55	36	0.6	57 500	106 000	10 000
43	53	20	0.3	32 000	55 000	8 000
	53	30	0.3	44 500	84 500	8 000
45	55	20	0.6	31 000	53 500	8 000
	55	25	0.6	37 500	68 500	8 000
	55	30	0.6	43 500	83 500	8 000
	58	20	0.6	34 000	56 000	9 500
47	57	20	0.3	33 000	59 500	7 500
	57	30	0.3	46 500	91 500	7 500
48	62	22	0.6	39 000	61 500	9 000
	62	30	0.6	54 500	95 000	9 000
	62	40	0.6	72 000	137 000	9 000
50	60	20	0.6	33 000	60 500	7 100
	60	30	0.6	46 500	94 000	7 100
	62	20	0.6	35 500	60 500	7 100
	62	25	0.6	43 000	77 500	7 100
	62	25	0.6	43 000	77 500	7 100
	62	30	0.6	50 000	94 500	7 100
	62	35	0.6	66 500	136 000	7 100
	65	22	0.6	43 000	72 000	8 500

備考 1. 内輪付き軸受の内輪は、B129ページによる。
2. 総ころ形軸受が必要な場合には、NSKにご相談ください。

呼び番号				主要寸法 (mm)		質量 (kg)	
内輪なし		内輪付き		d	B	(参考)	
RLM	RNA49 RNA59 RNA69	LM・NA	LM・NA			内輪なし	内輪付き
RLM4015 RLM4020 RLM405020-1			LM4015 LM4020 LM405020-1	35	15.3	0.058	0.092
RLM4025 RLM4030			LM4025 LM4030 NA49/32	35	20.3	0.078	0.125
	RNA49/32		LM4025 LM4030 NA49/32	35	25.3	0.097	0.155
		RNA59/32	NA59/32	35	30.3	0.12	0.19
		RNA69/32	NA69/32	32	20	0.092	0.16
			NA59/32 NA69/32	32	27	0.15	0.24
			NA69/32	32	36	0.17	0.29
RLM425220-1 RLM425230-1			—	—	—	0.081	—
	RNA4907		NA4907	—	—	0.12	—
		RNA5907	NA5907	35	20	0.11	0.17
		RNA6907	NA6907	35	27	0.175	0.25
			NA6907	35	36	0.20	0.315
RLM435320-1 RLM435330-1			LM435320-1 LM435330-1	38	20	0.082	0.132
			LM435330-1	38	30	0.125	0.199
RLM4520 RLM4525 RLM4530			LM4520 LM4525 LM4530	40	20.3	0.086	0.14
	RNA49/38		LM4525 LM4530	40	25.3	0.11	0.17
			LM4530	40	30.3	0.13	0.21
			—	—	—	0.12	—
RLM475720-1 RLM475730-1			LM475720-1 LM475730-1	42	20	0.089	0.12
	RNA4908		LM475730-1	42	30	0.14	0.22
		RNA5908	NA4908 NA5908 NA6908	40	22	0.15	0.24
		RNA6908	NA5908 NA6908	40	30	0.23	0.355
			NA6908	40	40	0.265	0.435
RLM5020 RLM5030 RLM506220			LM5020 LM5030 LM506220	42	20.3	0.098	0.19
			LM5030	42	30.3	0.15	0.28
			LM506220	42	20.3	0.12	0.21
RLM506225 RLM506225 RLM506230			LM506225 LM506225-1 LM506230	42	25.3	0.155	0.265
			LM506225-1	45	25	0.155	0.22
			LM506230	42	30.3	0.18	0.315
RLM506235-1			LM506235-1	45	35	0.21	0.31
	RNA49/42		—	—	—	0.17	—

ソリッド形 ニードルベアリング

RLM・LM
RNA・NA
内接円径 52~73 mm



F _w	主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	C	r (最小)	C _r	C _{or}	
52	68	22	0.6	41 000	67 500	8 000
	68	30	0.6	57 000	104 000	8 000
	68	40	0.6	76 000	149 000	8 000
55	65	30	0.6	49 000	104 000	6 300
	65	40	0.6	64 000	146 000	6 300
	67	20	0.6	38 000	68 000	6 300
	67	25	0.6	46 000	87 000	6 300
	68	25	0.5	48 000	92 500	6 300
	68	35	0.3	63 500	132 000	6 300
	70	22	0.6	45 000	78 000	7 500
58	72	22	0.6	42 500	73 500	7 100
	72	30	0.6	59 500	113 000	7 100
	72	40	0.6	79 000	163 000	7 100
60	70	40	0.6	66 000	156 000	6 000
	72	25	0.3	50 000	99 500	6 000
	72	30	0.6	58 000	120 000	6 000
	72	35	0.3	65 500	142 000	6 000
	72	40	0.6	73 000	162 000	6 000
	75	22	0.6	48 000	87 500	7 100
	63	80	25	1	53 500	87 500	6 700
80		34	1	73 500	133 000	6 700
80		45	1	93 500	181 000	6 700
65	78	35	0.6	67 500	151 000	5 300
	82	25	1	60 500	105 000	6 300
68	82	25	0.6	56 500	112 000	5 000
	82	35	0.6	78 000	169 000	5 000
	85	25	1	56 000	95 500	6 300
	85	34	1	77 500	145 000	6 300
	85	45	1	98 000	197 000	6 300
70	88	25	1	63 000	113 000	6 000
72	90	25	1	58 500	103 000	5 600
	90	34	1	81 000	157 000	5 600
	90	45	1	103 000	213 000	5 600
73	90	25	1	64 500	117 000	4 800
	90	35	1	88 500	177 000	4 800

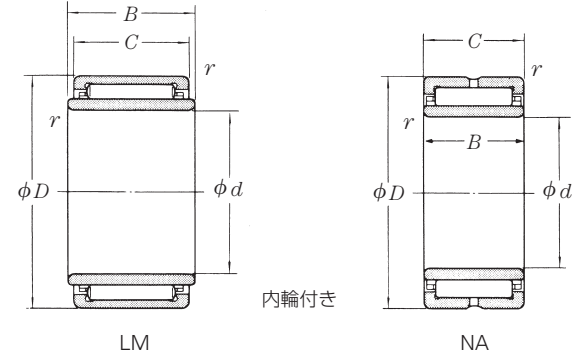
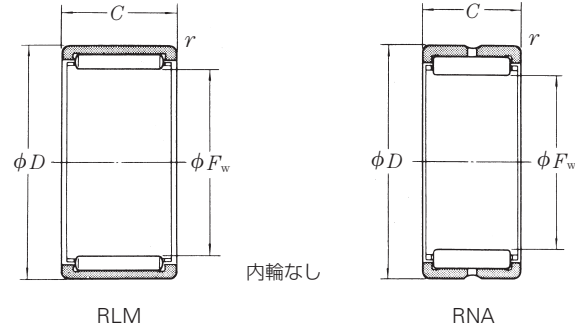
備考 1. 内輪付き軸受の内輪は、B129ページによる。
2. 総ころ形軸受が必要な場合には、NSK にご相談ください。

呼び番号				主要寸法 (mm)		質量 (kg)		
RLM	内輪なし			内輪付き		(参考)		
	RNA49	RNA59	RNA69	LM・NA	d	B	内輪なし 内輪付き	
	RNA4909	RNA5909	RNA6909	NA4909	45	22	0.19	0.28
				NA5909	45	30	0.27	0.39
				NA6909	45	40	0.335	0.495
RLM5530 RLM5540 RLM556720				LM5530 LM5540 LM556720	45	30.3	0.16	0.34
					45	40.3	0.215	0.46
					45	20.3	0.13	0.25
RLM556725 RLM556825-1 RLM556835-1				LM556725 LM556825-1 LM556835-1	45	25.3	0.165	0.32
					50	25	0.18	0.27
					50	35	0.25	0.37
	RNA49/48			—	—	—	0.18	—
	RNA4910	RNA5910	RNA6910	NA4910	50	22	0.18	0.295
				NA5910	50	30	0.25	0.405
				NA6910	50	40	0.32	0.53
RLM6040 RLM607225 RLM607230				LM6040 LM607225-1 LM607230	50	40.3	0.235	0.505
					55	25	0.175	0.26
					50	30.3	0.21	0.41
RLM607235-1 RLM607240				LM607235-1 LM607240	55	35	0.245	0.37
					50	40.3	0.28	0.545
	RNA49/52			—	—	—	0.20	—
	RNA4911	RNA5911	RNA6911	NA4911	55	25	0.26	0.40
				NA5911	55	34	0.37	0.56
				NA6911	55	45	0.475	0.73
RLM657835-1				—	—	—	0.29	—
	RNA49/58			—	—	—	0.27	—
RLM688225-1 RLM688235-1				LM688225-1 LM688235-1 NA4912	60	25	0.23	0.39
					60	35	0.325	0.54
					60	25	0.28	0.435
	RNA4912	RNA5912	RNA6912	NA5912	60	34	0.415	0.625
				NA6912	60	45	0.485	0.76
				—	—	—	—	—
	RNA49/62			—	—	—	0.31	—
	RNA4913	RNA5913	RNA6913	NA4913	65	25	0.32	0.465
				NA5913	65	34	0.48	0.675
				NA6913	65	45	0.53	0.79
RLM739025-1 RLM739035-1				—	—	—	0.305	—
				LM739035-1	65	35	0.43	0.67

ソリッド形 ニードルベアリング

RLM・LM
RNA・NA

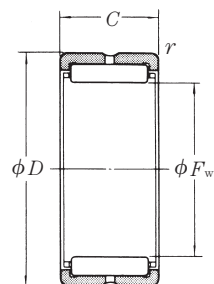
内接円径 75~115 mm



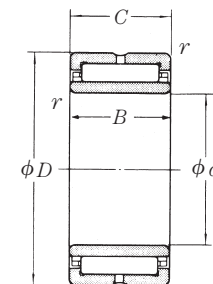
F _w	主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	C	r (最小)	C _r	C _{or}	
75	92	25	1	64 000	118 000	4 800
	92	35	1	88 000	177 000	4 800
	95	30	1	83 500	148 000	5 600
80	95	25	1	62 500	125 000	4 500
	95	35	1	86 000	189 000	4 500
	100	30	1	80 500	143 000	5 300
	100	40	1	107 000	206 000	5 300
85	100	54	1	143 000	298 000	5 300
	105	25	1	79 000	143 000	4 000
	105	30	1	84 000	155 000	5 000
	105	35	1	109 000	215 000	4 000
90	105	40	1	112 000	222 000	5 000
	105	54	1	149 000	325 000	5 000
	110	25	1	82 500	154 000	4 000
	110	30	1	87 500	166 000	4 500
95	110	40	1	116 000	239 000	4 500
	110	54	1	157 000	350 000	4 500
	115	26	1	85 500	164 000	3 600
	115	30	1	95 500	189 000	4 300
100	120	26	1	86 000	168 000	3 600
	120	35	1.1	104 000	214 000	4 000
	120	46	1.1	138 000	310 000	4 000
	120	63	1.1	174 000	415 000	4 000
105	125	35	1.1	108 000	228 000	4 000
	125	46	1.1	143 000	330 000	4 000
	125	63	1.1	181 000	445 000	4 000
110	130	30	1	101 000	213 000	3 200
	130	35	1.1	111 000	242 000	3 800
	130	40	1	134 000	305 000	3 200
	130	46	1.1	148 000	350 000	3 800
115	130	63	1.1	187 000	470 000	3 800
	140	40	1.1	144 000	295 000	3 600
	140	54	1.1	193 000	430 000	3 600

呼び番号				主要寸法 (mm)		質量 (kg)		
RLM	内輪なし			LM・NA	d	B	質量 (参考)	
	RNA49	RNA59	RNA69				内輪なし	内輪付き
RLM759225-1 RLM759235-1	—			—	—	—	0.315	—
	RNA49/68			—	—	—	0.44	—
	—			—	—	—	0.46	—
RLM809525-1 RLM809535-1	—			LM809525-1 LM809535-1 NA4914	70	25	0.29	0.52
	RNA4914			—	70	35	0.405	0.73
	—			—	70	30	0.47	0.74
	RNA5914			NA5914 NA6914	70	40	0.69	1.05
	—			—	70	54	0.89	1.4
RLM8510525-1 RLM8510535-1	—			LM8510525-1 NA4915 LM8510535-1	75	25	0.42	0.67
	RNA4915			—	75	30	0.50	0.79
	—			—	75	35	0.59	0.93
	RNA5915			NA5915 NA6915	75	40	0.735	1.1
	—			—	75	54	0.96	1.5
RLM9011025-1	—			LM9011025-1 NA4916 NA5916 NA6916	80	25	0.44	0.70
	RNA4916			—	80	30	0.53	0.835
	—			—	80	40	0.75	1.15
	RNA5916			NA6916	80	54	0.99	1.55
RLM9511526-1	—			LM9511526-1	85	26	0.48	0.75
	RNA49/82			—	—	—	0.57	—
RLM10012026-1	—			LM10012026-1 NA4917 NA5917 NA6917	90	26	0.505	0.81
	RNA4917			—	85	35	0.68	1.25
	—			—	85	46	0.99	1.75
	RNA5917			NA6917	85	63	1.2	2.25
	—			—	—	—	—	—
	RNA4918			NA4918 NA5918 NA6918	90	35	0.72	1.35
	—			—	90	46	1.05	1.85
	RNA5918			NA6918	90	63	1.35	2.45
RLM11013030-1 RLM11013040-1	—			—	—	—	0.635	—
	RNA4919			NA4919	95	35	0.74	1.4
	—			—	—	—	0.85	—
	RNA5919			NA5919 NA6919	95	46	1.15	2.0
	—			—	95	63	1.5	2.65
	RNA4920			NA4920 NA5920	100	40	1.15	1.95
	—			—	100	54	1.8	2.85
	RNA5920			—	—	—	—	—

備考 1. 内輪付き軸受の内輪は、B129ページによる。
2. 総ころ形軸受が必要な場合には、NSKにご相談ください。



RNA



NA

F_w	主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容 回転数 (min^{-1}) 油潤滑
	D	B, C	r (最小)	C_r	C_{or}	
120	140	30	1	99 500	214 000	3 400
125	150	40	1.1	149 000	315 000	3 200
	150	54	1.1	200 000	460 000	3 200
130	150	30	1	105 000	238 000	3 200
135	165	45	1.1	192 000	395 000	3 000
	165	60	1.1	253 000	565 000	3 000
145	165	35	1.1	127 000	315 000	2 800
150	180	50	1.5	228 000	515 000	2 800
	180	67	1.5	299 000	725 000	2 800
155	175	35	1.1	133 000	340 000	2 600
160	190	50	1.5	235 000	545 000	2 600
	190	67	1.5	310 000	775 000	2 600
165	190	40	1.1	180 000	440 000	2 400
170	210	60	2	315 000	645 000	2 400
175	200	40	1.1	184 000	465 000	2 200
180	220	60	2	325 000	695 000	2 200
185	215	45	1.1	224 000	540 000	2 200
190	230	60	2	340 000	745 000	2 200
195	225	45	1.1	230 000	570 000	2 000
205	250	69	2	400 000	940 000	2 000
210	240	50	1.5	268 000	705 000	1 900
215	260	69	2	415 000	1 000 000	1 900
220	250	50	1.5	274 000	740 000	1 800
225	280	80	2.1	525 000	1 140 000	1 900
240	270	50	1.5	286 000	805 000	1 700
245	300	80	2.1	545 000	1 230 000	1 700
265	300	60	2	375 000	1 070 000	1 500
	320	80	2.1	590 000	1 400 000	1 600

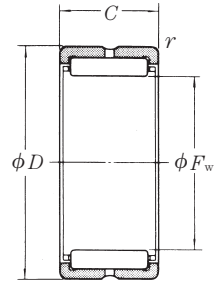
- 備考 1. 内輪付き軸受の内輪は、B129ページによる。
2. 総ころ形軸受が必要な場合には、NSKにご相談ください。

呼び番号			主要寸法 (mm)	質量 (kg)	
内輪なし	内輪付き	内輪なし		内輪付き	
RNA48	RNA49	RNA59	d		
RNA4822			110	0.67	1.1
	RNA4922		110	1.25	2.1
		RNA5922	110	1.95	3.05
RNA4824			120	0.71	1.15
	RNA4924		120	1.9	2.9
		RNA5924	120	2.7	4.05
RNA4826			130	0.92	1.8
	RNA4926		130	2.3	4.0
		RNA5926	130	3.3	5.55
RNA4828			140	0.98	1.9
	RNA4928		140	2.45	4.25
		RNA5928	140	3.55	6.0
RNA4830			150	1.6	2.75
	RNA4930		150	3.9	6.25
RNA4832			160	1.75	2.95
	RNA4932		160	4.1	6.6
RNA4834			170	2.55	4.0
	RNA4934		170	4.3	6.95
RNA4836			180	2.65	4.2
	RNA4936		180	6.2	10
RNA4838			190	3.2	5.6
	RNA4938		190	6.45	10.5
RNA4840			200	3.35	5.9
	RNA4940		200	9.7	15
RNA4844			220	3.65	6.45
	RNA4944		220	10	15.5
RNA4848			240	5.45	10
	RNA4948		240	11.5	17.5

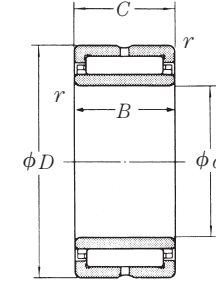
ソリッド形 ニードルベアリング

RNA・NA

内接円径 285~490 mm



RNA



NA

F_w	主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	B, C	r (最小)	C_r	C_{or}	
285	320	60	2	395 000	1 160 000	1 400
290	360	100	2.1	870 000	1 910 000	1 400
305	350	69	2	510 000	1 390 000	1 300
310	380	100	2.1	905 000	2 050 000	1 300
330	380	80	2.1	660 000	1 810 000	1 200
340	420	118	3	1 150 000	2 630 000	1 200
350	400	80	2.1	675 000	1 900 000	1 100
360	440	118	3	1 190 000	2 820 000	1 100
370	420	80	2.1	690 000	1 990 000	1 100
380	460	118	3	1 240 000	3 000 000	1 100
390	440	80	2.1	705 000	2 080 000	1 000
400	480	118	3	1 280 000	3 200 000	1 000
415	480	100	2.1	1 030 000	2 940 000	1 000
430	520	140	4	1 550 000	3 750 000	950
450	540	140	4	1 600 000	4 000 000	900
470	560	140	4	1 660 000	4 250 000	900
490	600	160	4	1 980 000	4 750 000	850

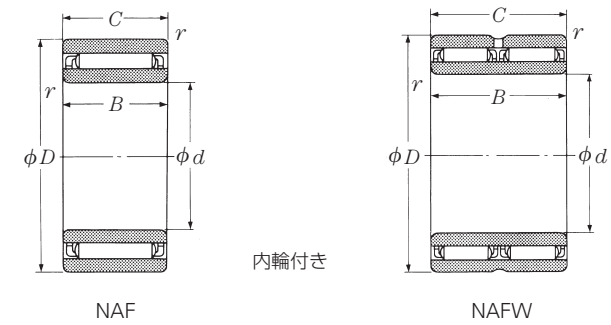
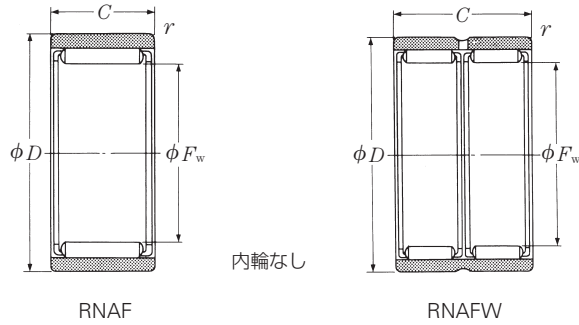
- 備考 1. 内輪付き軸受の内輪は、B129ページによる。
2. 総ころ形軸受が必要な場合には、NSKにご相談ください。

呼び番号			主要寸法 (mm)	質量 (kg)	
内輪なし	内輪付き	内輪なし		内輪付き	
RNA48	RNA49	RNA59	d		
RNA4852	RNA4952	RNA4952	260	5.9	11
RNA4856	RNA4956	RNA4956	260	19.5	29.5
		NA4856	280	9.5	15.5
RNA4860	RNA4960	NA4956	280	20.5	31
		NA4860	300	13	22
		NA4960	300	30	48.5
RNA4864	RNA4964	NA4864	320	13.5	23.5
		NA4964	320	32	51.5
RNA4868	RNA4968	NA4868	340	14	24.5
		NA4968	340	33.5	54
RNA4872	RNA4972	NA4872	360	15	26
		NA4972	360	35.5	57
RNA4876	RNA4976	NA4876	380	25.5	42.5
	RNA4976	NA4976	380	50.5	85.5
	RNA4980	NA4980	400	52.5	89
	RNA4984	NA4984	420	54.5	92.5
	RNA4988	NA4988	440	81.5	125

ソリッド形 ニードルベアリング

- RNAF** (単列・内輪なし)
- RNAFW** (複列・内輪なし)
- NAF** (単列・内輪付き)
- NAFW** (複列・内輪付き)

内接円径 **10~30 mm**



F_w	主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	C	r (最小)	C_r	C_{or}	
10	17	10	0.3	3 950	4 300	45 000
	20	12	0.3	7 700	6 650	48 000
12	22	12	0.3	9 150	8 650	38 000
14	22	13	0.3	8 050	9 750	32 000
	22	20	0.3	11 600	15 500	32 000
	26	12	0.3	9 850	9 800	32 000
15	23	13	0.3	8 400	10 500	28 000
	23	20	0.3	12 100	16 800	28 000
16	24	13	0.3	8 800	11 300	26 000
	24	20	0.3	12 600	18 000	26 000
	28	12	0.3	10 500	10 900	28 000
17	25	13	0.3	10 200	14 000	26 000
	25	20	0.3	13 100	19 300	26 000
18	26	13	0.3	9 450	12 900	24 000
	26	20	0.3	13 600	20 500	24 000
	30	12	0.3	11 700	13 000	24 000
	30	24	0.3	20 100	26 000	24 000
20	28	13	0.3	9 700	13 700	20 000
	28	26	0.3	16 600	27 500	20 000
	32	12	0.3	12 200	14 100	22 000
	32	24	0.3	20 900	28 200	22 000
22	30	13	0.3	10 300	15 300	19 000
	30	26	0.3	17 600	30 500	19 000
	35	16	0.3	17 100	20 200	20 000
	35	32	0.3	29 400	40 500	20 000
25	35	17	0.3	14 800	25 500	17 000
	35	26	0.3	19 400	36 000	17 000
	37	16	0.3	18 700	23 500	17 000
	37	32	0.3	32 000	47 000	17 000
28	40	16	0.3	20 200	26 800	15 000
	40	32	0.3	34 500	53 500	15 000
30	40	17	0.3	18 700	31 500	14 000
	40	26	0.3	24 000	43 000	14 000
	42	16	0.3	22 200	31 000	14 000
	42	32	0.3	38 000	62 000	14 000

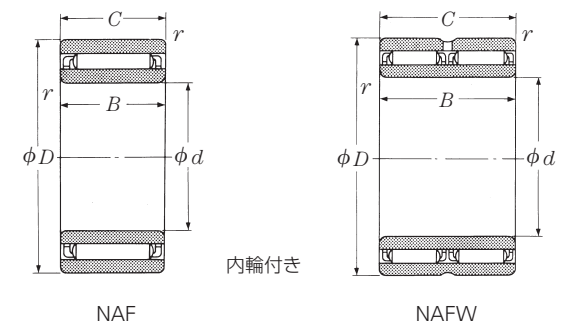
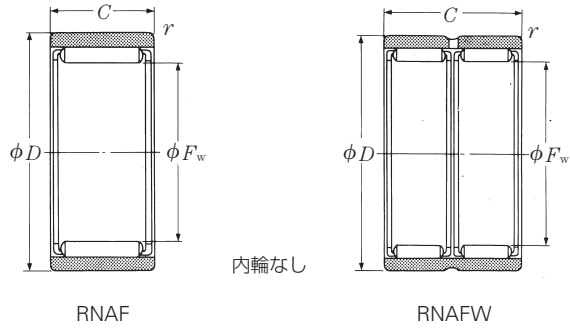
呼び番号	主要寸法 (mm)		呼び番号	質量 (kg)	
	d	B		内輪なし (参考)	内輪付き
内輪なし			内輪付き		
RNAF 101710	—	—	—	0.010	—
RNAF 102012	—	—	—	0.018	—
RNAF 122212	—	—	—	0.021	—
RNAF 142213	10	13	NAF 102213	0.019	0.027
RNAFW142220	10	20	NAFW102220	0.030	0.042
RNAF 142612	10	12	NAF 102612	0.027	0.034
RNAF 152313	—	—	—	0.021	—
RNAFW152320	—	—	—	0.032	—
RNAF 162413	12	13	NAF 122413	0.022	0.031
RNAFW162420	12	20	NAFW122420	0.034	0.048
RNAF 162812	12	12	NAF 122812	0.032	0.040
RNAF 172513	—	—	—	0.022	—
RNAFW172520	—	—	—	0.035	—
RNAF 182613	—	—	—	0.024	—
RNAFW182620	—	—	—	0.037	—
RNAF 183012	—	—	—	0.036	—
RNAFW183024	—	—	—	0.072	—
RNAF 202813	15	13	NAF 152813	0.026	0.040
RNAFW202826	15	26	NAFW152826	0.051	0.079
RNAF 203212	15	12	NAF 153212	0.038	0.050
RNAFW203224	—	—	—	0.076	—
RNAF 223013	17	13	NAF 173013	0.028	0.044
RNAFW223026	17	26	NAFW173026	0.056	0.087
RNAF 223516	17	16	NAF 173516	0.061	0.080
RNAFW223532	17	32	NAFW173532	0.12	0.16
RNAF 253517	20	17	NAF 203517	0.054	0.077
RNAFW253526	20	26	NAFW203526	0.080	0.115
RNAF 253716	20	16	NAF 203716	0.060	0.082
RNAFW253732	20	32	NAFW203732	0.12	0.16
RNAF 284016	—	—	—	0.067	—
RNAFW284032	—	—	—	0.13	—
RNAF 304017	25	17	NAF 254017	0.064	0.092
RNAFW304026	25	26	NAFW254026	0.096	0.14
RNAF 304216	25	16	NAF 254216	0.069	0.095
RNAFW304232	25	32	NAFW254232	0.14	0.19

備考 内輪付き軸受の内輪は、B129ページによる。

ソリッド形 ニードルベアリング

- RNAF** (単列・内輪なし)
- RNAFW** (複列・内輪なし)
- NAF** (単列・内輪付き)
- NAFW** (複列・内輪付き)

内接円径 **35~100 mm**



F _w	主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容 回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D	C	r (最小)	C _r	C _{or}	
35	45	13	0.3	14 900	24 600	12 000
	45	17	0.3	20 500	37 000	12 000
	45	26	0.3	25 600	49 000	12 000
	47	16	0.3	22 700	33 500	12 000
	47	32	0.3	39 000	66 500	12 000
40	50	17	0.3	21 000	40 000	10 000
	50	34	0.3	36 000	80 000	10 000
	55	20	0.3	32 500	49 500	10 000
	55	40	0.3	55 500	99 500	10 000
45	55	17	0.3	21 600	43 000	9 000
	55	34	0.3	37 000	85 500	9 000
	62	20	0.3	34 000	55 000	9 500
	62	40	0.3	58 000	110 000	9 500
50	62	20	0.3	26 900	59 000	8 000
	62	40	0.3	46 000	118 000	8 000
	65	20	0.3	38 500	67 500	8 500
	65	40	0.6	66 000	135 000	8 500
55	68	20	0.6	27 500	62 500	7 500
	68	40	0.6	47 000	125 000	7 500
	72	20	0.6	40 000	73 000	7 500
	72	40	0.6	68 500	146 000	7 500
60	78	20	1	41 500	78 000	6 700
	78	40	1	71 000	156 000	6 700
65	85	30	1	61 000	132 000	6 300
	85	60	1	104 000	263 000	6 300
70	90	30	1	63 000	140 000	6 000
	90	60	1	108 000	281 000	6 000
75	95	30	1	65 000	151 000	5 600
	95	60	1	112 000	300 000	5 600
80	100	30	1	69 000	166 000	5 000
	100	60	1	119 000	335 000	5 000
85	105	30	1	71 000	176 000	4 800
90	110	30	1	70 000	177 000	4 500
95	115	30	1	69 500	177 000	4 300
100	120	30	1	75 500	201 000	4 000

備考 内輪付き軸受の内輪は、B129ページによる。

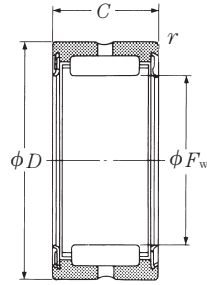
呼び番号 内輪なし	主要寸法 (mm)		呼び番号 内輪付き	質量 (kg) (参考)	
	d	B		内輪なし	内輪付き
RNAF 354513	30	13	NAF 304513	0.053	0.078
RNAF 354517	30	17	NAF 304517	0.073	0.105
RNAFW354526	30	26	NAFW304526	0.105	0.155
RNAF 354716	30	16	NAF 304716	0.078	0.11
RNAFW354732	30	32	NAFW304732	0.16	0.22
RNAF 405017	35	17	NAF 355017	0.084	0.12
RNAFW405034	35	34	NAFW355034	0.165	0.24
RNAF 405520	35	20	NAF 355520	0.15	0.195
RNAFW405540	35	40	NAFW355540	0.295	0.385
RNAF 455517	40	17	NAF 405517	0.092	0.135
RNAFW455534	40	34	NAFW405534	0.18	0.265
RNAF 456220	40	20	NAF 406220	0.165	0.215
RNAFW456240	40	40	NAFW406240	0.325	0.43
RNAF 506220	45	20	NAF 456220	0.14	0.195
RNAFW506240	45	40	NAFW456240	0.28	0.395
RNAF 506520	—	—	—	0.175	—
RNAFW506540	—	—	—	0.36	—
RNAF 556820	50	20	NAF 506820	0.165	0.23
RNAFW556840	50	40	NAFW506840	0.34	0.465
RNAF 557220	45	20	NAF 457220	0.225	0.345
RNAFW557240	45	40	NAFW457240	0.455	0.695
RNAF 607820	50	20	NAF 507820	0.265	0.40
RNAFW607840	50	40	NAFW507840	0.535	0.80
RNAF 658530	55	30	NAF 558530	0.495	0.71
RNAFW658560	55	60	NAFW558560	0.99	1.4
RNAF 709030	60	30	NAF 609030	0.53	0.765
RNAFW709060	60	60	NAFW609060	1.05	1.5
RNAF 759530	65	30	NAF 659530	0.575	0.825
RNAFW759560	65	60	NAFW659560	1.15	1.65
RNAF 8010030	70	30	NAF 7010030	0.60	0.87
RNAFW8010060	70	60	NAFW7010060	1.2	1.7
RNAF 8510530	75	30	NAF 7510530	0.625	0.915
RNAF 9011030	80	30	NAF 8011030	0.665	0.97
RNAF 9511530	85	30	NAF 8511530	0.695	1.0
RNAF 10012030	90	30	NAF 9012030	0.73	1.05

ソリッド形 ニードルベアリング

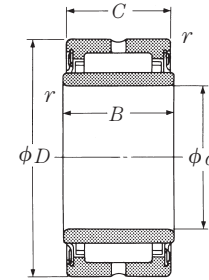
RNA…TT (シール付き・内輪なし)

NA…TT (シール付き・内輪付き)

内接円径 14~52 mm



RNA…TT



NA…TT

F_w	主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) グリース潤滑
	D	C	r (最小)	C_r	C_{or}	
14	22	13	0.3	7 350	7 500	13 000
	24	22	0.3	15 400	20 300	
16	24	13	0.3	8 100	8 850	11 000
	24	22	0.3	15 400	20 300	
18	26	13	0.3	8 400	9 600	10 000
	28	23	0.3	17 500	25 300	
20	28	13	0.3	8 700	10 300	9 500
	28	23	0.3	17 500	25 300	
22	30	13	0.3	9 350	11 600	8 500
	30	23	0.3	18 800	28 500	
25	37	17	0.3	16 800	18 700	7 500
	37	30	0.3	33 000	44 000	
28	39	17	0.3	17 800	22 900	6 700
	39	30	0.3	33 500	51 500	
30	42	17	0.3	19 900	24 600	6 300
	42	30	0.3	30 000	41 500	
32	45	17	0.3	18 900	23 400	5 600
	45	30	0.3	37 000	55 500	
35	47	17	0.3	20 400	26 400	5 300
	47	30	0.3	40 000	62 500	
40	52	20	0.6	28 000	41 500	4 500
	52	36	0.6	51 500	91 000	
42	55	20	0.6	29 700	45 500	4 500
	55	36	0.6	53 000	95 500	
45	58	20	0.6	30 500	47 500	4 000
	48	62	22	0.6	34 500		53 500	3 800
62		40	0.6	67 000	124 000	
50	65	22	0.6	36 500	58 000	3 800
	52	68	22	0.6	36 500		58 500	3 600
68		40	0.6	70 500	136 000	

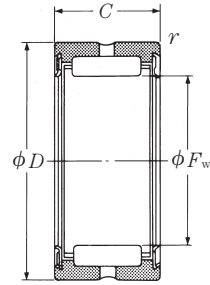
呼び番号 内輪なし	主要寸法 (mm)		呼び番号 内輪付き	質量 (kg)	
	d	B		内輪なし (参考)	内輪付き
RNA4900TT	10	14	NA4900TT	0.016	0.025
RNA4901TT	12	14	NA4901TT	0.018	0.028
RNA6901TT	12	23	NA6901TT	0.030	0.046
RNA49/14TT	—	—	—	0.020	—
RNA4902TT	15	14	NA4902TT	0.021	0.036
RNA6902TT	15	24	NA6902TT	0.039	0.065
RNA4903TT	17	14	NA4903TT	0.023	0.039
RNA6903TT	17	24	NA6903TT	0.041	0.069
RNA4904TT	20	18	NA4904TT	0.055	0.078
RNA6904TT	20	31	NA6904TT	0.098	0.14
RNA49/22TT	22	18	NA49/22TT	0.056	0.088
RNA69/22TT	22	31	NA69/22TT	0.096	0.15
RNA4905TT	25	18	NA4905TT	0.063	0.093
RNA6905TT	25	31	NA6905TT	0.11	0.165
RNA49/28TT	28	18	NA49/28TT	0.076	0.10
RNA69/28TT	28	31	NA69/28TT	0.13	0.18
RNA4906TT	30	18	NA4906TT	0.072	0.105
RNA6906TT	30	31	NA6906TT	0.13	0.19
RNA49/32TT	32	21	NA49/32TT	0.092	0.165
RNA69/32TT	32	37	NA69/32TT	0.17	0.295
RNA4907TT	35	21	NA4907TT	0.11	0.175
RNA6907TT	35	37	NA6907TT	0.20	0.32
RNA49/38TT	—	—	—	0.12	—
RNA4908TT	40	23	NA4908TT	0.15	0.245
RNA6908TT	40	41	NA6908TT	0.265	0.44
RNA49/42TT	—	—	—	0.17	—
RNA4909TT	45	23	NA4909TT	0.19	0.285
RNA6909TT	45	41	NA6909TT	0.335	0.50

- 備考 1. 内輪付き軸受の内輪は、B129ページによる。
2. シール付きソリッド形軸受は特に指定のない場合、良好なグリースが封入されている。

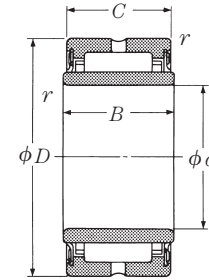
ソリッド形 ニードルベアリング

RNA...TT (シール付き・内輪なし)
 NA...TT (シール付き・内輪付き)

内接円径 55~125 mm



RNA...TT



NA...TT

F _w	主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹)
	D	C	r (最小)	C _r	C _{or}	グリース滑
55	70	22	0.6	38 500	63 500	3 400
	72	22	0.6	38 000	63 500	3 200
	72	40	0.6	73 000	148 000	3 200
63	80	25	1	47 500	76 000	3 000
	80	45	1	90 000	172 000	3 000
68	85	25	1	50 000	82 500	2 800
	85	45	1	94 500	187 000	2 800
72	90	25	1	52 500	89 500	2 600
	90	45	1	99 000	203 000	2 600
80	100	30	1	70 000	120 000	2 200
	100	54	1	130 000	264 000	2 200
85	105	30	1	77 000	139 000	2 200
	105	54	1	136 000	286 000	2 200
90	110	30	1	76 500	139 000	2 000
	110	54	1	141 000	305 000	2 000
100	120	35	1.1	94 500	189 000	1 900
	120	63	1.1	167 000	395 000	1 900
105	125	35	1.1	98 000	201 000	1 800
	125	63	1.1	173 000	420 000	1 800
110	130	35	1.1	101 000	214 000	1 700
	130	63	1.1	181 000	450 000	1 700
115	140	40	1.1	131 000	261 000	1 600
125	150	40	1.1	136 000	279 000	1 500

備考 1. 内輪付き軸受の内輪は、B129ページによる。
 2. シール付きソリッド形軸受は特に指定のない場合、良好なグリースが封入されている。

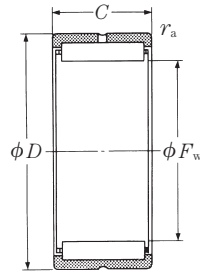
呼び番号	主要寸法 (mm)		呼び番号	質量 (kg)	
	内輪なし	内輪付き		内輪なし (参考)	内輪付き
RNA49/48TT	—	—	—	0.18	—
RNA4910TT	50	23	NA4910TT	0.18	0.30
RNA6910TT	50	41	NA6910TT	0.32	0.535
RNA4911TT	55	26	NA4911TT	0.26	0.405
RNA6911TT	55	46	NA6911TT	0.475	0.735
RNA4912TT	60	26	NA4912TT	0.28	0.44
RNA6912TT	60	46	NA6912TT	0.485	0.765
RNA4913TT	65	26	NA4913TT	0.32	0.47
RNA6913TT	65	46	NA6913TT	0.53	0.795
RNA4914TT	70	31	NA4914TT	0.47	0.75
RNA6914TT	70	55	NA6914TT	0.89	1.4
RNA4915TT	75	31	NA4915TT	0.50	0.80
RNA6915TT	75	55	NA6915TT	0.96	1.5
RNA4916TT	80	31	NA4916TT	0.53	0.845
RNA6916TT	80	55	NA6916TT	0.99	1.55
RNA4917TT	85	36	NA4917TT	0.68	1.25
RNA6917TT	85	64	NA6917TT	1.2	2.25
RNA4918TT	90	36	NA4918TT	0.72	1.35
RNA6918TT	90	64	NA6918TT	1.35	2.45
RNA4919TT	95	36	NA4919TT	0.74	1.4
RNA6919TT	95	64	NA6919TT	1.5	2.65
RNA4920TT	100	41	NA4920TT	1.15	1.95
RNA4922TT	110	41	NA4922TT	1.25	2.1

ソリッド形 ニードルベアリング(インチ系)

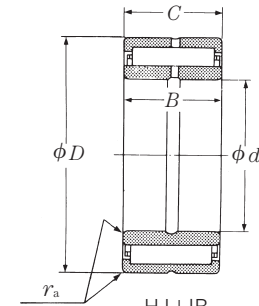
HJ (単列・内輪なし)

HJ+IR (単列・内輪付き)

内接円径 15.875~44.45 mm



HJ



HJ+IR

F _w	主要寸法 (mm,inch)				基本定格荷重 (N)		許容 回転数 (min ⁻¹) 油潤滑	
	D	C	C _r	C _{or}				
15.875	0.6250	28.575	1.1250	19.05	0.7500	18 600	19 400	30 000
19.050	0.7500	31.750	1.2500	19.05	0.7500	19 800	21 900	24 000
		31.750	1.2500	25.40	1.0000	26 800	32 000	24 000
22.225	0.8750	34.925	1.3750	19.05	0.7500	22 100	26 200	20 000
		34.925	1.3750	25.40	1.0000	29 900	38 500	20 000
25.400	1.0000	38.100	1.5000	19.05	0.7500	24 200	30 500	17 000
		38.100	1.5000	25.40	1.0000	32 500	45 000	17 000
28.575	1.1250	41.275	1.6250	25.40	1.0000	35 500	51 500	15 000
		41.275	1.6250	31.75	1.2500	44 000	68 000	15 000
31.750	1.2500	44.450	1.7500	25.40	1.0000	36 500	55 000	13 000
		44.450	1.7500	31.75	1.2500	45 500	72 500	13 000
34.925	1.3750	47.625	1.8750	25.40	1.0000	38 500	61 000	12 000
		47.625	1.8750	31.75	1.2500	48 000	81 000	12 000
38.100	1.5000	52.388	2.0625	25.40	1.0000	46 000	68 500	11 000
		52.388	2.0625	31.75	1.2500	57 000	91 000	11 000
41.275	1.6250	55.562	2.1875	25.40	1.0000	47 000	72 500	10 000
		55.562	2.1875	31.75	1.2500	58 500	96 500	10 000
44.450	1.7500	58.738	2.3125	25.40	1.0000	48 000	76 500	9 500
		58.738	2.3125	31.75	1.2500	60 000	102 000	9 500

呼び番号 内輪なし	主要寸法 (mm,inch)				組合すことが できる内輪	軸ハウジングの 丸み (mm) r _a (最大)	質量 (kg) (参考)	
	d	B	内輪なし	内輪付き				
HJ-101812	9.525	0.3750	19.05	0.7500	IR-061012	0.6	0.050	0.068
HJ-122012	12.700	0.5000	19.05	0.7500	IR-081212	1	0.054	0.081
	HJ-122016	12.700	0.5000	25.40		1.0000	1	0.073	0.11
HJ-142212	15.875	0.6250	19.05	0.7500	IR-101412	1	0.064	0.090
	17.462	0.6875	19.05	0.7500		IR-111412	1	0.064	0.087
HJ-142216	15.875	0.6250	25.40	1.0000	IR-101416	1	0.082	0.115
HJ-162412	19.050	0.7500	19.05	0.7500	IR-121612	1	0.068	0.10
	HJ-162416	19.050	0.7500	25.40		1.0000	1	0.091	0.135
HJ-182616	20.638	0.8125	25.40	1.0000	IR-131616	1	0.091	0.125
	22.225	0.8750	25.40	1.0000		IR-141816	1	0.10	0.15
HJ-182620	23.812	0.9375	25.40	1.0000	IR-151816	1	0.10	0.14
	22.225	0.8750	31.75	1.2500		IR-141820	1	0.13	0.195
HJ-202816	23.812	0.9375	31.75	1.2500	IR-151820	1	0.13	0.18
	25.400	1.0000	25.40	1.0000		IR-162016	1	0.11	0.17
HJ-202820	25.400	1.0000	25.40	1.0000	IR-162020	1	0.14	0.215
	25.400	1.0000	31.75	1.2500		IR-182216	1	0.12	0.185
HJ-223016	28.575	1.1250	25.40	1.0000	IR-182220	1	0.155	0.23
	HJ-223020	28.575	1.1250	31.75		1.2500	1	0.155	0.23
HJ-243316	31.750	1.2500	25.40	1.0000	IR-202416	1.5	0.155	0.23
	HJ-243320	30.162	1.1875	31.75		1.2500	1.5	0.195	0.30
HJ-263516	31.750	1.2500	31.75	1.2500	IR-192420	1.5	0.195	0.285
	33.338	1.3125	25.40	1.0000		IR-212616	1.5	0.16	0.255
HJ-263520	33.338	1.3125	31.75	1.2500	IR-212620	1.5	0.20	0.32
	34.925	1.3750	31.75	1.2500		IR-222620	1.5	0.20	0.30
HJ-283716	36.512	1.4375	25.40	1.0000	IR-232816	1.5	0.17	0.27
	38.100	1.5000	25.40	1.0000		IR-242816	1.5	0.17	0.265
HJ-283720	34.925	1.3750	31.75	1.2500	IR-222820	1.5	0.215	0.36
	36.512	1.4375	31.75	1.2500		IR-232820	1.5	0.215	0.34
	38.100	1.5000	31.75	1.2500	IR-242820	1.5	0.215	0.315

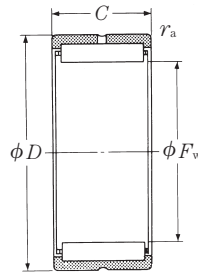
備考 1. 内輪付きの呼び番号は、内輪なしの呼び番号+内輪の呼び番号で表示する。
例 HJ-202816+IR-162016
2. 総ころ形軸受が必要な場合には、NSK にご相談ください。

ソリッド形 ニードルベアリング(インチ系)

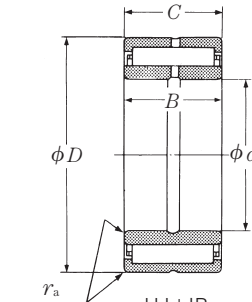
HJ (単列・内輪なし)

HJ+IR (単列・内輪付き)

内接円径 47.625~101.600 mm



HJ



HJ+IR

F _w	主要寸法 (mm,inch)					基本定格荷重 (N)		許容 回転数 (min ⁻¹) 油潤滑
	D		C	C _r	C _{or}			
47.625 50.800	1.8750	61.912	2.4375	31.75	1.2500	63 500	112 000	9 000
	2.0000	65.088	2.5625	25.40	1.0000	52 000	88 000	8 500
57.150	2.2500	65.088	2.5625	31.75	1.2500	65 000	117 000	8 500
		76.200	3.0000	38.10	1.5000	89 000	161 000	7 500
63.500	2.5000	76.200	3.0000	44.45	1.7500	103 000	194 000	7 500
		82.550	3.2500	38.10	1.5000	96 000	183 000	6 700
69.850	2.7500	82.550	3.2500	44.45	1.7500	111 000	221 000	6 700
		88.900	3.5000	25.40	1.0000	66 000	116 000	6 000
76.200	3.0000	88.900	3.5000	38.10	1.5000	100 000	199 000	6 000
		88.900	3.5000	44.45	1.7500	116 000	240 000	6 000
82.550	3.2500	95.250	3.7500	38.10	1.5000	106 000	221 000	5 600
		95.250	3.7500	44.45	1.7500	123 000	268 000	5 600
88.900	3.5000	107.950	4.2500	44.45	1.7500	161 000	300 000	5 000
		107.950	4.2500	50.80	2.0000	182 000	350 000	5 000
95.250	3.7500	114.300	4.5000	50.80	2.0000	186 000	370 000	4 800
		120.650	4.7500	50.80	2.0000	194 000	400 000	4 500
101.600	4.0000	127.000	5.0000	50.80	2.0000	202 000	430 000	4 000

呼び番号 内輪なし	主要寸法 (mm,inch)				組合すことが できる内輪	軸ハウジングの隅 の丸み r _a (最大)	質量 (kg)	
	d		B				内輪なし	内輪付き
HJ-303920 HJ-324116	39.688	1.5625	31.75	1.2500	IR-253020	1.5	0.225	0.36
	42.862	1.6875	25.40	1.0000	IR-273216	1.5	0.185	0.305
HJ-324120	38.100	1.5000	31.75	1.2500	IR-243220	1.5	0.235	0.455
	39.688	1.5625	31.75	1.2500	IR-253220	1.5	0.235	0.43
	41.275	1.6250	31.75	1.2500	IR-263220	1.5	0.235	0.405
	42.862	1.6875	31.75	1.2500	IR-273220	1.5	0.235	0.38
HJ-364824 HJ-364828	44.450	1.7500	38.10	1.5000	IR-283624	1.5	0.45	0.755
	44.450	1.7500	44.45	1.7500	IR-283628	1.5	0.525	0.88
HJ-405224	49.212	1.9375	38.10	1.5000	IR-314024	2	0.525	0.90
	50.800	2.0000	38.10	1.5000	IR-324024	2	0.525	0.865
HJ-405228	49.212	1.9375	44.45	1.7500	IR-314028	2	0.575	1.0
	50.800	2.0000	44.45	1.7500	IR-324028	2	0.575	0.975
HJ-445616	—	—	—	—	—	2	0.485	—
HJ-445624 HJ-445628	57.150	2.2500	38.10	1.5000	IR-364424	2	0.595	0.97
	55.562	2.1875	44.45	1.7500	IR-354428	2	0.65	1.15
HJ-486024 HJ-486028	57.150	2.2500	44.45	1.7500	IR-364428	2	0.65	1.1
	63.500	2.5000	38.10	1.5000	IR-404824	2	0.61	1.05
HJ-526828 HJ-526832	60.325	2.3750	44.45	1.7500	IR-384828	2	0.68	1.25
	63.500	2.5000	44.45	1.7500	IR-404828	2	0.68	1.15
HJ-567232	69.850	2.7500	44.45	1.7500	IR-445228	2	1.05	1.55
	69.850	2.7500	50.80	2.0000	IR-445232	2	1.2	1.8
HJ-607632	74.612	2.9375	50.80	2.0000	IR-475632	2	1.2	1.95
	76.200	3.0000	50.80	2.0000	IR-485632	2	1.2	1.9
HJ-648032	79.375	3.1250	50.80	2.0000	IR-506032	2.5	1.3	2.2
	82.550	3.2500	50.80	2.0000	IR-526032	2.5	1.3	2.0
HJ-648032	82.550	3.2500	50.80	2.0000	IR-526432	2.5	1.4	2.5
	85.725	3.3750	50.80	2.0000	IR-546432	2.5	1.4	2.3
	88.900	3.5000	50.80	2.0000	IR-566432	2.5	1.4	2.15

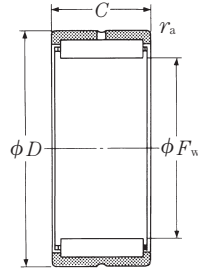
備考 1. 内輪付きの呼び番号は、内輪なしの呼び番号+内輪の呼び番号で表示する。
例 HJ-405224+IR-324024
2. 総ころ形軸受が必要な場合には、NSKにご相談ください。

ソリッド形 ニードルベアリング(インチ系)

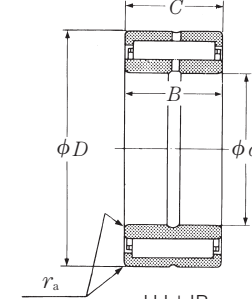
HJ (単列・内輪なし)

HJ+IR (単列・内輪付き)

内接円径 107.950 ~ 234.950 mm



HJ



HJ+IR

F _w	主要寸法 (mm,inch)				基本定格荷重 (N)		許容 回転数 (min ⁻¹)	油潤滑
	D	C	C _r	C _{or}				
107.950	4.2500	133.350	5.2500	50.80	2.0000	205 000	445 000	3 800
114.300	4.5000	152.400	6.0000	57.15	2.2500	290 000	525 000	3 800
		152.400	6.0000	63.50	2.5000	325 000	600 000	3 800
127.000	5.0000	165.100	6.5000	50.80	2.0000	279 000	515 000	3 400
		165.100	6.5000	57.15	2.2500	315 000	600 000	3 400
		165.100	6.5000	63.50	2.5000	350 000	685 000	3 400
139.700	5.5000	177.800	7.0000	63.50	2.5000	350 000	715 000	3 000
		177.800	7.0000	76.20	3.0000	415 000	890 000	3 000
146.050	5.7500	184.150	7.2500	76.20	3.0000	425 000	925 000	2 800
152.400	6.0000	190.500	7.5000	63.50	2.5000	375 000	795 000	2 800
		190.500	7.5000	76.20	3.0000	445 000	995 000	2 800
165.100	6.5000	203.200	8.0000	63.50	2.5000	385 000	855 000	2 400
		203.200	8.0000	76.20	3.0000	460 000	1 060 000	2 400
184.150	7.2500	231.775	9.1250	76.20	3.0000	535 000	1 140 000	2 200
196.850	7.7500	244.475	9.6250	76.20	3.0000	555 000	1 230 000	2 000
209.550	8.2500	257.175	10.1250	76.20	3.0000	575 000	1 310 000	2 000
222.250	8.7500	269.875	10.6250	76.20	3.0000	590 000	1 390 000	1 900
234.950	9.2500	282.575	11.1250	76.20	3.0000	610 000	1 470 000	1 800

備考 1. 内輪付きの呼び番号は、内輪なしの呼び番号+内輪の呼び番号で表示する。

例 HJ-9211648+IR-769248

2. 総ころ形軸受が必要な場合には、NSK にご相談ください。

呼び番号	主要寸法 (mm,inch)				組合すことができる内輪	軸ハウジングの隅の丸み r _a (最大)	質量 (kg)	
内輪なし	d	B					内輪なし	内輪付き
HJ-688432	88.900	3.5000	50.80	2.0000	IR-566832	2.5	1.5	2.65
	95.250	3.7500	50.80	2.0000		IR-606832	2.5	1.5	2.5
HJ-729636	95.250	3.7500	57.15	2.2500	IR-607236	2.5	2.75	4.15
	95.250	3.7500	63.50	2.5000		IR-607240	2.5	3.05	4.6
HJ-8010432	—	—	—	—	—	2.5	2.4	—
HJ-8010436	101.600	4.0000	57.15	2.2500	IR-648036	2.5	2.9	4.95
	107.950	4.2500	57.15	2.2500		IR-688036	2.5	2.9	4.45
HJ-8010440	101.600	4.0000	63.50	2.5000	IR-648040	2.5	3.3	5.55
	114.300	4.5000	63.50	2.5000		IR-728840	2.5	3.6	6.1
HJ-8811240	114.300	4.5000	76.20	3.0000	IR-728848	2.5	4.25	7.2
	120.650	4.7500	76.20	3.0000		IR-769248	3	4.55	7.7
HJ-9612040	127.000	5.0000	63.50	2.5000	IR-809640	3	3.9	6.65
	127.000	5.0000	76.20	3.0000		IR-809648	3	4.75	8.1
HJ-10412840	139.700	5.5000	63.50	2.5000	IR-8810440	3	4.15	7.2
	139.700	5.5000	76.20	3.0000		IR-8810448	3	4.75	8.4
HJ-11614648	152.400	6.0000	76.20	3.0000	IR-9611648	3	7.1	12
	165.100	6.5000	76.20	3.0000		IR-10412448	3	7.5	13
HJ-13216248	177.800	7.0000	76.20	3.0000	IR-11213248	3	7.95	13.5
HJ-14017048	190.500	7.5000	76.20	3.0000	IR-12014048	4	8.35	14.5
	203.200	8.0000	76.20	3.0000		IR-12814048	4	8.6	15

ニードルベアリング用内輪

シェル形

メートル系(FIR)	内径 7~45mm	.....	B130~B135	ページ
インチ系(IR)	内径 9.525~38.100mm	.....	B136~B137	ページ

ソリッド形

メートル系(FIR)	内径 5~220mm	.....	B138~B151	ページ
メートル系(FIR)	内径 8~ 50mm	.....	B152~B155	ページ
インチ系(IR)	内径 9.525~203.200mm	.....	B156~B161	ページ

NSK ニードルベアリング用内輪は厳選された軸受鋼の素材から熱処理・研削加工によって仕上げられているので、軸を適正な仕上精度、硬さに加工することができないときに使用する。

形 式

ニードルベアリング用内輪には表1の形式がある。

精 度

NSK ニードルベアリング用内輪の寸法精度は、JIS B 1514 (A24~A25ページ参照) に準拠している。ただし、インチ系内輪の寸法許容差については、シェル形は寸法表により、ソリッド形は B92 ページの表3による。

表1 内輪の形式

形式記号	内 容
FIR	メートル系ニードルベアリングと組合わされる形式
IR	インチ系ニードルベアリングと組合わされる形式

取付け

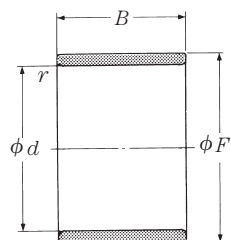
内輪は刻印の無い側面を軸の肩に当てて取り付ける。

シェル形ニードルベアリング用の軸の公差域クラスは h6 又は js6(j6)とする。特に固い はめあい で内輪を使用するときには、NSK にご相談ください。

また、ソリッド形ニードルベアリング用内輪に対する軸の公差域クラスはA29 ページ表5. 2による。

FIR

内径 7~15 mm



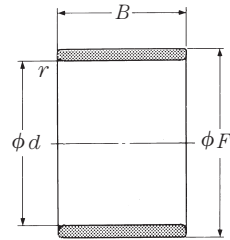
d	主要寸法 (mm)			呼び番号	質量 (g) (参考)
	F h5	B	r (最小)		
7	10	10.5	0.3	FIR-071010	3.3
	10	12.5	0.3	FIR-071012	3.9
	10	12.5	0.3	FIR-071015	4.8
8	12	10.5	0.3	FIR-081210	5.1
	12	12.5	0.3	FIR-081212	6.1
	12	15.5	0.3	FIR-081215	7.6
10	13	12.5	0.3	FIR-101312	5.3
	14	12.5	0.3	FIR-101412	7.3
	14	13.5	0.3	FIR-101413	7.9
	14	16.5	0.3	FIR-101416	9.7
	14	20.5	0.3	FIR-101420	12
	15	10.5	0.3	FIR-101510	8.0
	15	12.5	0.3	FIR-101512	9.5
	15	15.5	0.3	FIR-101515	12
	15	20.5	0.3	FIR-101520	16
15	25.5	0.3	FIR-101525	19	
12	15	12.5	0.3	FIR-121512	6.2
	15	16.5	0.3	FIR-121516	8.2
	16	12.5	0.3	FIR-121612	8.6
	16	16.5	0.3	FIR-121616	11
	16	20.5	0.3	FIR-121620	14
	17	15.5	0.3	FIR-121715	14
	17	20.5	0.3	FIR-121720	18
	17	25.5	0.3	FIR-121725	23
15	18	12.5	0.3	FIR-151812	7.6
	18	15.5	0.3	FIR-151815	9.4
	18	16.5	0.3	FIR-151816	10
	18	20.5	0.3	FIR-151820	12
	18	25.5	0.3	FIR-151825	15
	20	15.5	0.3	FIR-152015	17
	20	20.5	0.3	FIR-152020	22
	20	25.5	0.3	FIR-152025	27
	20	30.5	0.3	FIR-152030	33

組合されるシェル形ニードルベアリング

F	FJ	FJL
FH-1010	FJ-1010	FJL-1010
—	—	FJL-1012L
—	FJ-1015	FJL-1015
—	FJ-1210	—
FJ-1212	FJH-1212	FJL-1212L
—	—	FJL-1215
F-1312	FJ-1312	—
F-1412	FJ-1412	—
F-1413	—	—
—	—	FJL-1416L
—	—	FJL-1420L
—	—	FJL-1510L
F-1512	FJ-1512	FJL-1512L
—	—	FJL-1515
—	—	FJL-1520
—	—	FJL-1525L
F-1512	FJ-1512	FJL-1512L
F-1516	FJ-1516	—
F-1612	FJ-1612	—
F-1616	FJ-1616	FJL-1616L
—	—	FJL-1620L
—	—	FJL-1715
—	—	FJL-1720L
—	—	FJL-1725L
F-1812	FJ-1812	—
—	—	FJL-1815
F-1816	FJ-1816	—
—	—	FJL-1820L
—	—	FJL-1825
—	—	FJL-2015
F-2020	FJ-2020	FJL-2020
—	—	FJL-2025L
—	—	FJL-2030L

FIR

内径 17~30 mm



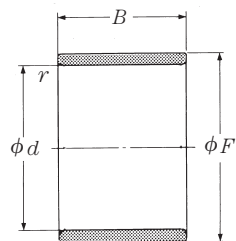
d	主 要 寸 法 (mm)			呼 び 番 号	質 量 (g) (参考)
	F h5	B	r (最小)		
17	20	12.5	0.3	FIR-172012	8.5
	20	16.5	0.3	FIR-172016	11
	20	20.5	0.3	FIR-172020	14
	22	10.5	0.3	FIR-172210	12
	22	12.5	0.3	FIR-172212	15
	22	15.5	0.3	FIR-172215	18
	22	16.5	0.3	FIR-172216	20
	22	20.5	0.3	FIR-172220	24
	22	25.5	0.3	FIR-172225	30
20	25	30.5	0.3	FIR-172230	36
	25	10.5	0.3	FIR-202510	14
	25	15.5	0.3	FIR-202515	21
	25	16.5	0.3	FIR-202516	23
	25	20.5	0.3	FIR-202520	28
	25	25.5	0.3	FIR-202525	35
	25	26.5	0.3	FIR-202526	36
	25	30.5	0.3	FIR-202530	42
	22	28	16.5	0.3	FIR-222816	30
28		20.5	0.3	FIR-222820	38
28		26.5	0.3	FIR-222826	49
28		30.5	0.3	FIR-222830	56
25		30	15.5	0.3	FIR-253015	26
	30	20.5	0.3	FIR-253020	34
	30	25.5	0.3	FIR-253025	43
	30	26.5	0.3	FIR-253026	44
	30	30.5	0.3	FIR-253030	51
	28	32	20.5	0.3	FIR-283220	30
32		30.5	0.3	FIR-283230	45
30	35	12.5	0.6	FIR-303512	25
	35	15.5	0.6	FIR-303515	31
	35	20.5	0.6	FIR-303520	41
	35	25.5	0.6	FIR-303525	51
	35	26.5	0.6	FIR-303526	53
	35	30.5	0.6	FIR-303530	61

組合されるシェル形ニードルベアリング

F	FJ	FJL
F-2012	FJ-2012	—
F-2016	FJ-2016	—
F-2020	FJ-2020	FJL-2020
F-2210	—	FJL-2210L
F-2212	FJ-2212	—
—	—	FJL-2215L
F-2216	FJ-2216	—
F-2220	FJ-2220	FJL-2220L
—	—	FJL-2225L
—	—	FJL-2230L
—	—	FJL-2510
—	—	FJL-2515L
F-2516	FJ-2516	—
F-2520	FJ-2520	FJL-2520
—	—	FJL-2525L
F-2526	FJ-2526	—
—	—	FJL-2530
F-2816	FJ-2816	—
F-2820	FJ-2820	FJL-2820L
F-2826	FJ-2826	—
—	—	FJL-2830L
—	—	FJL-3015L
F-3020	FJ-3020	FJL-3020L
—	—	FJL-3025L
F-3026	FJ-3026	—
—	—	FJL-3030L
—	—	FJL-3220
—	—	FJL-3230
F-3512	FJ-3512	FJL-3512
—	—	FJL-3515
F-3520	FJ-3520	FJL-3520L
—	—	FJL-3525L
F-3526	FJ-3526	—
—	—	FJL-3530L

FIR

内径 35~45 mm



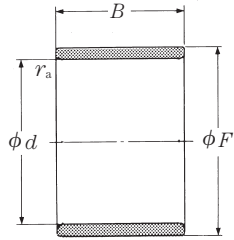
d	主要寸法 (mm)			呼び番号	質量 (g) (参考)
	F h5	B	r (最小)		
35	40	15.5	0.6	FIR-354015	36
	40	20.5	0.6	FIR-354020	47
	40	25.5	0.6	FIR-354025	58
	40	26.5	0.6	FIR-354026	61
	40	30.5	0.6	FIR-354030	70
	40	45	20.5	0.6	FIR-404520	53
45		25.5	0.6	FIR-404525	66
45		26.5	0.6	FIR-404526	67
45		30.5	0.6	FIR-404530	79
45		50	12.5	0.6	FIR-455012	36
	50	15.5	0.6	FIR-455015	45
	50	20.5	0.6	FIR-455020	59
	50	25.5	0.6	FIR-455025	74
	50	30.5	0.6	FIR-455030	89

組合されるシェル形ニードルベアリング		
F	FJ	FJL
—	—	FJL-4015L
F-4020	FJ-4020	FJL-4020L
—	—	FJL-4025L
F-4026	FJ-4026	—
—	—	FJL-4030L
F-4520	FJ-4520	FJL-4520L
—	—	FJL-4525L
F-4526	FJ-4526	—
—	—	FJL-4530L
—	—	FJL-5012L
—	—	FJL-5015L
—	FJ-5020	FJL-5020L
—	—	FJL-5025L
—	—	FJL-5030L

シェル形 ニードルベアリング用内輪(インチ系)

IR

内径 9.525~38.100 mm



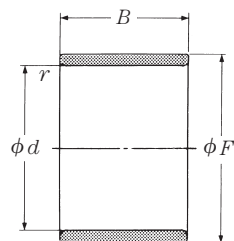
主要寸法 (mm,inch)				呼び番号	質量 (g) (参考)	軸の隅の丸み (mm) r_a (最大)
d <small>± 0.013</small>	F <small>± 0.013</small>	B <small>± 0.25</small>				
9.525	0.3750	14.288	0.5625	13.08	9.1	0.6
		15.875	0.6250	13.08		
		14.288	0.5625	19.43		
		15.875	0.6250	19.43		
12.700	0.5000	19.050	0.7500	13.08	16	1.0
		19.050	0.7500	19.43		
15.875	0.6250	22.225	0.8750	19.43	29	1.0
		22.225	0.8750	25.78		
19.050	0.7500	25.400	1.0000	13.08	23	1.0
		25.400	1.0000	19.43		
		25.400	1.0000	25.78		
20.638	0.8125	25.400	1.0000	19.43	26	1.0
		25.400	1.0000	25.78		
		25.400	1.0000	32.13		
22.225	0.8750	28.575	1.1250	25.78	51	1.0
		28.575	1.1250	25.78		
23.812	0.9375	28.575	1.1250	25.78	39	1.0
		28.575	1.1250	25.78		
25.400	1.0000	31.750	1.1250	19.43	43	1.0
		31.750	1.1250	25.78		
28.575	1.1250	34.925	1.3750	19.43	48	1.0
		34.925	1.3750	25.78		
		34.925	1.3750	32.13		
30.162	1.1875	38.100	1.5000	25.78	85	1.0
		38.100	1.5000	32.13		
31.750	1.2500	38.100	1.5000	25.78	70	1.5
		38.100	1.5000	32.13		
34.925	1.3750	41.275	1.6250	32.13	95	1.5
		41.275	1.6250	32.13		
36.512	1.4375	44.450	1.7500	25.78	100	1.5
		44.450	1.7500	38.48		
38.100	1.5000	44.450	1.7500	25.78	83	1.5
		44.450	1.7500	38.48		

組合されるシェル形ニードルベアリング			
B	BH	J	JH
B-98	BH-98	J-98	JH-98
B-108	BH-108	J-108	—
B-912	BH-912	—	—
B-1012	BH-1012	J-1012	—
B-128	—	J-128	—
B-1212	—	J-1212	JH-1212
B-1412	BH-1412	J-1412	JH-1412
B-1416	—	J-1416	JH-1416
B-168	BH-168	—	—
B-1612	BH-1612	J-1612	JH-1612
B-1616	BH-1616	J-1616	JH-1616
—	BH-1620	—	—
—	BH-1624	—	—
B-1612	BH-1612	J-1612	JH-1612
B-1616	BH-1616	J-1616	JH-1616
B-1816	BH-1816	J-1816	JH-1816
B-1816	BH-1816	J-1816	JH-1816
B-2012	BH-2012	J-2012	—
B-2016	BH-2016	J-2016	JH-2016
B-2212	BH-2212	—	JH-2212
B-2216	BH-2216	—	JH-2216
B-2220	BH-2220	—	—
B-2416	—	J-2416	—
B-2420	—	J-2420	—
B-2416	—	J-2416	—
B-2420	—	J-2420	—
B-2620	—	—	—
B-2816	—	J-2816	—
B-2824	—	J-2824	—
B-2816	—	J-2816	—
B-2824	—	J-2824	—

備考 これらの内輪はY, YH形 (B76~79ページ) にも使用できる。

FIR

内径 5~15 mm



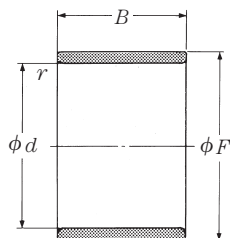
d	主要寸法 (mm)			呼び番号	質量 (kg) (参考)
	F	B	r (最小)		
5	8	12	0.15	FIR-5812-1	0.003
	8	16	0.15	FIR-5816-1	0.004
7	10	12	0.15	FIR-71012-1	0.004
	10	16	0.15	FIR-71016-1	0.005
9	12	16	0.3	FIR-91216-1	0.006
10	14	12	0.3	FIR-101412-1	0.007
	14	13	0.3	FIR-101413-1	0.008
	14	14	0.3	FIR-101414-1	0.008
12	14	16	0.3	FIR-101416-1	0.009
	14	20	0.3	FIR-101420-1	0.012
	14	22	0.3	FIR-101422-1	0.013
	16	12	0.3	FIR-121612-1	0.008
12	16	13	0.3	FIR-121613-1	0.009
	16	14	0.3	FIR-121614-1	0.010
	16	16	0.3	FIR-121616-1	0.011
	16	20	0.3	FIR-121620-1	0.014
	16	22	0.3	FIR-121622-1	0.015
	16	23	0.3	FIR-121623-1	0.016
	16	16	0.3	FIR-121616-1	0.011
15	20	12	0.3	FIR-152012-1	0.013
	20	13	0.3	FIR-152013-1	0.014
	20	14	0.3	FIR-152014-1	0.015
	20	18	0.3	FIR-152018-1	0.019
	20	23	0.3	FIR-152023-1	0.025
	20	24	0.3	FIR-152024-1	0.026
	20	26	0.3	FIR-152026-1	0.028

組合されるソリッド形ニードルベアリング

RLM	RNA	RNAF	RNAFW
RLM81512-1 RLM81516-1			
RLM101712-1 RLM101716-1			
RLM121916-1			
	RNA4900 RNA4900TT	RNAF142612 RNF142213	
	RNA5900		RNAFW142220
	RNA6900		
	RNA4901 RNA4901TT	RNAF162812 RNF162413	
	RNA5901		RNAFW162420
	RNA6901 RNA6901TT		
	RNA4902 RNA4902TT	RNAF203212 RNF202813	
	RNA5902 RNA6902 RNA6902TT		RNAFW202826

FIR

内径 17~25 mm



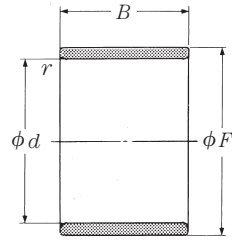
d	主要寸法 (mm)			呼び番号	質量 (kg) (参考)
	F	B	r (最小)		
17	22	13	0.3	FIR-172213-1	0.016
	22	14	0.3	FIR-172214-1	0.017
	22	16	0.3	FIR-172216-1	0.019
	22	18	0.3	FIR-172218-1	0.022
	22	23	0.3	FIR-172223-1	0.027
	22	24	0.3	FIR-172224-1	0.029
20	22	26	0.3	FIR-172226-1	0.031
	22	32	0.3	FIR-172232-1	0.038
	25	16	0.3	FIR-202516-1	0.022
	25	17	0.3	FIR-202517-1	0.023
	25	18	0.3	FIR-202518-1	0.025
	25	23	0.3	FIR-202523-1	0.032
22	25	26	0.3	FIR-202526-1	0.036
	25	30	0.3	FIR-202530-1	0.041
	25	31	0.3	FIR-202531-1	0.043
	25	32	0.3	FIR-202532-1	0.044
	28	17	0.3	FIR-222817-1	0.031
	28	18	0.3	FIR-222818-1	0.033
25	28	23	0.3	FIR-222823-1	0.042
	28	30	0.3	FIR-222830-1	0.055
	28	31	0.3	FIR-222831-1	0.057
	29	20	0.3	FIR-252920-1	0.026
	30	16	0.3	FIR-253016-1	0.027
	30	17	0.3	FIR-253017-1	0.029
30	30	18	0.3	FIR-253018-1	0.030
	30	23	0.3	FIR-253023-1	0.039
	30	26	0.3	FIR-253026-1	0.044
	30	30	0.3	FIR-253030-1	0.051
	30	31	0.3	FIR-253031-1	0.052
	30	32	0.3	FIR-253032-1	0.054

組合されるソリッド形ニードルベアリング			
RLM	RNA	RNAF	RNAFW
	RNA4903 RNA4903TT	RNAF223013 RNASF223516	
	RNA5903 RNA6903 RNA6903TT		RNAFW223026 RNASFW223532
	RNA4904 RNA4904TT	RNAF253716 RNASF253517	
	RNA5904		RNAFW253526
	RNA6904		RNAFW253732
	RNA49/22 RNA49/22TT RNA59/22		
	RNA69/22 RNA69/22TT		
RLM293820-1	RNA4905	RNAF304216 RNASF304017	
	RNA4905TT RNA5905		RNAFW304026
	RNA6905 RNA6905TT		RNAFW304232

ソリッド形 ニードルベアリング用内輪

FIR

内径 28~38 mm



d	主 要 寸 法 (mm)			呼 び 番 号	質 量 (kg) (参考)	
	F	B	r (最小)			
28	32	17	0.3	FIR-283217-1	0.025	
	32	18	0.3	FIR-283218-1	0.026	
	32	23	0.3	FIR-283223-1	0.034	
	32	30	0.3	FIR-283230-1	0.044	
	32	31	0.3	FIR-283231-1	0.046	
	30	35	13	0.3	FIR-303513-1	0.026
35		16	0.3	FIR-303516-1	0.032	
35		17	0.3	FIR-303517-1	0.034	
35		18	0.3	FIR-303518-1	0.036	
35		23	0.3	FIR-303523-1	0.046	
35		26	0.3	FIR-303526-1	0.052	
35		30	0.3	FIR-303530-1	0.060	
35		31	0.3	FIR-303531-1	0.062	
35		32	0.3	FIR-303532-1	0.064	
32		37	30	0.3	FIR-323730-1	0.063
	40	20	0.6	FIR-324020-1	0.071	
	40	21	0.6	FIR-324021-1	0.074	
	40	27	0.6	FIR-324027-1	0.095	
	40	36	0.6	FIR-324036-1	0.127	
	40	37	0.6	FIR-324037-1	0.131	
	35	40	17	0.3	FIR-354017-1	0.039
		40	20	0.3	FIR-354020-1	0.046
40		34	0.3	FIR-354034-1	0.078	
40		40	0.3	FIR-354040-1	0.092	
42		20	0.6	FIR-354220-1	0.066	
42		21	0.6	FIR-354221-1	0.069	
42		27	0.6	FIR-354227-1	0.089	
42		36	0.6	FIR-354236-1	0.119	
42		37	0.6	FIR-354237-1	0.122	
38		43	20	0.3	FIR-384320-1	0.050
	43	30	0.3	FIR-384330-1	0.074	

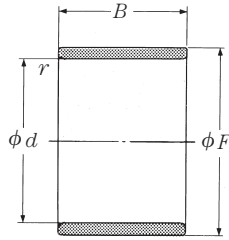
組合されるソリッド形ニードルベアリング

RLM	RNA	RNAF	RNAFW
	RNA49/28 RNA49/28TT RNA59/28		
	RNA69/28 RNA69/28TT		
		RNAF354513 RNF354716 RNF354517	
	RNA4906 RNA4906TT RNA5906		RNAFW354526
	RNA6906 RNA6906TT		RNAFW354732
RLM374730-1	RNA49/32 RNA49/32TT RNA59/32 RNA69/32 RNA69/32TT		
		RNAF405017 RNF405520	RNAFW405034 RNF405540
	RNA4907 RNA4907TT		
	RNA5907 RNA6907 RNA6907TT		
RLM435320-1 RLM435330-1			

ソリッド形 ニードルベアリング用内輪

FIR

内径 40~50 mm



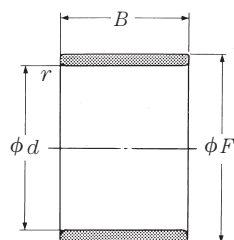
d	主 要 寸 法 (mm)			呼 び 番 号	質 量 (kg) (参考)
	F	B	r (最小)		
40	45	17	0.3	FIR-404517-1	0.044
	45	20	0.3	FIR-404520-1	0.052
	45	34	0.3	FIR-404534-1	0.089
	45	40	0.3	FIR-404540-1	0.104
	48	22	0.6	FIR-404822-1	0.095
	48	23	0.6	FIR-404823-1	0.099
	48	30	0.6	FIR-404830-1	0.129
	48	40	0.6	FIR-404840-1	0.173
	48	41	0.6	FIR-404841-1	0.177
	42	47	20	0.3	FIR-424720-1	0.055
47		30	0.3	FIR-424730-1	0.082
45	50	20	0.3	FIR-455020-1	0.058
	50	25	0.3	FIR-455025-1	0.073
	50	35	0.6	FIR-455035-1	0.102
	50	40	0.3	FIR-455040-1	0.116
	52	22	0.6	FIR-455222-1	0.092
	52	23	0.6	FIR-455223-1	0.096
	52	30	0.6	FIR-455230-1	0.125
	52	40	0.6	FIR-455240-1	0.166
	52	41	0.6	FIR-455241-1	0.171
	55	40	0.6	FIR-455540-1	0.245
50	55	20	0.6	FIR-505520-1	0.064
	55	25	0.5	FIR-505525-1	0.080
	55	35	0.3	FIR-505535-1	0.113
	55	40	0.6	FIR-505540-1	0.129
	58	22	0.6	FIR-505822-1	0.116
	58	23	0.6	FIR-505823-1	0.122
	58	30	0.6	FIR-505830-1	0.159
	58	40	0.6	FIR-505840-1	0.212
	58	41	0.6	FIR-505841-1	0.217
	60	20	1	FIR-506020-1	0.135
	60	40	1	FIR-506040-1	0.270

組合されるソリッド形ニードルベアリング

RLM	RNA	RNAF	RNAFW
		RNAF455517 RNAS456220	
			RNAFW455534 RNAS456240
	RNA4908 RNA4908TT		
	RNA5908 RNA6908 RNA6908TT		
RLM475720-1 RLM475730-1			
		RNAS506220	
RLM506225 RLM506235-1			
			RNAFW506240
	RNA4909 RNA4909TT		
	RNA5909 RNA6909 RNA6909TT		
			RNAS557240
		RNAS556820	
RLM556825-1 RLM556835-1			
			RNAS556840
	RNA4910 RNA4910TT		
	RNA5910 RNA6910 RNA6910TT		
		RNAS607820	
			RNAS607840

FIR

内径 55~70 mm



d	主 要 寸 法 (mm)			呼 び 番 号	質 量 (kg) (参考)
	F	B	r (最小)		
55	60	25	0.3	FIR-556025-1	0.088
	60	35	0.3	FIR-556035-1	0.123
	63	25	1	FIR-556325-1	0.145
	63	26	1	FIR-556326-1	0.150
	63	34	1	FIR-556334-1	0.197
	63	45	1	FIR-556345-1	0.260
	63	46	1	FIR-556346-1	0.266
	65	30	1	FIR-556530-1	0.221
	65	60	1	FIR-556560-1	0.441
60	68	25	1	FIR-606825-1A	0.157
	68	26	1	FIR-606826-1	0.163
	68	34	1	FIR-606834-1	0.213
	68	35	0.6	FIR-606835-1	0.220
	68	45	1	FIR-606845-1	0.282
	68	46	1	FIR-606846-1	0.289
	70	30	1	FIR-607030-1	0.239
	70	60	1	FIR-607060-1	0.478
	65	72	25	1	FIR-657225-1	0.147
72		26	1	FIR-657226-1	0.153
72		34	1	FIR-657234-1	0.200
72		45	1	FIR-657245-1	0.264
72		46	1	FIR-657246-1	0.270
73		35	1	FIR-657335-1	0.237
75		30	1	FIR-657530-1	0.257
75		60	1	FIR-657560-1	0.515
70		80	25	1	FIR-708025-1	0.230
	80	30	1	FIR-708030-1	0.276
	80	31	1	FIR-708031-1	0.285
	80	35	1	FIR-708035-1	0.322
	80	40	1	FIR-708040-1	0.368
	80	54	1	FIR-708054-1	0.496
	80	55	1	FIR-708055-1	0.505
	80	60	1	FIR-708060-1	0.551

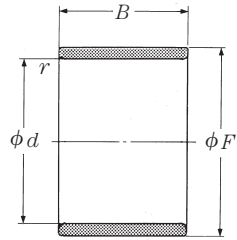
組合されるソリッド形ニードルベアリング

RLM	RNA	RNAF	RNAFW
RLM607225 RLM607235-1	RNA4911		
	RNA4911TT RNA5911 RNA6911		
	RNA6911TT	RNAF658530	RNAFW658560
RLM688225-1	RNA4912 RNA4912TT RNA5912		
RLM688235-1	RNA6912 RNA6912TT		
		RNAF709030	RNAFW709060
	RNA4913 RNA4913TT RNA5913		
	RNA6913 RNA6913TT		
RLM739035-1		RNAF759530	RNAFW759560
RLM809525-1	RNA4914 RNA4914TT	RNAF8010030	
RLM809535-1	RNA5914 RNA6914		
	RNA6914TT		RNAFW8010060

ソリッド形 ニードルベアリング用内輪

FIR

内径 75~100 mm



d	主 要 寸 法 (mm)			呼 び 番 号	質 量 (kg) (参考)
	F	B	r (最小)		
75	85	25	1	FIR-758525-1	0.245
	85	30	1	FIR-758530-1	0.294
	85	31	1	FIR-758531-1	0.304
	85	35	1	FIR-758535-1	0.343
	85	40	1	FIR-758540-1	0.392
	85	54	1	FIR-758554-1	0.529
80	85	55	1	FIR-758555-1	0.539
	90	25	1	FIR-809025-1	0.260
	90	30	1	FIR-809030-1	0.312
	90	31	1	FIR-809031-1	0.323
	90	40	1	FIR-809040-1	0.417
	90	54	1	FIR-809054-1	0.562
85	90	55	1	FIR-809055-1	0.573
	95	26	1	FIR-859526-1	0.287
	95	30	1	FIR-859530-1	0.331
	100	35	1.1	FIR-8510035-1	0.595
	100	36	1.1	FIR-8510036-1	0.612
	100	46	1.1	FIR-8510046-1	0.782
90	100	63	1.1	FIR-8510063-1	1.071
	100	64	1.1	FIR-8510064-1	1.088
	100	26	1	FIR-9010026-1	0.303
	100	30	1	FIR-9010030-1	0.349
	105	35	1.1	FIR-9010535-1	0.627
	105	36	1.1	FIR-9010536-1	0.645
95	105	46	1.1	FIR-9010546-1	0.824
	105	63	1.1	FIR-9010563-1	1.129
	110	35	1.1	FIR-9511035-1	0.659
	110	36	1.1	FIR-9511036-1	0.678
	110	46	1.1	FIR-9511046-1	0.867
	110	63	1.1	FIR-9511063-1	1.187
100	110	64	1.1	FIR-9511064-1	1.206
	115	40	1.1	FIR-10011540-1	0.790
	115	41	1.1	FIR-10011541-1	0.810
	115	54	1.1	FIR-10011554-1	1.067

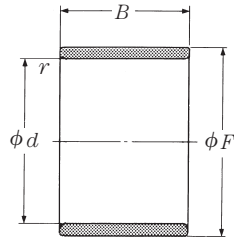
組合されるソリッド形ニードルベアリング

RLM	RNA	RNAF	RNAFW
RLM8510525-1	RNA4915 RNA4915TT	RNAF8510530	
RLM8510535-1	RNA5915 RNA6915 RNA6915TT		
RLM9011025-1	RNA4916 RNA4916TT	RNAF9011030	
RLM9511526-1	RNA4917 RNA4917TT RNA5917 RNA6917 RNA6917TT	RNAF9511530	
RLM10012026-1	RNA4918 RNA4918TT RNA5918 RNA6918	RNAF10012030	
	RNA4919 RNA4919TT RNA5919		
	RNA6919 RNA6919TT		
	RNA4920 RNA4920TT RNA5920		

ソリッド形 ニードルベアリング用内輪

FIR

内径 110~220 mm



d	主 要 寸 法 (mm)			呼 び 番 号	質 量 (kg) (参考)
	F	B	r (最小)		
110	120	30	1	FIR-11012030-1	0.423
	125	40	1.1	FIR-11012540-1	0.864
	125	41	1.1	FIR-11012541-1	0.885
	125	54	1.1	FIR-11012554-1	1.166
120	130	30	1	FIR-12013030-1	0.459
	135	45	1.1	FIR-12013545-1	1.054
	135	60	1.1	FIR-12013560-1	1.406
130	145	35	1.1	FIR-13014535-1	0.884
	150	50	1.5	FIR-13015050-1	1.715
	150	67	1.5	FIR-13015067-1	2.298
140	155	35	1.1	FIR-14015535-1	0.949
	160	50	1.5	FIR-14016050-1	1.838
	160	67	1.5	FIR-14016067-1	2.463
150	165	40	1.1	FIR-15016540-1	1.158
	170	60	2	FIR-15017060-1	2.352
160	175	40	1.1	FIR-16017540-1	1.231
	180	60	2	FIR-16018060-1	2.499
170	185	45	1.1	FIR-17018545-1	1.468
	190	60	2	FIR-17019060-1	2.646
180	195	45	1.1	FIR-18019545-1	1.551
	205	69	2	FIR-18020569-1	4.068
190	210	50	1.5	FIR-19021050-1	2.450
	215	69	2	FIR-19021569-1	4.280
200	220	50	1.5	FIR-20022050-1	2.573
	225	80	2.1	FIR-20022580-1	5.207
220	240	50	1.5	FIR-22024050-1	2.818
	245	80	2.1	FIR-22024580-1	5.697

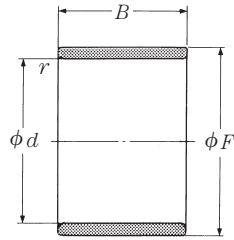
組合されるソリッド形ニードルベアリング

RLM	RNA	RNAF	RNAFW
	RNA4822		
	RNA4922		
	RNA4922TT		
	RNA5922		
	RNA4824		
	RNA4924		
	RNA5924		
	RNA4826		
	RNA4926		
	RNA5926		
	RNA4828		
	RNA4928		
	RNA5928		
	RNA4830		
	RNA4930		
	RNA4832		
	RNA4932		
	RNA4834		
	RNA4934		
	RNA4836		
	RNA4936		
	RNA4838		
	RNA4938		
	RNA4840		
	RNA4940		
	RNA4844		
	RNA4944		

ソリッド形 ニードルベアリング用内輪

FIR

内径 8~20 mm



d	主 要 寸 法 (mm)			呼 び 番 号	質 量 (g) (参考)
	F	B	r (最小)		
8	12	12.2	0.3	FIR-81212-2	5.9
	12	15.2	0.3	FIR-81215-2	7.4
10	14	16.2	0.3	FIR-101416-2	9.5
	14	20.2	0.3	FIR-101420-2	11.9
	15	8.2	0.3	FIR-10158-2	6.2
12	15	12.2	0.3	FIR-101512-2	9.3
	15	15.2	0.3	FIR-101515-2	11.6
	15	20.2	0.3	FIR-101520-2	15.5
	16	16.2	0.3	FIR-121616-2	11.1
12	16	20.2	0.3	FIR-121620-2	13.9
	17	10.2	0.3	FIR-121710-2	9.0
	17	15.2	0.5	FIR-121715-2	13.5
	17	20.2	0.5	FIR-121720-2	17.9
	17	25.2	0.5	FIR-121725-2	22.4
	15	18	15.2	0.5	FIR-151815-2	9.2
15	18	17.2	0.5	FIR-151817-2	10.4
	18	20.2	0.5	FIR-151820-2	12.3
	18	25.2	0.5	FIR-151825-2	15.3
15	19	16.2	0.5	FIR-151916-2	13.5
	19	20.2	0.5	FIR-151920-2	16.8
	20	10.2	0.5	FIR-152010-2	10.9
	20	15.2	0.5	FIR-152015-2	16.3
	20	20.2	0.5	FIR-152020-2	21.7
15	20	25.2	0.5	FIR-152025-2	27
	21	16.2	0.5	FIR-172116-2	15.1
	21	20.2	0.5	FIR-172120-2	18.8
	22	15.2	0.5	FIR-172215-2	18.2
	22	16.2	0.5	FIR-172216-2	19.4
17	22	20.2	0.5	FIR-172220-2	24.1
	22	25.2	0.5	FIR-172225-2	30.1
	24	16.2	0.5	FIR-202416-2	17.5
20	24	20.2	0.5	FIR-202420-2	21.8
	24	28.2	0.5	FIR-202428-2	30.4
	25	12.2	0.5	FIR-202512-2	16.8
20	25	20.2	0.5	FIR-202520-2	27.8
	25	25.2	0.5	FIR-202525-2	34.7

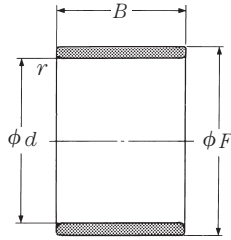
組合されるソリッド形ニードルベアリング

RLM	
RLM1212	RLM121912 RLM121915
RLM1416 RLM1420 RLM158	
RLM1515 RLM1520	RLM152212 RLM152215 RLM152220
RLM1616 RLM1620 RLM1710	
RLM1720	RLM172415 RLM172425
RLM1815 RLM1817 RLM1820	
RLM1825 RLM1916 RLM1920	
RLM2010 RLM2015 RLM2020 RLM2025	RLM202820
RLM2116 RLM2120 RLM2215	
RLM2220 RLM2225	RLM223016 RLM223020
RLM2420 RLM2428	RLM243216
RLM2512 RLM2520 RLM2525	RLM253320 RLM253325

ソリッド形 ニードルベアリング用内輪

FIR

内径 22~50 mm



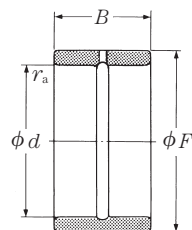
d	主 要 寸 法 (mm)			呼 び 番 号	質 量 (g) (参考)
	F	B	r (最小)		
22	26	20.2	0.5	FIR-222620-2	23.8
	28	20.2	0.5	FIR-222820-2	37.1
	28	25.2	0.5	FIR-222825-2	46.3
	28	30.2	0.5	FIR-222830-2	55.5
25	29	20.2	0.5	FIR-252920-2	26.7
	29	30.2	0.5	FIR-252930-2	40
	30	15.2	0.5	FIR-253015-2	25.6
	30	20.2	0.5	FIR-253020-2	34
	30	25.2	0.5	FIR-253025-2	42.5
28	32	20.2	0.5	FIR-283220-2	29.7
	32	30.2	0.5	FIR-283230-2	44.4
30	35	20.2	0.5	FIR-303520-2	40.2
	35	25.2	0.5	FIR-303525-2	50.2
	35	30.2	0.5	FIR-303530-2	60.1
32	37	20.3	0.6	FIR-323720-2	42.9
	37	30.3	0.6	FIR-323730-2	64
	38	15.3	0.6	FIR-323815-2	39.4
	38	20.3	0.6	FIR-323820-2	52.2
	38	25.3	0.6	FIR-323825-2	65.1
	38	30.3	0.6	FIR-323830-2	78
35	40	15.3	0.6	FIR-354015-2	35.1
	40	20.3	0.6	FIR-354020-2	46.6
	40	25.3	0.6	FIR-354025-2	58.1
	40	30.3	0.6	FIR-354030-2	69.6
40	45	20.3	0.6	FIR-404520-2	52.9
	45	25.3	0.6	FIR-404525-2	65.9
	45	30.3	0.6	FIR-404530-2	78.9
42	50	20.3	0.6	FIR-425020-2	91.5
	50	25.3	0.6	FIR-425025-2	114
	50	30.3	0.6	FIR-425030-2	137
45	55	30.3	0.6	FIR-455530-2	186
	55	40.3	0.6	FIR-455540-2	247
50	60	30.3	0.6	FIR-506030-2	204
	60	40.3	0.6	FIR-506040-2	272

組合されるソリッド形ニードルベアリング

RLM	
RLM2620	
RLM2820	RLM283720
RLM2825	
	RLM283730
RLM2920	
RLM2930	
RLM3015	
RLM3020	RLM304020
RLM3025	RLM304025
RLM3220	
RLM3230	
RLM3520	RLM354520
	RLM354525
RLM3530	RLM354530
RLM3720	
RLM3730	
RLM3815	
RLM3820	
RLM3825	
RLM3830	
RLM4015	
RLM4020	
RLM4025	
RLM4030	
RLM4520	
RLM4525	
RLM4530	
RLM5020	RLM506220
	RLM506225
RLM5030	RLM506230
RLM5530	
RLM5540	
RLM6040	RLM607230
	RLM607240

IR

内径 9.525~39.688 mm



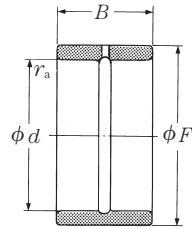
d	主 要 寸 法 (mm, inch)			呼 び 番 号
	F	B		
9.525	0.3750	15.875	0.6250	IR-061012
12.700	0.5000	19.050	0.7500	IR-081212
		19.050	0.7500	IR-081216
15.875	0.6250	22.225	0.8750	IR-101412
		22.225	0.8750	IR-101416
17.462	0.6875	22.225	0.8750	IR-111412
19.050	0.7500	25.400	1.0000	IR-121612
		25.400	1.0000	IR-121616
20.638	0.8125	25.400	1.0000	IR-131616
22.225	0.8750	28.575	1.1250	IR-141816
		28.575	1.1250	IR-141820
23.812	0.9375	28.575	1.1250	IR-151816
		28.575	1.1250	IR-151820
25.400	1.0000	31.750	1.2500	IR-162016
		31.750	1.2500	IR-162020
28.575	1.1250	34.925	1.3750	IR-182216
		34.925	1.3750	IR-182220
30.162	1.1875	38.100	1.5000	IR-192420
31.750	1.2500	38.100	1.5000	IR-202416
		38.100	1.5000	IR-202420
33.338	1.3125	41.275	1.6250	IR-212616
		41.275	1.6250	IR-212620
34.925	1.3750	41.275	1.6250	IR-222620
		44.450	1.7500	IR-222820
36.512	1.4375	44.450	1.7500	IR-232816
		44.450	1.7500	IR-232820
38.100	1.5000	44.450	1.7500	IR-242816
		44.450	1.7500	IR-242820
39.688		50.800	2.0000	IR-243220
	1.5625	47.625	1.8750	IR-253020
		50.800	2.0000	IR-253220

質 量 (kg)	軸の隅の丸み (mm)	組合せられるソリッド形 ニードルベアリング HJ
0.018	0.6	HJ-101812
0.027	1	HJ-122012
0.037	1	HJ-122016
0.026	1	HJ-142212
0.033	1	HJ-142216
0.023	1	HJ-142212
0.032	1	HJ-162412
0.044	1	HJ-162416
0.034	1	HJ-162416
0.050	1	HJ-182616
0.065	1	HJ-182620
0.040	1	HJ-182616
0.050	1	HJ-182620
0.060	1	HJ-202816
0.075	1	HJ-202820
0.065	1	HJ-223016
0.075	1	HJ-223020
0.105	1.5	HJ-243320
0.075	1.5	HJ-243316
0.090	1.5	HJ-243320
0.095	1.5	HJ-263516
0.12	1.5	HJ-263520
0.10	1.5	HJ-263520
0.145	1.5	HJ-283720
0.10	1.5	HJ-283716
0.125	1.5	HJ-283720
0.095	1.5	HJ-283716
0.10	1.5	HJ-283720
0.22	1.5	HJ-324120
0.135	1.5	HJ-303920
0.195	1.5	HJ-324120

ソリッド形 ニードルベアリング用内輪 (インチ系)

IR

内径 41.275~107.950 mm

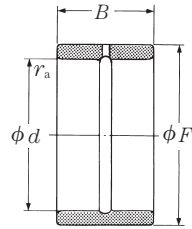


d	主要寸法 (mm,inch)			呼び番号	
	F	B			
41.275	1.6250	50.800	2.0000	IR-263220	
	42.862	1.6875	50.800		2.0000
			50.800		2.0000	31.75
44.450	1.7500	57.150	2.2500	IR-283624	
		57.150	2.2500		44.45
49.212	1.9375	63.500	2.5000	IR-314024	
		63.500	2.5000		44.45
50.800	2.0000	63.500	2.5000	IR-324024	
		63.500	2.5000		44.45
55.562	2.1875	69.850	2.7500	IR-354428	
		69.850	2.7500		44.45
57.150	2.2500	69.850	2.7500	IR-364424	
		69.850	2.7500		44.45
60.325	2.3750	76.200	3.0000	IR-384828	
		76.200	3.0000		44.45
63.500	2.5000	76.200	3.0000	IR-404824	
		76.200	3.0000		44.45
69.850	2.7500	82.550	3.2500	IR-445228	
		82.550	3.2500		50.80
74.612	2.9375	88.900	3.5000	IR-475632	
		88.900	3.5000		50.80
76.200	3.0000	88.900	3.5000	IR-485632	
		88.900	3.5000		50.80
79.375	3.1250	95.250	3.7500	IR-506032	
		95.250	3.7500		50.80
82.550	3.2500	95.250	3.7500	IR-526032	
		101.600	4.0000		50.80
85.725	3.3750	101.600	4.0000	IR-546432	
		101.600	4.0000		50.80
88.900	3.5000	101.600	4.0000	IR-566432	
		107.950	4.2500		50.80
95.250	3.7500	107.950	4.2500	IR-606832	
		114.300	4.5000		57.15
		114.300	4.5000		63.50
101.600	4.0000	127.000	5.0000	IR-648036	
		127.000	5.0000		63.50
107.950	4.2500	127.000	5.0000	IR-688036	

質量 (kg)	軸の隅の丸み (mm)	組合せられるソリッド形 ニードルベアリング HJ
0.17	1.5	HJ-324120
0.12	1.5	HJ-324116
0.145	1.5	HJ-324120
0.305	1.5	HJ-364824
0.355	1.5	HJ-364828
0.375	2	HJ-405224
0.425	2	HJ-405228
0.34	2	HJ-405224
0.40	2	HJ-405228
0.50	2	HJ-445628
0.375	2	HJ-445624
0.45	2	HJ-445628
0.57	2	HJ-486028
0.44	2	HJ-486024
0.47	2	HJ-486028
0.50	2	HJ-526828
0.60	2	HJ-526832
0.75	2	HJ-567232
0.70	2	HJ-567232
0.90	2.5	HJ-607632
0.70	2.5	HJ-607632
1.1	2.5	HJ-648032
0.90	2.5	HJ-648032
0.75	2.5	HJ-648032
1.15	2.5	HJ-688432
1.0	2.5	HJ-688432
1.4	2.5	HJ-729636
1.55	2.5	HJ-729640
2.05	2.5	HJ-8010436
2.25	2.5	HJ-8010440
1.55	2.5	HJ-8010436

IR

内径 114.300~203.200 mm



<i>d</i>	主 要 寸 法 (mm,inch)		<i>F</i>	<i>B</i>	呼 び 番 号
	<i>d</i>	<i>F</i>			
114.300	4.5000	139.700	5.5000	63.50	IR-728840 IR-728848
		139.700	5.5000	76.20	
120.650	4.7500	146.050	5.7500	76.20	IR-769248 IR-809640 IR-809648
	127.000	5.0000	152.400	6.0000		63.50
		152.400	6.0000	76.20	
139.700	5.5000	165.100	6.5000	63.50	IR-8810440 IR-8810448
		165.100	6.5000	76.20	
152.400	6.0000	184.150	7.2500	76.20	IR-9611648 IR-10412448 IR-11213248
		165.100	6.5000	196.850		7.7500	76.20
	177.800	7.0000	209.550	8.2500	76.20
190.500	7.5000	222.250	8.7500	76.20	IR-12014048 IR-12814848
		203.200	8.0000	234.950		9.2500	76.20

質 量 (kg)	軸の隅の丸み (mm)	組合されるソリッド形 ニードルベアリング HJ
2.5 2.95	2.5	HJ-8811240 HJ-8811248
	2.5	
3.15 2.75 3.35	3	HJ-9211648
	3	HJ-9612040 HJ-9612048
	3	
3.05 3.65	3	HJ-10412840
	3	HJ-10412848
4.9 5.5 5.55	3	HJ-11614648
	3	HJ-12415448
	3	HJ-13216248
6.15 6.4	4	HJ-14017048
	4	HJ-14817848

スラストベアリング

スラストニードルベアリング用ケージ&ローラ

メートル系 内径 10~100mm B168~B169 ページ

インチ系 内径 6.350~104.775mm B170~B171 ページ

一体形レース付きスラストニードルベアリング

メートル系(FB) 内径 20~55mm B172~B173 ページ

メートル系(FH, FG) 内径 22.6~43mm B174~B175 ページ

スラストニードルベアリングは、メートル系とインチ系がある。

スラストニードルベアリング用ケージ&ローラは、強度と耐摩耗性をもたせるため、鋼板を精密プレス加工し、表面硬化を施して2枚合せとした保持器（**図1**及び**図2**参照）に高精度のころを組み込んだものである。多数のころは、保持器に確実に保持され、大きなアキシャル荷重を負荷し、円滑に回転する。また、取付けスペースが非常に小さいので、従来の滑り軸受との置換えが容易である。このケージ&ローラには、厚さの異なる数種類のスラスト軌道輪が用意されているので、軸受周りの取付条件により最適な厚さのものを選定できる。

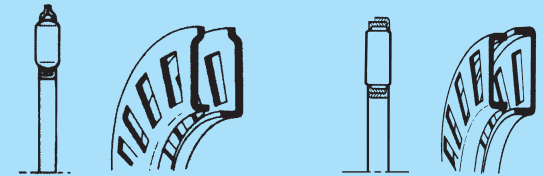
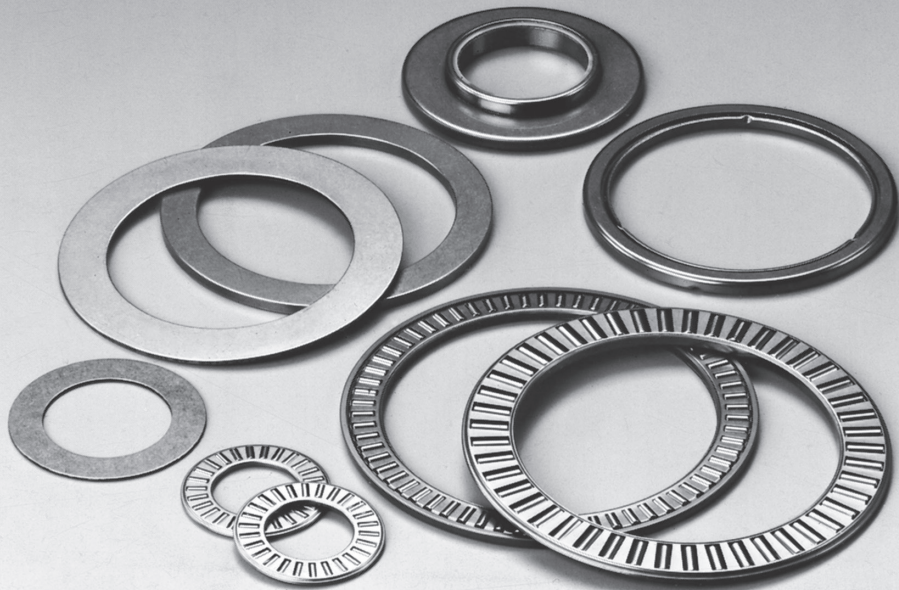


図 1

図 2



形 式

スラストベアリングには表1に示すような各種の形式がある。

ただしインチ系の寸法記号はそれぞれ 1/16 インチ単位の整数で表わす。

ころの軌道面として相手部材に熱処理・研削仕上げができない場合には軌道輪を併用する。

スラストニードルベアリング用ケージ&ローラに使用する軌道輪の形式を表2に示す。

表1 軸 受 形 式

形式記号		内 容
メートル系	FNTA	スラストニードルベアリング用ケージ&ローラ
	FB, FG, FH	一体形レース付きスラストニードルベアリング
インチ系	NTA	スラストニードルベアリング用ケージ&ローラ
	NTC	

呼び番号の構成は次のとおりである。

(例) **FNTA-2035**

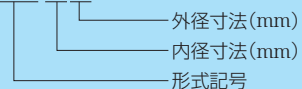


表2 スラストニードルベアリングの軌道輪

単位 mm

メートル系		インチ系	
形式記号	厚さ	形式記号	厚さ
FTRA	1.0	TRA	0.8
FTRB	1.5	TRB	1.6
FTRC	2.0	TRC	2.4
FTRD	2.5	TRD	3.2
FTRE	3.0	TRE	4.0
—	—	TRF	4.8

表2に示す以外に内径又は外径にフランジを設けた軌道輪も製作している。

精 度

スラストニードルベアリング

NSK メートル系FNTA形ケージ&ローラは、ISO に準拠し、保持器内径をE11級、外径を c12 級の公差域クラスで製作している。

インチ系NTA形ケージ&ローラと、メートル系及びインチ系のスラスト軌道輪の寸法許容差は、寸法表に記載した。またころはJIS B 1506の等級3の精度である。



応用

スラストニードルベアリング

FNTA、NTA形ケージ&ローラを使用する場合、歯車の側面を直接軌道輪とすれば、軸受スペースを節約でき経済的である（図2参照）。

一般に軌道面となる部分の精度、表面粗さ及び硬さについて、表3に示す仕様を満足する必要がある。

表3 スラストベアリング軌道面の仕様

直角度 A	0.5/1000以下(mm/mm)	
直角度 B	1.0/1000以下(mm/mm)	
粗さ ⁽¹⁾ R _a	0.4	—
硬さ ⁽²⁾	HRC58~64 (HRC60~64が望ましい)の値にするだけでなく、適切な深さまで硬化層が必要	—

注 (1) 詳しくはA30ページ5.2 項参照のこと。
(2) 詳しくはA31ページ5.3 項参照のこと。

ケージ&ローラを直接使用できない場合には、軌道輪の支持面の広さ、荷重の大きさなどによって、スラスト軌道輪を選択使用する。スラスト軌道輪は、それを支持する相手部材との間で、相対的な運動が生じないようにする。

軌道輪を支持する面が十分広い場合には、FTRA、TRA形のような薄い軌道輪が使用できる。鋼板製の軌道輪である FTRA形とTRA形は、単体で反りがあったとしてもアキシアル荷重（196 N {20kgf} 程度）を受けると平らになる。

軸やハウジングの支持面が小さい場合には（図3参照）、肉の厚い軌道輪FTRE、TRD以上のものを使用する。いずれの場合でも軸受の性能を十分に発揮させるためには、支持面の直角度がよくなければならず、また、支持面に十分な広さが必要である。

軌道輪支持面の直角度は、表3に示した値を適用する。形状、精度については、NSK にご相談ください。

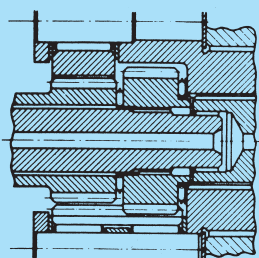


図2

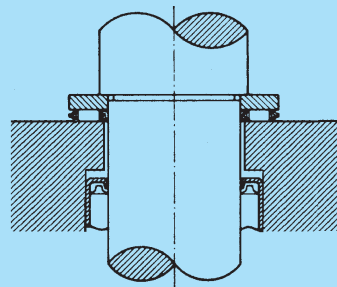


図3

軸受の案内

FNTA、NTA形ケージ&ローラの保持器は、接触表面を大きくした内径側を軸で案内するようになっている。内径は外径に比べて寸法許容差も小さく、案内面における相対速度も小さいので内径案内方式が有利である。設計上やむを得ず保持器の外径を案内する場合、ハウジング案内面の摩擦を防ぐため、表面だけでも硬化させておく必要がある。

はめあい

スラストニードルベアリングの推奨はめあいを表4に示す。

表4 スラストベアリング推奨はめあい

単位 mm

区分	形式記号	保持器又は軌道輪の案内	公差域クラス又は寸法許容差	
			軸	ハウジング穴
スラストニードルベアリング用ケージ&ローラ	FNTA	内径面	h8	D _c +1.0以上
		外径面	—	H10
	NTA NTC	内径面	⁰ / _{-0.075}	D _c +1.0以上
		外径面	—	H10
スラストニードルベアリング用軌道輪	FTRA~FTRE	内径面	h8	D _c +1.0以上
		外径面	—	H10
	TRA~TRF	内径面	⁰ / _{-0.075}	D _c +1.0以上
		外径面	—	H10

備考 表中の D_c は、保持器の内径及び外径を表わす。
表4以外の軸受形式のはめあいについては、NSK にご相談ください。

スラストベアリング

スラストニードルベアリング

FNTA (スラストケーシング&ローラ)

FTRA (スラスト軌道輪 $s=1.0$)

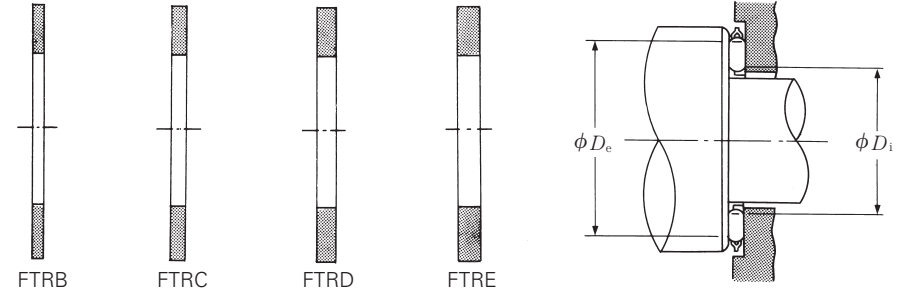
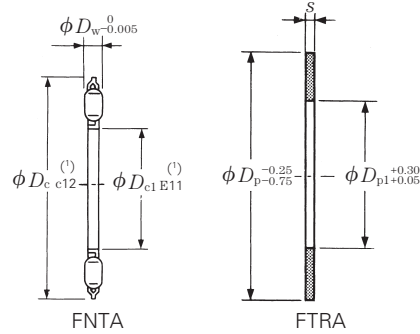
FTRB ($s=1.5$)

FTRC ($s=2.0$)

FTRD ($s=2.5$)

FTRE ($s=3.0$)

内径 10~100 mm



主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹)	呼び番号
D_{c1}, D_{p1}	D_c, D_p	D_w	C_a	C_{oa}	油潤滑	
10	24	2	7 750	23 000	17 000	FNTA-1024
12	26	2	8 350	26 300	16 000	FNTA-1226
13	26	2	8 050	25 400	16 000	FNTA-1326
15	28	2	7 950	25 800	15 000	FNTA-1528
16	29	2	8 200	27 100	14 000	FNTA-1629
17	30	2	8 400	28 400	14 000	FNTA-1730
18	31	2	8 600	29 700	13 000	FNTA-1831
20	35	2	11 900	47 000	12 000	FNTA-2035
25	42	2	14 800	66 000	9 500	FNTA-2542
30	47	2	16 500	79 000	8 500	FNTA-3047
35	52	2	17 300	88 000	8 000	FNTA-3552
40	60	3	26 900	122 000	6 700	FNTA-4060
45	65	3	28 700	137 000	6 300	FNTA-4565
50	70	3	30 500	152 000	5 600	FNTA-5070
55	78	3	37 000	201 000	5 300	FNTA-5578
60	85	3	43 000	252 000	4 800	FNTA-6085
65	90	3	45 500	274 000	4 500	FNTA-6590
70	95	4	59 000	320 000	4 300	FNTA-7095
75	100	4	60 000	335 000	4 000	FNTA-75100
80	105	4	63 000	365 000	3 800	FNTA-80105
85	110	4	64 500	380 000	3 600	FNTA-85110
90	120	4	80 000	515 000	3 400	FNTA-90120
100	135	4	98 500	695 000	3 000	FNTA-100135

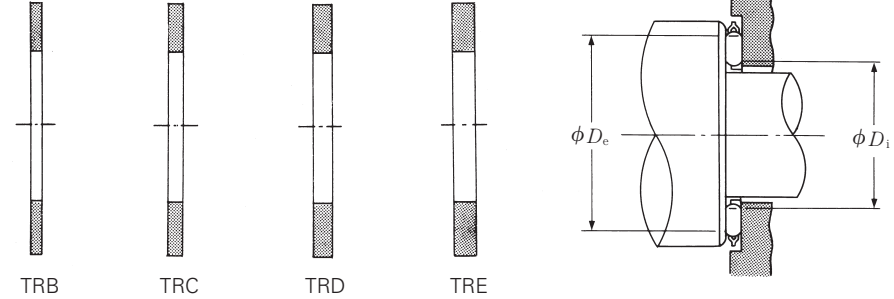
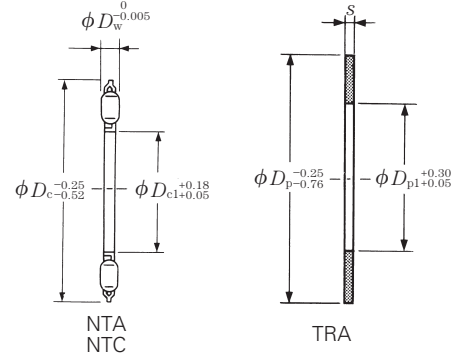
注 (1) 公差域クラス c12, E11 については、C58及びC60ページをご参照ください。

組合すことができる軌道輪					ころ接触部 (mm)		質量 (g)	
$s=1.0^{+0.05}$	$s=1.5^{-0.08}$	$s=2.0^{-0.08}$	$s=2.5^{-0.08}$	$s=3.0^{-0.08}$	D_e (最小)	D_i (最大)	(参考) FNTA FTRA	
* FTRA-1024	FTRB-1024	FTRC-1024	—	—	22	11.5	2.3	2.9
FTRA-1226	FTRB-1226	FTRC-1226	—	—	24	13.5	3.4	3.3
FTRA-1326	FTRB-1326	FTRC-1326	—	—	24	14.5	3.3	3.1
FTRA-1528	FTRB-1528	FTRC-1528	FTRD-1528	FTRE-1528	26	16.5	3.5	3.5
FTRA-1629	FTRB-1629	FTRC-1629	FTRD-1629	FTRE-1629	27	17.5	3.7	3.6
FTRA-1730	FTRB-1730	FTRC-1730	FTRD-1730	FTRE-1730	28	18.5	3.8	3.8
FTRA-1831	FTRB-1831	FTRC-1831	FTRD-1831	FTRE-1831	29	19.5	4.0	3.9
FTRA-2035	FTRB-2035	FTRC-2035	FTRD-2035	FTRE-2035	33	21.5	5.4	5.1
FTRA-2542	FTRB-2542	FTRC-2542	FTRD-2542	FTRE-2542	40	26.5	7.7	7.0
FTRA-3047	FTRB-3047	FTRC-3047	FTRD-3047	FTRE-3047	45	31.5	8.9	7.9
FTRA-3552	FTRB-3552	FTRC-3552	FTRD-3552	FTRE-3552	50.5	36.5	9.7	9.1
FTRA-4060	FTRB-4060	FTRC-4060	FTRD-4060	FTRE-4060	57	42	18	12
FTRA-4565	FTRB-4565	FTRC-4565	FTRD-4565	FTRE-4565	62	47	20	13
FTRA-5070	FTRB-5070	FTRC-5070	FTRD-5070	FTRE-5070	67	51.5	22	15
FTRA-5578	FTRB-5578	FTRC-5578	FTRD-5578	FTRE-5578	75	57	29	19
FTRA-6085	FTRB-6085	FTRC-6085	FTRD-6085	FTRE-6085	82	61.5	35	22
FTRA-6590	FTRB-6590	FTRC-6590	FTRD-6590	FTRE-6590	87.5	66.5	38	24
FTRA-7095	FTRB-7095	FTRC-7095	FTRD-7095	FTRE-7095	92.5	71.5	52	25
FTRA-75100	FTRB-75100	FTRC-75100	FTRD-75100	FTRE-75100	97.5	76.5	54	27
FTRA-80105	FTRB-80105	FTRC-80105	FTRD-80105	FTRE-80105	102.5	81.5	58	28
FTRA-85110	FTRB-85110	FTRC-85110	FTRD-85110	FTRE-85110	107.5	86.5	63	30
FTRA-90120	FTRB-90120	FTRC-90120	FTRD-90120	FTRE-90120	117.5	91.5	80	38
FTRA-100135	FTRB-100135	FTRC-100135	FTRD-100135	FTRE-100135	132.5	101.5	105	50

注 (*) *印のついてる軌道輪はその内径許容差が+0.025~+0.175mm, 外径許容差が-0.040~-0.370mmである。

スラストベアリング (インチ系)

- スラストニードルベアリング
NTA (スラストステージ&ローラ)
NTC
TRA (スラスト軌道輪 $s=0.8$)
TRB ($s=1.6$)
TRC ($s=2.4$)
TRD ($s=3.2$)
TRE ($s=4.0$)
 内径 **6.350~104.775 mm**



呼び番号	主要寸法 (mm,inch)				基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑	
	D_{c1}, D_{p1}	D_c, D_p	D_w	C_a	C_{oa}			
6.350	0.2500	17.450	—	1.984	—	4 400	9 900	24 000
7.925	—	19.050	0.7500	1.984	—	4 950	12 100	22 000
9.525	0.3750	20.625	—	1.984	—	5 200	13 200	20 000
12.700	0.5000	23.800	—	1.984	—	6 150	17 600	18 000
14.275	—	25.400	1.0000	1.984	—	6 600	19 800	17 000
15.875	0.6250	28.575	1.1250	1.984	—	8 100	26 600	15 000
19.050	0.7500	31.750	1.2500	1.984	—	9 000	32 000	13 000
22.225	0.8750	36.500	—	1.984	—	11 600	46 500	11 000
		42.850	—	1.984	—	16 300	74 500	9 500
25.400	1.0000	39.675	—	1.984	—	12 000	50 000	10 000
28.575	1.1250	44.450	1.7500	1.984	—	14 800	68 000	9 000
31.750	1.2500	49.200	—	1.984	—	17 700	88 500	8 000
34.925	1.3750	52.375	—	1.984	—	18 700	98 000	7 500
38.100	1.5000	55.550	—	1.984	—	20 400	112 000	7 500
44.450	1.7500	63.500	2.5000	1.984	—	20 400	117 000	6 700
50.800	2.0000	69.850	2.7500	1.984	—	21 100	126 000	6 000
53.975	2.1250	73.025	2.8750	1.984	—	21 400	131 000	5 600
57.150	2.2500	76.200	3.0000	1.984	—	21 800	135 000	5 300
		79.375	3.1250	3.175	0.1250	33 500	172 000	5 000
63.500	2.5000	82.550	3.2500	1.984	—	22 400	145 000	5 000
69.850	2.7500	92.075	3.6250	3.175	0.1250	42 500	248 000	4 500
76.200	3.0000	95.250	3.7500	1.984	—	23 700	163 000	4 300
82.550	3.2500	104.775	4.1250	3.175	0.1250	46 000	287 000	3 800
95.250	3.7500	117.475	4.6250	3.175	0.1250	50 000	335 000	3 400
104.775	4.1250	128.575	—	3.175	0.1250	57 000	405 000	3 200

呼び番号	組合すことができる軌道輪						ころ接触部 (mm)		質量 (g)	
	$s=0.8^{+0.01}_{-0.04}$	$s=1.6^{0.0}_{-0.08}$	$s=2.4^{+0.01}_{-0.07}$	$s=3.2^{0.0}_{-0.08}$	$s=4.0^{0.01}_{-0.09}$		D_e (最小)	D_i (最大)	NTA (参考)	TRA
NTA-411	TRA-411	TRB-411	TRC-411	—	—	—	16	7.5	1.4	1.4
NTA-512	TRA-512	TRB-512	—	—	—	—	17.5	9	1.8	1.4
NTA-613	TRA-613	TRB-613	TRC-613	—	—	—	19	10.5	1.8	1.4
NTA-815	TRA-815	TRB-815	TRC-815	—	—	—	22	14	2.3	1.8
NTA-916	TRA-916	TRB-916	TRC-916	—	—	—	23.5	15.5	2.7	2.3
NTA-1018	TRA-1018	TRB-1018	TRC-1018	TRD-1018	TRE-1018	—	27	17	3.2	2.7
NTA-1220	TRA-1220	TRB-1220	TRC-1220	TRD-1220	TRE-1220	—	30	20	4.1	3.2
NTA-1423	TRA-1423	TRB-1423	TRC-1423	TRD-1423	—	—	34.5	23.5	5.0	4.1
NTC-1427	—	TRB-1427	TRC-1427	TRD-1427	—	—	41	25	9.1	—
NTA-1625	TRA-1625	TRB-1625	TRC-1625	TRD-1625	TRE-1625	—	38	26.5	5.9	4.5
NTA-1828	TRA-1828	TRB-1828	TRC-1828	TRD-1828	—	—	42.5	29.5	8.6	5.9
NTA-2031	TRA-2031	TRB-2031	TRC-2031	TRD-2031	—	—	47.5	33	9.5	6.8
NTA-2233	TRA-2233	TRB-2233	TRC-2233	TRD-2233	TRE-2233	—	50.5	36	10	7.3
NTA-2435	TRA-2435	TRB-2435	TRC-2435	TRD-2435	—	—	53.5	39	11	7.7
NTA-2840	TRA-2840	TRB-2840	TRC-2840	TRD-2840	—	—	60	45.5	14	9.5
NTA-3244	TRA-3244	TRB-3244	TRC-3244	TRD-3244	—	—	66.5	52	15	11
NTA-3446	TRA-3446	TRB-3446	TRC-3446	TRD-3446	—	—	69.5	55	16	12
NTA-3648	TRA-3648	TRB-3648	TRC-3648	TRD-3648	—	—	72.5	58.5	17	12
NTA-3650⁽¹⁾	—	—	—	—	—	—	76.5	58.5	29	—
NTA-4052	TRA-4052⁽²⁾	TRB-4052⁽²⁾	TRC-4052⁽²⁾	TRD-4052⁽²⁾	—	—	79	64.5	19	14
NTA-4458⁽¹⁾	TRA-4458⁽²⁾	TRB-4458⁽²⁾	TRC-4458⁽²⁾	TRD-4458⁽²⁾	—	—	89	71.5	37	18
NTA-4860	TRA-4860⁽²⁾	TRB-4860⁽²⁾	—	TRD-4860⁽²⁾	—	—	92	77.5	22	16
NTA-5266⁽¹⁾	TRA-5266⁽²⁾	—	—	TRD-5266⁽²⁾	—	—	102	84	42	20
NTA-6074⁽¹⁾	TRA-6074⁽²⁾	TRB-6074⁽²⁾	TRC-6074⁽²⁾	TRD-6074⁽²⁾	—	—	114.5	97	50	23
NTA-6681⁽¹⁾	TRA-6681⁽²⁾	—	TRC-6681⁽²⁾	TRD-6681⁽²⁾	—	—	125.5	106.5	62	27

注 (1) 保持器の内径許容差+0.05~+0.25mm, 外径許容差-0.25~-0.64mmである。
 (2) 軌道輪の内径許容差+0.05~+0.43mmである。

スラストベアリング

スラストニードルベアリング

FB (一体形)

FTRA (スラスト軌道輪 $s=1.0$)

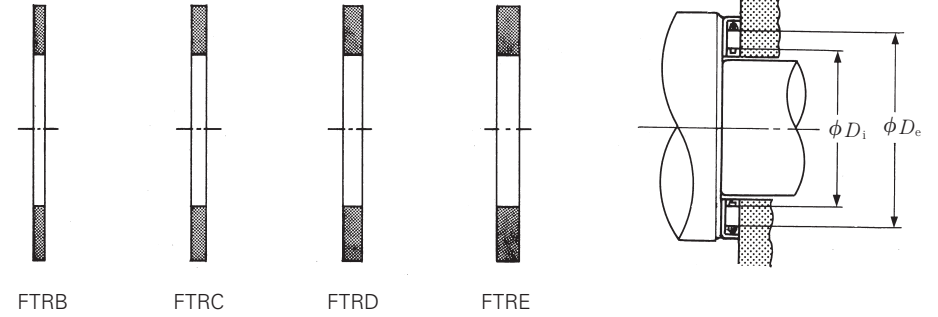
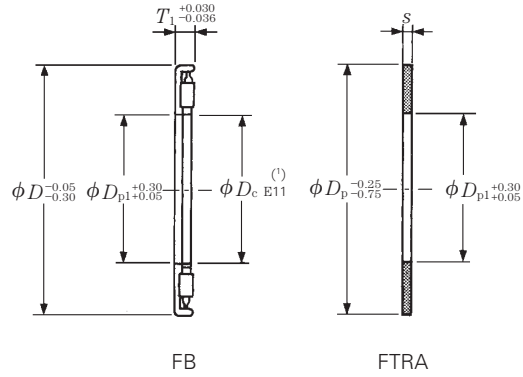
FTRB ($s=1.5$)

FTRC ($s=2.0$)

FTRD ($s=2.5$)

FTRE ($s=3.0$)

内径 20~55 mm



主要寸法 (mm)			基本定格荷重 (N)		許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑	呼び番号
D_c, D_{p1}	D, D_p	T_1	C_a	C_{oa}		
20	35	2.8	9 450	34 500	13 000	FB502002
30	47	2.8	12 700	56 500	9 000	FB503002
35	53	2.8	15 600	77 000	8 000	FB503503
40	60	2.8	20 200	112 000	7 100	FB504001
45	65	2.8	20 400	117 000	6 300	FB504501
50	70	2.8	21 200	126 000	6 000	FB505002
55	75	2.8	22 500	140 000	5 600	FB505501

注 (1) 公差域クラス E11 については、C60ページをご参照ください。

組合すことができる軌道輪					ころ接触部 (mm)		質量 (g) (参考)
$s=1.0^{\pm 0.05}$	$s=1.5^{\frac{0}{-0.08}}$	$s=2.0^{\frac{0}{-0.08}}$	$s=2.5^{\frac{0}{-0.08}}$	$s=3.0^{\frac{0}{-0.08}}$	D_c (最小)	D_1 (最大)	
FTRA-2035	FTRB-2035	FTRC-2035	FTRD-2035	FTRE-2035	31	21	13
FTRA-3047	FTRB-3047	FTRC-3047	FTRD-3047	FTRE-3047	43	31	16
FTRA-3553	FTRB-3553	FTRC-3553	FTRD-3553	FTRE-3553	48.5	36.5	19
FTRA-4060	FTRB-4060	FTRC-4060	FTRD-4060	FTRE-4060	55	41	25
FTRA-4565	FTRB-4565	FTRC-4565	FTRD-4565	FTRE-4565	60.5	46	27
FTRA-5070	FTRB-5070	FTRC-5070	FTRD-5070	FTRE-5070	65.5	51	30
FTRA-5575	FTRB-5575	FTRC-5575	FTRD-5575	FTRE-5575	70.5	56	32

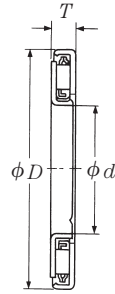
スラストベアリング

スラストニードルベアリング

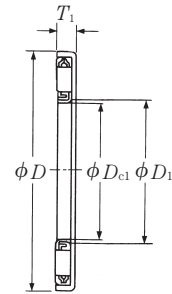
FH (一体形)

FG

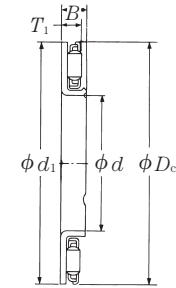
内径 22.6~43 mm



図例 1



図例 2



図例 3

主要寸法 (mm)						基本定格荷重 (N)	
d, D_1	D_{c1}	D, d_1	D_c	T, T_1	B	C_a	C_{oa}
22.6	—	38.7	—	3.894	—	10 100	40 000
27.7	—	45.9	—	3.604	—	15 300	71 000
36	—	53	—	3.8	—	13 700	66 000
39.35	—	54.02	—	3.604	—	11 400	52 500
48.8	—	70	—	4	—	20 300	120 000
58.5	—	78	—	4	—	20 400	125 000
26.2	28.575	46.32	—	3.81	—	19 800	74 500
30	30	47	—	2.824	—	12 700	56 500
35	35	53	—	2.824	—	15 600	77 000
38.5	38	57.3	—	2.81	—	15 600	78 000
42	42	61.98	—	3.81	—	24 700	110 000
45	45	64	—	2.8	—	20 400	117 000
48.4	48.4	68.48	—	3.81	—	25 000	117 000
52	52	72.1	—	2.81	—	21 000	126 000
58	58	78	—	2.8	—	23 300	149 000
19	—	45	45	2.794	3.43	13 200	60 000
28	—	52.5	52	2.81	3.43	17 200	88 000
30.5	—	48	48	2.794	3.43	13 400	63 000
33.5	—	47.8	48	2.794	3.43	13 400	63 000
43	—	60	60.05	2.8	3.43	16 900	91 500

許容回転数 (min ⁻¹) 油潤滑	呼び番号	図例	質量 (g)
			(参考)
11 000 9 000 8 000	FH502201A	1	16.5
	FH502702A	1	20.2
	FH503604-1	1	24.1
7 500 6 000 5 300	FH503901A	1	20.5
	FH504801	1	42.4
	FH505802	1	44.6
9 000 9 000 8 000	FG502602	2	20.2
	FG503006	2	14.8
	FG503502	2	18.2
7 500 6 700 6 300	FG503804	2	20.9
	FG504201	2	31.7
	FG504501	2	23.2
6 000 5 600 5 300	FG504801	2	35.5
	FG505203	2	28.1
	FG505801	2	31.8
9 000 7 500 8 500	FG501903	3	19.8
	FG502801	3	23
	FG503002	3	16.3
8 500 6 700	FG503301	3	14.1
	FG504302	3	20.9

カムフォロア (スタッド形トラックローラ)

メートル系	外径 10~90mm	.....	B182~B185	ページ
インチ系	外径 12.700~152.400mm	.....	B186~B189	ページ
小径ミニアチュア	外径 5~12mm	.....	B190~B191	ページ

カムフォロアは、外輪が厚肉で、ころはクラウニングされ、スタッドは軌道面が硬化されているので、じん性があり衝撃荷重に耐えることができる。

形 式

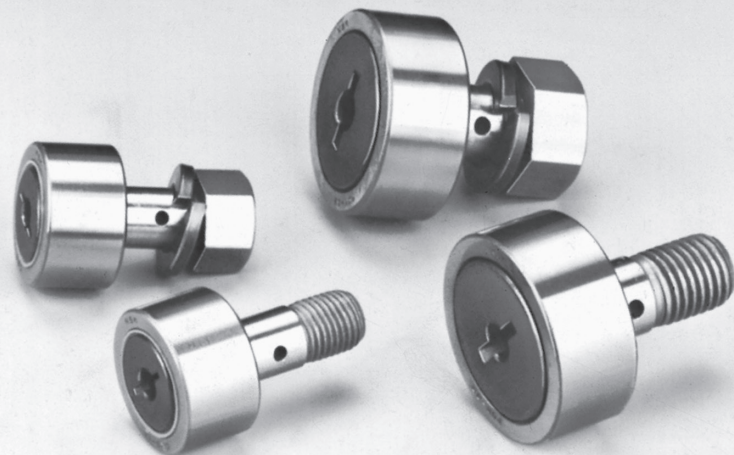
カムフォロアには標準として表1に示す形式がある。
 これら標準形式の軸受は、スタッド頭部にドライバー溝が加工され、外輪が円筒外径面となっている。
 ご要求により、次のような特殊仕様の軸受も製作いたします。

表1 軸 受 形 式

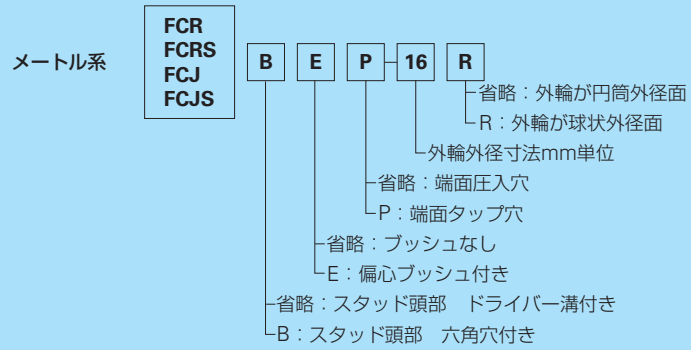
形式記号		内 容
メートル系	FCR	総ころ形、シールなし
	FCRS	総ころ形、シール付き、スラストワッシャ付き
	FCJ	保持器付き、シールなし
	FCJS	保持器付き、シール付き、スラストワッシャ付き
インチ系	CR	総ころ形
	CRS	総ころ形、シール付き、スラストワッシャ付き
小径ミニアチュア	FCRMB	総ころ形、ステンレス製
	FCJMB	保持器付き、ステンレス製

特殊仕様

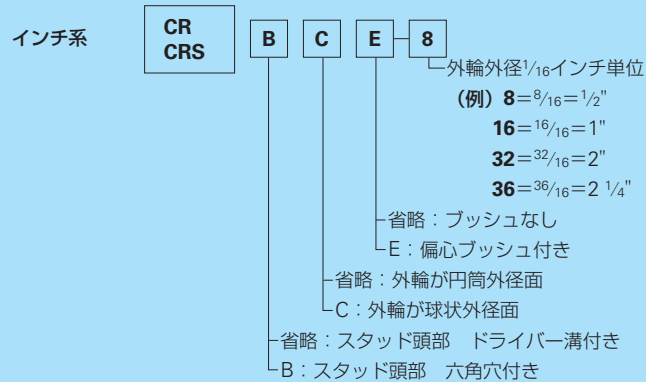
1. スタッド頭部のドライバー溝を六角穴にしたもの (寸法表参照)
 2. スタッドに偏心プッシュを固定し、偏心スタッドとしたもの (寸法表参照)
 3. 外輪を球状外径面としたもの (B179ページ参照)
- これらの仕様は呼び番号に表示されるので、次ページに示す呼び番号の構成を利用してご用命ください。
- このほか、耐食性を高めるため、露出面を黒色酸化被膜処理したものの、更に特殊な形状・仕様のものも製作いたしますので、NSK にご相談ください。



呼び番号の構成



- (例) **FCRE-16** 総ころ形、ドライバー溝付き、偏心プッシュ付き、外輪外径16mm
- FCJSB-16** 保持器付き、シール・スラストワッシャ付き、六角穴付き、外輪外径16mm
- FCRSBE-16R** 総ころ形、シール・スラストワッシャ付き、六角穴付き、偏心プッシュ付き、外輪外径16mmで、外輪が球状外径面



- (例) **CRE-8** 総ころ形、ドライバー溝付き、偏心プッシュ付き、外輪外径12.700mm ($8/16$ インチ)
- CRSB-8** 総ころ形、シール・スラストワッシャ付き、六角穴付き、外輪外径12.700mm ($8/16$ インチ)
- CRSBCE-8** 総ころ形、シール・スラストワッシャ付き、六角穴付き、偏心プッシュ付き、外輪外径12.700mm ($8/16$ インチ)で、外輪が球状外径面

外輪外径の球面半径

メートル系の軸受は表2に、インチ系の軸受の場合は表3に示すとおりである。

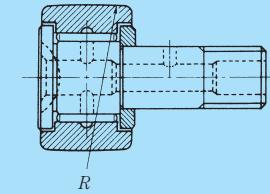


表2 メートル系の軸受の球面半径 R
単位 mm

呼び番号	R
全呼び番号	500

表3 インチ系の軸受の球面半径 R
単位 mm

呼び番号(1)	R	呼び番号(1)	R	呼び番号(1)	R
CRC-8	150	CRC-20	360	CRC-40	760
CRC-8-1	180	CRC-22	360	CRC-44	760
CRC-10	180	CRC-24	500	CRC-48	760
CRC-10-1	200	CRC-26	500	CRC-52	760
CRC-12	250	CRC-28	500	CRC-56	760
CRC-14	250	CRC-30	500	CRC-64	760
CRC-16	300	CRC-32	600	CRC-80	1200
CRC-18	300	CRC-36	600	CRC-96	1400

注 (1) 一例としてCRC形について示す。CRSC形の場合でも寸法記号が同じであれば、上表のR寸法を適用する。

精度

NSK カムフォロアは、表4に示す寸法許容差で製作されている。回転精度は、JIS 0 級による。これらの精度はすべて表面処理前の軸受に適用される。

表4 カムフォロアの寸法許容差
単位 μm

形式記号	スタッド径の寸法差 Δd_{mp} 又は公差域クラス	平面内平均外径の寸法差 ΔD_{mp}		外輪幅Cの寸法差 ΔC_s
		円筒外径面	球状外径面	
メートル系 FCR, FCRS FCJ, FCJS	h7	JIS 0 級による	0 -50	JIS 0 級による
インチ系 CR, CRS	+25 0	0 -25	0 -50	0 -130
小径 ミニアチュア FCRMB, FCJMB	h7	JIS 0 級による	—	JIS 0 級による

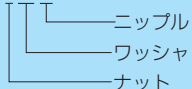
付属部品

NSK メートル系、インチ系カムフォロアには、止め栓を添付してあるが、ナット、ワッシャ及びグリースニップルを付属部品として納入することもできる。表5に示す部品記号を呼び番号の後に付記して NSK にご要求ください。

表5 付属部品

形式記号	止め栓	グリース	ナット	ワッシャ	ニップル
FCR, FCJ, CR	添付	封入せず	I	N	Z
FCRS, FCJS, CRS	添付	封入済み		なし	なし
FCRMB, FCJMB	なし				

(例) FCR-16+I N Z



応用

はめあい

カムフォロアのスタッドの取付部の推奨はめあいを表6に示す。カムフォロアは、片持式で取付けて使用するので、できるだけスタッドと取付穴のはめあい部は、遊びが生じないように組立てることが望ましい。スタッドと取付穴との はめあい に しめしろ がある場合はプレスなどを用いてスタッド端の中央を押して取付ける。側板は中心軸に直角で平らな面に、遊びのないようにしっかりと固定されなければならない。また、側板の十分な支持面を得るため、肩の寸法は寸法表に示された値 F より大きくする必要がある。取付部に遊びがあると荷重が負荷されたときにスタッドが傾くだけでなく大きなたわみを生じることで応力が集中し、スタッドが破損する可能性もありますのでご注意ください。

表6 スタッド取付部の推奨はめあい

形式記号		取付穴の公差域クラス
メートル系	FCR, FCJ, FCRS, FCJS	JS7(J7)
インチ系	CR, CRS	F7
小径 ミニアチュア	FCRMB, FCJMB	JS7(J7)

最大許容荷重

カムフォロアが支持できる最大のラジアル荷重は、ニードルベアリングとしての定格荷重よりも、むしろスタッドの強度及び外輪の強度によって定まり、この値を寸法表に最大許容荷重として示してある。

カムフォロアは、できるだけオーバーハングを小さくするように側板にしっかり

と当てて取付けることにより、スタッドの最大強度を発揮することができる。したがって、スタッドの取付穴の隅の面取りは、できるだけ小さくし、かつ、ばりがないようにする必要がある。

トラック許容荷重

トラック（外輪が転がる相手）の許容荷重は、その圧縮の強さ又は硬さによって決まる。寸法表のトラック許容荷重はHRC40の硬さをもった鋼をトラックとしたときの値である。

表7に各硬さにおけるトラック許容荷重係数を示す。

寸法表に示すトラック許容荷重に、各硬さに対応した許容荷重係数を乗じることによって、それぞれの硬さにおけるトラック許容荷重が得られる。

外輪を球面外径面としたものは、トラック許容荷重及びトラック許容荷重係数が異なる為 NSK へご相談ください。

なお、外輪とトラック面との間にも潤滑が必要です。潤滑が不十分な場合、摩擦や焼付きが起きることがありますのでご注意ください。

表7 トラック許容荷重係数

硬さ (HRC)	係 数	
	円筒外径面	球状外径面
20	0.4	0.2
25	0.5	0.3
30	0.6	0.4
35	0.8	0.6
40	1.0	1.0
45	1.4	1.7
50	1.9	2.8
55	2.6	4.6
60	3.2	6.1

最大締付トルク

カムフォロアのスタッドは、軸受荷重による曲げ応力及び引張応力を受けるので、ねじの締付トルクは寸法表に記載した値を超えないようにする必要がある。

封入グリース

シール付きカムフォロアには、リチウム石けん基のグリースが封入されている。

グリースの補給

カムフォロアにグリースを封入する場合は、側板を固定した状態でグリースガン等を用いてゆっくりと給脂してください。急激に給脂すると側板やシールが破損する恐れがあります。

使用温度

シール付及びミニアチュアカムフォロアは-10~100℃でお使いください。

カムフォロア

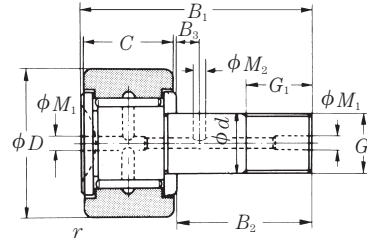
FCR (総ころ形)

FCRS (総ころ形、シール付き)
(スラストワッシャ付き)

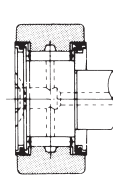
FCJ (保持器付き)

FCJS (保持器・シール付き)
(スラストワッシャ付き)

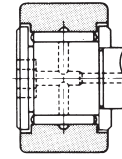
外径 10~62 mm



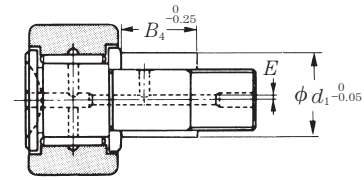
FCR



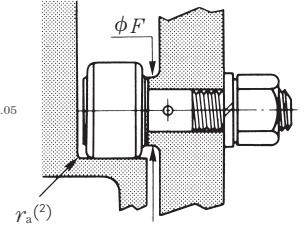
FCRS



FCRB



FCRE



主要寸法 (mm)			ねじ G	各部寸法 (mm)							呼び番号	
D	C	d		G ₁	B ₁	B ₂	B ₃	M ₂	M ₁	r (最小)	FCR FCJ	FCRS FCJS
10	7	3	M3X0.5	5	17	9	—	—	—	0.3	FCJB-10	
12	8	4	M4X0.7	6	20	11	—	—	—	0.3	FCJ-12	
	8	4	M4X0.7	6	20	11	—	—	—	0.3	FCJB-12	
16	11	6	M6X1.0	8	28	16	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3	FCR-16	FCRS-16
	11	6	M6X1.0	8	28	16	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3	FCJ-16	FCJS-16
19	11	8	M8X1.25	10	32	20	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3	FCR-19	FCRS-19
	11	8	M8X1.25	10	32	20	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3	FCJ-19	FCJS-19
22	12	10	M10X1.25	12	36	23	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3	FCR-22	FCRS-22
	12	10	M10X1.25	12	36	23	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3	FCJ-22	FCJS-22
26	12	10	M10X1.25	12	36	23	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3	FCR-26	FCRS-26
	12	10	M10X1.25	12	36	23	—	—	4 ⁽¹⁾	0.3	FCJ-26	FCJS-26
30	14	12	M12X1.5	13	40	25	6	3	6	0.6	FCR-30	FCRS-30
	14	12	M12X1.5	13	40	25	6	3	6	0.6	FCJ-30	FCJS-30
32	14	12	M12X1.5	13	40	25	6	3	6	0.6	FCR-32	FCRS-32
	14	12	M12X1.5	13	40	25	6	3	6	0.6	FCJ-32	FCJS-32
35	18	16	M16X1.5	17	52	32.5	8	3	6	0.6	FCR-35	FCRS-35
	18	16	M16X1.5	17	52	32.5	8	3	6	0.6	FCJ-35	FCJS-35
40	20	18	M18X1.5	19	58	36.5	8	3	6	1	FCR-40	FCRS-40
	20	18	M18X1.5	19	58	36.5	8	3	6	1	FCJ-40	FCJS-40
47	24	20	M20X1.5	21	66	40.5	9	4	8	1	FCR-47	FCRS-47
	24	20	M20X1.5	21	66	40.5	9	4	8	1	FCJ-47	FCJS-47
52	24	20	M20X1.5	21	66	40.5	9	4	8	1	FCR-52	FCRS-52
	24	20	M20X1.5	21	66	40.5	9	4	8	1	FCJ-52	FCJS-52
62	29	24	M24X1.5	25	80	49.5	11	4	8	1	FCR-62	FCRS-62
	29	24	M24X1.5	25	80	49.5	11	4	8	1	FCJ-62	FCJS-62

注 (1) 頭部正面側のみ油穴付きである。

備考 シール付きカムフォロアには良好なグリースが封入されているが、シールなしのカムフォロアにはグリースは封入されていない。

基本動定格荷重 (N) C _r	基本静定格荷重 (N) C _{or}	最大許容荷重 (N) P _{max} (スタット) P _{max} (外輪)		トラック許容荷重 (N) 円筒外径 球状外径 ⁽²⁾		質量 (kg) (参考)	六角穴の寸法 ⁽⁴⁾ (二面幅) (mm) X	偏心プッシュの寸法 (mm) ⁽⁵⁾ B ₄ d ₁ E			肩の寸法 (mm) F (最小)	締付トルク (N·cm) (最大)
1 390	980	590	830	1 320	—	0.005	2.5	—	—	—	7.5	28
1 970	1 500	1 050	1 320	1 860	—	0.008	—	—	—	—	9	64
1 970	1 500	1 050	1 320	1 860	—	0.008	2.5	—	—	—	9	64
5 800	8 000	2 360	3 520	3 350	1 090	0.020	4	8	9	0.5	11	226
2 830	2 830	2 360	2 590	3 350	1 090	0.018	4	8	9	0.5	11	226
6 600	9 950	4 200	3 800	4 150	1 390	0.031	4	10	11	0.5	13	550
3 450	3 600	4 200	2 930	4 150	1 390	0.030	4	10	11	0.5	13	550
8 550	13 500	6 550	5 030	5 300	1 700	0.047	5	11	13	0.5	15	1 060
4 350	5 100	6 550	4 380	5 300	1 700	0.045	5	11	13	0.5	15	1 060
8 550	13 500	6 550	10 600	6 000	2 140	0.060	5	11	13	0.5	15	1 060
4 350	5 100	6 550	9 550	6 000	2 140	0.058	5	11	13	0.5	15	1 060
12 500	19 700	9 250	7 660	7 800	2 600	0.088	6	12	17	1	20	1 450
7 200	9 000	9 250	7 070	7 800	2 600	0.086	6	12	17	1	20	1 450
12 500	19 700	9 250	10 600	8 050	2 840	0.099	6	12	17	1	20	1 450
7 200	9 000	9 250	9 860	8 050	2 840	0.096	6	12	17	1	20	1 450
18 600	32 500	17 000	9 850	11 800	3 200	0.17	10	15.5	22	1	24	4 000
9 700	13 700	17 000	9 690	11 800	3 200	0.165	10	15.5	22	1	24	4 000
20 500	35 500	21 700	14 100	14 300	3 850	0.25	10	17.5	24	1	26	5 950
10 300	15 300	21 700	14 300	14 300	3 850	0.24	10	17.5	24	1	26	5 950
28 200	54 000	26 400	27 400	20 800	4 800	0.39	12	19.5	27	1	31	8 450
19 200	26 800	26 400	23 200	20 800	4 800	0.38	12	19.5	27	1	31	8 450
28 200	54 000	26 400	41 600	22 900	5 500	0.47	12	19.5	27	1	31	8 450
19 200	26 800	26 400	35 800	22 900	5 500	0.455	12	19.5	27	1	31	8 450
40 000	84 500	38 500	50 800	34 000	6 950	0.80	14	24.5	34	1	45	15 200
24 900	40 500	38 500	48 000	34 000	6 950	0.79	14	24.5	34	1	45	15 200

注 (2) r (最小) を超えない値とする。

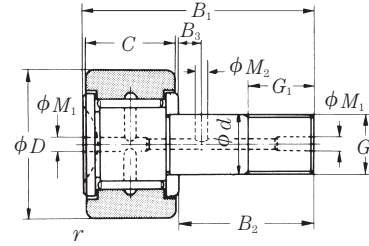
(3) 呼び番号の末尾にRが付く。

(4) FCRB 形だけに適用する。

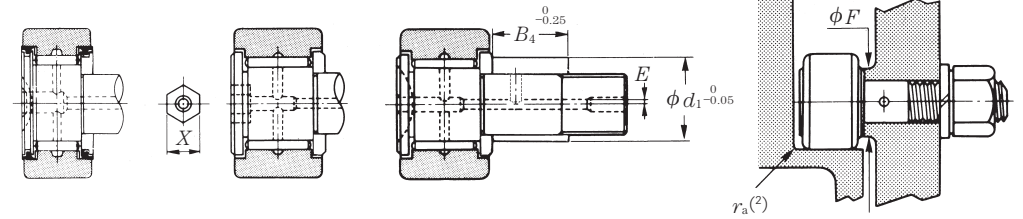
(5) FCRE 形だけに適用する。

カムフォロア

- FCR** (総ころ形)
 - FCRS** (総ころ形、シール付き
スラストワッシャ付き)
 - FCJ** (保持器付き)
 - FCJS** (保持器・シール付き
スラストワッシャ付き)
- 外径 72~90 mm



FCR



FCRS

FCRB

FCRE

主要寸法 (mm)			各部寸法 (mm)								呼び番号	
D	C	d	ねじ G	G ₁	B ₁	B ₂	B ₃	M ₂	M ₁	r (最小)	FCR FCJ	FCRS FCJS
72	29	24	M24X1.5	25	80	49.5	11	4	8	1	FCR-72	FCRS-72
	29	24	M24X1.5	25	80	49.5	11	4	8	1	FCJ-72	FCJS-72
80	35	30	M30X1.5	32	100	63	15	4	8	1	FCR-80	FCRS-80
	35	30	M30X1.5	32	100	63	15	4	8	1	FCJ-80	FCJS-80
85	35	30	M30X1.5	32	100	63	15	4	8	1	FCR-85	FCRS-85
	35	30	M30X1.5	32	100	63	15	4	8	1	FCJ-85	FCJS-85
90	35	30	M30X1.5	32	100	63	15	4	8	1	FCR-90	FCRS-90
	35	30	M30X1.5	32	100	63	15	4	8	1	FCJ-90	FCJS-90

備考 シール付きカムフォロアには良好なグリースが封入されているが、シールなしのカムフォロアにはグリースは封入されていない。

基本動定格荷重 (N) C _r	基本静定格荷重 (N) C _{or}	最大許容荷重 (N)		トラック許容荷重 (N)		質量 (kg)	六角穴の寸法 ⁽⁴⁾ (二面幅) (mm) X	偏心プッシュの寸法 (mm) ⁽⁵⁾			肩の寸法 (mm) F (最小)	締付トルク (N・cm) (最大)
		P _{max} (スタッド)	P _{max} (外輪)	円筒外径	球状外径 ⁽³⁾	(参考)		B ₄	d ₁	E		
40 000	84 500	38 500	87 600	38 000	8 500	1.05	14	24.5	34	1	45	15 200
24 900	40 500	38 500	83 100	38 000	8 500	1.05	14	24.5	34	1	45	15 200
60 500	133 000	61 000	107 000	52 000	9 750	1.55	17	31	40	1.5	52	30 500
39 000	76 500	61 000	109 000	52 000	9 750	1.55	17	31	40	1.5	52	30 500
60 500	133 000	61 000	131 000	55 500	10 600	1.75	17	31	40	1.5	52	30 500
39 000	76 500	61 000	132 000	55 500	10 600	1.75	17	31	40	1.5	52	30 500
60 500	133 000	61 000	156 000	59 000	11 400	1.95	17	31	40	1.5	52	30 500
39 000	76 500	61 000	158 000	59 000	11 400	1.95	17	31	40	1.5	52	30 500

注 (2) r (最小) を超えない値とする。

(3) 呼び番号の末尾にRが付く。

(4) FCRB 形だけに適用する。

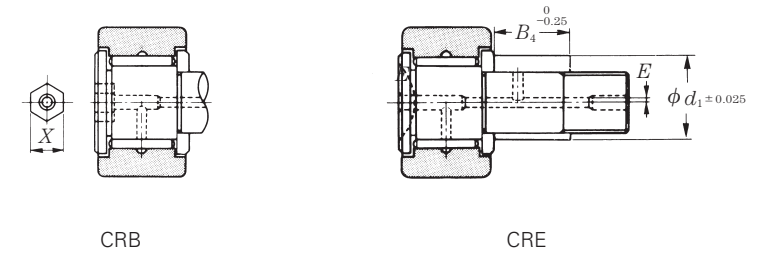
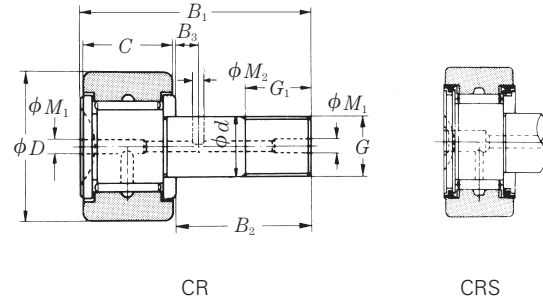
(5) FCRE 形だけに適用する。

カムフォロア(インチ系)

CR (総ころ形)

CRS (総ころ形, シール付き
スラストワッシャ付き)

外径 12.700~152.4 mm



D	主要寸法 (mm,inch)			d	各部寸法 (mm)						
	C				ねじ UNF G	G ₁	B ₁	B ₂	B ₃	M ₂	M ₁
12.700	0.5000	8.74	4.826	—	10-32	6.4	22.8	12.70	—	—	3.2 ⁽³⁾
		9.52	4.826	—	10-32	6.4	26.8	15.88	—	—	3.2 ⁽³⁾
15.875	0.6250	10.31	6.350	0.2500	1/4-28	7.9	27.3	15.88	—	—	3.2 ⁽³⁾
		11.13	6.350	0.2500	1/4-28	7.9	31.3	19.05	—	—	3.2 ⁽³⁾
19.050	0.7500	12.70	9.525	0.3750	3/8-24	9.5	36.1	22.22	6.35	2.4	4.8
	0.8750	12.70	9.525	0.3750	3/8-24	9.5	36.1	22.22	6.35	2.4	4.8
25.400	1.0000	15.88	11.112	0.4375	7/16-20	12.7	42.4	25.40	6.35	3.2	4.8
28.575	1.1250	15.88	11.112	0.4375	7/16-20	12.7	42.4	25.40	6.35	3.2	4.8
	1.2500	19.05	12.700	0.5000	1/2-20	15.9	52.2	31.75	7.94	3.2	4.8
31.750	1.2500	19.05	12.700	0.5000	1/2-20	15.9	52.2	31.75	7.94	3.2	4.8
	1.3750	19.05	12.700	0.5000	1/2-20	15.9	52.2	31.75	7.94	3.2	4.8
38.100	1.5000	22.22	15.875	0.6250	5/8-18	19.0	61.6	38.10	9.52	4.0	4.8
	1.6250	22.22	15.875	0.6250	5/8-18	19.0	61.6	38.10	9.52	4.0	4.8
44.450	1.7500	25.40	19.050	0.7500	3/4-16	22.2	71.2	44.45	11.11	4.0	4.8
47.625	1.8750	25.40	19.050	0.7500	3/4-16	22.2	71.2	44.45	11.11	4.0	4.8
	2.0000	31.75	22.225	0.8750	7/8-14	25.4	83.9	50.80	12.70	4.8	4.8
50.800	2.0000	31.75	22.225	0.8750	7/8-14	25.4	83.9	50.80	12.70	4.8	4.8
	2.2500	31.75	22.225	0.8750	7/8-14	25.4	83.9	50.80	12.70	4.8	4.8
63.500	2.5000	38.10	25.400	1.0000	1-14 ⁽¹⁾	28.6	96.9	57.15	14.29	4.8	4.8
	2.7500	38.10	25.400	1.0000	1-14 ⁽¹⁾	28.6	96.9	57.15	14.29	4.8	4.8
69.850	2.7500	38.10	25.400	1.0000	1-14 ⁽¹⁾	28.6	96.9	57.15	14.29	4.8	4.8
	3.0000	44.45	31.750	1.2500	1 1/4-12	31.8	109.6	63.50	15.88	4.8	6.4
82.550	3.2500	44.45	31.750	1.2500	1 1/4-12	31.8	109.6	63.50	15.88	4.8	6.4
	3.5000	50.80	34.925	1.3750	1 3/8-12	34.9	122.3	69.85	17.46	4.8	6.4
88.900	3.5000	50.80	34.925	1.3750	1 3/8-12	34.9	122.3	69.85	17.46	4.8	6.4
	4.0000	57.15	38.100	1.5000	1 1/2-12	38.1	147.7	88.90	19.05	4.8	6.4
101.600	4.0000	57.15	38.100	1.5000	1 1/2-12	38.1	147.7	88.90	19.05	4.8	6.4
127.000	5.0000	69.85	50.800	2.0000	2-12 ⁽²⁾	65.1	200.9	128.59	22.22	4.8	6.4
	6.0000	82.55	63.500	2.5000	2 1/2-12 ⁽²⁾	76.2	237.5	152.40	25.40	4.8	6.4

注 (1) UNF ねじのかわりに UNS ねじ使用。

(2) UNF ねじのかわりに UN ねじ使用。

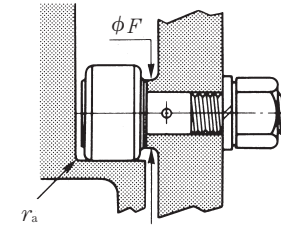
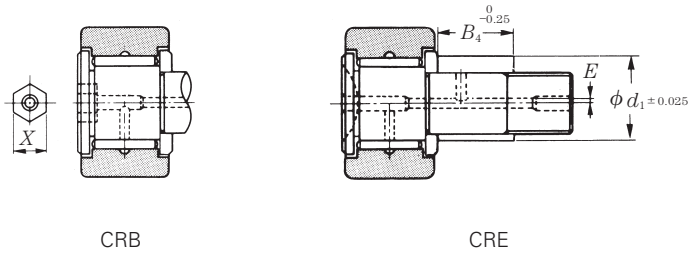
(3) 頭部正面側のみ油穴付きである。

備考 シール付きカムフォロアには良好なグリースが封入されているが、シールなしのカムフォロアにはグリースは封入されていない。

呼び番号		基本動定格荷重 (N) C _r	基本静定格荷重 (N) C _{or}	最大許容荷重 (N)		トラック許容荷重 (N)	
CR	CRS			P _{max} (スタッド)	P _{max} (外輪)	円筒外径	球状外径 ⁽⁴⁾
CR-8	CRS-8	3 800	4 600	1 340	1 850	2 050	375
		4 200	5 250	1 340	2 090	2 260	420
CR-10	CRS-10	5 350	7 600	2 640	3 880	2 920	570
		5 800	8 450	2 640	4 260	3 200	610
CR-12	CRS-12	8 850	14 400	5 900	3 710	4 550	895
		8 850	14 400	5 900	8 160	5 150	1 100
CR-16	CRS-16	11 200	20 800	6 950	9 780	6 550	1 500
CR-18	CRS-18	11 200	20 800	6 950	15 900	7 450	1 750
		18 500	32 000	9 600	13 900	10 400	2 300
CR-20	CRS-20	18 500	32 000	9 600	21 100	11 500	2 500
CR-24	CRS-24	21 700	42 000	15 900	20 600	15 000	3 500
		21 700	42 000	15 900	28 900	16 300	4 000
CR-26	CRS-26	21 700	42 000	15 900	28 900	16 300	4 000
		27 700	60 000	23 600	30 400	20 000	4 450
CR-30	CRS-30	27 700	60 000	23 600	40 400	21 500	4 900
		41 500	85 500	32 500	40 800	29 100	6 000
CR-36	CRS-36	41 500	85 500	32 500	65 700	33 000	7 050
CR-40	CRS-40	52 500	118 000	43 000	80 800	41 000	9 450
		52 500	118 000	43 000	113 000	45 500	10 500
CR-48	CRS-48	76 000	172 000	67 000	113 000	60 000	12 000
CR-52	CRS-52	76 000	172 000	67 000	150 000	64 500	14 000
		99 000	228 000	81 500	164 000	81 500	15 000
CR-64	CRS-64	126 000	285 000	98 000	235 000	107 000	17 500
CRB-80	CRSB-80	198 000	435 000	176 000	290 000	154 000	32 500
		283 000	645 000	277 000	420 000	226 000	46 000

注 (4) 呼び番号はB178ページ参照のこと。

取付関係寸法、締付トルクなどについては、次ページに示す。



呼び番号		質量 (kg) (参考)	六角穴の 寸法 ⁽⁵⁾ (mm) X	偏心プッシュの寸法 (mm) ⁽⁶⁾		
CR	CRS			B ₄	d ₁	E
CR-8	CRS-8	0.010	3.18	—	—	—
CR-8-1	CRS-8-1	0.010	3.18	9.52	6.350	0.25
CR-10	CRS-10	0.019	3.18	—	—	—
CR-10-1	CRS-10-1	0.020	3.18	11.10	9.525	0.38
CR-12	CRS-12	0.034	4.76	12.70	12.700	0.38
CR-14	CRS-14	0.044	4.76	12.70	12.700	0.38
CR-16	CRS-16	0.073	6.35	12.70	15.875	0.76
CR-18	CRS-18	0.089	6.35	12.70	15.875	0.76
CR-20	CRS-20	0.135	6.35	15.88	17.450	0.76
CR-22	CRS-22	0.16	6.35	15.88	17.450	0.76
CR-24	CRS-24	0.24	7.94	19.05	22.225	0.76
CR-26	CRS-26	0.275	7.94	19.05	22.225	0.76
CR-28	CRS-28	0.385	7.94	22.22	25.400	0.76
CR-30	CRS-30	0.43	7.94	22.22	25.400	0.76
CR-32	CRS-32	0.62	11.11	25.40	30.150	0.76
CR-36	CRS-36	0.755	11.11	25.40	30.150	0.76
CR-40	CRS-40	1.15	12.70	28.58	34.925	0.76
CR-44	CRS-44	1.35	12.70	28.58	34.925	0.76
CR-48	CRS-48	1.9	15.88	31.75	44.450	1.52
CR-52	CRS-52	2.2	15.88	31.75	44.450	1.52
CR-56	CRS-56	2.9	15.88	34.92	46.025	1.52
CR-64	CRS-64	4.3	19.05	50.80	50.800	1.52
CRB-80	CRSB-80	8.7	22.22	—	—	—
CRB-96	CRSB-96	15	25.40	—	—	—

肩の寸法 (mm) F (最小)	ハウジングの隅の丸み (mm) r _a (最大)	締付トルク (N·cm) (最大)
7.5	0.25	90
7.5	0.25	90
9.1	0.4	226
9.1	0.4	226
12.7	0.4	630
12.7	0.4	630
15.1	0.8	1 700
15.1	0.8	1 700
19.0	0.8	2 310
19.0	0.8	2 310
22.6	0.8	4 400
22.6	0.8	4 400
26.6	1	8 500
26.6	1	8 500
30.6	1.3	10 200
30.6	1.3	10 200
34.9	2.3	15 300
34.9	2.3	15 300
44.4	2.3	23 100
44.4	2.3	23 100
48.8	2.3	28 200
57.9	2.3	34 000
82.6	4	34 000
99.2	4	34 000

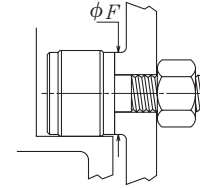
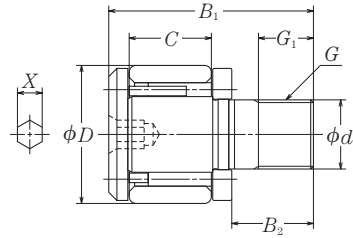
注 ⁽⁵⁾ CRB 形だけに適用する。
⁽⁶⁾ CRE 形だけに適用する。

ミニチュア・カムフォロア

FCRMB (総ころ形)
FCJMB (保持器付き)

外径 5~12 mm

特殊環境でもご使用いただける小径、小断面のステンレス製カムフォロアです。



主要寸法			各部寸法						呼び番号	
D	C	d	B ₁	B ₂	G	G ₁	X	保持器付き	総ころ	
5	3	2.5	9.5	5	M2.5X0.45	2.5	0.9	FCJMB-5	FCRMB-5	
	3	2.5	9.5	5	M2.5X0.45	2.5	0.9			
6	4	3	11.5	6	M3X0.5	3	1.3	FCJMB-6	FCRMB-6	
	4	3	11.5	6	M3X0.5	3	1.3			
8	5	4	15	8	M4X0.7	4	1.5	FCJMB-8	FCRMB-8	
	5	4	15	8	M4X0.7	4	1.5			
10	6	5	18	10	M5X8	5	2	FCJMB-10	FCRMB-10	
	6	5	18	10	M5X8	5	2			
12	7	6	21.5	12	M6X1	6	2.5	FCJMB-12	FCRMB-12	
	7	6	21.5	12	M6X1	6	2.5			

基本動定格荷重 (N) C _{IH}	基本静定格荷重 (N) C _{oIH}	最大許容荷重 (N) P _{max}	トラック許容荷重 (N)	肩の寸法 (mm) F (最小)	締付トルク (N·cm) (最大)	質量 (g)
350	285	285	285	4.8	16	1
665	790	410	285	4.8	16	1
565	525	525	470	5.8	28	2
1 020	1 360	590	470	5.8	28	2
915	915	915	795	7.7	64	4
1 680	2 420	1 050	795	7.7	64	4
1 340	1 400	1 400	1 210	9.6	125	7
2 520	3 850	1 640	1 210	9.6	125	7
1 880	2 040	2 040	1 700	11.6	226	13
3 400	5 300	2 360	1 700	11.6	226	13

- 備考
- グリースが封入されています。
 - ナットを付属部品として納入することも出来ますので NSK にご相談ください。
 - ミニカムは精密部品です。取付け時にはハンマー等で叩かずに、取付け穴に直角な平らな面にナットでしっかり固定してください。
 - スタッド強度をアップした高強度仕様もありますので NSK にご相談ください。

ローラフォロア（ヨーク形トラックローラ）

メートル系 内径 5~50mm B196~B199 ページ
 インチ系 内径 6.350~57.150mm B200~B201 ページ

ローラフォロアは、外輪が厚肉で、ころはクラウニングされ、負荷容量が大きいので衝撃荷重に耐えることができる。非分離形なので取扱いやすく、トラックローラ、カム、ロッカアームなどに広く使用されている。

形 式

NSK ローラフォロアには表1の形式がある。表1に示した軸受形式はFYCHを除くすべての外輪が円筒外径面のものである。ご要求により次のような仕様の軸受も製作いたします。

特殊仕様

1. 外輪が球状外径面のもの。

この場合には、次のようにしてご用命ください。

- (1)メートル系軸受は、呼び番号末尾に**R**をつける。

例 **FYCR-5R, FYCJ-5R**
FYCRS-5R, FYCJS-5R

- (2)インチ系軸受は、形式記号の末尾に**C**をつける。

例 **YCRC-12**
YCRSC-12

なお、外輪の球面半径をB193ページに示す。

2. 露出面を黒色酸化被膜処理したもの。

このほかにも、特殊な形状・仕様のもも製作いたしますので、NSK にご相談ください。



表1 軸 受 形 式

形式記号		内 容
メートル系	FYCR	総ころ形
	FYCRS	シール付き、総ころ形、スラストワッシャ付き
	FYCJ	保持器付き
	FYCJS	シール付き、保持器付き、スラストワッシャ付き
	FYCH	複列円筒総ころ形、シールド付き
インチ系	YCR	総ころ形
	YCRS	シール付き、総ころ形、スラストワッシャ付き

精度

NSK ローラフォロアは、メートル系の場合には JIS 0 級 (A24~A25ページ参照) で製作し、インチ系の場合には表2の寸法許容差で製作している。回転精度はいずれも JIS 0 級による。

これらの寸法差は、すべて表面処理前の軸受に適用される。

表2 インチ系軸受の許容差

単位 μm

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	平面内平均内径 の寸法差 Δd_{mp}		平面内平均外径の寸法差 ΔD_{mp}				外輪幅の寸法差 ΔC_s		内輪組立幅の寸法差 ΔB_s		
			円筒外径面		球状外径面 ⁽¹⁾						
を 超え	以下	上	下	上	下	上	下	上	下		
—	19.05	+5	-10	0	-25	0	-50	0	-130	+130	-250
19.05	57.15	+2	-13	0	-25	0	-50	0	-130	+130	-250

注 (1) メートル系も同じ寸法許容差である。

応用

はめあい

ローラフォロアは、一般に外輪回転で使用されるので、軸とは中間ばめ、又は、すきまばめで使用されるが、重荷重の場合には軸を焼入硬化し、しまりばめで使用するのがよい。軸受のアキシャル方向の動きを防ぐために、内輪両端を中心軸に直角で平らな面にしっかりと締め付けて使用する必要がある。また、側板を十分に支持するために、肩の寸法は寸法表に示した *F* の値より大きい寸法にするのがよい。

推奨はめあいを表3に示す。

表3 軸の推奨はめあい

荷重の区分	軸の公差域クラス
軽荷重, 中荷重	g6 又は h6
重荷重	k6

最大許容荷重

ローラフォロアが受けられる最大のラジアル荷重は、ニードルベアリングとしての定格荷重よりも外輪強度によって定まる場合があるため、この値を寸法表に最大許容荷重として示してある。

トラック許容荷重

カムフォロアと同様の考え方であり、B181ページのトラック許容荷重の説明をご参照ください。

封入グリース

シール付きローラフォロアには、リチウム石けん基のグリースが封入されている。

グリースの補給

ローラフォロアにグリースを封入する場合は、側板を固定した状態でグリースガン等を用いてゆっくりと給脂してください。急激に給脂すると側板やシールが破損する恐れがあります。

使用温度

シール付は-10~100℃でお使いください。

外輪外径の球面半径

メートル系の軸受の場合は表4に、インチ系の軸受の場合は表5に示すとおりである。

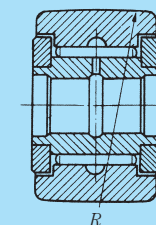


表4 メートル系の軸受の球面半径 *R*

単位 mm

呼び番号	<i>R</i>
全呼び番号	500

表5 インチ系の軸受の球面半径 *R*

単位 mm

呼び番号 ⁽¹⁾	<i>R</i>	呼び番号 ⁽¹⁾	<i>R</i>
YCRC-12	250	YCRC-32	600
YCRC-14	250	YCRC-36	600
YCRC-16	300	YCRC-40	760
YCRC-18	300	YCRC-44	760
YCRC-20	360	YCRC-48	760
YCRC-22	360	YCRC-52	760
YCRC-24	500	YCRC-56	760
YCRC-26	500	YCRC-64	760
YCRC-28	500	YCRC-80	1200
YCRC-30	500	YCRC-96	1400

注 (1) 一例として YCRC 形について示す。YCRSC 形の場合でも寸法記号が同じであれば、上表の *R* 寸法を適用する。

ローラフォロア

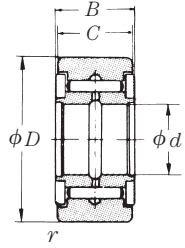
FYCR (総ころ形)

FYCRS (総ころ形, シール付き
スラストワッシャ付き)

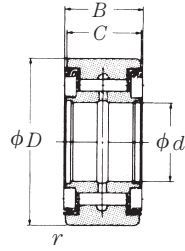
FYCJ (保持器付き)

FYCJS (保持器付き, シール付き
スラストワッシャ付き)

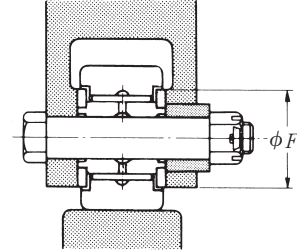
内径 5~50 mm



FYCR



FYCRS



d	主要寸法 (mm)				基本定格荷重 (N)		最大許容荷重 (N)	トラック許容荷重 (N)	
	D	C	B _{0.38}	r (最小)	C _r	C _{or}	P _{max} (外輪)	円筒外径	球状外径 ⁽¹⁾
5	16	11	12	0.3	5 800	8 000	3 660	3 350	1 090
	16	11	12	0.3	2 830	2 620	2 630	3 350	1 090
6	19	11	12	0.3	6 550	9 900	4 130	4 150	1 390
	19	11	12	0.3	3 450	3 600	3 160	4 150	1 390
8	24	14	15	0.3	10 100	15 000	6 440	6 500	1 910
	24	14	15	0.3	5 700	6 000	4 990	6 500	1 910
10	30	14	15	0.6	11 700	18 500	9 260	7 800	2 600
	30	14	15	0.6	6 950	8 200	8 040	7 800	2 600
12	32	14	15	0.6	12 600	21 000	10 600	8 050	2 840
	32	14	15	0.6	7 650	9 650	9 330	8 050	2 840
15	35	18	19	0.6	18 700	29 300	8 010	11 800	3 200
	35	18	19	0.6	12 200	14 100	6 490	11 800	3 200
17	40	20	21	1	21 100	35 000	13 600	14 300	3 850
	40	20	21	1	13 700	16 700	11 300	14 300	3 850
20	47	24	25	1	28 900	50 000	24 300	20 800	4 800
	47	24	25	1	18 200	22 600	20 300	20 800	4 800
25	52	24	25	1	32 500	60 000	20 100	22 900	5 500
	52	24	25	1	22 200	31 000	17 200	22 900	5 500
30	62	28	29	1	47 500	96 000	25 500	33 000	6 950
	62	28	29	1	31 500	47 000	21 300	33 000	6 950
35	72	28	29	1	49 500	106 000	38 100	36 500	8 500
	72	28	29	1	33 000	52 500	32 300	36 500	8 500
40	80	30	32	1	54 500	126 000	41 500	43 500	9 750
	80	30	32	1	38 500	67 500	36 000	43 500	9 750
45	85	30	32	1	57 500	139 000	37 300	46 500	10 600
	85	30	32	1	40 000	73 000	31 800	46 500	10 600
50	90	30	32	1	60 500	152 000	42 900	49 500	11 400
	90	30	32	1	41 500	78 000	36 700	49 500	11 400

注 (1) 呼び番号の末尾にRが付く。

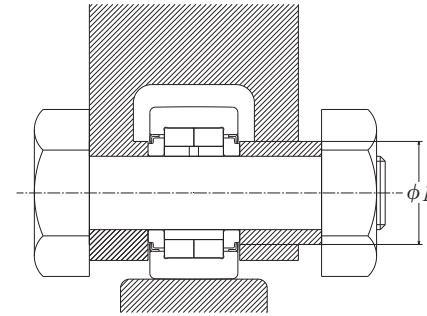
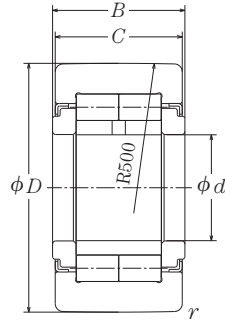
備考 シール付きローラフォロアには良好なグリースが封入されているが、シールなしのローラフォロアにはグリースは封入されていない。

呼び番号		質量 (kg)	肩の寸法 (mm)
FYCR FYCJ	FYCRS FYCJS	(参考)	F (最小)
FYCR-5	FYCRS-5	0.016	10
FYCJ-5	FYCJS-5	0.014	10
FYCR-6	FYCRS-6	0.022	12
FYCJ-6	FYCJS-6	0.020	12
FYCR-8	FYCRS-8	0.044	14
FYCJ-8	FYCJS-8	0.042	14
FYCR-10	FYCRS-10	0.069	17
FYCJ-10	FYCJS-10	0.067	17
FYCR-12	FYCRS-12	0.076	19
FYCJ-12	FYCJS-12	0.074	19
FYCR-15	FYCRS-15	0.105	23
FYCJ-15	FYCJS-15	0.097	23
FYCR-17	FYCRS-17	0.145	25
FYCJ-17	FYCJS-17	0.14	25
FYCR-20	FYCRS-20	0.255	29
FYCJ-20	FYCJS-20	0.245	29
FYCR-25	FYCRS-25	0.285	34
FYCJ-25	FYCJS-25	0.275	34
FYCR-30	FYCRS-30	0.48	51
FYCJ-30	FYCJS-30	0.47	51
FYCR-35	FYCRS-35	0.64	58
FYCJ-35	FYCJS-35	0.635	58
FYCR-40	FYCRS-40	0.88	66
FYCJ-40	FYCJS-40	0.865	66
FYCR-45	FYCRS-45	0.93	72
FYCJ-45	FYCJS-45	0.91	72
FYCR-50	FYCRS-50	0.995	76
FYCJ-50	FYCJS-50	0.965	76

ローラフォロア

FYCH (高容量 複列円筒形
シールド形, 球状外径面)

内径 20~50 mm



d	主要寸法 (mm)				基本定格荷重 (N)		最大許容荷重 (N)	トラック許容荷重 (N)
	D	C	$B_{0.3}$	r (最小)	C_r	C_{or}	P_{max} (外輪)	
20	47	24	25	1	36 000	51 500	20 800	4 800
25	52	24	25	1	39 500	61 500	20 600	5 500
30	62	28	29	1	52 000	77 000	27 200	6 950
35	72	28	29	1.5	57 500	91 000	36 200	8 500
	80	28	29	1.5	57 500	91 000	59 500	9 750
40	80	30	32	1.5	72 000	121 000	35 600	9 750
	90	30	32	1.5	92 000	154 000	50 600	11 400
45	100	30	32	1.5	91 000	134 000	56 000	13 100
	50	90	30	32	1.5	88 000	158 000	36 800
		110	30	32	1.5	97 000	149 000	65 000

備考 グリースが封入されています。

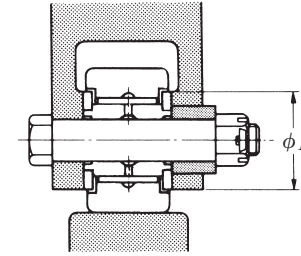
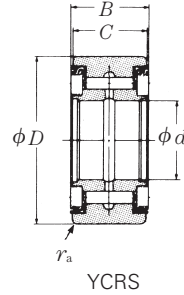
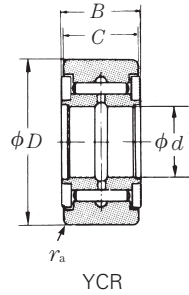
呼び番号	質量 (kgf) (参考)	肩の寸法 F (最小)
FYCH204	0.25	27
FYCH205	0.28	32
FYCH206	0.47	38
FYCH207	0.63	45
FYCH307	0.84	45
FYCH208	0.82	53
FYCH308	1.1	55
FYCH309	1.4	61
FYCH210	0.95	61
FYCH310	1.7	67

ローラフォロア(インチ系)

YCR (総ころ形)

YCRS (総ころ形, シール付き)
(スラストワッシャ付き)

内径 6.350~57.150 mm



d	主要寸法 (mm,inch)					基本定格荷重 (N)		
	D	C	B	C _r	C _{or}			
6.350	0.2500	19.050	0.7500	12.70	0.5000	14.29	8 850	14 400
		22.225	0.8750	12.70	0.5000	14.29	8 850	14 400
7.938	0.3125	25.400	1.0000	15.88	0.6250	17.46	11 200	20 800
		28.575	1.1250	15.88	0.6250	17.46	11 200	20 800
9.525	0.3750	31.750	1.2500	19.05	0.7500	20.64	18 500	32 000
		34.925	1.3750	19.05	0.7500	20.64	18 500	32 000
11.112	0.4375	38.100	1.5000	22.22	0.8750	23.81	21 700	42 000
		41.275	1.6250	22.22	0.8750	23.81	21 700	42 000
12.700	0.5000	44.450	1.7500	25.40	1.0000	26.99	27 700	60 000
		47.625	1.8750	25.40	1.0000	26.99	27 700	60 000
15.875	0.6250	50.800	2.0000	31.75	1.2500	33.34	41 500	85 500
		57.150	2.2500	31.75	1.2500	33.34	41 500	85 500
19.050	0.7500	63.500	2.5000	38.10	1.5000	39.69	52 500	118 000
		69.850	2.7500	38.10	1.5000	39.69	52 500	118 000
25.400	1.0000	76.200	3.0000	44.45	1.7500	46.04	76 000	172 000
		82.550	3.2500	44.45	1.7500	46.04	76 000	172 000
28.575	1.1250	88.900	3.5000	50.80	2.0000	52.39	99 000	228 000
31.750	1.2500	101.600	4.0000	57.15	2.2500	58.74	126 000	285 000
44.450	1.7500	127.000	5.0000	69.85	2.7500	73.02	198 000	435 000
57.150	2.2500	152.400	6.0000	82.55	3.2500	85.72	283 000	645 000

備考 シール付きローラフォロアには良好なグリースが封入されているが、シールなしのローラフォロアにはグリースは封入されていない。

呼び番号		最大許容荷重 (N) P _{max} (外輪)	トラック許容荷重 (N)		質量 (kg) (参考)	肩の寸法 (mm) F (最小)	相手の隅 の丸み (mm) r _a (最大)
YCR	YCRS		円筒外径	球状外径 ⁽¹⁾			
YCR-12	YCRS-12	3 750	4 550	895	0.027	12.7	0.4
YCR-14	YCRS-14	8 330	5 150	1 100	0.036	12.7	0.4
YCR-16	YCRS-16	9 910	6 550	1 500	0.068	15.1	0.8
YCR-18	YCRS-18	16 300	7 450	1 750	0.077	15.1	0.8
YCR-20	YCRS-20	14 200	10 400	2 300	0.11	19.0	0.8
YCR-22	YCRS-22	21 600	11 500	2 500	0.135	19.0	0.8
YCR-24	YCRS-24	21 000	15 000	3 500	0.185	22.6	0.8
YCR-26	YCRS-26	29 500	16 300	4 000	0.225	22.6	0.8
YCR-28	YCRS-28	31 000	20 000	4 450	0.29	26.6	1.1
YCR-30	YCRS-30	41 400	21 500	4 900	0.365	26.6	1.1
YCR-32	YCRS-32	41 800	29 100	6 000	0.475	30.6	1.3
YCR-36	YCRS-36	67 000	33 000	7 050	0.60	30.6	1.3
YCR-40	YCRS-40	82 900	41 000	9 450	0.815	34.9	2.3
YCR-44	YCRS-44	115 000	45 500	10 500	1.0	34.9	2.3
YCR-48	YCRS-48	116 000	60 000	12 000	1.4	44.4	2.3
YCR-52	YCRS-52	153 000	64 500	14 000	1.65	44.4	2.3
YCR-56	YCRS-56	169 000	81 500	15 000	2.25	48.8	2.3
YCR-64	YCRS-64	241 000	107 000	17 500	3.2	57.9	2.3
YCR-80	YCRS-80	295 000	154 000	32 500	6.0	82.6	4.1
YCR-96	YCRS-96	426 000	226 000	46 000	9.95	99.2	4.1

注 (1) 形式記号の末尾にCが付く。

ニードルローラ

メートル系 ころ直径 1~5mm B204 ページ
 インチ系 ころ直径 0.792~6.350mm B211 ページ







NSK ニードルローラには、厳選した脱ガス軸受鋼を用い、熱処理後精密な研削仕上げを施している。次に示すような特長があるので、変速機、小型エンジン、ユニバーサルジョイントなど広範囲に使用されている。

- (1) 縦ころ軸受として使用する場合最も経済的である。
- (2) 負荷容量が非常に大きい。
- (3) 取付けスペースを小さくできる。
- (4) 独特のクラウニングを施すことができる。

形式

ニードルローラには、表1に示す各種の形式がある。

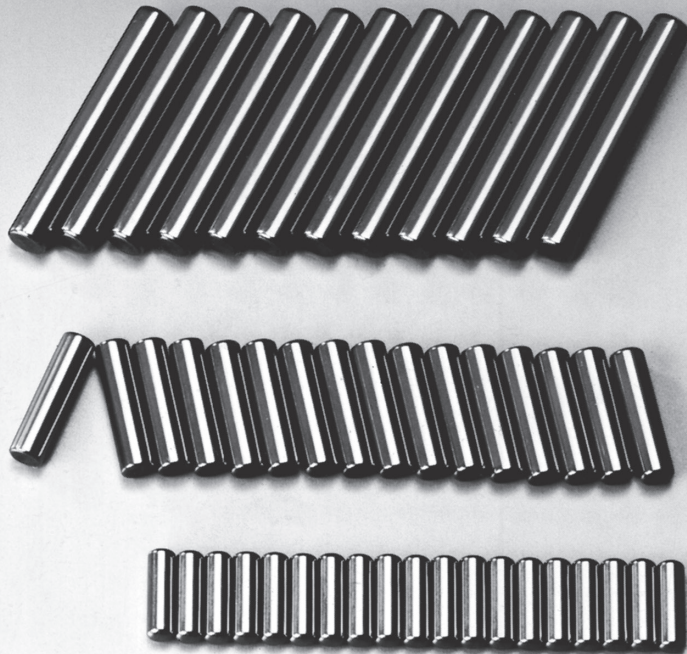
表1 ニードルローラの端面形状と記号

端面形状	名称	記号	内容
	丸面形	A	一般的である
	平面形	F	一般的である 有効長さが大きい
	円すい形	T	ころを軸又はハウジングに保持したいときに適する
	とがり形	C	ころを軸又はハウジングに保持したいときに適する
	クランクピン形	P	取付部肩の隅の丸み R が大きい場合に適する
	段付形	M	ころを軸又はハウジングに保持したいときに適する

精度

NSK メートル系ニードルローラは、JIS B 1506 に準拠して製作しており、その寸法を表2に示し、寸法精度を表3、表4及び表5に示す。

インチ系ニードルローラは、0~5μmの直径の許容差を標準として製作している。ご要求により 0~3μm、0~2μmの直径の許容差のニードルローラも製作いたしますので NSK にご相談ください。



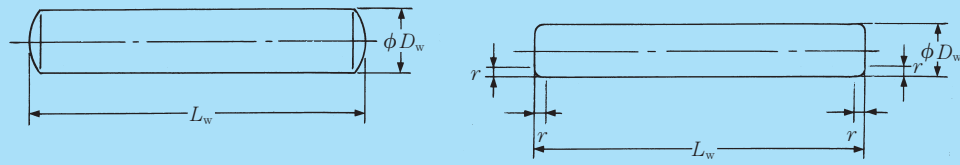


表2 ニードルローラの呼び及び寸法

単位 mm					単位 mm				
呼 び	D_w	L_w	r (1) (最小)	質量(kg) 1000個当たり	呼 び	D_w	L_w	r (1) (最小)	質量(kg) (参考) 1000個当たり
1 × 5.8	1	5.8	0.1	0.035	3.5 × 19.8	3.5	19.8	0.1	1.50
1 × 6.8	1	6.8	0.1	0.042	3.5 × 21.8	3.5	21.8	0.1	1.65
1 × 7.8	1	7.8	0.1	0.048	3.5 × 23.8	3.5	23.8	0.1	1.80
1 × 9.8	1	9.8	0.1	0.060	3.5 × 25.8	3.5	25.8	0.1	1.95
1.5 × 5.8	1.5	5.8	0.1	0.080	3.5 × 27.8	3.5	27.8	0.1	2.10
1.5 × 6.8	1.5	6.8	0.1	0.093	3.5 × 29.8	3.5	29.8	0.1	2.25
1.5 × 7.8	1.5	7.8	0.1	0.105	3.5 × 31.8	3.5	31.8	0.1	2.40
1.5 × 9.8	1.5	9.8	0.1	0.135	3.5 × 34.8	3.5	34.8	0.1	2.60
1.5 × 11.8	1.5	11.8	0.1	0.160	4 × 13.8	4	13.8	0.1	1.35
1.5 × 13.8	1.5	13.8	0.1	0.190	4 × 15.8	4	15.8	0.1	1.55
2 × 6.8	2	6.8	0.1	0.165	4 × 17.8	4	17.8	0.1	1.75
2 × 7.8	2	7.8	0.1	0.190	4 × 19.8	4	19.8	0.1	1.95
2 × 9.8	2	9.8	0.1	0.240	4 × 21.8	4	21.8	0.1	2.15
2 × 11.8	2	11.8	0.1	0.290	4 × 23.8	4	23.8	0.1	2.35
2 × 13.8	2	13.8	0.1	0.335	4 × 25.8	4	25.8	0.1	2.55
2 × 15.8	2	15.8	0.1	0.385	4 × 27.8	4	27.8	0.1	2.70
2 × 17.8	2	17.8	0.1	0.435	4 × 29.8	4	29.8	0.1	2.90
2 × 19.8	2	19.8	0.1	0.485	4 × 31.8	4	31.8	0.1	3.10
2.5 × 7.8	2.5	7.8	0.1	0.300	4 × 34.8	4	34.8	0.1	3.40
2.5 × 9.8	2.5	9.8	0.1	0.375	4 × 37.8	4	37.8	0.1	3.70
2.5 × 11.8	2.5	11.8	0.1	0.450	4 × 39.8	4	39.8	0.1	3.90
2.5 × 13.8	2.5	13.8	0.1	0.525	4.5 × 17.8	4.5	17.8	0.1	2.20
2.5 × 15.8	2.5	15.8	0.1	0.605	4.5 × 19.8	4.5	19.8	0.1	2.45
2.5 × 17.8	2.5	17.8	0.1	0.680	4.5 × 21.8	4.5	21.8	0.1	2.70
2.5 × 19.8	2.5	19.8	0.1	0.755	4.5 × 23.8	4.5	23.8	0.1	2.95
2.5 × 21.8	2.5	21.8	0.1	0.835	4.5 × 25.8	4.5	25.8	0.1	3.20
2.5 × 23.8	2.5	23.8	0.1	0.910	4.5 × 29.8	4.5	29.8	0.1	3.70
3 × 9.8	3	9.8	0.1	0.540	4.5 × 31.8	4.5	31.8	0.1	3.95
3 × 11.8	3	11.8	0.1	0.650	4.5 × 34.8	4.5	34.8	0.1	4.30
3 × 13.8	3	13.8	0.1	0.760	4.5 × 37.8	4.5	37.8	0.1	4.70
3 × 15.8	3	15.8	0.1	0.870	4.5 × 39.8	4.5	39.8	0.1	4.90
3 × 17.8	3	17.8	0.1	0.980	5 × 19.8	5	19.8	0.1	3.00
3 × 19.8	3	19.8	0.1	1.10	5 × 21.8	5	21.8	0.1	3.35
3 × 21.8	3	21.8	0.1	1.20	5 × 23.8	5	23.8	0.1	3.65
3 × 23.8	3	23.8	0.1	1.30	5 × 25.8	5	25.8	0.1	3.95
3 × 25.8	3	25.8	0.1	1.40	5 × 27.8	5	27.8	0.1	4.25
3 × 27.8	3	27.8	0.1	1.55	5 × 29.8	5	29.8	0.1	4.55
3 × 29.8	3	29.8	0.1	1.65	5 × 31.8	5	31.8	0.1	4.85
3.5 × 11.8	3.5	11.8	0.1	0.885	5 × 34.8	5	34.8	0.1	5.30
3.5 × 13.8	3.5	13.8	0.1	1.05	5 × 37.8	5	37.8	0.1	5.75
3.5 × 15.8	3.5	15.8	0.1	1.20	5 × 39.8	5	39.8	0.1	6.10
3.5 × 17.8	3.5	17.8	0.1	1.35	5 × 49.8	5	49.8	0.1	7.60

注 (1) 端面形状が平面状のころに適用する。

備考 1. 図は端面形状が丸面形及び平面形のものを示したものである。
2. 端面形状が丸面形の端面の丸みの半径 R の最小寸法 $\frac{D_w}{2}$ は、最大寸法 $\frac{L_w}{2}$ とする。

表3 ニードルローラの面取寸法の許容値

単位 mm			
D_w		r (最小)	r (最大)
を超え	以下		
—	1	0.1	0.4
1	3	0.1	0.6
3	5	0.1	0.9

備考 端面形状が平面形のころに適用する。

表4 ニードルローラの寸法・形状の許容差・許容値

単位 μm						
等級	直径の平均値 の許容差		平面内 直径不同(1) VD_{WP} (最大)	真円度(1) ΔR (最大)	ゲージロットの 直径の相互差(1) VD_{WL} (最大)	長さの 寸法差(2) ΔL_{WS}
	上	下				
2	0	-5	1	1	2	h13
3	0	-5	1.5	1.5	3	h13
5	0	-5	2	2.5	5	h13

注 (1) ころの長さの中央に適用する。

(2) L_w の区分による。h13は、表5に示す。

備考 ころの全長にわたりの実測直径も、ころの長さの中央における実際の最大直径より次の値を超えて大きくてはならない。
等級2については $0.5\mu\text{m}$
等級3については $0.8\mu\text{m}$
等級5については $1\mu\text{m}$

表5 長さの寸法許容差

単位 mm			
基準寸法		h13	
を超え	以下	上	下
3	6	0	-0.18
6	10	0	-0.22
10	18	0	-0.27
18	30	0	-0.33
30	50	0	-0.39

応用

ニードルローラを総ころ軸受として使用する場合、従来の実績から、一般に、ころ数は35本以下、ころ長さ L_w ところ径 D_w との比は $4 \leq L_w/D_w \leq 8$ 程度で使用するると良い結果が得られる。しかし、これ以外の組合せでも多くの使用実績がある。一般に、回転運動の場合、ころ径を大きく、ころ数を少なくして使用し、揺動運動の場合、ころ径を小さくし、ころ数を多くして使用するのがよい。

ニードルローラの設計指針

標準ニードルローラを総ころ軸受として使う場合、ころ径と ころ数のそれぞれの値に対して、概略の軸径及びハウジング穴径を、図1~図4(B204~B206ページ)のグラフから容易に求めることができる。詳細設計の場合は、表6の設計基準に従って軸径及びハウジング穴径を求めることができる。この計算に当って、各使用条件における推奨ラジアル内部すきま、 Δ_r と円周方向すきま Δ_c を表7、表8に、コーダル係数 $K=1/\sin(180^\circ/Z)$ を表9に示す。軸及びハウジング穴の公差域クラスにはh5及びH6を推奨する。

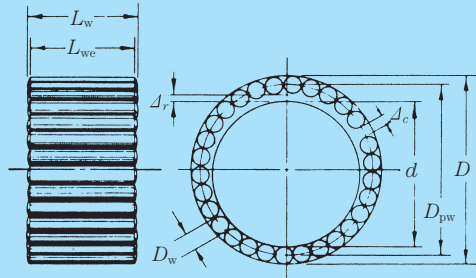


表6 設計基準

記号	内容	計算式
Z	使用するころ数	使用条件により適当に定めること。
K	コーダル係数	$K=1/\sin \frac{180^\circ}{Z}$ (表9参照)
Δ_c	円周方向すきま(最小)	表7, 表8の値による。
Δ_r	ラジアル内部すきま(最小)	表7, 表8の値による。
D_{pw}	ころのピッチ径	$D_{pw}=KD_w+\Delta_c/\pi=D-D_w=d+\Delta_r+D_w$
D	ハウジング穴径(最小)	$D=D_{pw}+D_w=(K+1)D_w+\Delta_c/\pi=d+\Delta_r+2D_w$
d	軸径(最大)	$d=D_{pw}-D_w-\Delta_r=(K-1)D_w+\Delta_c/\pi-\Delta_r=D-2D_w-\Delta_r$
D_w	ころ径(最大)	$D_w=D_{pw}-d-\Delta_r=\frac{D_{pw}-\Delta_c/\pi}{K}=\frac{d+\Delta_r-\Delta_c/\pi}{(K-1)}=D-D_{pw}=\frac{D-\Delta_c/\pi}{(K+1)}$
L_{we}	ころ有効長さ	丸面形ころの場合 $L_{we} \approx L_w - (\frac{D_w}{2} \sim \frac{D_w}{4})$
L_w	ころ長さ(最大)	使用条件により適当に定めること。

表7 普通回転条件のときの最小すきま

呼び軸径		単位 mm	
を超え	以下	円周方向すきま Δ_c	ラジアル内部すきま Δ_r
	3	0.08	0.006
3	6	0.08	0.008
6	10	0.08	0.009
10	18	0.08	0.011
18	30	0.08	0.013
30	50	0.16	0.016
50	80	0.16	0.019
80	120	0.16	0.022

表8 各使用条件における最小すきま

単位 mm		
使用箇所	円周方向すきま Δ_c	ラジアル内部すきま Δ_r
ユニバーサルジョイント	表7の値	表7の値×1/2
パイロット部	表7の値	表7の値×3
カウンタシャフト	表7の値×2	表7の値×2
プランタリーギヤ	0.21	0.015

表9 Kの値

Z	K	Z	K	Z	K
6	2.00000	26	8.29623	46	14.65365
7	2.30477	27	8.61379	47	14.97171
8	2.61313	28	8.93141	48	15.28979
9	2.92380	29	9.24907	49	15.60788
10	3.23607	30	9.56677	50	15.92597
11	3.54947	31	9.88452	51	16.24408
12	3.86370	32	10.20230	52	16.56219
13	4.17858	33	10.52011	53	16.88031
14	4.49395	34	10.83795	54	17.19844
15	4.80973	35	11.15582	55	17.51657
16	5.12583	36	11.47371	56	17.83471
17	5.44219	37	11.79163	57	18.15286
18	5.75877	38	12.10957	58	18.47101
19	6.07553	39	12.42752	59	18.78916
20	6.39245	40	12.74550	60	19.10732
21	6.70951	41	13.06349		
22	7.02667	42	13.38149		
23	7.34394	43	13.69951		
24	7.66130	44	14.01754		
25	7.97873	45	14.33559		

キーストンによる ころ の組立て

ころ をハウジングに組込む工程で、キーストンにより ころ を保持する必要があり、次式で ころ が確実に保持されるかどうか検討することができる。

$$D_w(\text{最小}) \times Y > D(\text{最大})$$

ただし $D_w(\text{最小})$: ころ径最小寸法

$D(\text{最大})$: ハウジング穴径最大寸法

Y : キーストン定数 (表10参照)

表10 キーストン定数

Z	Y	Z	Y
8	3.67633	17	6.45365
9	3.97094	18	6.76893
10	4.27277	19	7.08461
11	4.57895	20	7.40061
12	4.88797	21	7.71688
13	5.19892	22	8.03337
14	5.51128	23	8.35005
15	5.82467	24	8.66689
16	6.13885	25	8.98387

軸及びハウジングの仕様

一般に、軸及びハウジング穴を直接軌道面としてニードルローラを使用するので、軸及びハウジング穴を正規の仕様にする必要がある。これらの仕様については、ケージ&ローラの項のB7ページをご参照ください。

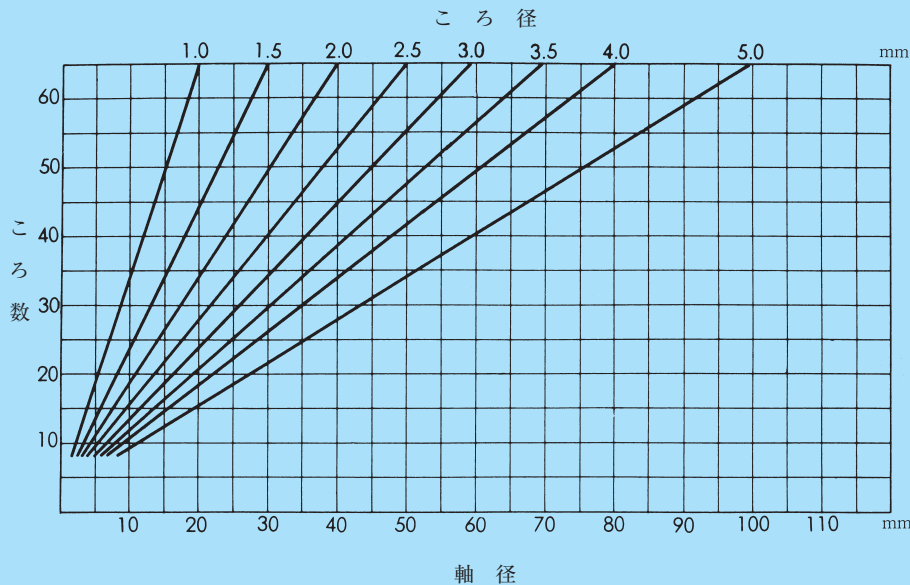


図1 メートル系標準ころ径に対する ころ数と軸径

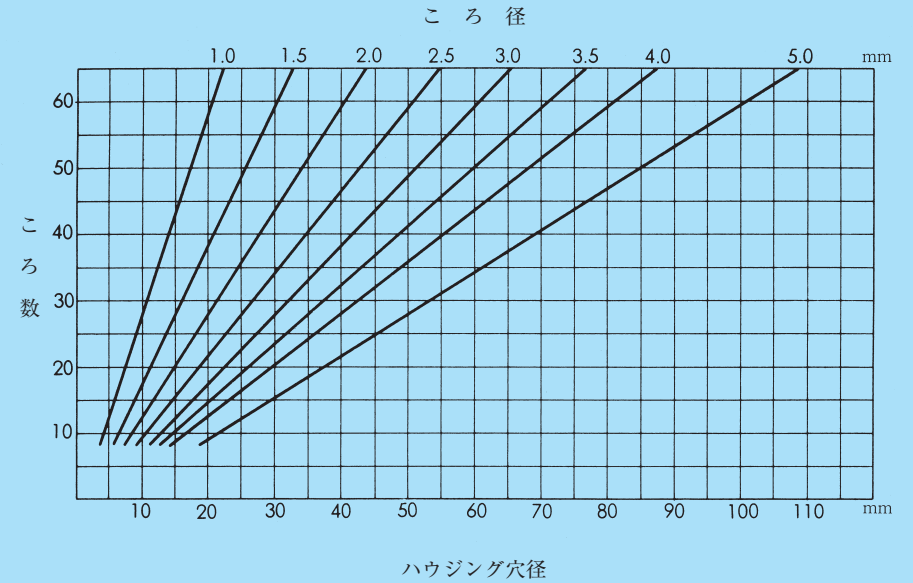
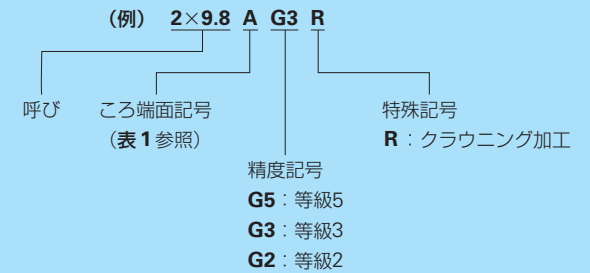


図2 メートル系標準ころ径に対する ころ数とハウジング穴径

ころの呼び番号

注 呼び番号は、呼び ころ端面記号、精度記号及び必要に応じて特殊記号を付けて表示する。



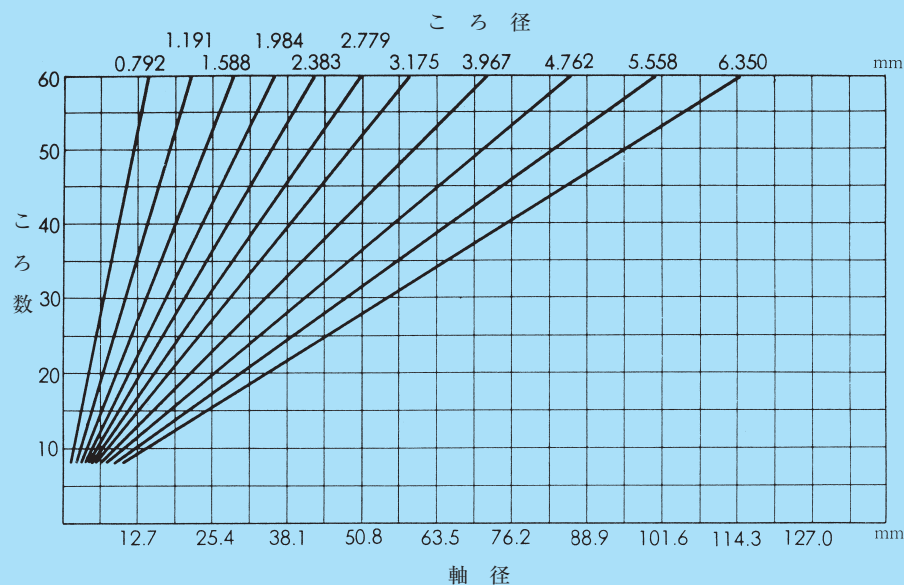


図3 インチ系標準ころ径に対する ころ数と軸径

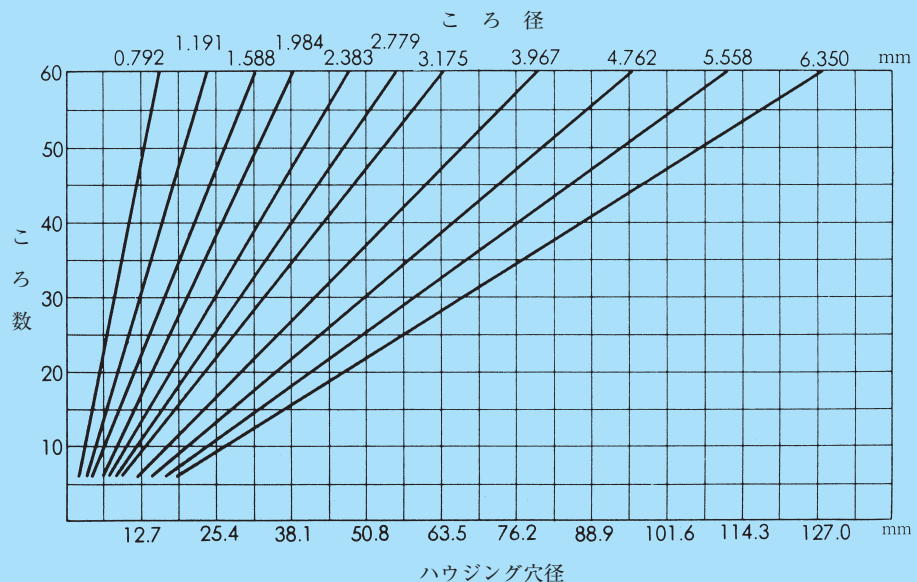


図4 インチ系標準ころ径に対する ころ数とハウジング穴径

表11 インチ系ニードルローラの呼び及び寸法

基準値 (mm)		呼び番号	質量 (kg) (参考) 1000個当たり	基準値 (mm)		呼び番号	質量 (kg) (参考) 1000個当たり	
直径 D_w	長さ L_w			直径 D_w	長さ L_w			
0.792	3.05	Q-8266	0.012	3.175	12.70	M-484-Q	0.780	
	4.06	Q-8267	0.016		14.22	Q-8304	0.875	
	4.83	Q-8100	0.019		15.75	Q-8371	0.970	
	5.59	Q-8268	0.021		19.05	C-407-Q	1.15	
	6.35	Q-8101	0.024		22.35	Q-8122	1.40	
	7.11	Q-8269	0.027		25.40	B-1316-Q	1.55	
	7.87	Q-8102	0.030		28.45	Q-8123	1.75	
1.191	4.06	Q-8271	0.035	31.75	C-437-Q	1.95		
	4.83	Q-8272	0.042	35.05	Q-8310	2.15		
	5.59	Q-8273	0.048	3.967	15.75	Q-8254	1.50	
	6.35	Q-8103	0.055		19.05	Q-8314	1.85	
	7.11	Q-8274	0.062		22.35	Q-8315	2.15	
	7.87	Q-8104	0.068		25.40	Q-8124	2.45	
	9.65	Q-8105	0.084		28.45	Q-8316	2.75	
11.18	Q-8106	0.097	31.75		E-151-Q	3.05		
1.588	6.35	Q-8276	0.098		35.05	Q-8317	3.35	
	7.11	Q-8277	0.110	38.10	R-315-Q	3.65		
	7.87	S-1414-Q	0.120	4.762	19.05	Q-8320	2.66	
	9.65	Q-8107	0.150		22.35	Q-8321	3.11	
	11.18	Q-8108	0.170		25.40	C-436-Q	3.55	
	12.70	Q-1821	0.195		28.45	Q-8322	3.99	
	14.22	Q-8109	0.220		31.75	G-529-Q	4.44	
	15.75	H-368-Q	0.245		35.05	Q-8323	4.88	
	19.05	Q-8284	0.295		38.10	P-377-Q	5.33	
	1.984	7.87	Q-8286		0.190	44.45	C-951-Q	6.11
9.65		Q-8287	0.230		5.558	22.35	Q-8328	4.20
11.18		Q-8110	0.270			25.40	Q-8125	4.80
12.70		Q-8111	0.305	28.45		Q-8329	5.35	
14.22		Q-8112	0.340	31.75		Q-8126	6.00	
15.75		Q-8049	0.380	35.05		Q-8330	6.60	
19.05		Q-8114	0.460	38.10		Q-8127	7.20	
22.35		Q-8289	0.540	44.45		Q-8332	8.40	
2.383		9.65	Q-8290	0.335		50.80	Q-8334	9.60
		11.18	Q-8291	0.390		6.350	25.40	C-435-Q	6.25
	12.70	Q-8292	0.440	28.45			Q-8336	7.00
	14.22	Q-8115	0.495	31.75	O-197-Q		7.80	
	15.75	Q-8116	0.545	35.05	Q-8337		8.65	
	19.05	H-230-Q	0.660	38.10	F-236-Q		9.40	
	22.35	Q-8037	0.775	44.45	C-434-Q		11.0	
25.40	Q-8294	0.880	50.80	W-430-Q	12.5			
2.779	11.18	Q-8296	0.530	57.15	G-613-Q	14.0		
	12.70	Q-8297	0.600	63.50	Q-8340	15.5		
	14.22	Q-8298	0.670	6.350	25.40	Q-8335	7.50	
	15.75	Q-8118	0.745		28.45	Q-8337	8.65	
	19.05	Q-8119	0.900		31.75	F-236-Q	9.40	
	22.35	Q-8120	1.05		35.05	C-434-Q	11.0	
	25.40	Q-8121	1.20		44.45	W-430-Q	12.5	
28.45	Q-8303	1.35	50.80		G-613-Q	14.0		
					63.50	Q-8340	15.5	

備考 1. 上表のころは、次の許容差で製作されている。
ころの直径の平均値の許容差 0~-0.005mm
ころの長さの許容差 0~-0.5mm
2. 上表のころの端面形状は、すべて丸面形である。

球面滑り軸受

メートル系 内径 12~160mm B218~B221 ページ
 インチ系 内径 12.700~152.400mm B222~B223 ページ

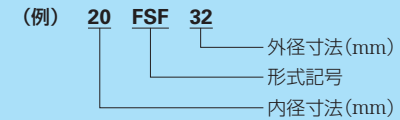
球面滑り軸受は、大きなラジアル荷重、ラジアルとアキシアルの合成荷重を負荷でき、更に内輪と外輪との傾きを調節するように設計された自動調心形の滑り軸受である。

この軸受は低速揺動、低速回転などの産業機械、建設機械などに広く使用されている。

構造・形式

構造は簡単で、内径面を球面に研削仕上げした一つ割り又は二つ割りの外輪に、外径面を同径の球面に仕上げた内輪を組込んだものである。内輪・外輪はいずれも高炭素クロム軸受鋼で、HRC 55以上の硬さに完全焼入され、精密研削仕上げされている。内輪・外輪の全表面は磷酸塩被膜処理され、二硫化モリブデンの被膜で覆われている。

軸受の形式記号とその内容を表1に示す。呼び番号は次のとおりに構成される。ただし、インチ系の場合には、メートル系と異なり独自の呼び番号の構成となっている。



寸法表には外輪一つ割り形式のFSF、SF形を記載しているが、外輪二つ割り形式であるFSBB、SBBも製作している。

表1 軸 受 形 式

形式記号		内 容
メートル系	FSF	外輪が一つ割りである
	FSFTT	外輪が一つ割りで、シール付きである
	FSBB	外輪が二つ割りである 内輪組込み後、止め輪で止めてある
インチ系	SF	外輪が一つ割りである
	SF...TT	外輪が一つ割りで、シール付きである
	SBB	外輪が二つ割りである 内輪組込み後、止め輪で止めてある



精 度

NSK メートル系球面滑り軸受の寸法許容差は、ラジアル軸受の JIS 0 級の精度によっている (A24~A25ページ参照)。ただし、寸法許容差は表面処理及び外輪割り加工前の値である。FSBB 形の場合、内輪内径と幅の寸法許容差は表面処理後の値である。

インチ系球面滑り軸受の寸法許容差を表2.1、表2.2に示す。

表2.1 内輪の内径及び幅の寸法許容差(インチ系)

単位 μm

呼び軸受内径 d (mm)		平面内平均内径 の寸法差 Δd_{mp}		内輪幅の 寸法差 ΔB_s	
を 超え	以 下	上	下	上	下
11.112($7/16$)	50.800(2)	0	-13	0	-130
50.800(2)	76.200(3)	0	-15	0	-130
76.200(3)	120.650($4\ 3/4$)	0	-20	0	-130
120.650($4\ 3/4$)	152.400(6)	0	-25	0	-130

表2.2 外輪の外径及び幅の寸法許容差(インチ系)

単位 μm

呼び軸受外径 D (mm)		平面内平均外径 ⁽¹⁾ の寸法差 ΔD_{mp}		外輪幅の 寸法差 ΔC_s	
を 超え	以 下	上	下	上	下
20.638($13/16$)	50.800(2)	0	-13	0	-130
50.800(2)	80.962($3\ 3/16$)	0	-15	0	-130
80.962($3\ 3/16$)	120.650($4\ 3/4$)	0	-20	0	-130
120.650($4\ 3/4$)	177.800(7)	0	-25	0	-130
177.800(7)	222.250($8\ 3/4$)	0	-30	0	-130

注 (1) 表面処理及び外輪割り加工前の値である。

応 用

動負荷容量 (C_0)

寸法表に示す動負荷容量は、次に示す条件において軸受の負荷できる最大の荷重を表わしている。

1. 間けつな運動と負荷
2. 適正な潤滑と周期的な給油
3. 適正な はめあい
4. 軸、ハウジングの正しい設計

ただし、一定荷重で連続運転の場合には、軸受荷重を動負荷容量の75%以下にする必要がある。

軸受の許容滑り速度は、軸受荷重、潤滑、放熱条件、滑り接触面の状態などによるが、一つの目安としてのPV値を次に示す。

$$PV \leq 24.58 \text{ (N/mm}^2 \cdot \text{m/min)}$$

$$PV \leq 2.5 \text{ (kgf/mm}^2 \cdot \text{m/min)}$$

ここで P (N/mm²): 滑り面の投影面積で軸受荷重を割った値

V (m/min): 滑り面の滑り速度

特殊な使用条件の場合、例えば、微小揺動で高サイクル運動などには潤滑、はめあいなど特別な配慮をする必要があるので、NSK にご相談ください。

最大許容荷重 (C_s)

寸法表に示した最大許容荷重は、軸受に負荷し得る静的な最大荷重である。軸受の負荷荷重が最大許容荷重に近い場合には、軸又はハウジングに発生する応力が限界になることがあるので注意する必要がある。

許容アキシャル荷重

アキシャル荷重はラジアル荷重の50%以下でお使いください。この時の等価ラジアル荷重にもご注意ください。

ラジアル内部すきま

取付け前の軸受のラジアル内部すきまは軸受寸法により異なり、0.09~0.27mmで製作している。

許容傾き角

一般に、球面滑り軸受の許容傾き角は軸受周りの構造により制限を受ける。球面滑り軸受単体として許容荷重の減少を生ずることなく傾けることができる角度を寸法表に示す。

等価ラジアル荷重

球面滑り軸受到ラジアル荷重とアキシアル荷重の両方が負荷される時の等価ラジアル荷重は以下の式により計算します。

$$P_r = F_r + YF_a$$

ここで P_r : 等価ラジアル荷重 (N)

F_r : ラジアル荷重 (N)

F_a : アキシアル荷重 (N)

Y : アキシアル荷重係数

表3 アキシアル荷重係数

F_a/F_r	0.1以下	0.2以下	0.3以下	0.4以下	0.5以下
Y	1	2	3	4	5

はめあい

球面滑り軸受を使用する場合の推奨はめあいを表4に示す。

表4 推奨はめあい

荷重条件	公差域クラス	
	軸	ハウジング穴
軽荷重	m6	H7
重荷重	メートル系 f6	N7
	インチ系 g6	

軸, ハウジングの設計

軸

一般に荷重が大きくなると、軸と内輪内径面との間で揺動、回転運動をすることになるので、軸の硬さと表面粗さを正規に仕上げるのが重要である。そのため、軸の硬さをHRC58以上に、粗さを $0.8\mu\text{mR}_a$ にする必要がある。また、軸のたわみをできるだけ小さくするために、軸の支持部は内輪に近づけるのがよい。

アキシアル荷重が作用する場合、内輪側面と接する軸の肩の部分は、荷重の支持面となるので、十分な強度と硬さが必要である。回転又は揺動運動を伴う場合には内輪側面と接する面の粗さを $0.8\mu\text{mR}_a$ に仕上げる。

ハウジング

ハウジングは、外部荷重による変形がないように、十分剛性のあることが必要である。

図1のような形状のハウジングを使用するときの設計上の要点は次のとおりである。外部荷重がX方向に作用する場合、ハウジング材料の圧縮強度は、軸受投影面積 ($C \times D$) で、荷重を割った値より大きくする。

外部荷重がY方向に作用する場合、ハウジングの引張強さは、負荷荷重に $\frac{K}{C(E-D)}$ を乗じた値より大きいことが必要である。係数Kの値を表5に示す。

表5 係数Kの値

E/D	K	E/D	K	E/D	K
1.2	1.8	1.8	2.4	3.0	3.7
1.4	2.0	2.0	2.7	4.0	4.7
1.6	2.2	2.5	3.2	5.0	5.5

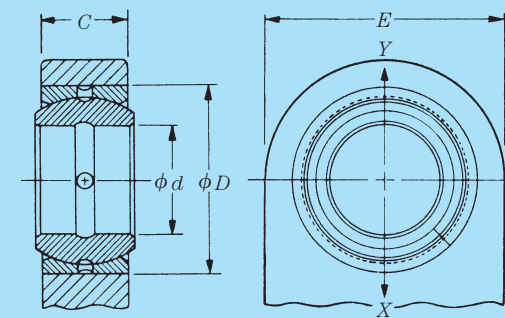


図1

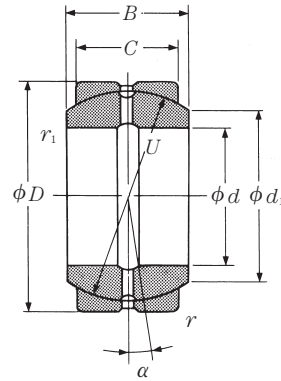
取付け

軸受を取付ける時には、荷重方向に外輪の割り面が無いように取付けてください。

潤滑

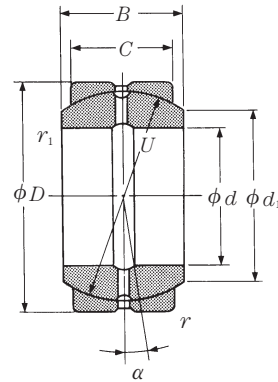
内輪・外輪には油溝と油穴が設けてあるので、軸又はハウジングのどちらかを通して、潤滑剤を軸のはめあい面及び球面部に供給する必要があります。給油の周期は、荷重の大きさ、揺動速度、揺動角度、周囲条件、密封状態などによって変わる。

使用する潤滑剤の油膜強度により軸受の負荷能力は決まるので、潤滑剤の選定は重要である。一般的に極圧添加剤入りの潤滑剤が望ましい。



d	D	主要寸法 (mm)					負荷容量	
		C	B	r (最小)	r1 (最小)	U	動負荷容量 (N) C _d	最大許容荷重 (N) C _s
12	22	7	10	0.3	0.3	18	7 350	31 000
	22	9	11	0.3	0.3	18	7 550	37 000
15	26	9	12	0.3	0.3	22	11 700	46 500
	26	11	13	0.3	0.3	22	12 600	54 000
17	30	10	14	0.3	0.3	25	16 200	56 500
20	32	14	16	0.3	0.3	28	21 100	89 000
	35	12	16	0.3	0.3	29	21 900	73 500
22	37	16	19	0.3	0.3	32	28 800	114 000
25	42	16	20	0.3	0.3	35.5	35 000	114 000
	42	18	21	0.3	0.3	36	37 500	133 000
30	47	18	22	0.3	0.3	40.7	47 500	156 000
	50	23	27	0.6	0.6	45	57 500	224 000
35	55	20	25	0.6	0.3	47	64 500	199 000
	55	26	30	0.6	0.6	50	73 500	286 000
40	62	22	28	0.6	0.3	53	83 500	243 000
	62	28	33	0.6	0.6	55	95 500	325 000
45	68	25	32	0.6	0.3	60	106 000	330 000
	72	31	36	0.6	0.6	62	116 000	385 000
50	75	28	35	0.6	0.3	66	129 000	400 000
	80	36	42	0.6	0.6	72	151 000	565 000
55	90	40	47	0.6	0.6	80	185 000	670 000
	60	90	36	44	1	0.3	80	197 000	615 000
100		45	53	0.6	0.6	90	229 000	875 000
65	105	47	55	0.6	0.6	94	259 000	940 000

呼び番号	許容傾き度 (度) α	質量 (kg) (参考)	内輪側面の外径 (mm) d ₁ (参考)
12FSF22	11.5	0.017	14.9
12FSF22-1	8.5	0.019	14.2
15FSF26	9.5	0.032	18.4
15FSF26-1	7	0.035	17.7
17FSF30	11	0.049	20.7
20FSF32	5.5	0.053	22.9
20FSF35	9.5	0.065	24.1
22FSF37	7	0.085	25.7
25FSF42	8	0.11	29.3
25FSF42-1	6	0.13	29.2
30FSF47	7	0.155	34.2
30FSF50	6.5	0.235	36
35FSF55	7.5	0.235	39.7
35FSF55-1	6	0.305	40
40FSF62	7.5	0.33	45
40FSF62-1	6.5	0.395	44
45FSF68	8	0.43	50.7
45FSF72	6	0.615	50.4
50FSF75	7	0.575	55.9
50FSF80	6	0.90	58.4
55FSF90	6	1.25	64.7
60FSF90	7	1.1	66.8
60FSF100	6.5	1.7	72.7
65FSF105	6	2.05	76

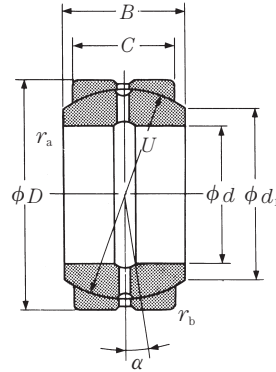


d	D	主要寸法 (mm)					負荷容量	
		C	B	r (最小)	r1 (最小)	U	動負荷容量 (N) C _d	最大許容荷重 (N) C _s
70	105	40	49	1	0.3	92	256 000	775 000
	110	50	58	0.6	0.6	100	293 000	1 110 000
75	120	55	64	0.6	0.6	110	345 000	1 380 000
80	120	45	55	1	0.3	105	330 000	1 000 000
	130	60	70	0.6	0.6	120	410 000	1 660 000
85	135	63	74	0.6	0.6	125	455 000	1 810 000
90	130	50	60	1.1	1	115	385 000	1 220 000
	140	65	76	0.6	0.6	130	500 000	1 970 000
95	150	70	82	0.6	0.6	140	575 000	2 260 000
100	150	55	70	1.1	1	130	510 000	1 460 000
	160	75	88	1	1	150	640 000	2 580 000
110	160	55	70	1.1	1	140	560 000	1 660 000
	170	80	93	1	1	160	750 000	2 980 000
115	180	85	98	1	1	165	815 000	2 880 000
120	180	70	85	1.1	1	155	745 000	1 970 000
	190	90	105	1	1	175	925 000	3 250 000
130	200	95	110	1	1	185	1 040 000	3 600 000
140	210	70	90	2	1	180	920 000	2 610 000
150	220	105	120	1	1	205	1 330 000	4 300 000
160	230	80	105	2	1	200	1 250 000	3 250 000

呼び番号	許容傾き度 (度) α	質量 (kg) (参考)	内輪側面 の外径 (mm) d ₁ (参考)
70FSF105	6.5	1.55	78
70FSF110	5.5	2.2	81
75FSF120	5.5	3.0	89
80FSF120	6.5	2.3	89
80FSF130	6	4.0	97
85FSF135	6	4.25	101
90FSF130	6	2.7	98
90FSF140	6	4.7	105
95FSF150	6	6.05	113
100FSF150	7.5	4.4	110
100FSF160	6	7.4	121
110FSF160	7	4.8	121
110FSF170	5.5	8.55	130
115FSF180	5.5	10.5	133
120FSF180	6.5	7.8	130
120FSF190	6	12.5	140
130FSF200	5.5	14	149
140FSF210	7	11	156
150FSF220	5	17	166
160FSF230	8	14	170

SF

内径 12.700~152.400 mm



d	主要寸法 (mm,inch)					動負荷容量 (N) Ca	負荷 (N) Cs
	D	C	B	U			
12.700	0.5000	22.225	0.8750	9.52	11.10	18.26	12 000
15.875	0.6250	26.988	1.0625	11.91	13.89	22.83	18 700
19.050	0.7500	31.750	1.2500	14.27	16.66	27.43	27 000
22.225	0.8750	36.512	1.4375	16.66	19.43	31.95	36 500
25.400	1.0000	41.275	1.6250	19.05	22.22	36.50	48 000
31.750	1.2500	50.800	2.0000	23.80	27.76	45.59	74 500
34.925	1.3750	55.562	2.1875	26.19	30.15	49.20	89 500
38.100	1.5000	61.912	2.4375	28.58	33.32	54.74	108 000
44.450	1.7500	71.438	2.8125	33.32	38.89	63.88	147 000
50.800	2.0000	80.962	3.1875	38.10	44.45	73.02	192 000
57.150	2.2500	90.488	3.5625	42.85	50.01	82.17	243 000
63.500	2.5000	100.012	3.9375	47.62	55.55	91.19	300 000
69.850	2.7500	111.125	4.3750	52.37	61.11	100.33	365 000
76.200	3.0000	120.650	4.7500	57.15	66.68	109.52	430 000
82.550	3.2500	130.175	5.1250	61.90	72.24	118.74	505 000
88.900	3.5000	139.700	5.5000	66.68	77.77	128.02	585 000
95.250	3.7500	149.225	5.8750	71.42	83.34	136.91	675 000
101.600	4.0000	158.750	6.2500	76.20	88.90	146.05	770 000
107.950	4.2500	168.275	6.6250	80.95	94.46	155.58	865 000
114.300	4.5000	177.800	7.0000	85.72	100.00	164.46	970 000
120.650	4.7500	187.325	7.3750	90.47	105.56	173.36	1 080 000
127.000	5.0000	196.850	7.7500	95.25	111.12	182.63	1 200 000
152.400	6.0000	222.250	8.7500	104.78	120.65	207.16	1 560 000

容量 最大許容荷重 (N) Cs	呼び番号	許容傾き度 (度) α	質量 (kg) (参考)	内輪側面 の外径 (mm) d1 (参考)	取付関係寸法 (mm)	
					軸の隅 の丸み ra(最大)	ハウジング の隅の丸み rb(最大)
37 000	5SF8	7	0.020	14.3	—	0.6
58 000	6SF10	6.5	0.036	17.8	—	0.8
83 000	7SF12	6.5	0.057	21.4	—	0.8
113 000	8SF14	6.5	0.088	25.0	—	0.8
148 000	10SF16	6.5	0.125	28.6	—	0.8
231 000	12SF20	6.5	0.235	35.7	—	0.8
273 000	13SF22	6	0.35	38.9	—	0.8
335 000	15SF24	6.5	0.425	43.3	—	0.8
455 000	17SF28	6.5	0.65	50.0	—	0.8
590 000	20SF32	6.5	0.94	57.2	—	0.8
750 000	22SF36	6.5	1.3	65.1	—	0.8
925 000	25SF40	6.5	1.85	72.2	—	0.8
1 120 000	27SF44	6.5	2.45	79.4	0.6	0.8
1 330 000	30SF48	6	3.1	86.5	0.6	0.8
1 570 000	32SF52	6	3.9	94.1	0.6	0.8
1 820 000	35SF56	6	4.85	100.8	0.6	0.8
2 080 000	37SF60	6	5.9	108.0	0.6	0.8
2 370 000	40SF64	6	7.1	115.8	0.6	0.8
2 680 000	42SF68	6	8.45	122.9	0.8	1.1
2 990 000	45SF72	6	9.95	130.0	0.8	1.1
3 350 000	47SF76	6	11.5	137.4	0.8	1.1
3 700 000	50SF80	6	13.5	144.5	0.8	1.1
4 650 000	60SF96	5.5	17.5	167.4	0.8	1.1

注 (1) 呼び番号 5SF8 から 25SF40 までの軸受を使用する場合、軸の隅の丸みをアンダーカットにする必要がある。

ユニバーサルジョイント用ニードルベアリング

シェル形	内接円径 10～21.3mm	.....	B228～B229	ページ
ソリッド形	内接円径 12.170～32.600mm	.....	B230～B231	ページ

ユニバーサルジョイント用ニードルベアリングには、シェル形とソリッド形の二形式がある。シェル形ニードルベアリングは、断面高さが小さいにもかかわらず負荷容量が大きい。また、特殊合金鋼板をシェル（外輪）の材料としているので、疲労性能・耐衝撃性のよいベアリングである。このシェル形ニードルベアリングを使用すれば、コンパクトでトルク容量の大きい経済的なユニバーサルジョイントが設計できる。

シェル形ニードルベアリングをヨーク穴に固定する方法として、加締方式（ステッキング方式）がある。一部には、菊形座金によって固定する方法も用いられている。いずれにしても、それぞれの専用の組立機械によって組付けられる。

ソリッド形ニードルベアリングを使用したユニバーサルジョイントは、従来から数多くの実績があり、耐衝撃性が高いので、特に中、大形トラック用ユニバーサルジョイントに適している。



形 式

ユニバーサルジョイント用ニードルベアリングには表1に示す形式がある。

表1 軸 受 形 式

形式記号	内 容
ZY	一端密閉シェル形ニードルベアリングで、加締め又は菊形座金によってヨークに固定される。
NSA	一端密閉ソリッド形ニードルベアリングで、止め輪又は回り止め用板によってヨークに固定される。外輪構造はシール構造、固定方法により異なる。

ユニバーサルジョイント用シェル形ニードルベアリング

この軸受は、独特の専用組立機械によりユニバーサルジョイントに組立てられる。

そのユニバーサルジョイントは次の特長がある。

- (1) 十字軸端面と軸受内底との間に軽い予圧を与えることができる。
- (2) 軸の回転中心に対して、十字軸の回転中心を必要に応じて一致させることができる。
- (3) 小形軽量化、作業の省力化で、コストダウンに寄与する。

はめあい

十字軸及びヨーク穴の公差域クラスとしては、それぞれ k6 及び F7 を推奨する。

十字軸及びヨーク穴の精度、粗さ、硬さ

シェル形ニードルベアリングは、規定寸法のヨーク穴に圧入して初めてニードルローラに対する正しい軌道を形成する。したがって、規定の寸法精度にヨーク穴を仕上げる必要がある。十字軸、ヨーク穴の精度、粗さ及び硬さは、一般のシェル形ニードルベアリングの場合と同じであり、B39ページをご参照ください。ただし、ヨークの硬さはHRC23～28にする必要がある。

ユニバーサルジョイント用ソリッド形ニードルベアリング

従来から多くの実績のあるニードルベアリングで、止め輪又は回り止め用板によりヨーク穴に固定される。外輪が厚肉のソリッド形なので、重荷重の作用する中、大形トラックなどのユニバーサルジョイントに適している。

精 度

個々の軸受により各部の寸法許容差が異なるので、ご使用に当っては、NSKにご相談ください。

はめあい

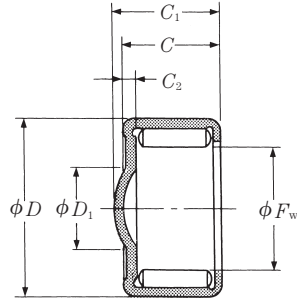
軸受外径とヨーク穴との はめあい は、一般に中間ばめ又は しまりばめ を適用しており、軸径は、ラジアル内部すきま（最小）が0.005mm程度になるように決定する。個々の呼び番号については、NSK にご相談ください。

ユニバーサルジョイント用

シェル形ニードルベアリング

ZY

内接円径 10~21.3 mm



F_w	D	主要寸法 (mm)				D_1	基本動定格荷重 (N) C_r	最大許容荷重 (N) P_{max}
		C	C_1	C_2				
10	16	8.95	10.15	1.30	11	6 600	3 750	
	15	9.35	9.35	1.75	6	5 850	3 900	
12	18	9.95	10.50	1.30	7.5	8 300	5 350	
14	20	11.85	12.09	2.25	8.1	9 850	6 800	
	22	12.97	13.35	2.37	8	11 900	8 850	
18	24	13.85	14.35	2.25	9.68	13 400	10 600	
21.3	29	15.80	15.80	3.00	10.68	17 900	14 000	

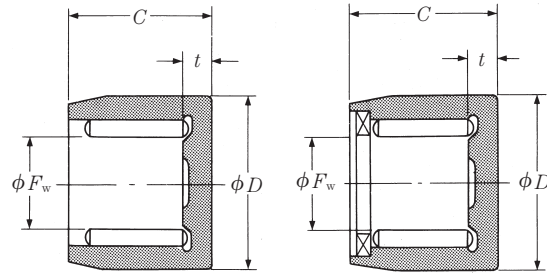
呼び番号	質量 (g) (参考)	リングゲージ寸法 (mm)	プラグゲージ寸法 (mm)	
			通り側	止り側
ZY-108	6.9	16.016	10.014	10.036
ZY-109	6.6	15.016	10.011	10.026
ZY-1210	10	18.020	12.073	12.095
ZY-1411	12	20.020	14.009	14.035
ZY-1612	14	22.020	16.009	16.035
ZY-1813	17	24.620	18.009	18.035
ZY-2115	37	29.002	21.316	21.337

ユニバーサルジョイント用

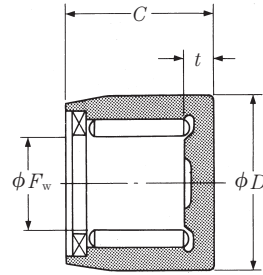
ソリッド形ニードルベアリング

NSA

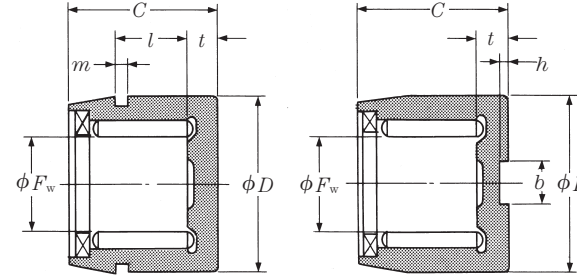
内接円径 12.170~32.600 mm



図例 1



図例 2



図例 3

図例 4

主要寸法 (mm)			各部寸法 (mm)					基本定格荷重 (N)	
F_w	D	C	t	l	m	b	h	C_r	C_{or}
12.170	20.5	16	2	—	—	—	—	11 800	18 400
14.270	26	16	4	—	—	—	—	12 200	17 400
14.724	23.813	15	2	—	—	—	—	13 400	20 000
14.800	25	16.8	3.3	8.5	2.5	—	—	11 200	18 200
17.000	29	17.5	3.5	9.5	2	—	—	16 900	24 900
17.780	28	18.5	3.5	10	2	—	—	14 600	27 100
18.460	29	17.5	3.5	9.5	2	—	—	14 900	28 000
21.941	33	21.2	4	—	—	—	—	21 400	38 500
23.020	35	23	4	—	—	—	—	23 800	47 000
26.995	40	25.5	4	—	—	—	—	28 600	62 500
28.600	42	30	6	—	—	18	2	35 500	73 500
30.517	46	31.5	7	—	—	25	3	38 000	83 500
32.600	48	33.2	6	—	—	24	2	43 500	89 500

呼び番号	図例	質量 (g) (参考)
NSA02001	2	24
NSA02601	2	40
NSA02424	1	28
NSA024A	3	38
NSA02901	3	54
NSA02803	3	49
NSA02903	3	54
NSA03301	2	80
NSA03501	2	90
NSA04002	2	135
NSA04204	4	165
NSA04604	4	205
NSA04803	4	225

シェル形ローラクラッチ

FC・FCL, RC	軸径 4~30mm	.....	B240~B241	ページ
FCB・FCBN, RCB	軸径 4~30mm	.....	B242~B243	ページ
FCP・FCPC・DF	軸径 4~10mm	.....	B244~B245	ページ

シェル形ローラクラッチは、独特のシェル形外輪構造をもった非常にコンパクトなワンウェイクラッチである。軽量であり、断面高さの小さい割には、トルク容量が大きい。

作動が正確であり、オーバーランニングの時の摩擦トルクが小さく、シェル形ニードルベアリングと同様に取付けが容易である。

構造・形式

シェル形ローラクラッチは、精密な深絞り加工によりシェルの内径面にカム面を形成した外輪と ころ、保持器及びスプリングから構成されている。

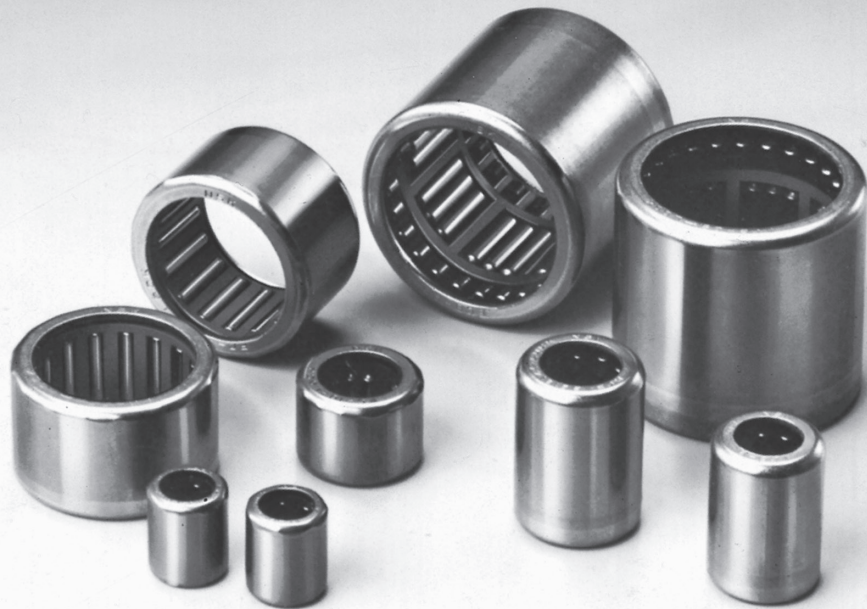
シェル形ローラクラッチ形式を表1に示し、ローラクラッチのかみ合いとオーバーランの状況を図1及び図2に示す。

また、低トルク伝達用、プラスチックハウジング用ローラクラッチもありますので、NSK にご相談ください。

表1 シェル形ローラクラッチの形式

形式	記号	内 容
メートル系	FC	トルク伝達だけを目的としたもの、ステンレススプリング入り
	FCL	トルク伝達だけを目的としたもの、ステンレススプリング入り
	FCB	トルク伝達とラジアル荷重を負荷するもの、ステンレススプリング入り
	FCBN	狭幅形、トルク伝達とラジアル荷重を負荷するもの、ステンレススプリング入り
	FCP FCPC DF	プラスチックハウジング用
インチ系	RC	トルク伝達だけを目的としたもの、プラスチックスプリング入り
	RCB	トルク伝達とラジアル荷重を負荷するもの、プラスチックスプリング入り
	RC-FS	トルク伝達だけを目的としたもの、ステンレススプリング入り
	RCB-FS	トルク伝達とラジアル荷重を負荷するもの、ステンレススプリング入り

備考 メートル系のシェル形ローラクラッチはスプリングが複数ローラを押す構造が標準である。このほかにスプリングが1本のローラを押す構造の軽量低トルクタイプがある（呼び番号の末尾に K が付く）。



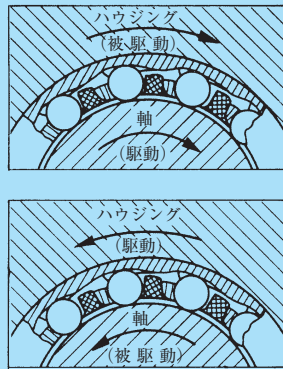


図1 クラッチのかみ合い時

ハウジングに取付けられたクラッチと軸との相対回転により、クラッチ内部に組込まれたスプリングの力で、ローラがくさび面に入りかみ合い状態となる。かみ合い方向は軸を駆動するときと、ハウジングを駆動するときでは、それぞれ反対方向となる。

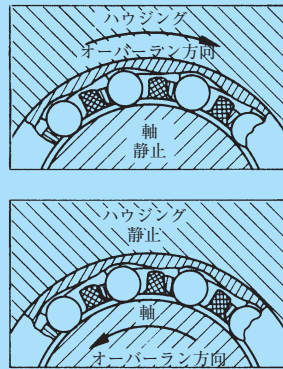


図2 クラッチのオーバーラン時

ハウジングに取付けられたクラッチと軸との相対回転で、ローラはくさび面から解放されるように働きオーバーランとなる。この場合、ハウジングとクラッチは時計方向にオーバーランとなり、軸は反対方向にオーバーランとなる。

応用

軸及びハウジングの仕様

(1) 精度、粗さ及び硬さ

シェル形ローラクラッチは、内輪を用いず軸を軌道輪として使用するのが普通である。また、シェル形ローラクラッチは、薄い鋼板で作られているので、正規のハウジングに圧入されて、はじめてその機能を発揮する。したがって、軸及びハウジングの寸法精度並びに硬さは次に示す仕様を満足する必要がある(表2)。

表2 精度、粗さ及び硬さ

区分	軸	ハウジング
真円度公差	IT3	IT4
円筒度公差	IT3	IT4
粗さ R_a	0.4	1.6
硬さ	HRC58~64 適切な深さまで硬化層が必要	—

備考 詳しくはA30ページ5.2項及びA31ページ5.3項参照のこと。

(2) ハウジングの剛性

シェル形ローラクラッチの機能を発揮させるためには、ハウジングに十分な厚みをもたせて、トルク及びラジアル荷重がかかっても変形しないような設計にすることが必要である。特にハウジングの材質と肉厚については特別な考慮をしなければならない。一般には鋼製のハウジングを使用する。鋳鉄製ハウジングを使用する場合には、トルク容量の約70%、アルミ製のハウジングを使用する場合には、トルク容量の50%程度に負荷トルクの最大値を抑える必要がある。

また、鋼製のハウジングでも、その外径は寸法表に示されたハウジング最小外径寸法より大きくしなければならない。

はめあい

シェル形ローラクラッチは、正規のはめあいで使用されてはじめて所定の性能を発揮する。したがって、軸及びハウジング穴は、表3に示す推奨はめあいの寸法に仕上げなければならない。また、表3のハウジング穴のハウジング材質が鋼の場合で、ハウジング外径寸法が寸法表に示されたハウジング最小外径寸法より大きいときの推奨値である。

使用条件によっては、はめあいを変更する必要がありますので、NSKにご相談ください。

表3 シェル形ローラクラッチのはめあい

区分		公差域クラス	
		軸	ハウジング穴
メートル系	FC, FCL FCB, FCBN	h6	N7
インチ系	RC(FS) RCB(FS)	h6	J7

寿命

シェル形ローラクラッチは永久に使用できるものではなく、いろいろな原因によっていつかは使用不能になる。

その原因は、磨耗やグリース劣化によるスリップ、軌道輪のフレーキングによる破損などがある。

この中でフレーキング寿命は、カタログ記載のトルク容量で噛み合い回数100万回が基準寿命となる。

この寿命を得るためには軸、ハウジング、はめあい、潤滑、使用温度などがカタログ推奨であることが必要である。

なお、市場ではトルクオーバー、潤滑不良、ハウジング剛性不足、ラジアル荷重による破損等の使用方法の誤りで使用不能になる場合が多いのでご注意ください。

取付け

シェル形ロークラッチをハウジング穴に圧入するには、**図4**に示すように、適切な取付治具を使用して外輪の変形や損傷を防止することが必要である。次に取付上の注意事項を示す。

- (1) 圧入にはハンドプレスなどを使用し、ハンマーその他でたたいて圧入することを避ける。**(図3)**

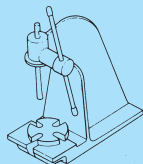


図3

- (2) ロークラッチの刻印側の側面を取付治具の肩に当てる。正確に圧入するために、案内及び押込位置のストッパーを設ける。**(図4)**

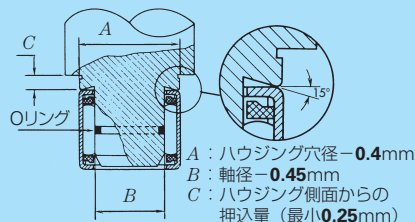


図4

- (3) ロークラッチを位置決めするための止め輪や肩は不要である。肩の付いたハウジングやめくら穴のハウジングにロークラッチを圧入する場合には、ロークラッチ側面が肩や底に当たらないように注意する。**(図5)**

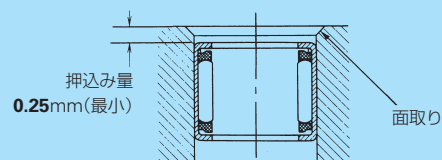


図5

- (4) 軸を組立てるとき、回しながら組込む。軸の角には大きな面取りが好ましい。**(図6)**

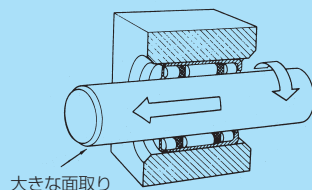


図6



図7

使用温度とかみ合い速度

シェル形ロークラッチの使用温度は、標準形のプラスチックスプリングの場合90℃以下とし、ステンレススプリングの場合120℃以下とする。

かみ合いサイクルが毎分200サイクルを超える場合と、低温(0℃以下)でスプリングの作動が損われる場合には、ステンレススプリング付きのクラッチを使用する必要がある。

低温や高温での使用に際しては潤滑剤の種類にも注意し、機能耐久性を必ず実機で確認してください。

潤滑

潤滑は油潤滑が望ましい。特に次に示すような使用箇所には、油潤滑が必要である。

- オーバーランニングが主体の場合
- かみ合いサイクルが非常に早い場合
- 非常に低い伝達トルクの場合
- かみ合い速度が非常に遅い場合
- ロークラッチの使用温度が90℃以上の場合
- ロークラッチの使用温度が-10℃以下の場合

実用的にはグリース潤滑が普通であるので、NSKでは標準グリースを封入している。

極圧添加剤の入ったグリースはスリップの原因となるので避けねばならない。また、グリースの劣化による硬化又はスラッジの生成は、クラッチのロック機能を阻害するので、潤滑剤の劣化にも十分注意を払う必要がある。

使用潤滑剤については、NSKにご相談ください。

かみ合い方向

シェル形外輪側面に刻印されている矢印(←LOCK)の方向にハウジングを回そうとすると、クラッチはかみ合う。**(図7参照)**

ラジアル荷重

ロークラッチにラジアル荷重やモーメント荷重が負荷される場合は、ラジアル軸受内蔵タイプを使うか、別に荷重負荷用のラジアル軸受を設けてください。

使用上の注意事項

ワンウェイクラッチが使用される機械の中には、運転中に慣性力を発生するものがある。このような場合にはクラッチにかかる負荷トルクを正確に求める必要がある。

クラッチに実際にかかるトルクが、モータなどの動力源又は制動力から計算した値よりはるかに大きな値を示すことがある。特にクラッチがロックする瞬間の

過度応答には、この種の過大負荷トルクを示す場合がある（これはクラッチ取付周りの運動系全体の慣性力に起因するもので計算外になりやすい）。

このようなことの予想される場合には、機械による衝撃値の実測などを行い、クラッチにかかるトルクを正しく把握した上でクラッチを選定することが必要である。なお、いずれの場合にもクラッチにかかるトルクは、寸法表に示されたトルク容量を超えてはならない。

また、大きな振動を伴うような場合には、クラッチ機能を失う場合があるので使用を避けるか、他に十分な危険防止装置を付加してください。そのほか機械装備の事故が人身に危害を及ぼすことの想定される使用箇所についても、他に十分な危険防止装置を併設してください。新規採用に当たっては十分な実機評価を実施願います。

シェル形ロークラッチの検査

シェル形ロークラッチの外輪は精密深絞り加工されているが、熱処理によりある程度の変形は避けられない。しかし正規のハウジングに圧入するとこの変形は矯正され所定の性能を発揮する。したがって取付け前のクラッチ寸法を検査することは不適当である。正しい検査は次の方法で行う。

- (1) リングゲージに検査するクラッチを圧入する。
- (2) ロックゲージを挿入しロックすることを確認する。
- (3) オーバーランゲージを挿入しオーバーランすることを確認する。

表4、表5に検査ゲージ寸法を示す。

表5 検査ゲージ寸法(インチ系)

呼び内径 F_w	リング ゲージ内径	ロック ゲージ外径	オーバーラン ゲージ外径
6.350	11.125	6.337	6.383
9.525	15.888	9.512	9.558
12.700	19.063	12.687	12.733
15.875	22.238	15.862	15.908
19.050	25.387	19.012	19.058
25.400	33.325	25.362	25.408

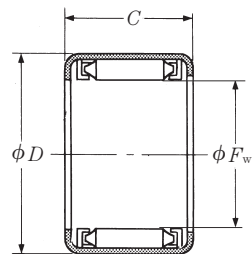
表4 検査ゲージ寸法(メートル系)

呼び内径 F_w	リング ゲージ内径	ロック ゲージ外径	オーバーラン ゲージ外径
4	7.984	3.980	4.004
6	9.984	5.980	6.004
* 8	11.980	7.976	8.005
8	13.980	7.976	8.005
* 10	13.980	9.976	10.005
10	15.980	9.976	10.005
12	17.980	11.974	12.006
14	19.976	13.972	14.006
16	21.976	15.972	16.006
20	25.976	19.970	20.007
25	31.972	24.967	25.007
30	36.972	29.967	30.007

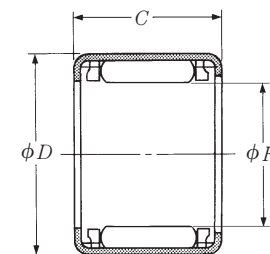
(*) FCL, FCBLタイプに適用する。

FC・FCL
RC

軸径 4~30 mm



FC



RC

F_w	主要寸法 (mm,inch)				トルク容量 (N·m)	
	D		C -0.25			
4					0.31	
6					2.45	
					1.96	
6.350	0.2500	11.112	0.4375	12.70	0.5000	1.96
		11.112	0.4375	12.70	0.5000	1.96
8					3.24	
					4.02	
9.525	0.3750	15.875	0.6250	12.70	0.5000	5.10
		15.875	0.6250	12.70	0.5000	5.10
10					4.41	
					5.30	
12					13.2	
					8.34	
12.700	0.5000	19.050	0.7500	12.70	0.5000	8.34
		19.050	0.7500	12.70	0.5000	8.34
14					14.2	
					16.2	
15.875	0.6250	22.225	0.8750	15.88	0.6250	16.2
		22.225	0.8750	15.88	0.6250	16.2
16					20.6	
					22.1	
19.050	0.7500	25.400	1.0000	15.88	0.6250	22.1
		25.400	1.0000	15.88	0.6250	22.1
20					30.9	
					29.4	
25					68.6	
					65.7	
25.400	1.0000	33.338	1.3125	15.88	0.6250	46.6
		33.338	1.3125	15.88	0.6250	46.6
30					95.1	

呼び番号		質量 (g) (参考)	ハウジング最小 外径寸法 (mm)	組合される支持用 ニードルベアリング	
メートル系	インチ系			総ころ	ケージ付き
FC-4K⁽¹⁾	—	0.90	12	F-48	—
FC-6	—	4.1	14	F-68	FJ-69
FC-6K⁽¹⁾	—	2.7	14	F-68	FJ-69
—	RC-040708	3.6	16	B-45	J-45
—	RC-040708-FS⁽²⁾	3.6	16	B-45	J-45
FCL-8K⁽¹⁾	—	3.3	18	F-810	FJ-810
FC-8	—	6.8	20	FH-810	FJH-810
—	RC-061008	7.7	22	BH-68	JH-68
—	RC-061008-FS⁽²⁾	7.7	22	BH-68	JH-68
FCL-10K⁽¹⁾	—	3.9	23	F-1010	FJ-1010
FC-10	—	9.1	25	FH-1010	FJH-1010
FC-12	—	12	27	FH-1212	FJH-1212
—	RC-081208	9.1	28	BH-88	JH-88
—	RC-081208-FS⁽²⁾	9.1	28	BH-88	JH-88
FC-14K⁽¹⁾	—	16	29	F-1412	FJ-1412
—	RC-101410	14	30	BH-108	JH-108
—	RC-101410-FS⁽²⁾	14	30	BH-108	JH-108
FC-16	—	18	31	F-1612	FJ-1612
—	RC-121610	15	36	B-1210	J-1210
—	RC-121610-FS⁽²⁾	15	36	B-1210	J-1210
FC-20	—	21	38	F-2012	FJ-2012
FC-20K⁽¹⁾	—	16	38	F-2012	FJ-2012
FC-25	—	34	46	F-2516	FJ-2516
FC-25K⁽¹⁾	—	26	46	F-2516	FJ-2516
—	RC-162110	26	48	BH-168	JH-1612
—	RC-162110-FS⁽²⁾	26	48	BH-168	JH-1612
FC-30	—	42	51	F-3020	FJ-3020

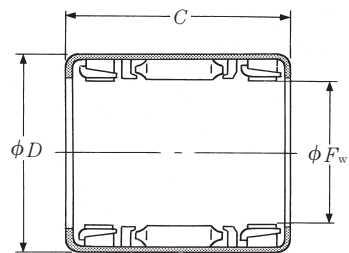
注 (1) 呼び番号の末尾に K の付いたものは、スプリングがころ 1 本を押す軽量低トルクタイプである。

(2) 呼び番号の末尾の -FS は現品に刻印されていない場合もあるが、保持器の色が必ず赤色なので識別できる。

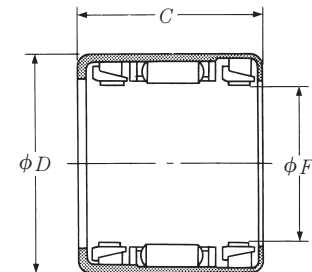
備考 在庫については必ずご確認ください。
選定に際しては、必ず NSK にご相談ください。

FCB・FCBN
RCB

軸径 4~30 mm



FCB



RCB

F_w	主 要 寸 法 (mm,inch)				トルク容量 (N·m)
	D		C -0.25		
4	10		9		0.19
6	12		10		0.56
8	12		22		3.24
	14		20		4.02
9.525 0.3750	15.875	0.6250	22.22	0.8750	5.10
	15.875	0.6250	22.22	0.8750	5.10
10	16		20		5.30
	18		26		13.2
12.700 0.5000	19.050	0.7500	22.22	0.8750	8.34
	19.050	0.7500	22.22	0.8750	8.34
15.875 0.6250	22.225	0.8750	25.40	1.0000	16.2
	22.225	0.8750	25.40	1.0000	16.2
16	22		26		20.6
	25.400	1.0000	25.40	1.0000	22.1
19.050 0.7500	25.400	1.0000	25.40	1.0000	22.1
	26		26		30.9
25	32		30		68.6
	33.338	1.3125	27.00	—	46.6
25.400 1.0000	33.338	1.3125	27.00	—	46.6
	37		30		95.1

呼 び 番 号		基本動定格荷重 (N)	最大許容荷重 (N)	質 量 (g)	ハウジング最小 外径寸法 (mm) (参考)
メートル系	インチ系	C_r	P_{max}		
FCBN-4K ⁽¹⁾	—	1 770	540	2.7	16
FCBN-6K ⁽¹⁾	—	2 440	740	3.8	18
FCBL-8K ⁽¹⁾	—	3 710	1 470	8	18
FCB-8	—	4 060	1 380	11	20
—	RCB-061014	5 970	2 230	14	22
—	RCB-061014-FS ⁽²⁾	5 970	2 230	14	22
FCB-10	—	4 710	1 670	13	25
FCB-12	—	6 230	2 490	18	27
—	RCB-081214	7 200	2 880	16	28
—	RCB-081214-FS ⁽²⁾	7 200	2 880	16	28
—	RCB-101416	8 000	3 400	23	30
—	RCB-101416-FS ⁽²⁾	8 000	3 400	23	30
FCB-16	—	6 750	2 960	24	31
—	RCB-121616	8 950	4 030	26	36
—	RCB-121616-FS ⁽²⁾	8 950	4 030	26	36
FCB-20	—	8 300	3 910	28	38
FCB-25	—	11 150	5 260	48	46
—	RCB-162117	15 600	7 400	45	48
—	RCB-162117-FS ⁽²⁾	15 600	7 400	45	48
FCB-30	—	11 400	5 860	54	51

注 (1) 呼び番号の末尾に K の付いたものは、スプリングがころ 1 本を押す軽量低トルクタイプである。

(2) 呼び番号の末尾の -FS は現品に刻印されていない場合もあるが、保持器の色が必ず赤色なので識別できる。

備考 在庫については必ずご確認ください。

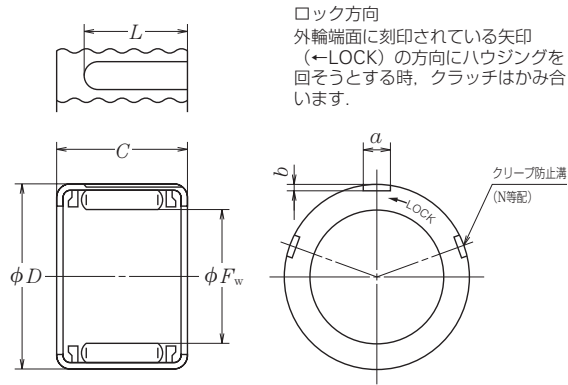
選定に際しては、必ず NSK にご相談ください。

プラスチックハウジング用ロークラッチ

FCP・FCPC・DF

軸径 4~10 mm

プラスチックハウジングでも使用できるように特殊設計されたロークラッチです。



ロック方向
外輪端面に刻印されている矢印
(←LOCK) の方向にハウジングを
回そうとする時、クラッチはかみ合
います。

取付け
ロークラッチ外径面の溝とハウジング内径の凸部の位相
を合わせて刻印側から圧入してください。

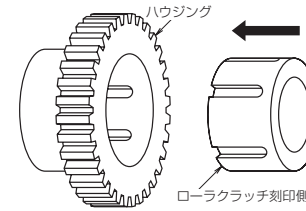


表1 プラスチックハウジング用
ロークラッチの推奨はめあい

軸 (鋼製)	ハウジング穴 (プラスチック製)	
	許容差mm	
h6~h9	上	下
	-0.005	-0.055

主要寸法			各部寸法				外輪ロック方向 ⁽¹⁾
F_w	D	C	a	b	L	N	
4	8	6	1	0.25	4.0	5	←左回り →右回り
	8	6	1	0.25	4.0	5	
6	10	8	1.2	0.25	5.5	3	←左回り →右回り ←左回り
	10	8	1.2	0.25	5.5	3	
	10	12	1.2	0.25	9.5	7	
8	12	11	1.5	0.25	8.5	5	←左回り →右回り
	12	11	1.5	0.25	8.5	5	
10	12	12	1.2	0.25	9.5	9	←左回り →右回り ←左回り →右回り
	12	12	1.2	0.25	9.5	9	
	12	12	1.2	0.25	9.5	9	
	12	12	1.2	0.25	9.5	9	
10	14	12	1.2	0.25	9.5	5	←左回り →右回り ←左回り →右回り
	14	12	1.2	0.25	9.5	5	
	14	12	1.2	0.25	9.5	5	
	14	12	1.2	0.25	9.5	5	

トルク容量 ⁽²⁾ (N·m)	呼び番号	重量 (g)	ハウジング 最小外径寸法 (mm)	スプリング材質 ⁽³⁾
0.13	DF500401	0.9	13	ステンレス
0.13	DF500408	0.9	13	ステンレス
0.44	DF500609	1.6	15	プラスチック
0.44	DF500610	1.6	15	プラスチック
0.98	DF500607	2.5	15	ステンレス
0.90	FCP-6H	3.9	17	プラスチック
0.90	FCPC-6H	3.9	17	プラスチック
1.67	FCP-8H	2.1	17	プラスチック
1.67	FCPC-8H	2.1	17	プラスチック
1.67	DF500804	3.1	17	ステンレス
1.67	DF500811	3.1	17	ステンレス
2.26	FCP-10H	3.6	19	プラスチック
2.26	FCPC-10H	3.6	19	プラスチック
2.26	DF501004	3.7	19	ステンレス
2.26	DF501011	3.7	19	ステンレス

注 (1) 刻印側から見たときの、外輪ロック方向である。
 (2) プラスチックハウジングの時の負荷トルクは、安全率1.5以上でお使いください。(安全率 f_s = 定格トルク容量/使用トルク)
 (3) 長期にわたり高い信頼性が必要な場合はスプリング材質がステンレスのものを使う必要がある。

備考 選定に際しては、必ず NSK にご相談ください。

ニードルベアリング用オイルシール

- 合成ゴム 1 枚リップ B250 ページ
- 合成ゴム 2 枚リップ B250 ページ

ニードルベアリング用オイルシールは、シェル形ニードルベアリングの断面高さに合わせて製作されているので、ハウジング穴を特別に加工することなく、ニードルベアリングの側面に取付けることができる。

VC形及びKC形オイルシールは、外周がゴムのため、パッキンの役目をし、取付けも容易である。

形式

ニードルベアリング用オイルシールの形式を、表1に示す。

表1 オイルシールの形式

形式記号	内容	
VC	合成ゴム	1 枚リップ
KC	合成ゴム	2 枚リップ

精度

オイルシールの寸法許容差は、JIS B 2402 に準拠している。外径の許容差及び幅の許容差を表2、表3に示す。

表2 外径の許容差

単位 mm

呼び外径		外径の許容差	
を 超え	以 下	上	下
—	30	+0.30	+0.10
30	120	+0.35	+0.10

表3 幅の許容差

単位 mm

呼び幅		幅の許容差	
を 超え	以 下	上	下
—	6	+0.2	-0.2



応 用

取付け

1枚リップのVC形を取付ける場合、潤滑剤の漏れを防ぐためにはリップを内側に向け、外部からの異物の侵入を防ぐためには、リップを外側に向けて使用する。

2枚リップのKC形は、密封と防塵のいずれにも有効であるが外部からの異物侵入防止に主体を置き、しめしろ a を大きくあたえてあるので、主リップを外側に向けて使用する。

シールリップと軸との間に油膜が無いと、摩耗、発熱を起しやすいので、取付け時にシールの部分に油を塗布する必要がある。

シールを所定のハウジングに圧入する際、シールに変形を生じるような衝撃は避けるべきである。シール背面全体を等しく押すことができる圧入治具を使用するのがよい。(図1)

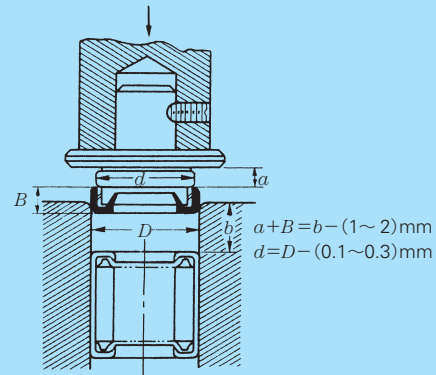


図 1

軸への取付け

シールの内径は、軸径より小さくしてあるので、軸端に勾配のない場合やキー溝やねじ山のある場合、図2に示すようなプッシュを使用して、リップの損傷やめくれを防止する。

リップにグリースを塗布すると取付けが容易になり、リップを保護することができる。シールを取付ける軸端には、約30度の面取りをするのがよい。

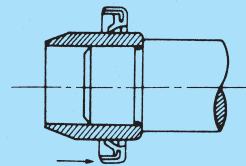


図 2

許容速度

リップ部の許容速度は、接触する軸の偏心、仕上面粗さにより左右されるが、一般にVC形の場合10m/sec、KC形の場合6m/secである。外輪回転の場合には、それぞれの値の1/2とする。最高運転温度は、短時間の運転時間では、およそ120℃である。

取付けの代表例を図3に示す。

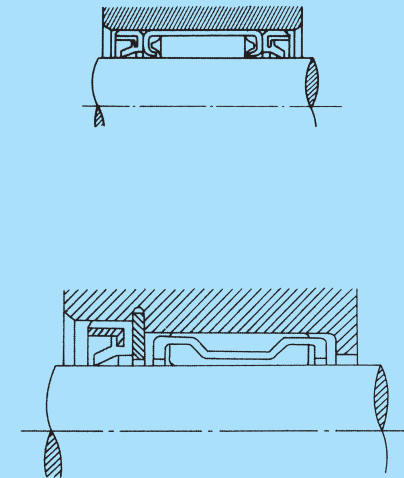
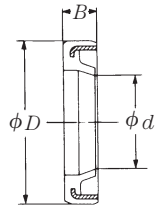
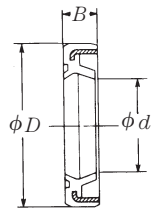


図 3 オイルシールの取付け代表例



VC



KC

主要寸法 (mm)			呼び番号	
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	VC	KC
4	8	2.5	VC-4825	—
5	9	2.5	VC-5925	—
6	10	2.5	VC-61025	—
7	11	2.5	VC-71125	—
8	12 15	2.5 3	VC-81225 VC-8153	— —
9	13 16	2.5 3	VC-91325 VC-9163	— —
10	14 17	2.5 3	VC-101425 VC-10173	— —
12	16 18 19	2.5 3 3	VC-121625 VC-12183 VC-12193	— — —
13	19	3	VC-13193	—
14	20 22	3 3	VC-14203 VC-14223	KC-14203 KC-14223
15	21 22	3 3	VC-15213 VC-15223	KC-15213 KC-15223
16	22 24	3 3	VC-16223 VC-16243	KC-16223 KC-16243
17	23 24	3 3	VC-17233 VC-17243	KC-17233 KC-17243
18	24 25	3 3	VC-18243 VC-18253	KC-18243 KC-18253
20	26 27	4 4	VC-20264 VC-20274	KC-20264 KC-20274
22	28 29	4 4	VC-22284 VC-22294	KC-22284 KC-22294
25	32 33	4 4	VC-25324 VC-25334	KC-25324 KC-25334
28	35 37	4 4	VC-28354 VC-28374	KC-28354 KC-28374
30	37 40	4 4	VC-30374 VC-30404	KC-30374 KC-30404
32	42	4	VC-32424	KC-32424
35	42 45	4 4	VC-35424 VC-35454	KC-35424 KC-35454
40	47 50	4 4	VC-40474 VC-40504	KC-40474 KC-40504
45	52 55	4 4	VC-45524 VC-45554	KC-45524 KC-45554
50	62	4	VC-50624	KC-50624

■ 図 例 集

■ 付 表

図例集

ページ

- 自動車 C 2
- 建設機械及び荷役機械 C 9
- 農業機械 C19
- 工作機械 C20
- 事務機械 C26
- 電動・空気動機械 C30
- 2サイクルエンジン C39
- 油圧機械 C41
- その他 C44

付 表

- 付表 1 国際単位系 (SI) からの換算 C48
- 付表 2 N-kgf 換算表 C50
- 付表 3 kg-lb 換算表 C51
- 付表 4 °C-°F 温度換算表 C52
- 付表 5 粘度換算表 C53
- 付表 6 inch-mm 換算表 C54
- 付表 7 硬さ換算表 C56
- 付表 8 金属材料の物理的機械的性質 C57
- 付表 9 軸の寸法許容差 C58
- 付表10 ハウジング穴の寸法許容差 C60
- 付表11 基本公差 IT の数値 C62
- 付表12 回転速度 n と速度係数 f_n C64
- 付表13 荷重比 C/P ・疲れ寿命係数 f_h と
疲れ寿命 $L \cdot L_n$ C65
- 付表14 ラジアル軸受の主要寸法 C66
- 付表15 スラスト軸受の主要寸法 C67

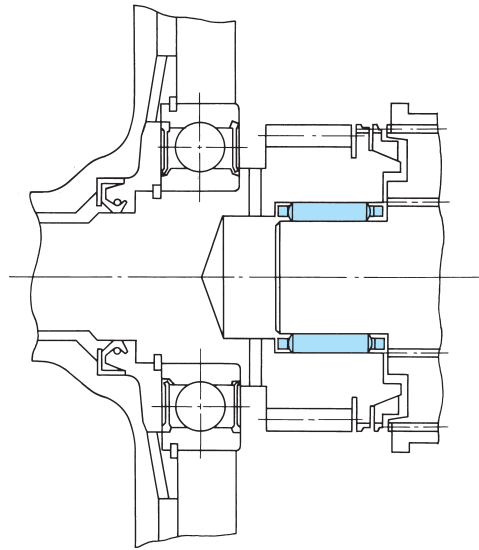


図1 変速機パイロット部

トランスミッションパイロット部にケージ&ローラを使用した例である。一般には、ミスアライメントが大きいので、少なくともラジアル内部すきまを0.038mm以上とすることが望ましい。

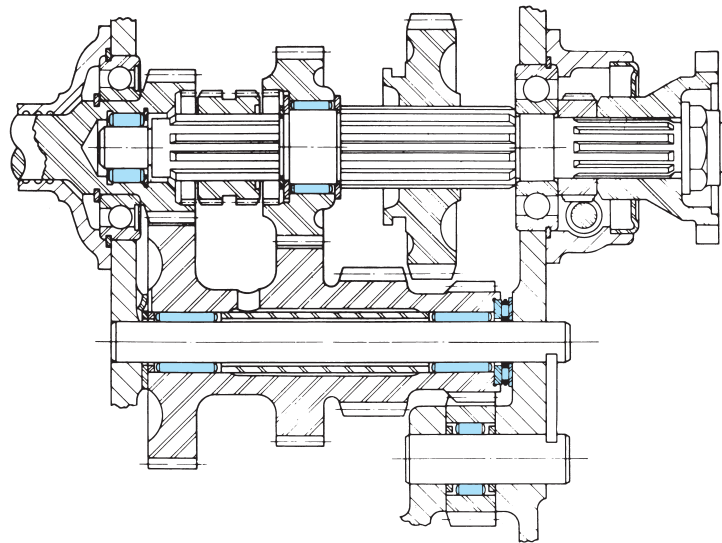


図2 常時かみ合い式変速機

カウンタシャフトや、メインアイドルギヤに、ニードルローラを使用した例である。ニードルローラの代わりに、ケージ&ローラを使用することも多い。

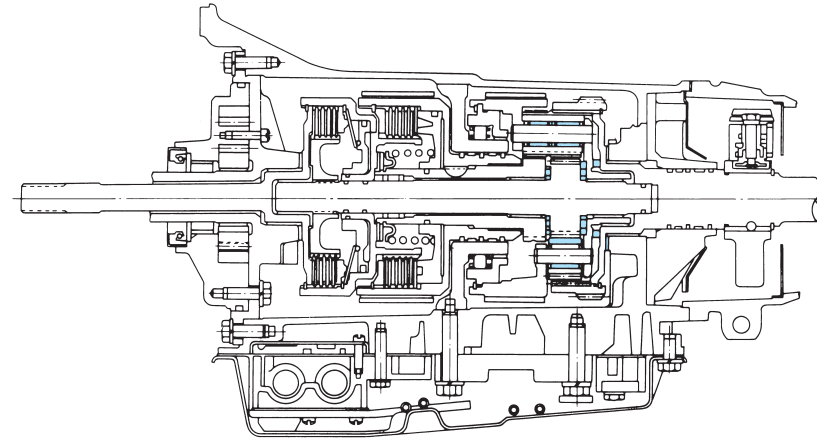


図3 自動変速機

代表的な自動変速機の使用例である。特に出力軸からの突上げが予想されるので、出力軸にはころ径の大きいスラストニードルベアリングが使用される。遊星歯車には縦ころが使用されている。通常、このころには特殊クラウニングが施される。

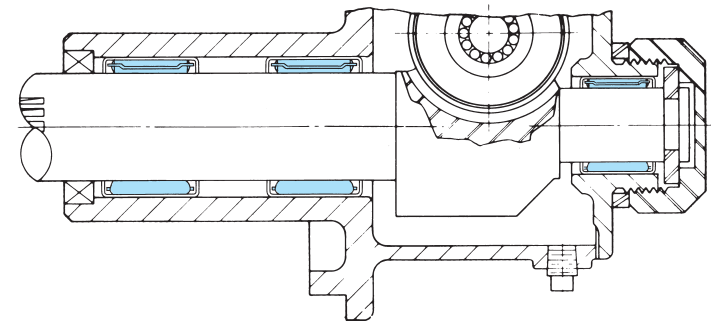


図4 マニュアルステアリング

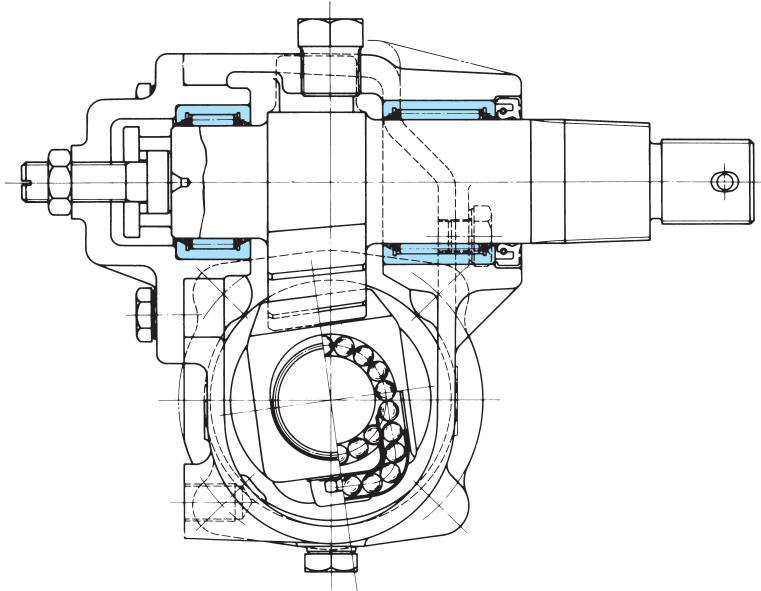


図5 ボールスクリュー式ステアリングセクターシャフト
 大形バス、トラックにはソリッド形が使用されるが、乗用車の場合にはシェル形ニードルベアリングが多く使用される。

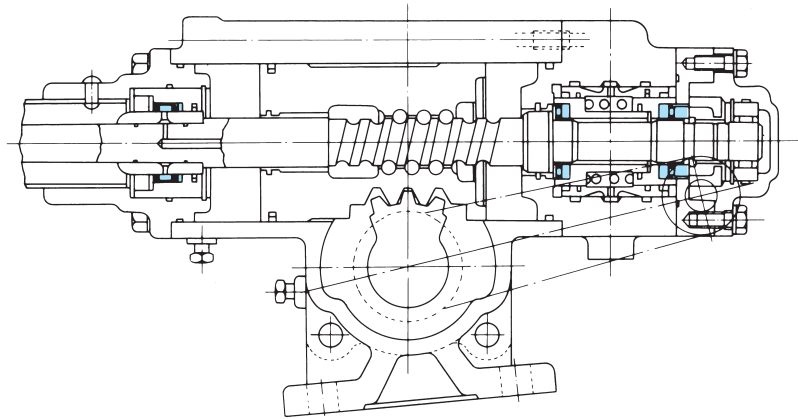


図6 パワーステアリング
 パワーステアリングの油圧機構にシェル形ニードルベアリングと、スラストニードルベアリングが使用される。

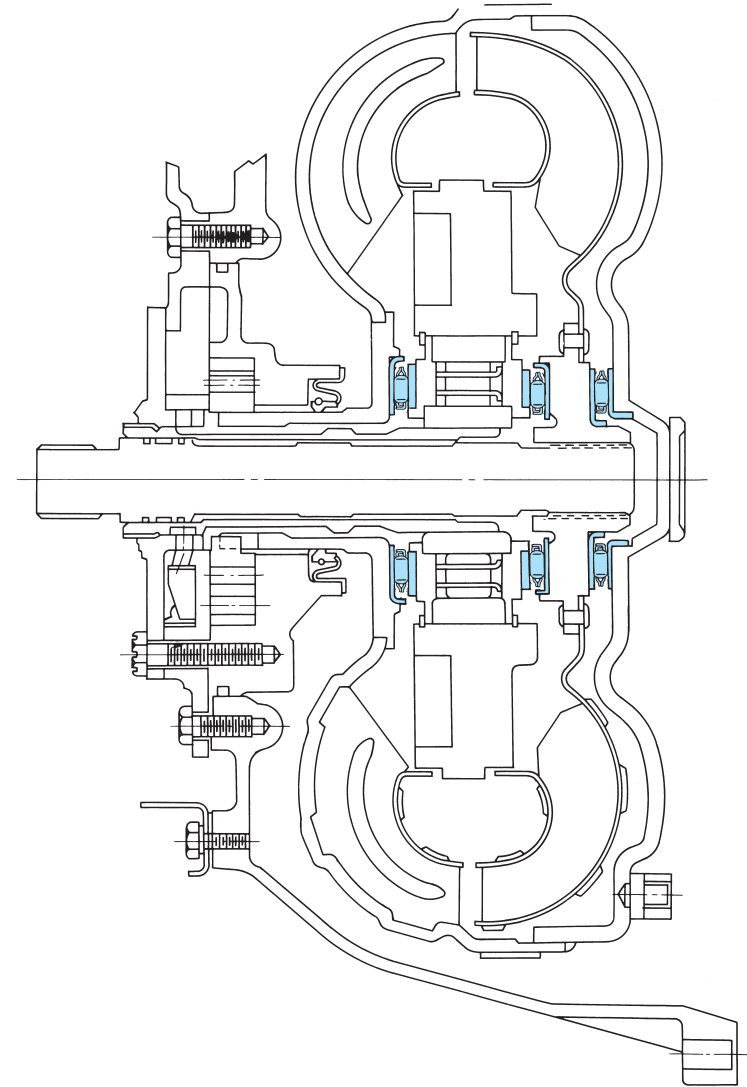


図7 トルクコンバータ

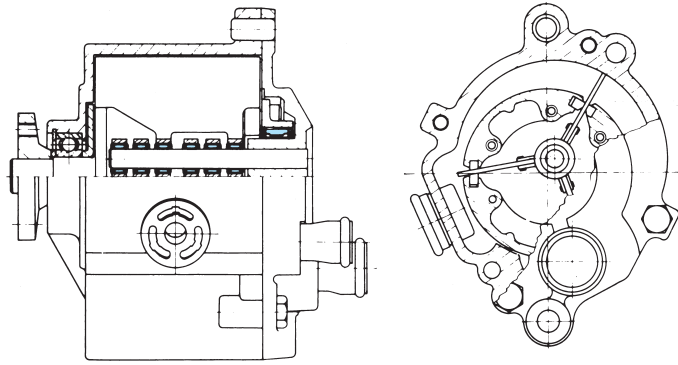


図8 エアポンプ（3ベーンタイプ）

ベーン及びロータ軸にシェル形保持器付きニードルベアリングを使用し、小形軽量化を図ったものである。また、2ベーンタイプのものもある。

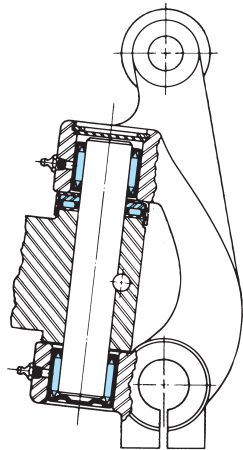


図9 キングピン

キングピンには、シェル形ニードルベアリングが使用される。給油ができるようにグリースニップルを付けることもある。

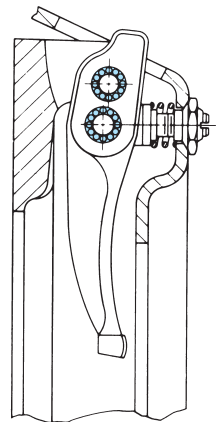


図10 クラッチフィンガー

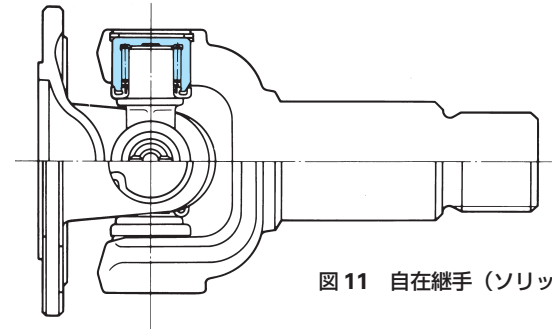


図11 自在継手（ソリッド形を使用した例）

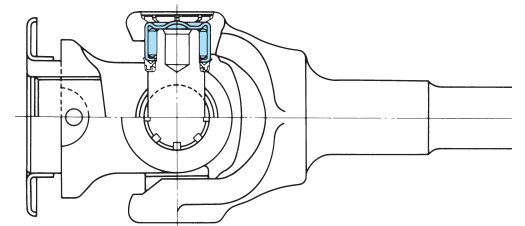


図13 自在継手（シェル形を使用した例）

シェル形ニードルベアリングを自在継手に使用して小形軽量化、低コストを目標とした使用例である。

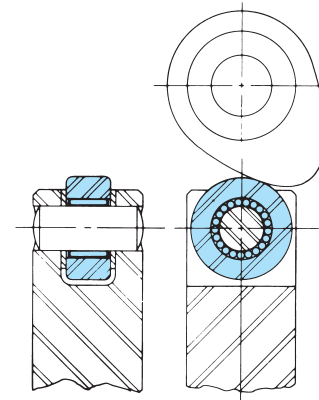


図12 エンジンカムシャフトのフォロア

建設機械及び荷役機械

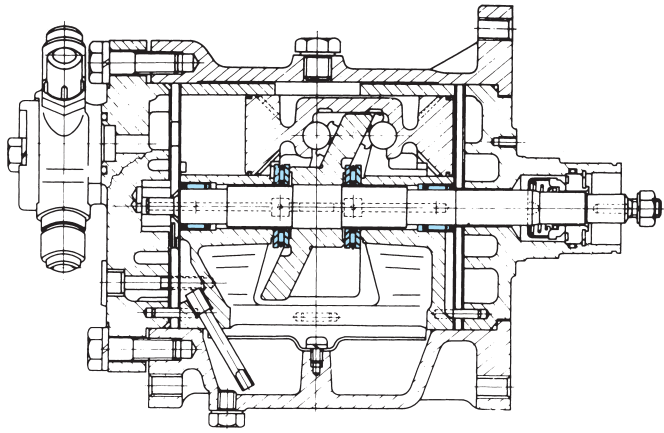


図 14 カークーラ コンプレッサ
 斜板式カークーラ用コンプレッサの使用例で、スラストベアリングの支持が独特な構造になっている。

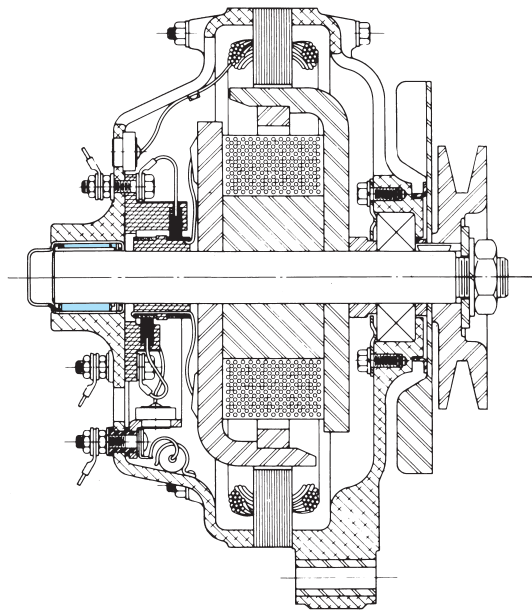


図 15 オルターネータ (交流発電機)
 反ブリー側にシェル形保持器付きニードルベアリングを使用して、低コスト、小形軽量化を図ったものである。

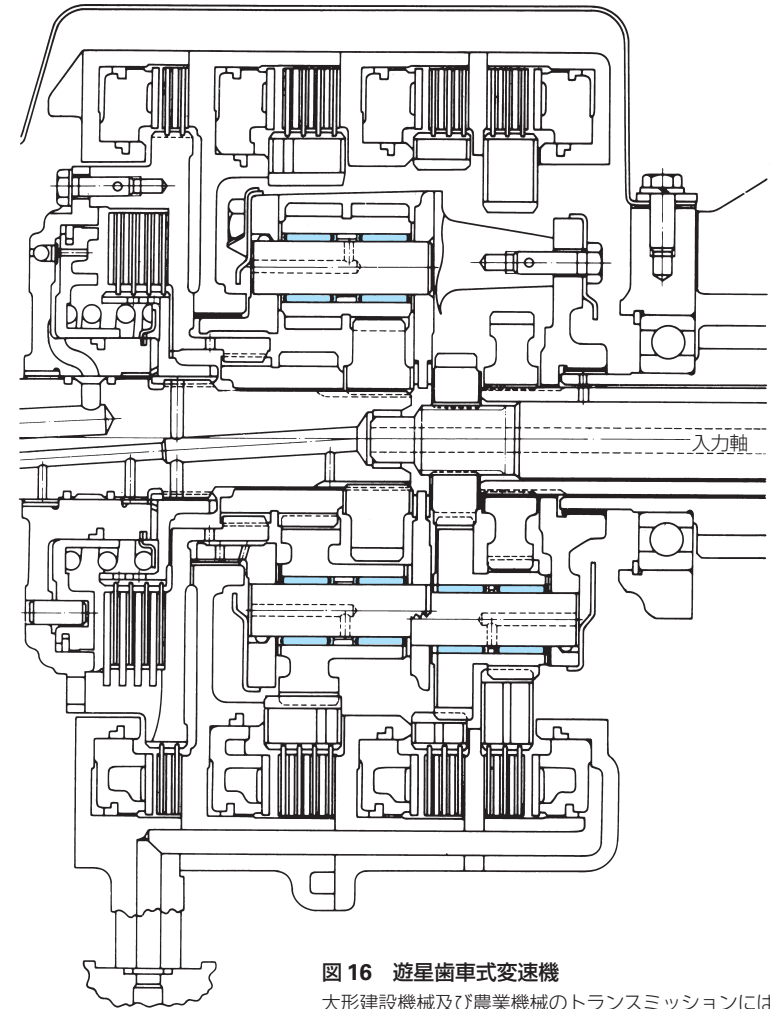


図 16 遊星歯車式変速機
 大形建設機械及び農業機械のトランスミッションには、一般に遊星歯車の中にニードルローラが使用されているが、安定性の点からローラを2列にしている。組立上の理由からケージ&ローラも使用される。

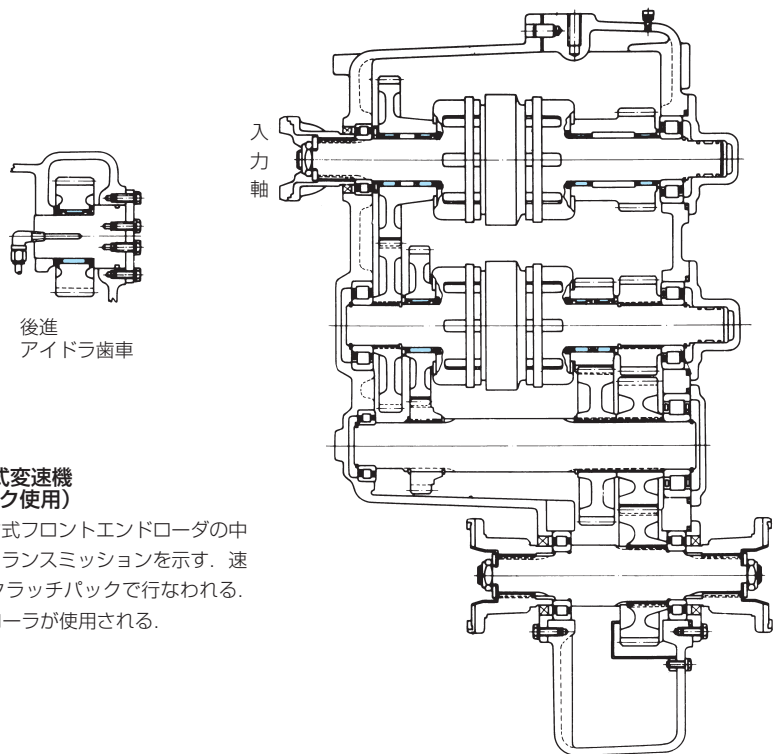


図 17 常時かみ合い式変速機
(クラッチバック使用)

この例は大形ゴムタイヤ式フロントエンドローダの中間軸が常時かみ合い式トランスミッションを示す。速度変換は、ディスク形クラッチバックで行なわれる。この中間軸にケージ&ローラが使用される。

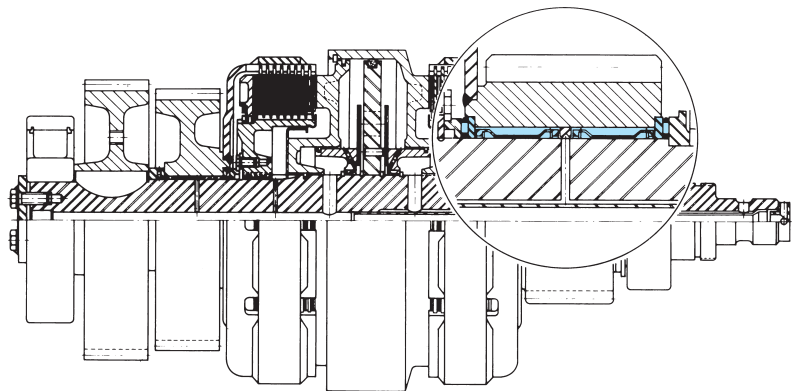


図 18 クラッチバック詳細図

クラッチバックの歯車支持には一般に2個のケージ&ローラが使用される。この軸受は通常軽荷重又は無負荷で回転し、負荷を受けるときには軸受は回転しない。
このような使用例では、静荷重の4~7倍の静定格荷重をもっている軸受を選定する。

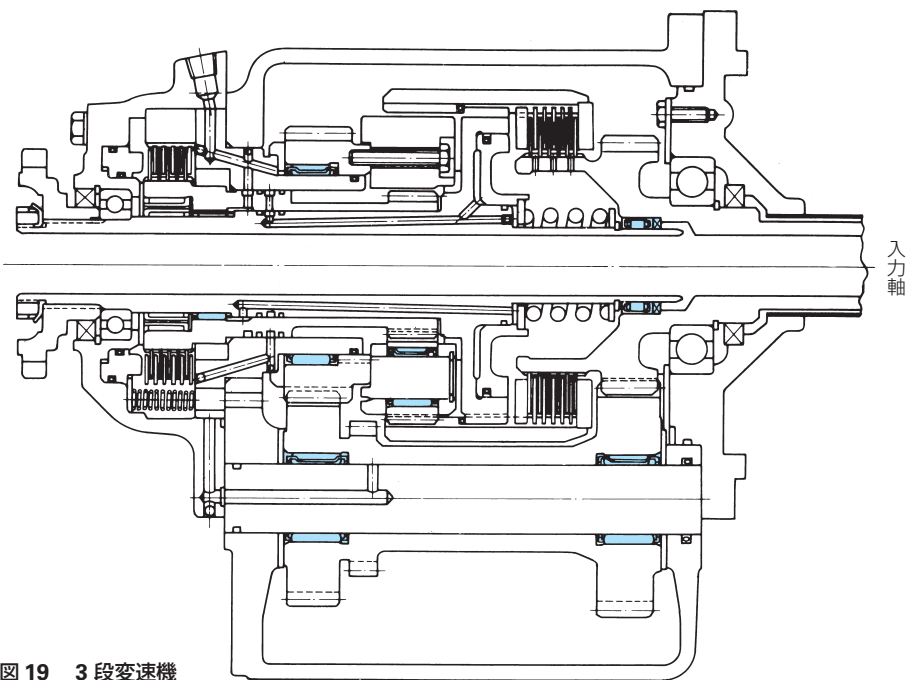
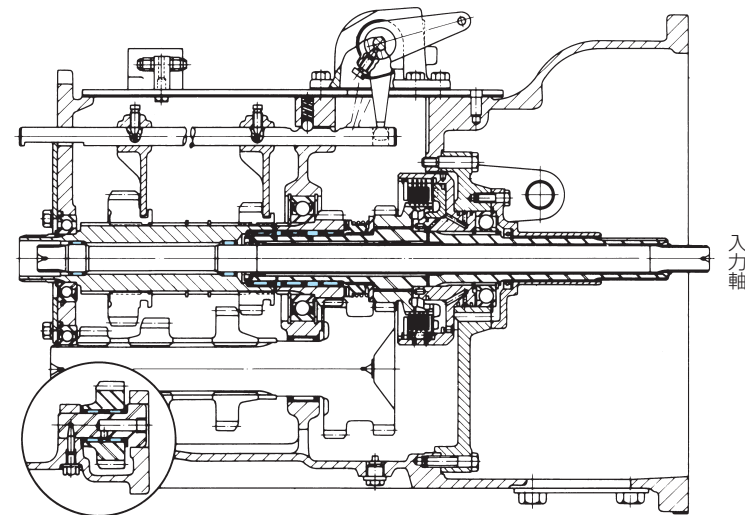


図 19 3段変速機

図は農耕用トラクタなどの3速トランスミッションの一例である。中間軸と遊星歯車にケージ&ローラが使用されている。また、一方向クラッチの右側にもクラッチ支持用として、ケージ&ローラが使用されている。



後進アイドラ歯車

図 20 6段変速機

図は6速しゅう動かみ合い式トランスミッションで、基本的には前段に2速パワーシフトの付いた3速トランスミッションである。

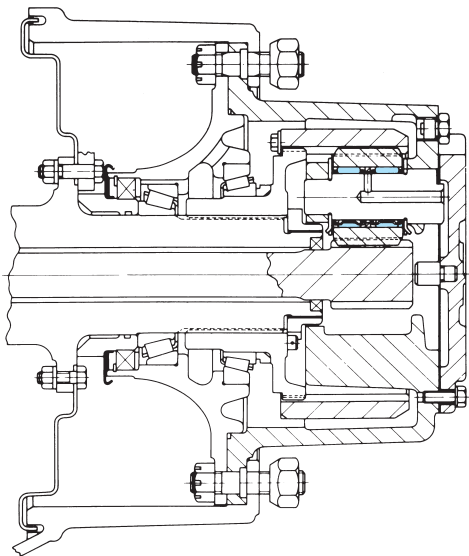


図21 大形トラクタ用終減速装置

建設用ゴムタイヤ式トラクタでは、図のような遊星歯車式終減速装置が使用される。この場合荷重が大きく、しかも空間が限られているので、高負荷容量でしかもコンパクト及び組立、サービスの観点からケージ&ローラが使用される。

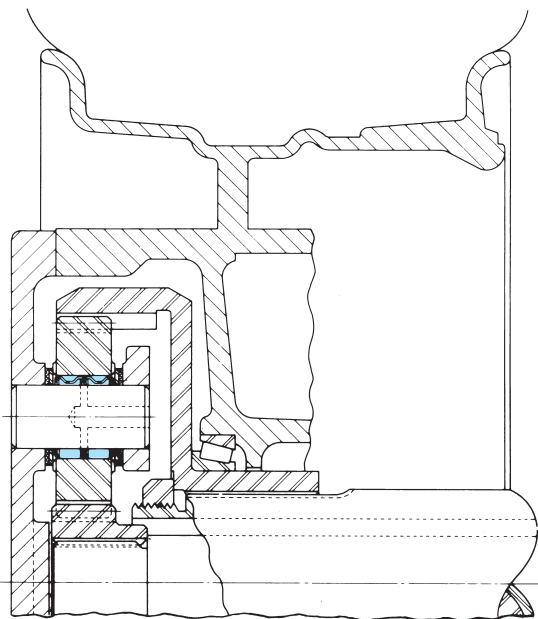


図22 終減速装置

図21と同じような構造である。これも歯車の安定性から2列のケージ&ローラを使用している。ローラはクラウニングを施したものがよい。

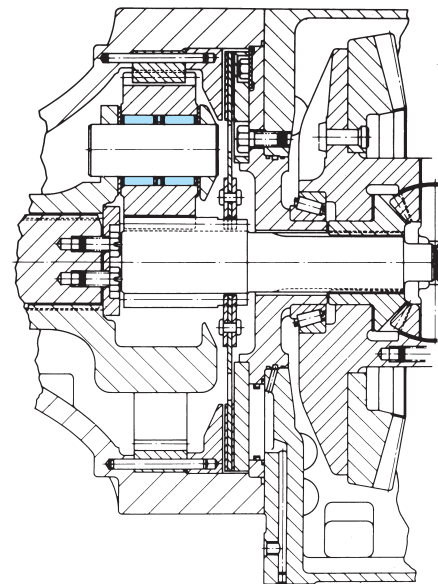


図23 終減速装置

終減速装置を図のように、差動歯車装置のすぐ近くに置くこともある。この例では、ケージ&ローラの代わりにニードルローラ単体を2列に組込み、ローラは硬化されたスペーサで分離しておく。ニードルローラに必ず適正なクラウニングをすることが重要である。

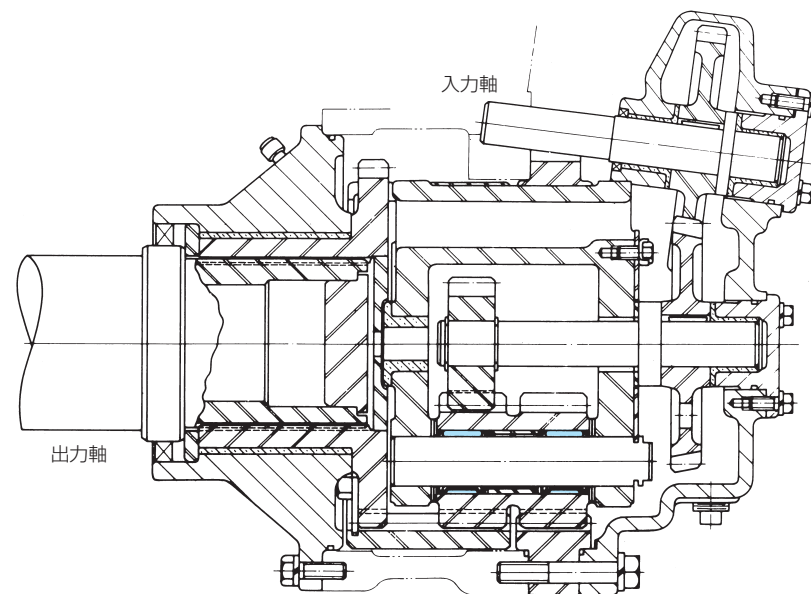


図24 補助ギヤボックス

これは補助ギヤボックスの遊星歯車にケージ&ローラを使用した例である。

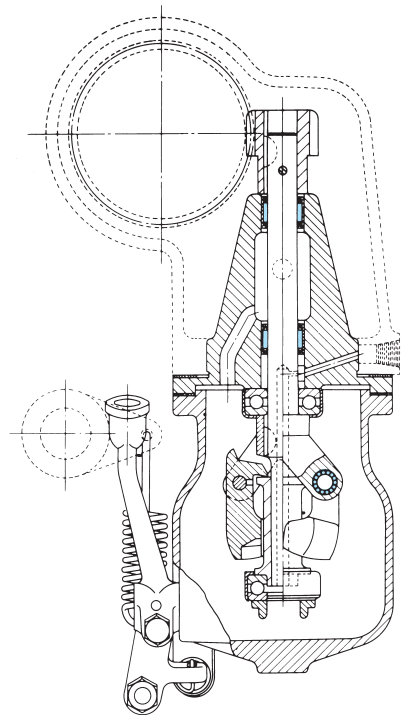


図 25 ガバナー

ディーゼルエンジンのガバナーは、振動のためフレッチングコロージョンや、フォールスプリネリングの生じやすい使用箇所の一つである。図ではピボットアームにシェル形総ころのベアリングが使用されている。

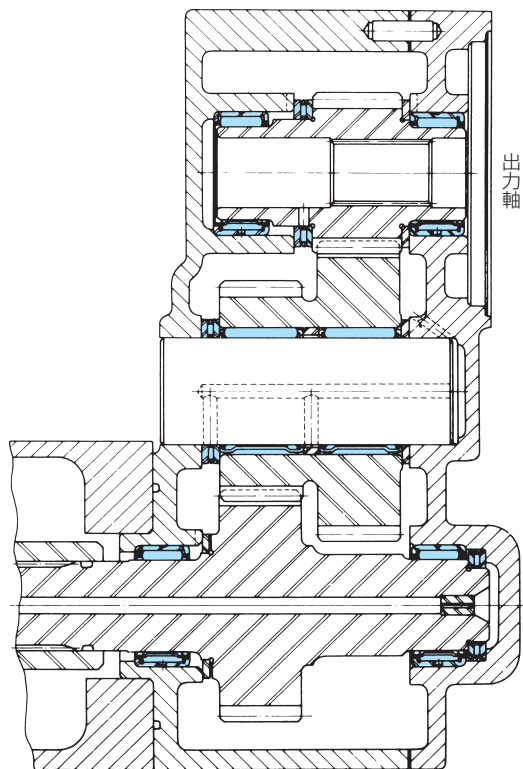


図 27 油圧ポンプ駆動装置

大形スクレーバなどの油圧ポンプの駆動装置では、一般にアルミ又は銅合金メタルが使用されるが、強制給油ができない場合には、図のようにニードルベアリングを使うことによって潤滑を容易にしている。

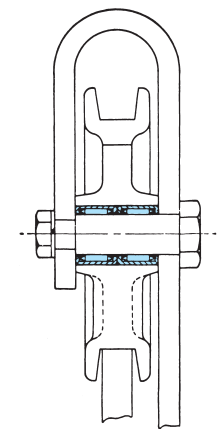


図 26 荷役車用シーブ

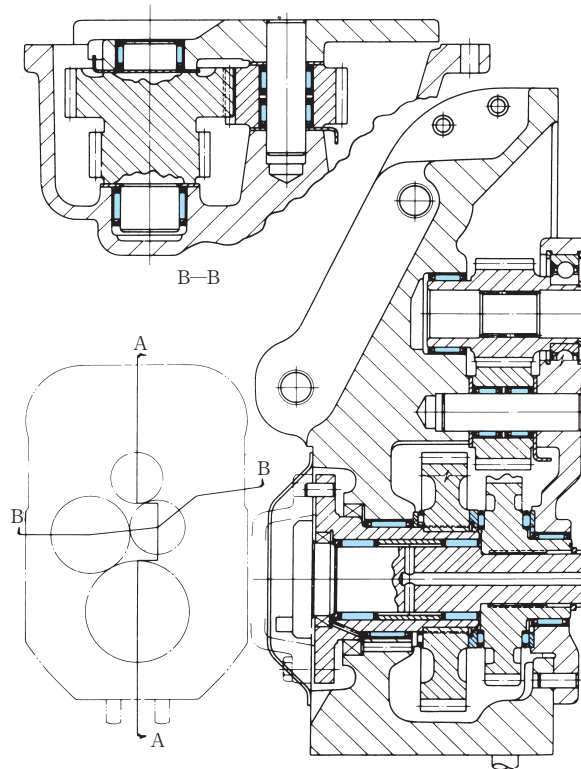


図 28 2段変速PTO装置

大形農耕トラクタの2段変速動力取り出し装置（PTO）では、シェル形ニードルベアリングとスラストベアリングとの組合せで非常にコンパクトな設計が可能となっている。

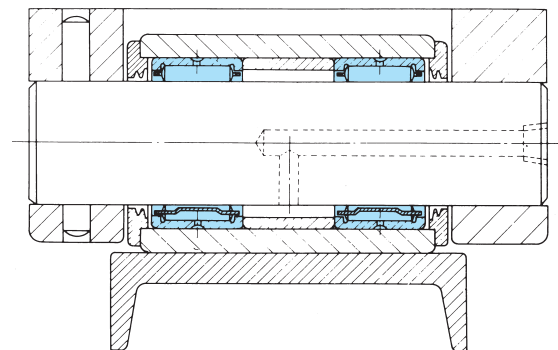


図 30 フォークリフト トラックローラ

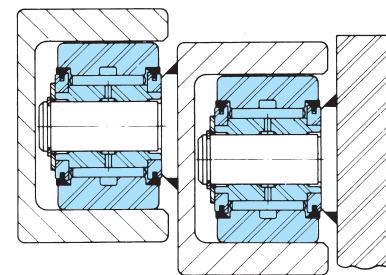


図 29 フォークリフト昇降装置用トラックローラ

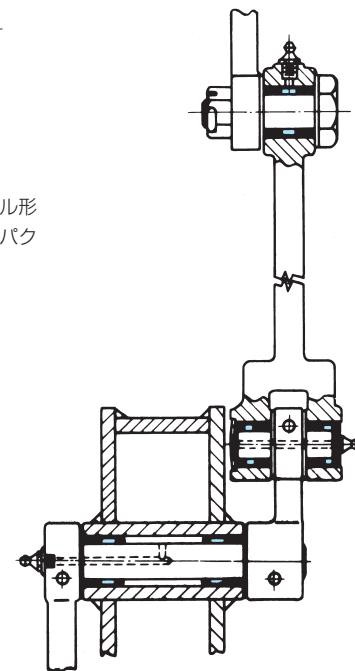


図 31 コントロール系統リンケージ

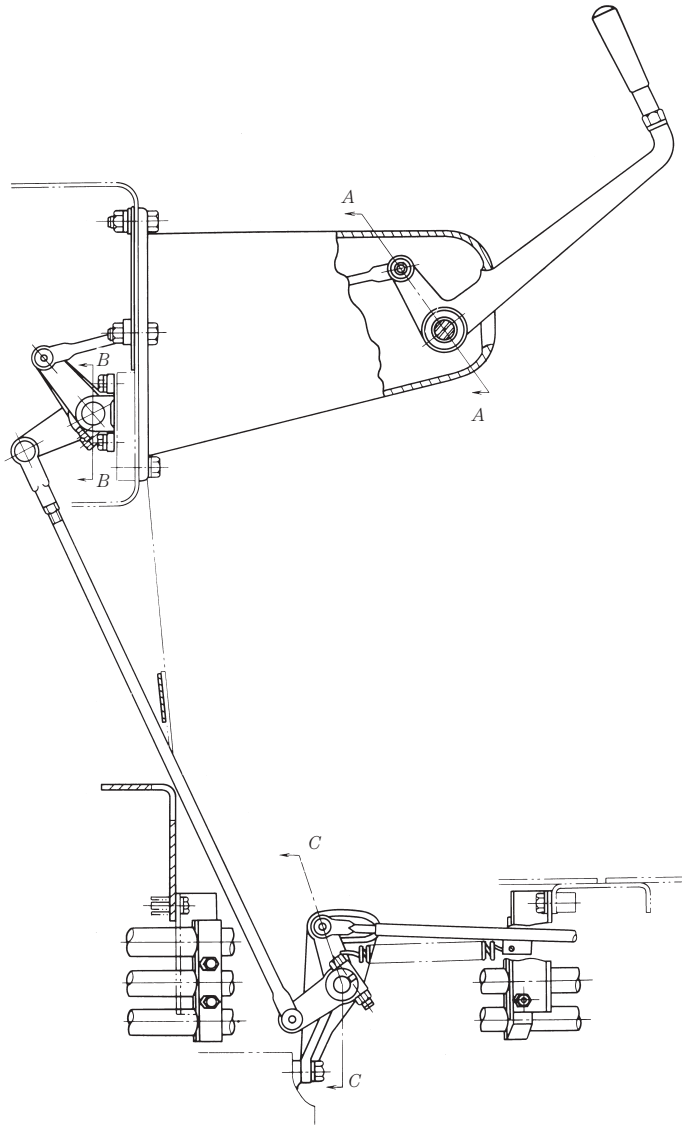


図 32 コントロールレバー系統

建設機械等の操縦レバー系統には、円滑な作動、潤滑上の点より、プレーンメタルからニードルベアリングに切換えられている。使用箇所によっては再給油できるような配慮が望ましい。次ページに各部の詳細断面を示す。

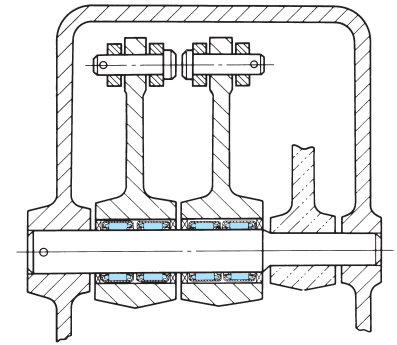


図 32-1 断面 A-A

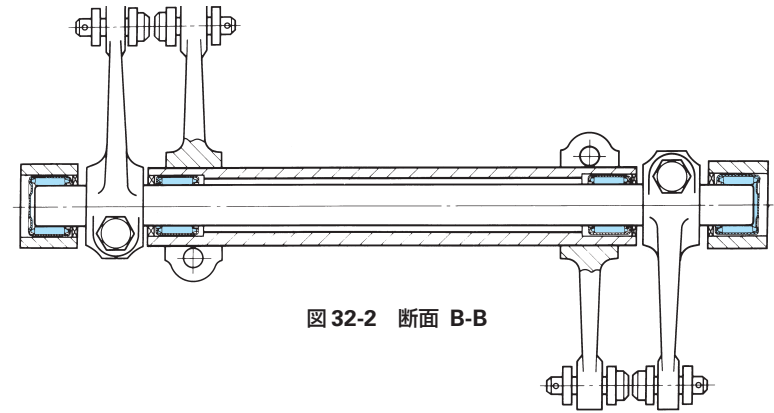


図 32-2 断面 B-B

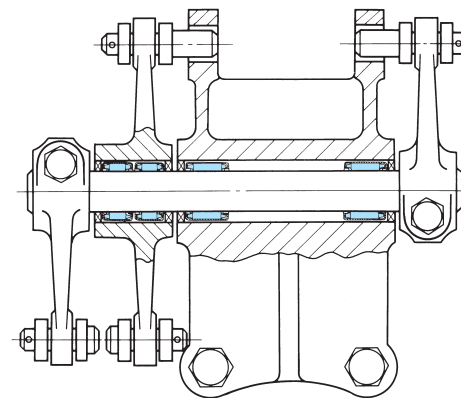


図 32-3 断面 C-C

農業機械

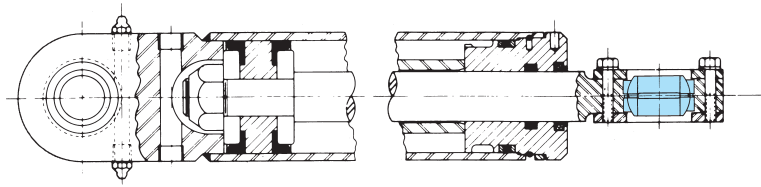


図33 ブルドーザ ブレード作用油圧シリンダ

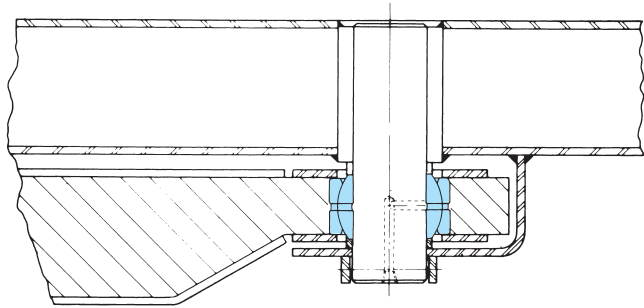


図34 スクレーパ リンケージ

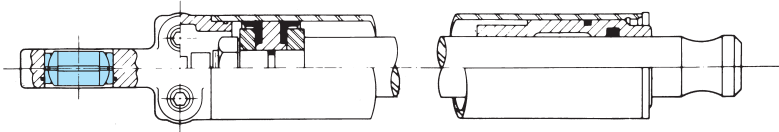


図35 ショベル作用油圧シリンダ

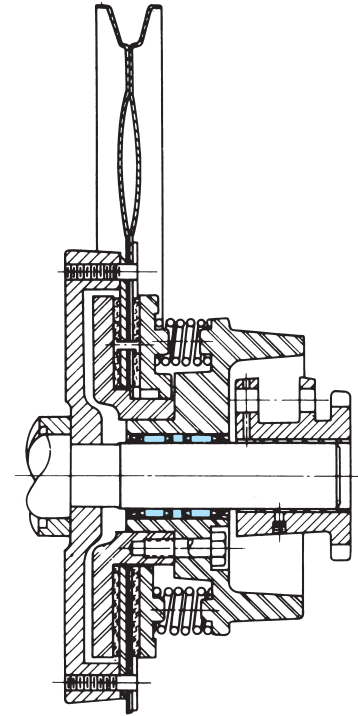


図36 穀物刈取機

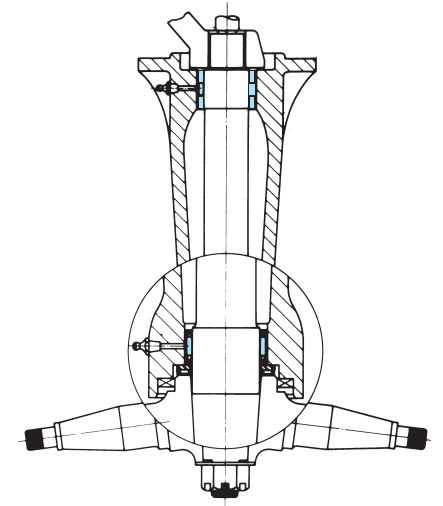


図37 トラクタ ボルスター
トラクタボルスターのスラスト受けに非常にコンパクトなスラストニードルベアリングが使用されている。また、円滑な作動を行なうためシェル形ニードルベアリングも併用される。

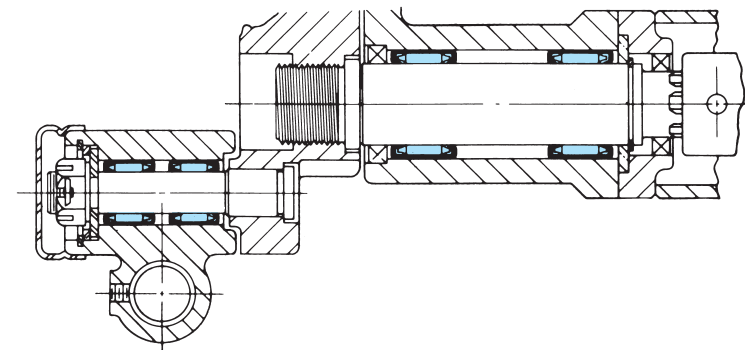


図38 ピットマン
ピットマンクランクとクランクピンには、耐摩耗性、作動効率の点からシェル形ニードルベアリングが使われている。

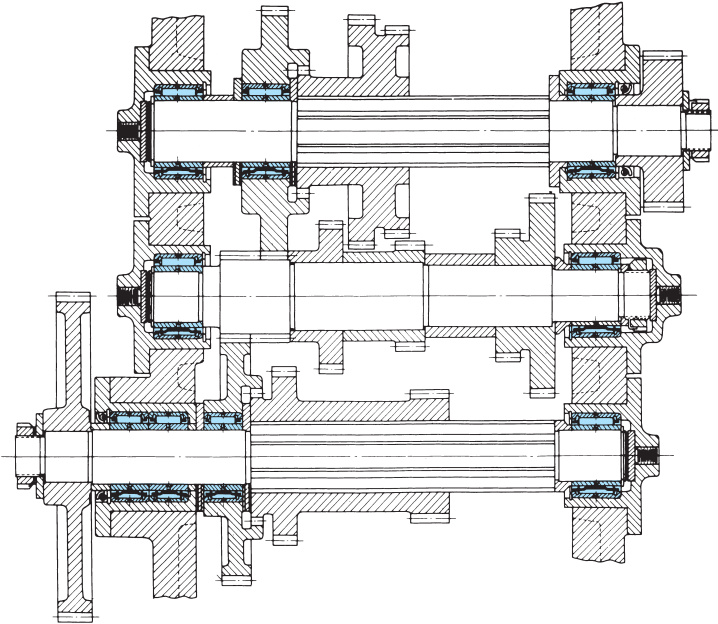


図39 工作機械ギヤボックス

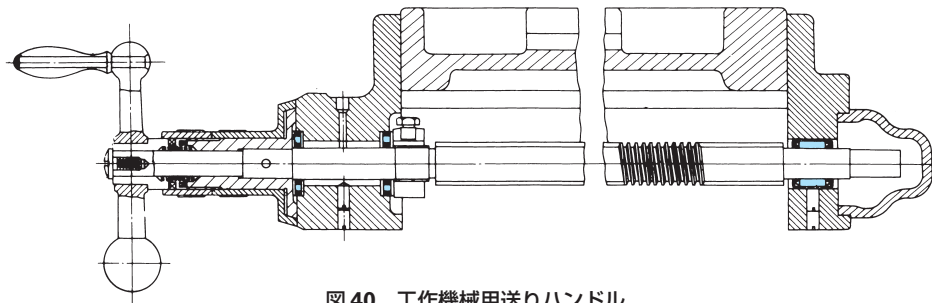


図40 工作機械用送りハンドル

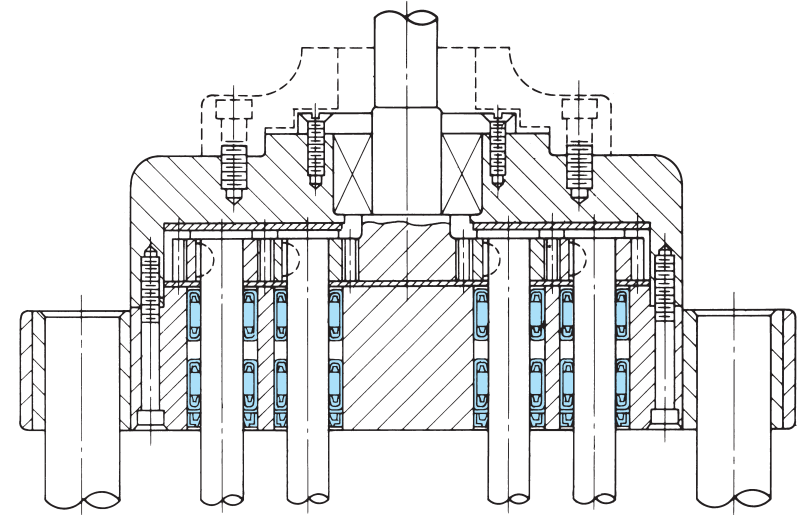


図41 多軸ドリル

多軸ボール盤のように限られたスペースの中に数多くの軸がある場合、シェル形ニードルベアリングが最適である。

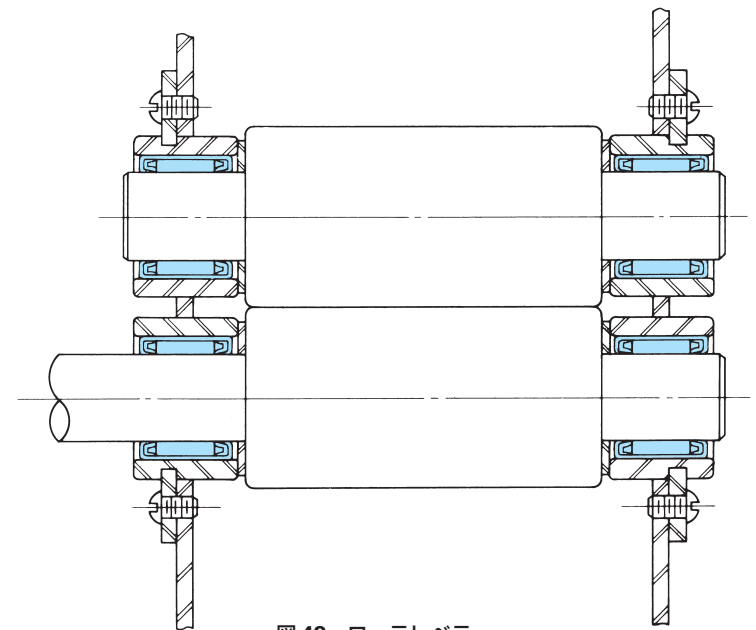


図42 ローラベラー

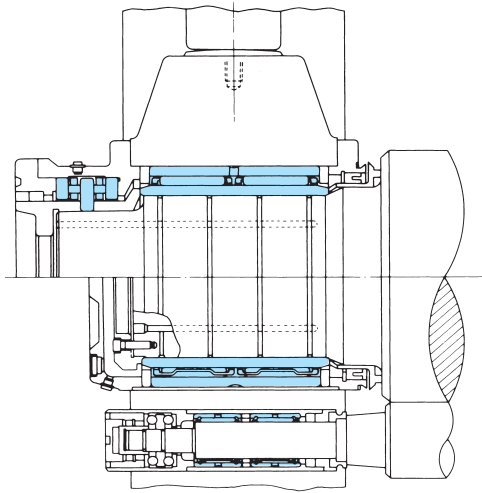


図 43 バックアップロールとワークロール

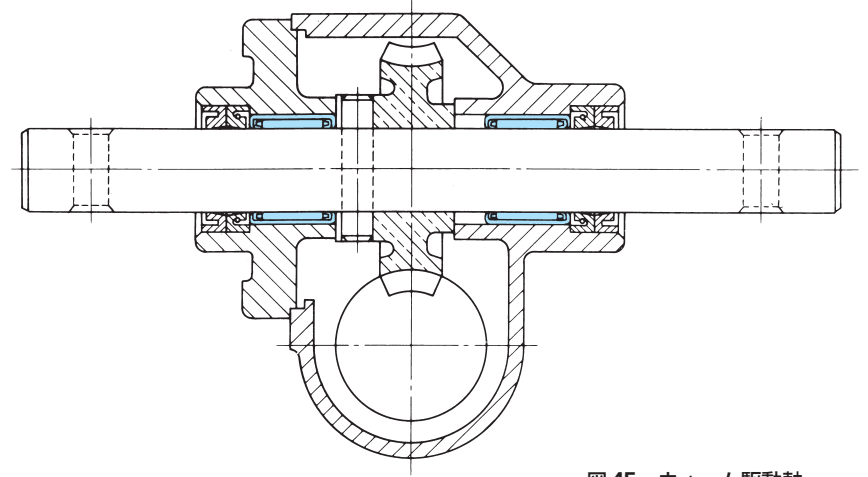


図 45 ウォーム駆動軸

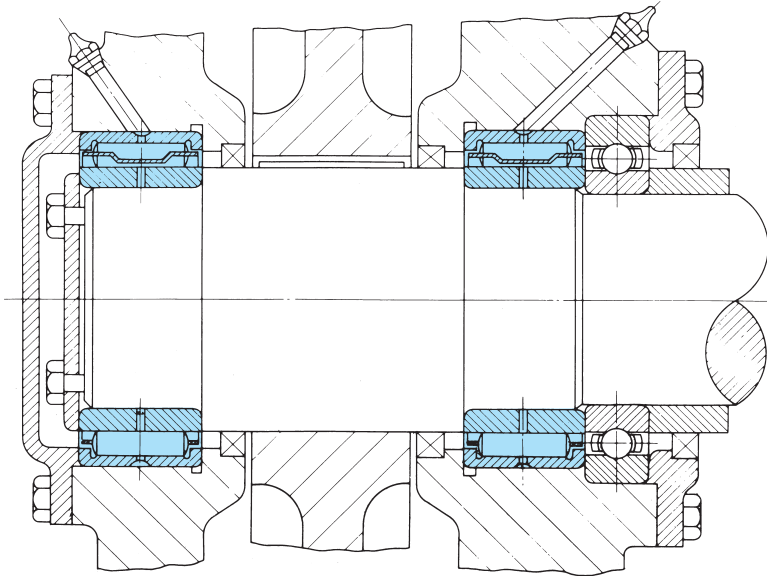


図 44 クレーンホイール

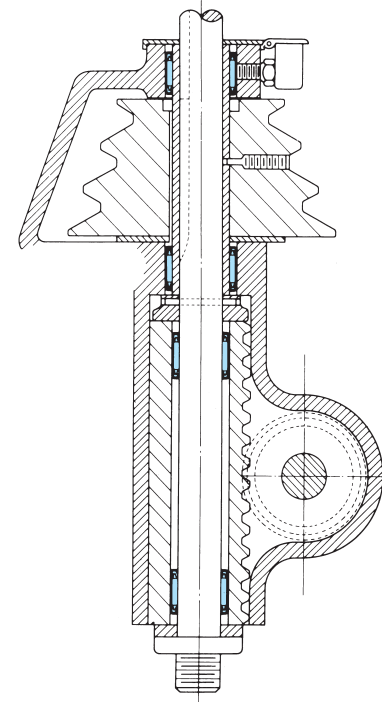


図 46 小形ドリルプレススピンドル

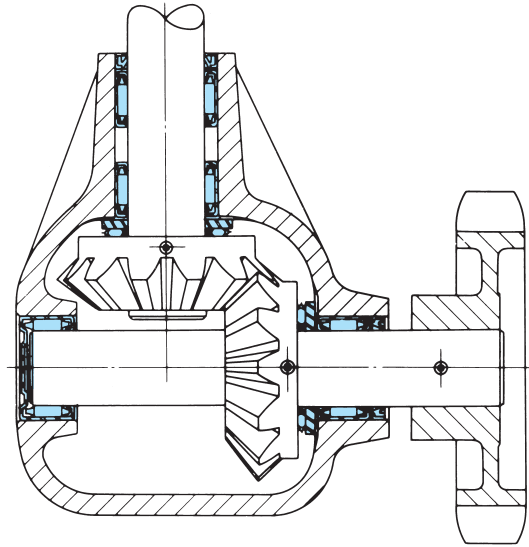


図 47 ギヤボックス

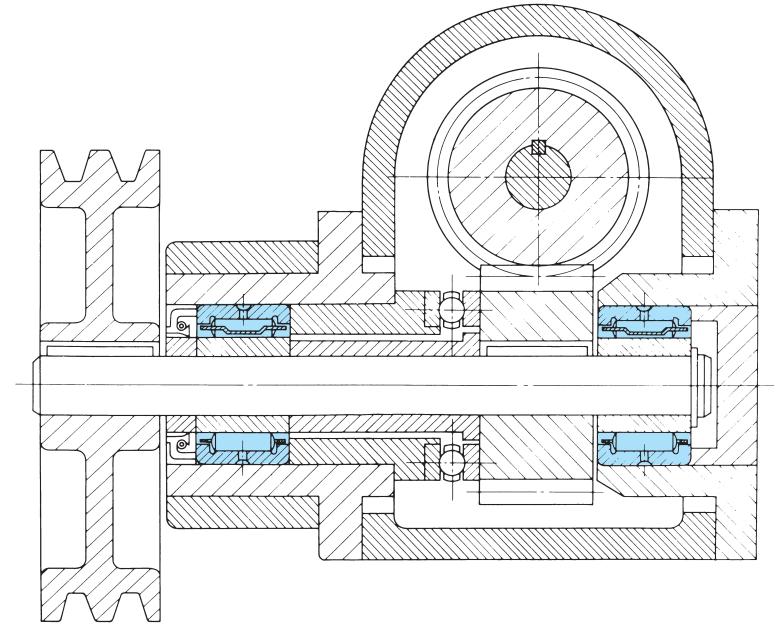


図 49 コンベア駆動減速装置

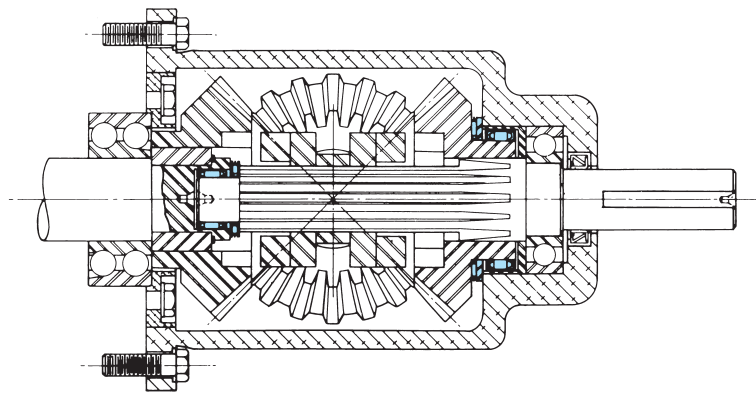


図 48 ギヤボックス

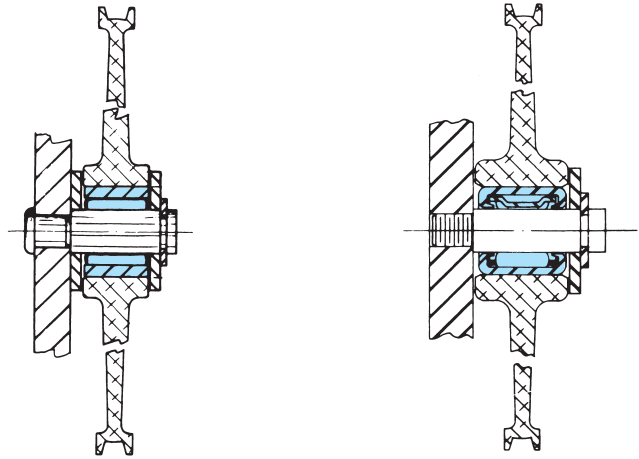


図50 電子計算機磁気テープ駆動プーリ

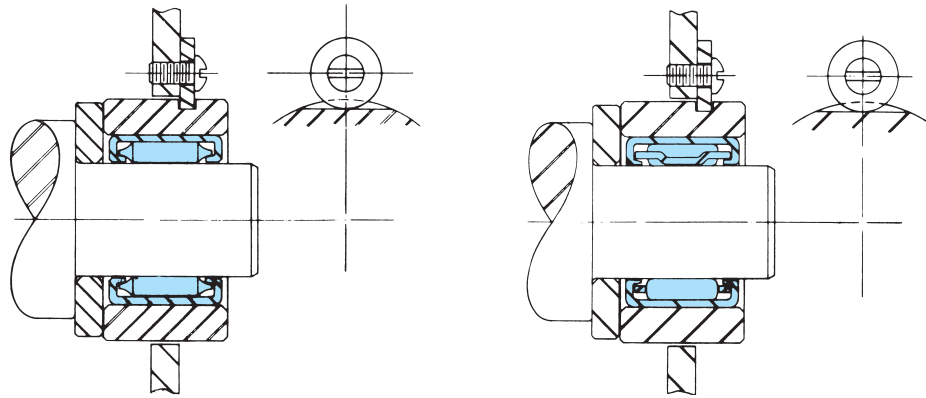


図51 複写機サイドフレーム

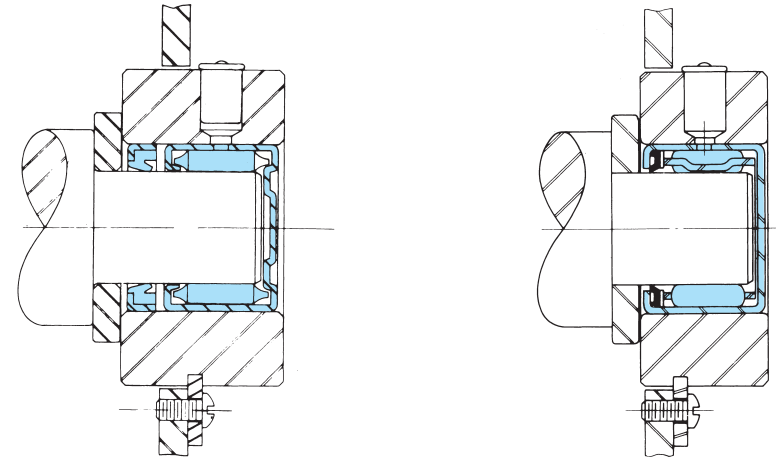


図52 複写機サイドフレーム

図のように軸端に一端密閉シエル形ニードルベアリングを使用すると、コストダウンになり、シール性能が向上する。

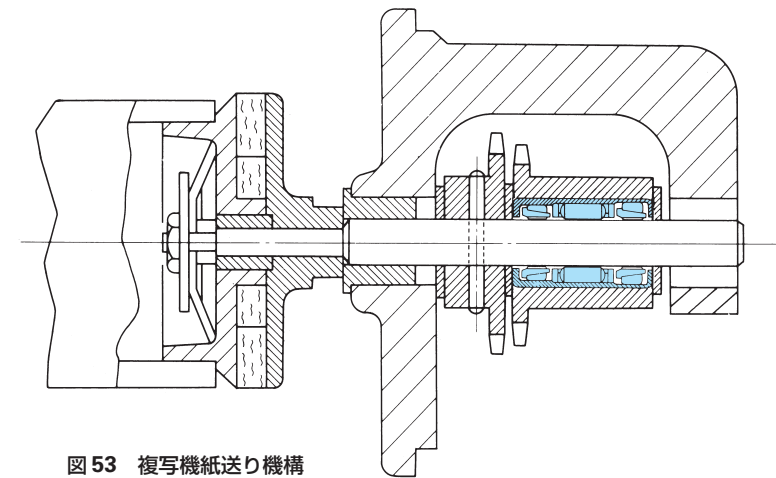


図53 複写機紙送り機構

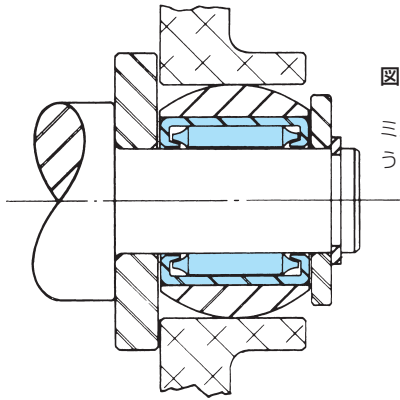


図54 複写機サイドフレーム
(ミスアライメントの多い場合)
ミスアライメントの避けられない場合には、図のよ
うに球面ハウジングを使用することもある。

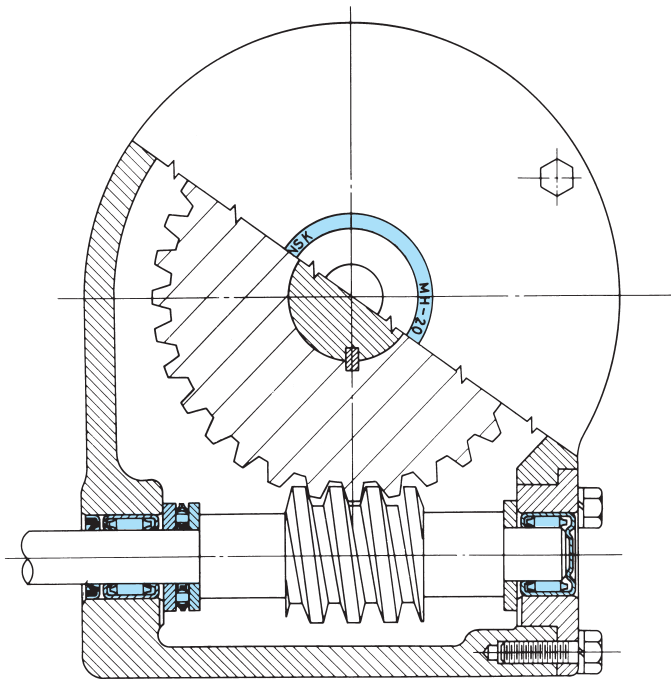


図55 事務機の減速機

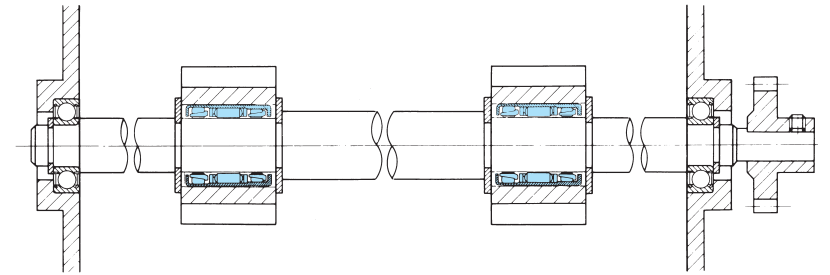


図56 複写機紙送りロール

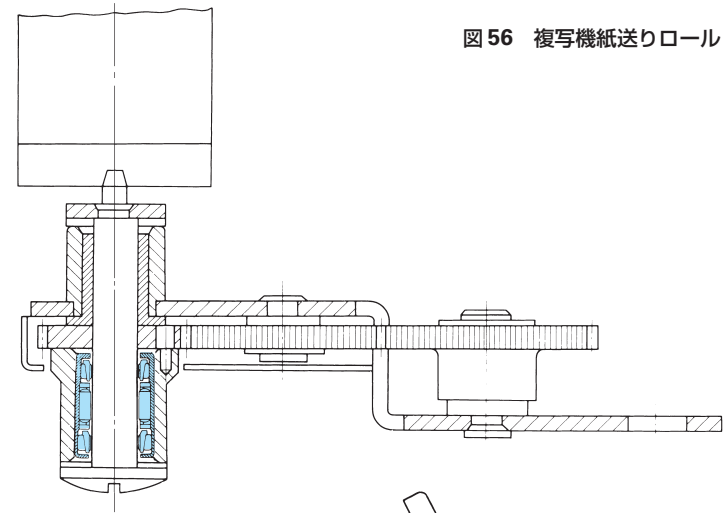


図57 複写機紙送りロール機構

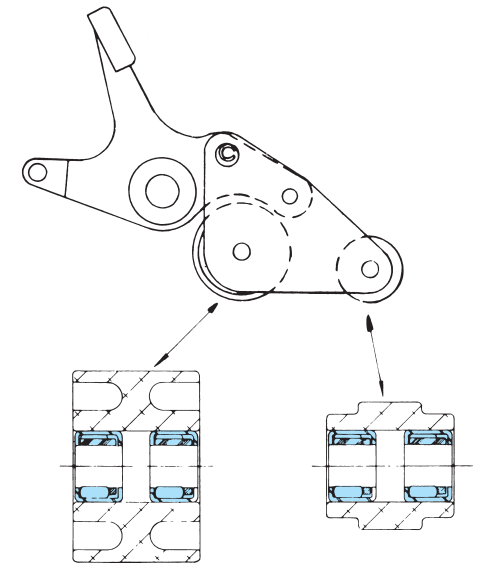


図58 複写機のドライブロール (ロール径の小さいもの)

電動・空気動機械

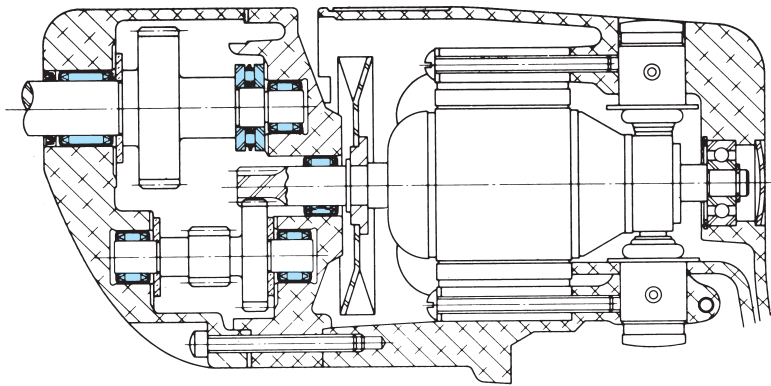


図59 電動ドリル

シェル形ニードルベアリングを使用することにより軸間距離を小さくすることができ、小形軽量化が可能となる。
モータ軸には高速回転のため保持器付きニードルベアリングが使用される。

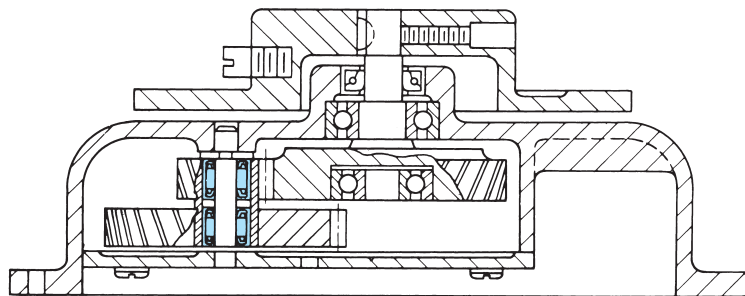


図60 電動ポリシャ

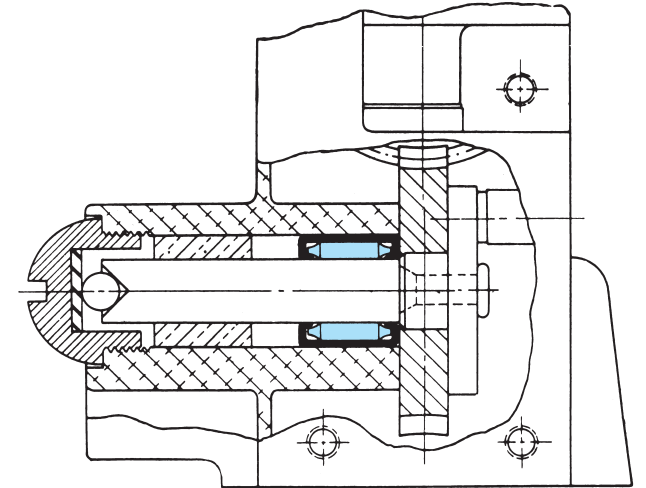


図61 ヘッジトリマー

図はヘッジトリマーのクランクシャフト部を示したもので、センター軸にはウォームギヤによるアキシアル荷重をうけるため、焼入れたスチールボールを使用している。

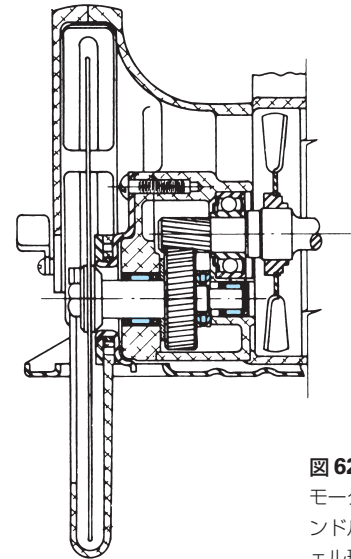


図62 サーキュラソー

モータのファン軸には一般にボールベアリングが使用されるので、スピンドル軸の右側のハウジングのスペースは非常に小さい。このためにシェル形ニードルベアリングを使用することが多い。ギヤボックス中のグリスがモータの中に入らないように、この部分には一端密閉形のベアリングが使用される。

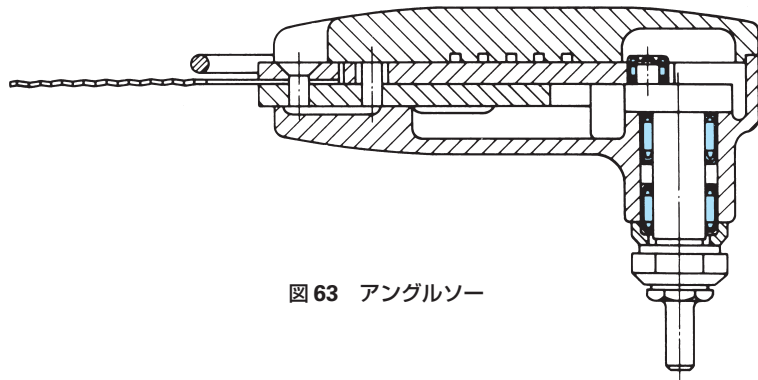


図 63 アングルソー

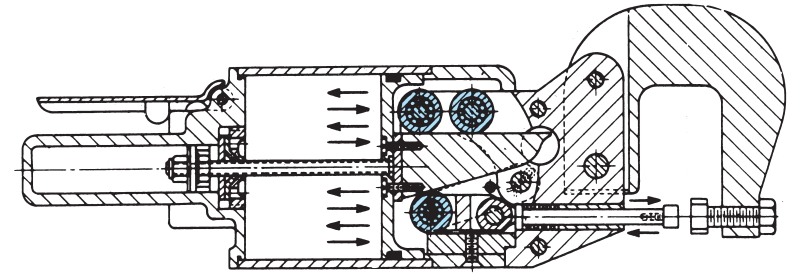


図 65 リベッター

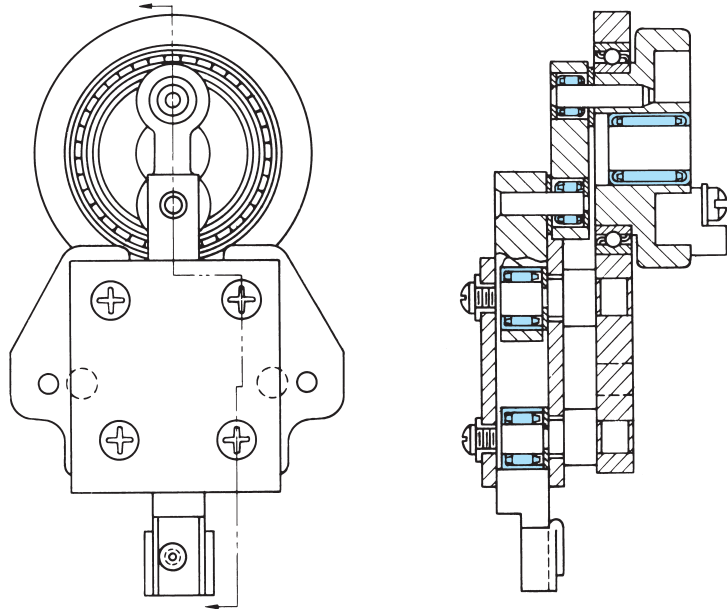


図 64 セイバソー

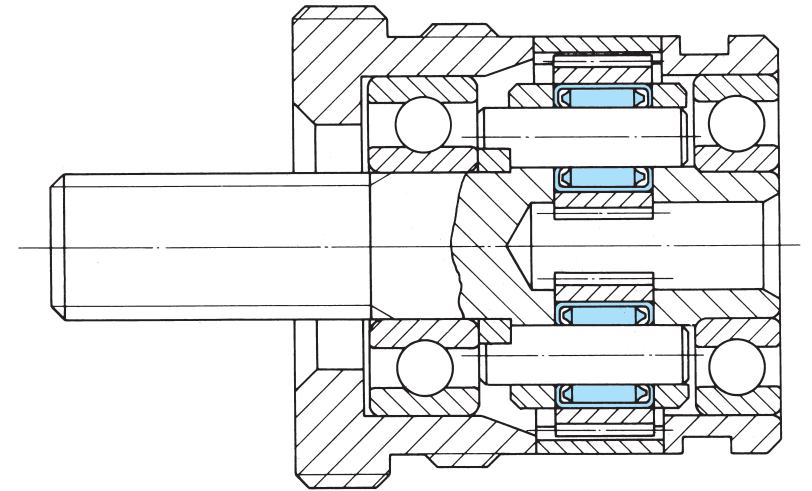


図 66 エアドリルの遊星歯車装置

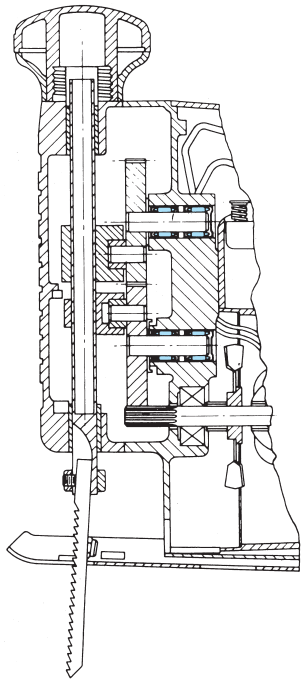


図 67 ジグソー
 ブレード及びカウンタバランス駆動ギヤの支持に2個のシェル形ニードルベアリングが使用されている。

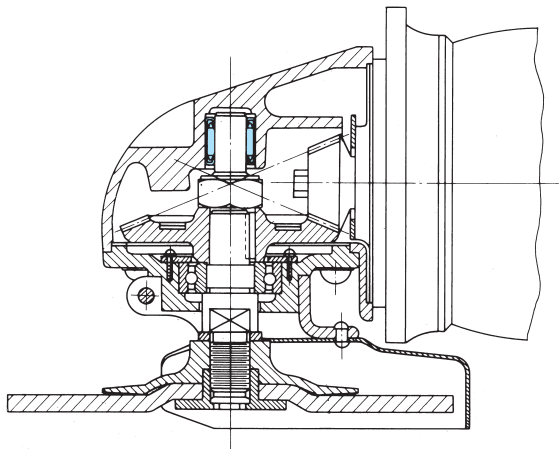


図 68 ポリシャー
 スピンドル軸上部のシェル形ニードルベアリングを一端密閉形にして、ハウジングを通し穴にすることもできる。

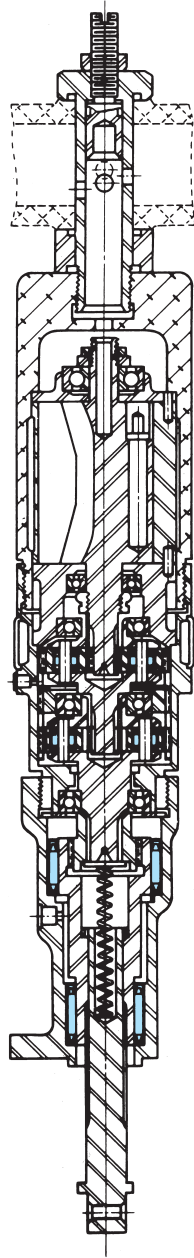


図 69 ナットセッター

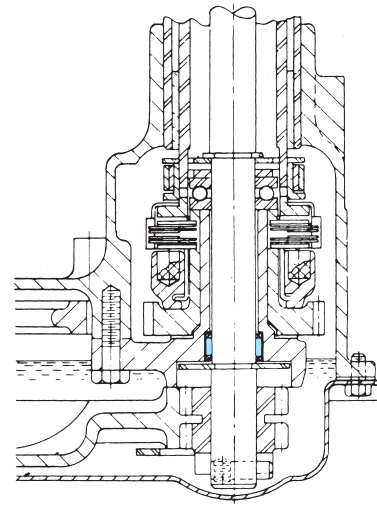


図 70 アジテータシャフト

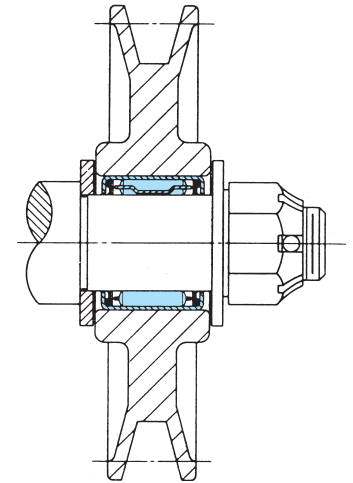


図 71 プーリサポート
 シール付きシェル形ニードル軸受1個が、長期間無保守、長寿命で安定した性能を発揮している低コスト設計の好例である。

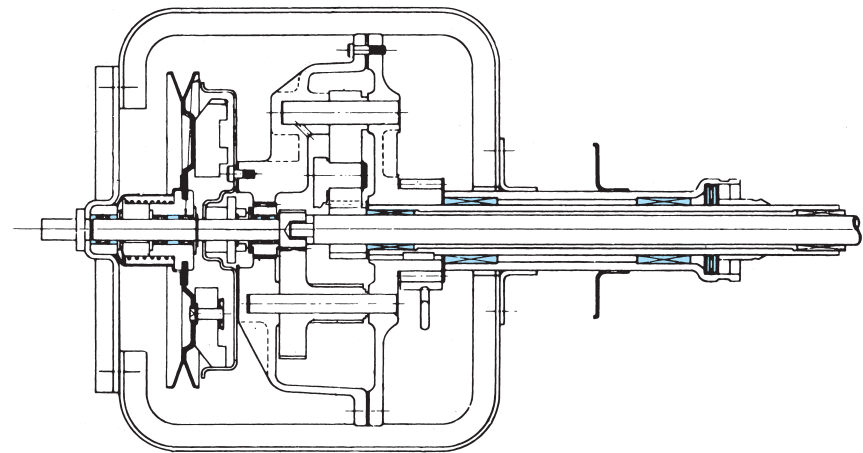


図 72 アジテータシャフト

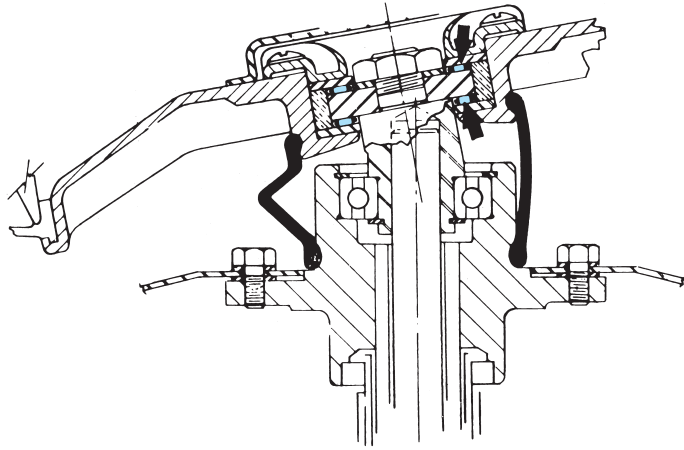


図 73 スパンク機構

たて形アジテータでコンパクト化のため、ボールベアリングからニードルベアリングに切り替えた代表例である。

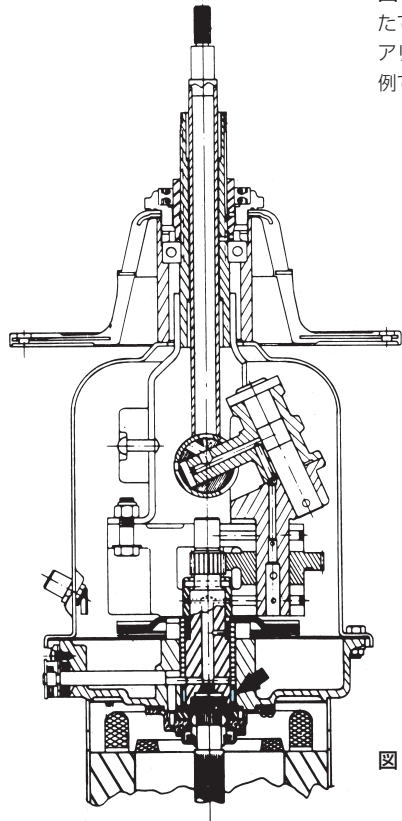


図 74 スパンク形アジテータ

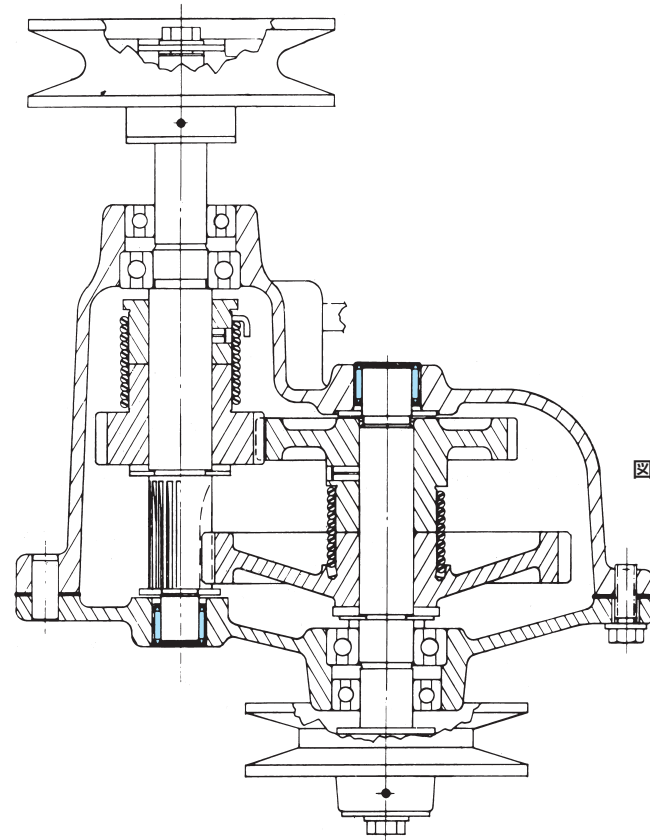


図 76 洗濯乾燥機の2段変速機

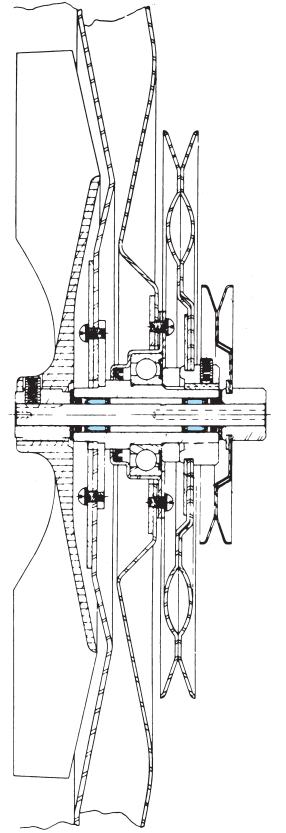


図 75 洗濯乾燥機ファンドライブプーリ

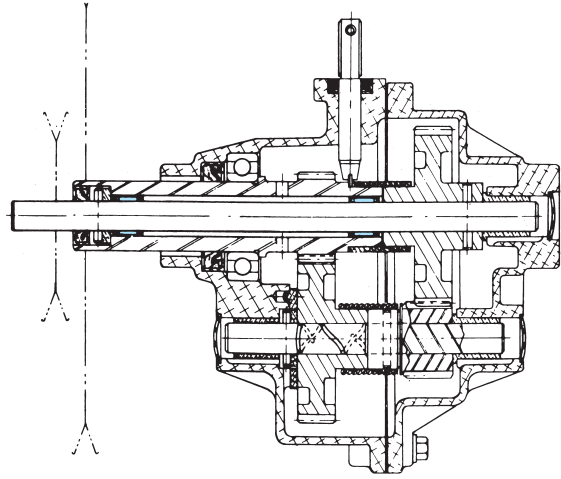


図 77 洗濯乾燥機 2 段変速機

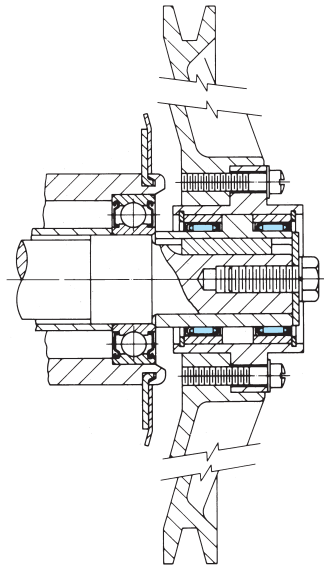


図 78 洗濯機バスケット ドライブシャフト

2 サイクルエンジン

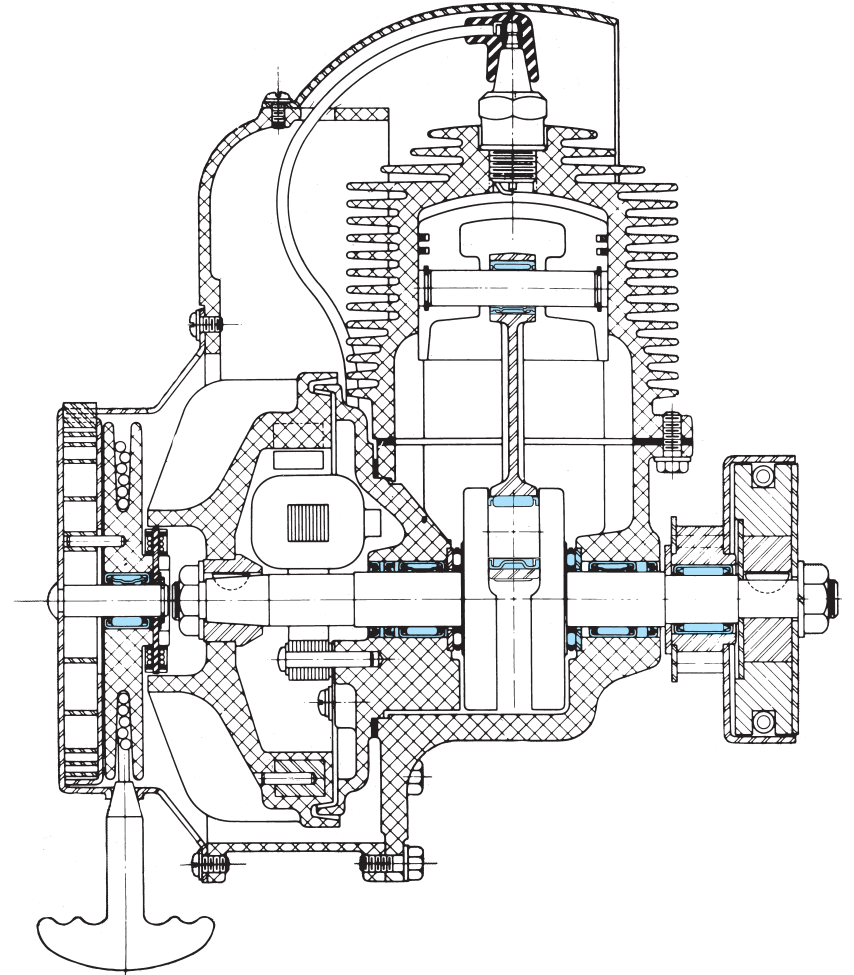


図 79 チェーンソーエンジン

チェーンソーのエンジンには数多くのシェル形ニードルベアリングが使用され軽量化に寄与している。スタータには、シェル形ローラクラッチを使用すると更に簡単になる。

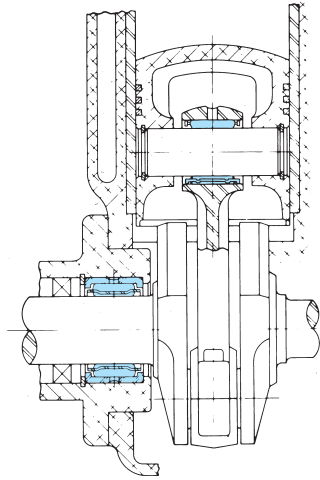


図 80 2サイクルエンジン

クランク軸にソリッド形ニードルベアリングを使用したものである。負荷容量が大きくなり、コンパクト化が可能となる。

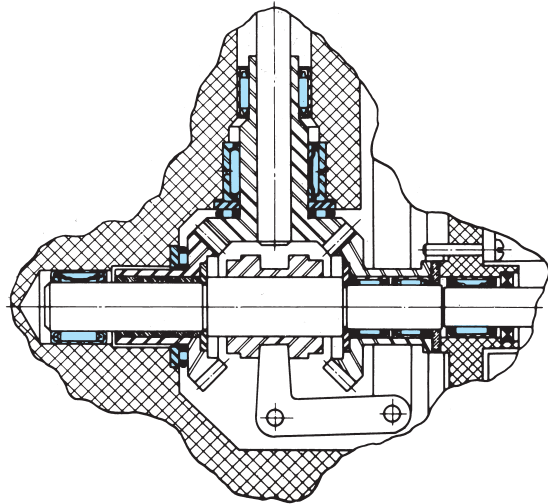


図 81 船外機ローワユニット

油圧機械

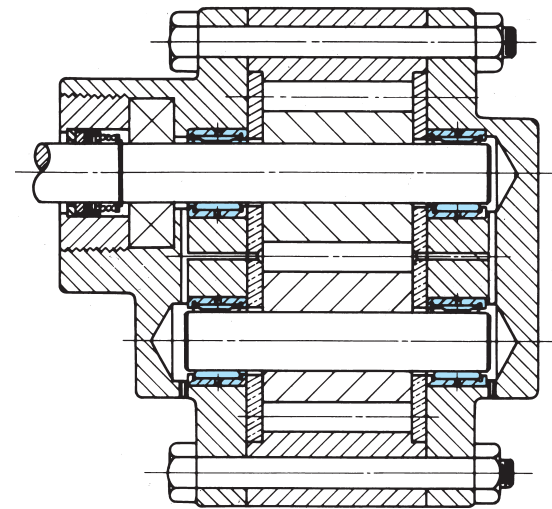


図 82 歯車ポンプ

高圧の歯車ポンプには、一般にソリッド形ニードルベアリングが使用される。荷重が大きく、軸のたわみによるエッジロードなどが問題となりやすいので、ころには使用条件に合ったクラウニングを施す。

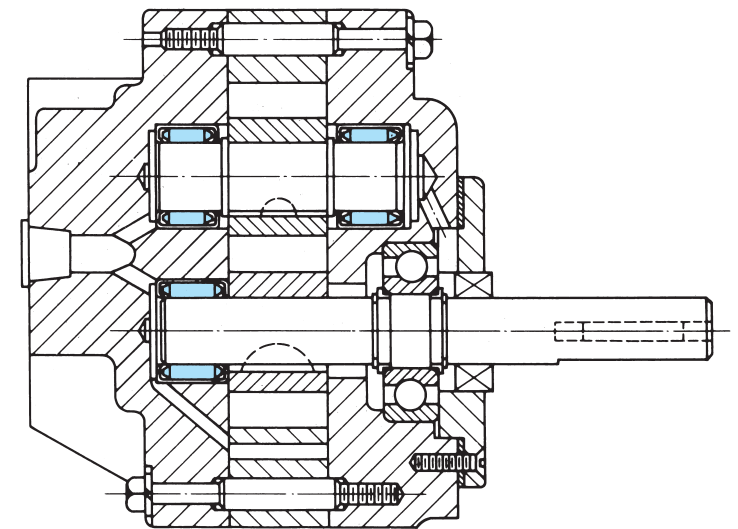


図 83 歯車ポンプ

比較的低圧の歯車ポンプでは、シェル形ニードルベアリングで十分である。コストダウンを図ることができる。

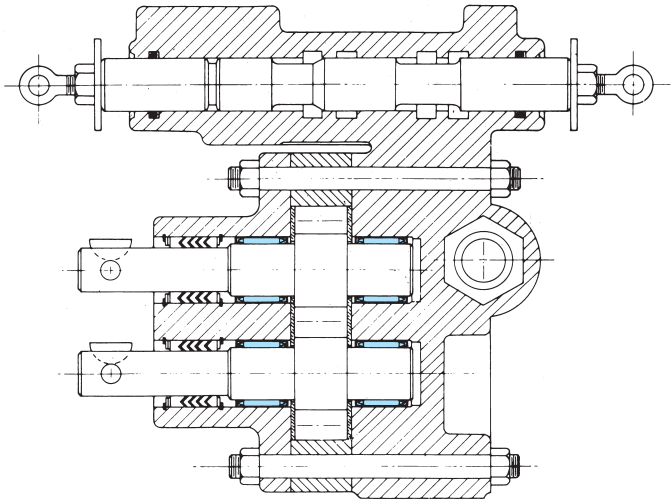


図 84 歯車ポンプ

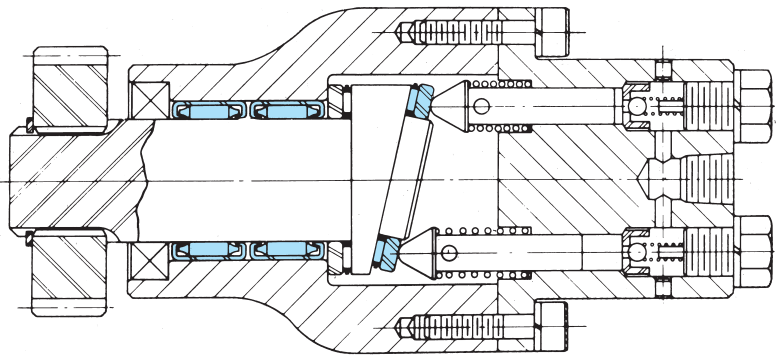


図 85 アキシャルピストンポンプ

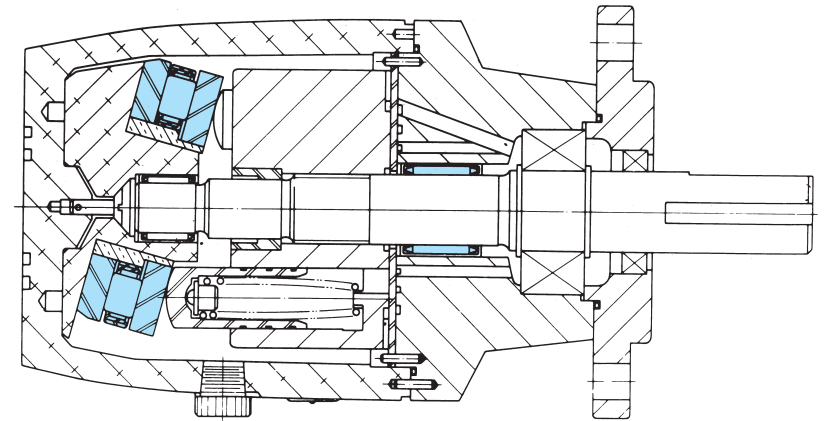


図 86 アキシャルピストンポンプ

高圧アキシャルピストンポンプでは、負荷容量の大きいNTH形スラストローラベアリングが最適である。

この例ではスラストローラベアリングの内径案内面を銅合金ブッシュにしているが、案内面をHRC58以上に焼入れ研削を行えばブッシュを使用しなくてもよい。

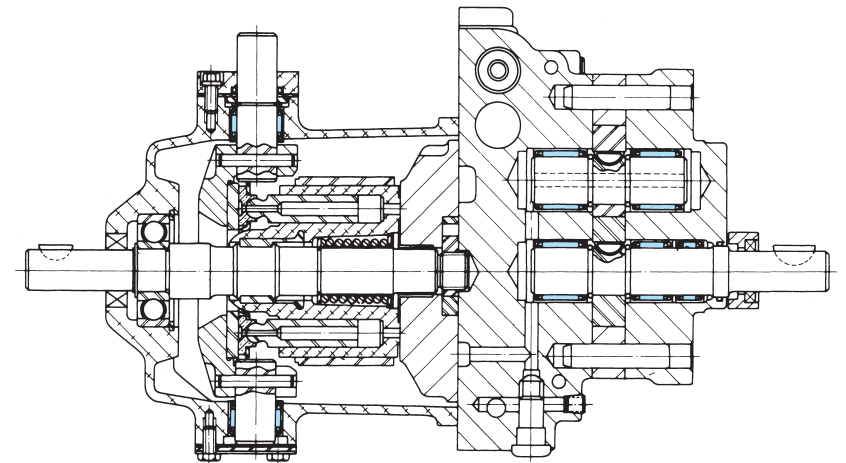


図 87 油圧式変速機

可変容量形アキシャルピストンポンプと固定容量形歯車モータを組み合わせた油圧式変速機である。

アキシャルピストンポンプの回転斜板のピボット部と歯車モータに、シエル形ニードルベアリングが使用されている。

その他

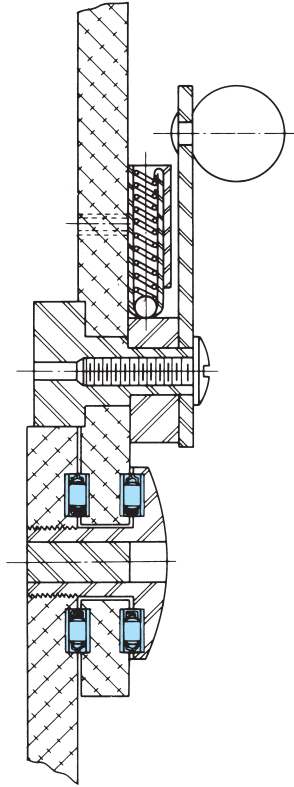


図88 マジックハンド

マジックハンドや義手に、スラストニードルベアリングを使用することにより、より円滑な作動が期待できる。

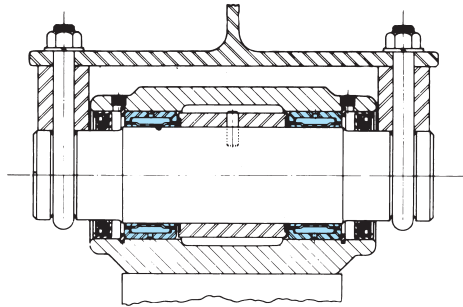


図89 油井機械 (ポンプジャッキ)

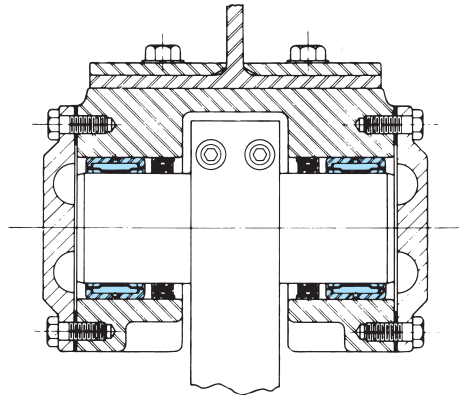


図90 油井機械 (ポンプジャッキ)

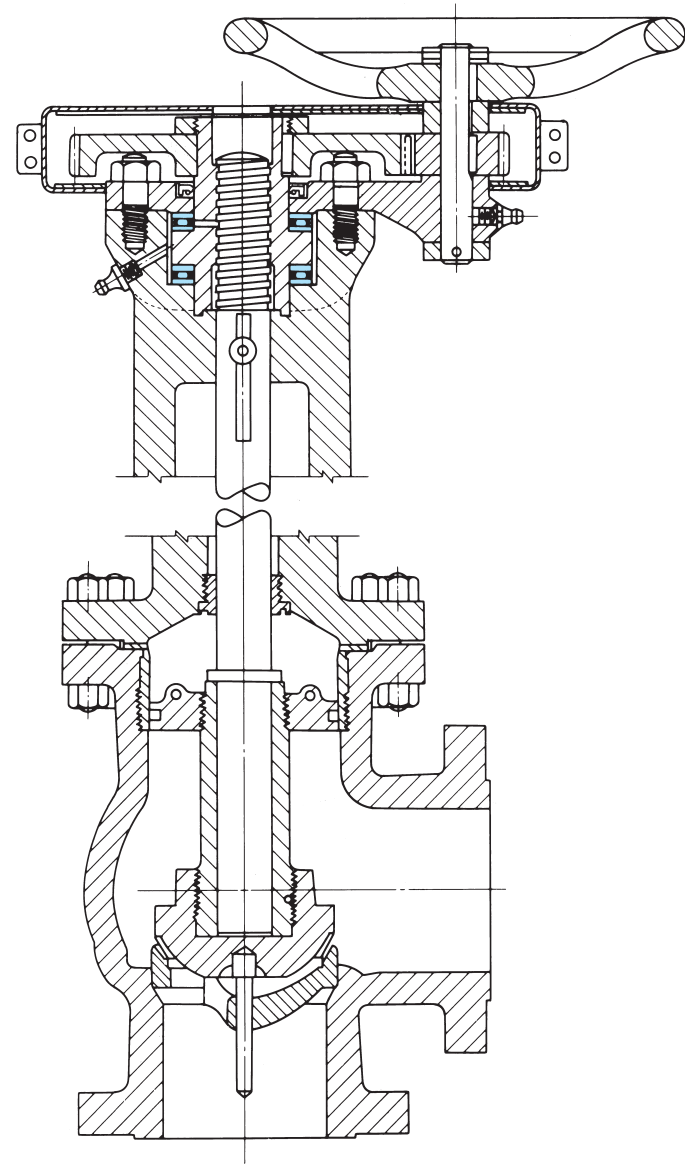


図91 バルブ

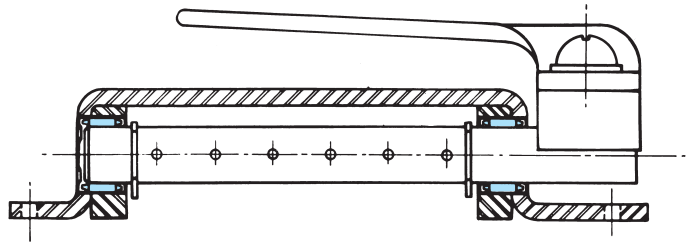


図92 エレキギター トレモロ

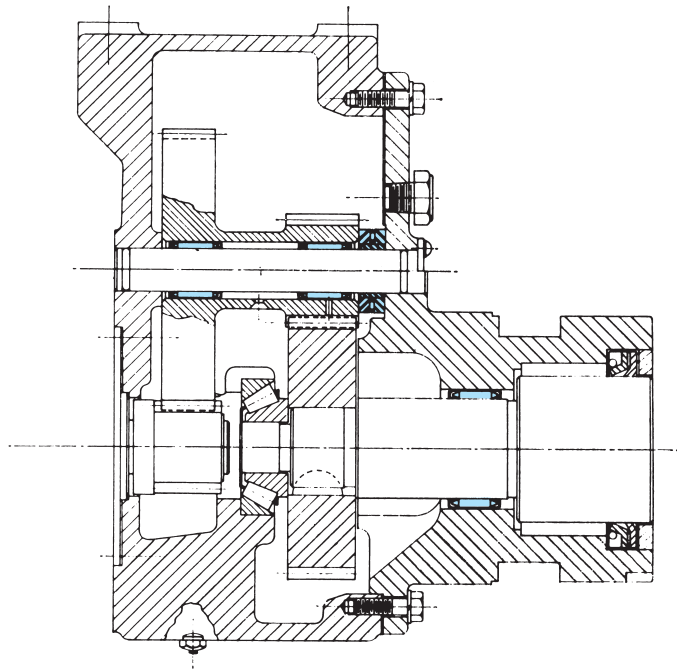


図93 ハンバーグ用肉切機械

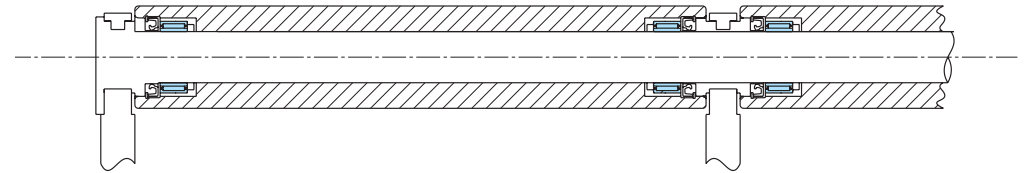


図94 連続鑄造設備 フットロール

付 表 1 国際単位系 (SI) からの換算

SI, CGS系及び工学単位系の対照表

量 単位系	SI, CGS系及び工学単位系の対照表									
	長さ	質量	時間	温度	加速度	力	応力	圧力	エネルギー	仕事率
SI	m	kg	s	K	m/s ²	N	Pa	Pa	J	W
CGS系	cm	g	s	°C	Gal	dyn	dyn/cm ²	dyn/cm ²	erg	erg/s
工学単位系	m	kgf·s ² /m	s	°C	m/s ²	kgf	kgf/m ²	kgf/m ²	kgf·m	kgf·m/s

SI単位からの換算率

量	SI単位		SI以外の単位		SI単位からの換算率
	単位の名称	記号	単位の名称	記号	
角 度	ラジアン	rad	度 分 秒	° ' "	180/π 10 800/π 648 000/π
長 さ	メートル	m	マイクロン オングストローム	μ Å	10 ⁶ 10 ¹⁰
面 積	平方メートル	m ²	アール ヘクタール	a ha	10 ⁻² 10 ⁻⁴
体 積	立方メートル	m ³	リットル デシリットル	l, L dl, dL	10 ³ 10 ⁴
時 間	秒	s	分 時 日	min h d	1/60 1/3 600 1/86 400
振動数, 周波数	ヘルツ	Hz	サイクル	s ⁻¹	1
振回転数	回毎秒	s ⁻¹	回毎分	rpm	60
速 度	メートル毎秒	m/s	キロメートル毎時 ノット	km/h kn	3 600/1 000 3 600/1 852
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s ²	ガル ジー	Gal G	10 ² 1/9.806 65
質 量	キログラム	kg	トン	t	10 ⁻³
力	ニュートン	N	重量キログラム 重量トン ダイン	kgf tf dyn	1/9.806 65 1/(9.806 65×10 ³) 10 ⁵
トルク及び力のモーメント	ニュートンメートル	N·m	重量キログラムメートル	kgf·m	1/9.806 65
応 力	パスカル (ニュートン毎平方メートル)	Pa (N/m ²)	重量キログラム毎平方センチメートル 重量キログラム毎平方ミリメートル	kgf/cm ² kgf/mm ²	1/(9.806 65×10 ⁴) 1/(9.806 65×10 ⁶)

SI単位の接頭語

単位に乘じられる倍数	接頭語の名称	記号	単位に乘じられる倍数	接頭語の名称	記号
10 ¹⁸	エクサ	E	10 ⁻¹	デシ	d
10 ¹⁵	ペタ	P	10 ⁻²	センチ	c
10 ¹²	テラ	T	10 ⁻³	ミリ	m
10 ⁹	ギガ	G	10 ⁻⁶	マイクロ	μ
10 ⁶	メガ	M	10 ⁻⁹	ナノ	n
10 ³	キロ	k	10 ⁻¹²	ピコ	p
10 ²	ヘクト	h	10 ⁻¹⁵	フェムト	f
10	デカ	da	10 ⁻¹⁸	アト	a

SI単位からの換算率 (続き)

量	SI単位		SI以外の単位		SI単位からの換算率
	単位の名称	記号	単位の名称	記号	
圧 力	パスカル (ニュートン毎平方メートル)	Pa (N/m ²)	重量キログラム毎平方メートル 水柱メートル 水銀柱ミリメートル バール 気圧	kgf/m ² mmH ₂ O mmHg Torr bar atm	1/9.806 65 1/(9.806 65×10 ³) 760/(1.013 25×10 ⁵) 760/(1.013 25×10 ⁵) 10 ⁻⁵ 1/(1.013 25×10 ⁵)
エネルギー	ジュール (ニュートンメートル)	J (N·m)	エルグ カロリー (国際) 重量キログラムメートル キロワット時 仏馬力時	erg cal _{IT} kgf·m kW·h PS·h	10 ⁷ 1/4.186 8 1/9.806 65 1/(3.6×10 ⁶) ≈3.776 72×10 ⁻⁷
動力, 仕事率	ワット (ジュール毎秒)	W (J/s)	重量キログラムメートル毎秒 キロカロリー毎時 仏馬力	kgf·m/s kcal/h PS	1/9.806 65 1/1.163 ≈1/735.498 8
粘度, 粘度指数	パスカル秒	Pa·s	ポアズ	P	10
動粘度, 動粘度指数	平方メートル毎秒	m ² /s	ストークス センチストークス	St cSt	10 ⁴ 10 ⁶
温度, 温度差	ケルビン, セルシウス度	K, °C	セルシウス度, 度	°C	[注(1)参照]
電流, 起磁力	アンペア	A	アンペア	A	1
電圧, 起電力	ボルト	V	(ワット毎アンペア)	(W/A)	1
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m	エルステッド	Oe	4π/10 ³
磁束密度	テスラ	T	ガウス ガンマ	Gs γ	10 ⁴ 10 ⁹
電気抵抗	オーム	Ω	(ボルト毎アンペア)	(V/A)	1

注 (1) TKからθ°Cへの温度の換算は、θ=T-273.15とするが、温度差の場合にはΔT=Δθである。ただし、ΔT及びΔθはそれぞれケルビン及びセルシウス度で測った温度差を表わす。

備考 丸括弧内に記した単位の名称及び記号は、その上又は左に記した単位の定義を表わす。

換算例 1N=1/9.806 65kgf

付表 2 N-kgf 換 算 表

〔表の見方〕 例えば、10N を kgf に換算するとき、第1ブロックの中央欄の10の右の kgf 欄を読めば、10N は 1.0197kgf であることがわかる。また、10kgf を N に換算するときには、その左の N 欄を読めば 98.066N であることがわかる。

1 N=0.1019716 kgf
1 kgf=9.80665 N

N		kgf	N		kgf	N		kgf
9.8066	1	0.1020	333.43	34	3.4670	657.05	67	6.8321
19.613	2	0.2039	343.23	35	3.5690	666.85	68	6.9341
29.420	3	0.3059	353.04	36	3.6710	676.66	69	7.0360
39.227	4	0.4079	362.85	37	3.7729	686.47	70	7.1380
49.033	5	0.5099	372.65	38	3.8749	696.27	71	7.2400
58.840	6	0.6118	382.46	39	3.9769	706.08	72	7.3420
68.647	7	0.7138	392.27	40	4.0789	715.89	73	7.4439
78.453	8	0.8158	402.07	41	4.1808	725.69	74	7.5459
88.260	9	0.9177	411.88	42	4.2828	735.50	75	7.6479
98.066	10	1.0197	421.69	43	4.3848	745.31	76	7.7498
107.87	11	1.1217	431.49	44	4.4868	755.11	77	7.8518
117.68	12	1.2237	441.30	45	4.5887	764.92	78	7.9538
127.49	13	1.3256	451.11	46	4.6907	774.73	79	8.0558
137.29	14	1.4276	460.91	47	4.7927	784.53	80	8.1577
147.10	15	1.5296	470.72	48	4.8946	794.34	81	8.2597
156.91	16	1.6315	480.53	49	4.9966	804.15	82	8.3617
166.71	17	1.7335	490.33	50	5.0986	813.95	83	8.4636
176.52	18	1.8355	500.14	51	5.2006	823.76	84	8.5656
186.33	19	1.9375	509.95	52	5.3025	833.57	85	8.6676
196.13	20	2.0394	519.75	53	5.4045	843.37	86	8.7696
205.94	21	2.1414	529.56	54	5.5065	853.18	87	8.8715
215.75	22	2.2434	539.37	55	5.6084	862.99	88	8.9735
225.55	23	2.3453	549.17	56	5.7104	872.79	89	9.0755
235.36	24	2.4473	558.98	57	5.8124	882.60	90	9.1774
245.17	25	2.5493	568.79	58	5.9144	892.41	91	9.2794
254.97	26	2.6513	578.59	59	6.0163	902.21	92	9.3814
264.78	27	2.7532	588.40	60	6.1183	912.02	93	9.4834
274.59	28	2.8552	598.21	61	6.2203	921.83	94	9.5853
284.39	29	2.9572	608.01	62	6.3222	931.63	95	9.6873
294.20	30	3.0591	617.82	63	6.4242	941.44	96	9.7893
304.01	31	3.1611	627.63	64	6.5262	951.25	97	9.8912
313.81	32	3.2631	637.43	65	6.6282	961.05	98	9.9932
323.62	33	3.3651	647.24	66	6.7301	970.86	99	10.095

付表 3 kg-lb 換 算 表

〔表の見方〕 例えば、10kg を lb に換算するとき、第1ブロックの中央欄の10の右のlb 欄を読めば、10kg は 22.046 lb であることがわかる。また、10 lb を kg に換算するときには、その左の kg 欄を読めば 4.536kg であることがわかる。

1 kg=2.2046226 lb
1 lb=0.45359237 kg

kg		lb	kg		lb	kg		lb
0.454	1	2.205	15.422	34	74.957	30.391	67	147.71
0.907	2	4.409	15.876	35	77.162	30.844	68	149.91
1.361	3	6.614	16.329	36	79.366	31.298	69	152.12
1.814	4	8.818	16.783	37	81.571	31.751	70	154.32
2.268	5	11.023	17.237	38	83.776	32.205	71	156.53
2.722	6	13.228	17.690	39	85.980	32.659	72	158.73
3.175	7	15.432	18.144	40	88.185	33.112	73	160.94
3.629	8	17.637	18.597	41	90.390	33.566	74	163.14
4.082	9	19.842	19.051	42	92.594	34.019	75	165.35
4.536	10	22.046	19.504	43	94.799	34.473	76	167.55
4.990	11	24.251	19.958	44	97.003	34.927	77	169.76
5.443	12	26.455	20.412	45	99.208	35.380	78	171.96
5.897	13	28.660	20.865	46	101.41	35.834	79	174.17
6.350	14	30.865	21.319	47	103.62	36.287	80	176.37
6.804	15	33.069	21.772	48	105.82	36.741	81	178.57
7.257	16	35.274	22.226	49	108.03	37.195	82	180.78
7.711	17	37.479	22.680	50	110.23	37.648	83	182.98
8.165	18	39.683	23.133	51	112.44	38.102	84	185.19
8.618	19	41.888	23.587	52	114.64	38.555	85	187.39
9.072	20	44.092	24.040	53	116.84	39.009	86	189.60
9.525	21	46.297	24.494	54	119.05	39.463	87	191.80
9.979	22	48.502	24.948	55	121.25	39.916	88	194.01
10.433	23	50.706	25.401	56	123.46	40.370	89	196.21
10.886	24	52.911	25.855	57	125.66	40.823	90	198.42
11.340	25	55.116	26.308	58	127.87	41.277	91	200.62
11.793	26	57.320	26.762	59	130.07	41.730	92	202.83
12.247	27	59.525	27.216	60	132.28	42.184	93	205.03
12.701	28	61.729	27.669	61	134.48	42.638	94	207.23
13.154	29	63.934	28.123	62	136.69	43.091	95	209.44
13.608	30	66.139	28.576	63	138.89	43.545	96	211.64
14.061	31	68.343	29.030	64	141.10	43.998	97	213.85
14.515	32	70.548	29.484	65	143.30	44.452	98	216.05
14.969	33	72.753	29.937	66	145.51	44.906	99	218.26

付表 4 ℃-℉ 温度換算表

〔表の見方〕 例えば、38℃を℉に換算するとき、第2ブロックの中央欄の38の右の℉欄を読めば、38℃は100.4℉であることがわかる。また、38℉を℃に換算するときには、その左の℃欄を読めば3.3℃であることがわかる。

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

$$F = 32 + \frac{9}{5}C$$

℃	℉	℃	℉	℃	℉	℃	℉	℃	℉	℃	℉
-73.3	100	-148.0	0.0	32	89.6	21.7	71	159.8	43.3	110	230
-62.2	80	-112.0	0.6	33	91.4	22.2	72	161.6	46.1	115	239
-51.1	60	-76.0	1.1	34	93.2	22.8	73	163.4	48.9	120	248
-40.0	40	-40.0	1.7	35	95.0	23.3	74	165.2	51.7	125	257
-34.4	30	-22.0	2.2	36	96.8	23.9	75	167.0	54.4	130	266
-28.9	20	-4.0	2.8	37	98.6	24.4	76	168.8	57.2	135	275
-23.3	10	14.0	3.3	38	100.4	25.0	77	170.6	60.0	140	284
-17.8	0	32.0	3.9	39	102.2	25.6	78	172.4	65.6	150	302
-17.2	1	33.8	4.4	40	104.0	26.1	79	174.2	71.1	160	320
-16.7	2	35.6	5.0	41	105.8	26.7	80	176.0	76.7	170	338
-16.1	3	37.4	5.6	42	107.6	27.2	81	177.8	82.2	180	356
-15.6	4	39.2	6.1	43	109.4	27.8	82	179.6	87.8	190	374
-15.0	5	41.0	6.7	44	111.2	28.3	83	181.4	93.3	200	392
-14.4	6	42.8	7.2	45	113.0	28.9	84	183.2	98.9	210	410
-13.9	7	44.6	7.8	46	114.8	29.4	85	185.0	104.4	220	428
-13.3	8	46.4	8.3	47	116.6	30.0	86	186.8	110.0	230	446
-12.8	9	48.2	8.9	48	118.4	30.6	87	188.6	115.6	240	464
-12.2	10	50.0	9.4	49	120.2	31.1	88	190.4	121.1	250	482
-11.7	11	51.8	10.0	50	122.0	31.7	89	192.2	148.9	300	572
-11.1	12	53.6	10.6	51	123.8	32.2	90	194.0	176.7	350	662
-10.6	13	55.4	11.1	52	125.6	32.8	91	195.8	204	400	752
-10.0	14	57.2	11.7	53	127.4	33.3	92	197.6	232	450	842
-9.4	15	59.0	12.2	54	129.2	33.9	93	199.4	260	500	932
-8.9	16	60.8	12.8	55	131.0	34.4	94	201.2	288	550	1 022
-8.3	17	62.6	13.3	56	132.8	35.0	95	203.0	316	600	1 112
-7.8	18	64.4	13.9	57	134.6	35.6	96	204.8	343	650	1 202
-7.2	19	66.2	14.4	58	136.4	36.1	97	206.6	371	700	1 292
-6.7	20	68.0	15.0	59	138.2	36.7	98	208.4	399	750	1 382
-6.1	21	69.8	15.6	60	140.0	37.2	99	210.2	427	800	1 472
-5.6	22	71.6	16.1	61	141.8	37.8	100	212.0	454	850	1 562
-5.0	23	73.4	16.7	62	143.6	38.3	101	213.8	482	900	1 652
-4.4	24	75.2	17.2	63	145.4	38.9	102	215.6	510	950	1 742
-3.9	25	77.0	17.8	64	147.2	39.4	103	217.4	538	1 000	1 832
-3.3	26	78.8	18.3	65	149.0	40.0	104	219.2	593	1 100	2 012
-2.8	27	80.6	18.9	66	150.8	40.6	105	221.0	649	1 200	2 192
-2.2	28	82.4	19.4	67	152.6	41.1	106	222.8	704	1 300	2 372
-1.7	29	84.2	20.0	68	154.4	41.7	107	224.6	760	1 400	2 552
-1.1	30	86.0	20.6	69	156.2	42.2	108	226.4	816	1 500	2 732
-0.6	31	87.8	21.1	70	158.0	42.8	109	228.2	871	1 600	2 912

付表 5 粘度換算表

動粘度 mm ² /s	セイボルト ユニバーサル SUS(秒)		1 号 形 レッドウッド R(秒)		エングラ E(度)	動粘度 mm ² /s	セイボルト ユニバーサル SUS(秒)		1 号 形 レッドウッド R(秒)		エングラ E(度)
	100℉	210℉	50℃	100℃			100℉	210℉	50℃	100℃	
2	32.6	32.8	30.8	31.2	1.14	35	163	164	144	147	4.70
3	36.0	36.3	33.3	33.7	1.22	36	168	170	148	151	4.83
4	39.1	39.4	35.9	36.5	1.31	37	172	173	153	155	4.96
5	42.3	42.6	38.5	39.1	1.40	38	177	178	156	159	5.08
6	45.5	45.8	41.1	41.7	1.48	39	181	183	160	164	5.21
7	48.7	49.0	43.7	44.3	1.56	40	186	187	164	168	5.34
8	52.0	52.4	46.3	47.0	1.65	41	190	192	168	172	5.47
9	55.4	55.8	49.1	50.0	1.75	42	195	196	172	176	5.59
10	58.8	59.2	52.1	52.9	1.84	43	199	201	176	180	5.72
11	62.3	62.7	55.1	56.0	1.93	44	204	205	180	185	5.85
12	65.9	66.4	58.2	59.1	2.02	45	208	210	184	189	5.98
13	69.6	70.1	61.4	62.3	2.12	46	213	215	188	193	6.11
14	73.4	73.9	64.7	65.6	2.22	47	218	219	193	197	6.24
15	77.2	77.7	68.0	69.1	2.32	48	222	224	197	202	6.37
16	81.1	81.7	71.5	72.6	2.43	49	227	228	201	206	6.50
17	85.1	85.7	75.0	76.1	2.54	50	231	233	205	210	6.63
18	89.2	89.8	78.6	79.7	2.64	55	254	256	225	231	7.24
19	93.3	94.0	82.1	83.6	2.76	60	277	279	245	252	7.90
20	97.5	98.2	85.8	87.4	2.87	65	300	302	266	273	8.55
21	102	102	89.5	91.3	2.98	70	323	326	286	294	9.21
22	106	107	93.3	95.1	3.10	75	346	349	306	315	9.89
23	110	111	97.1	98.9	3.22	80	371	373	326	336	10.5
24	115	115	101	103	3.34	85	394	397	347	357	11.2
25	119	120	105	107	3.46	90	417	420	367	378	11.8
26	123	124	109	111	3.58	95	440	443	387	399	12.5
27	128	129	112	115	3.70	100	464	467	408	420	13.2
28	132	133	116	119	3.82	120	556	560	490	504	15.8
29	137	138	120	123	3.95	140	649	653	571	588	18.4
30	141	142	124	127	4.07	160	742	747	653	672	21.1
31	145	146	128	131	4.20	180	834	840	734	757	23.7
32	150	150	132	135	4.32	200	927	933	816	841	26.3
33	154	155	136	139	4.45	250	1 159	1 167	1 020	1 051	32.9
34	159	160	140	143	4.57	300	1 391	1 400	1 224	1 241	39.5

備考 1 mm²/s = 1 cSt

付表 6 inch - mm

換算表

1" = 25.4mm

inch		0	1	2	3	4	5	6
分数	小数	mm						
0	0.00000	0.000	25.400	50.800	76.200	101.600	127.000	152.400
1/64	0.015625	0.397	25.797	51.197	76.597	101.997	127.397	152.797
1/32	0.031250	0.794	26.194	51.594	76.994	102.394	127.794	153.194
3/64	0.046875	1.191	26.591	51.991	77.391	102.791	128.191	153.591
1/16	0.062500	1.588	26.988	52.388	77.788	103.188	128.588	153.988
5/64	0.078125	1.984	27.384	52.784	78.184	103.584	128.984	154.384
3/32	0.093750	2.381	27.781	53.181	78.581	103.981	129.381	154.781
7/64	0.109375	2.778	28.178	53.578	78.978	104.378	129.778	155.178
1/8	0.125000	3.175	28.575	53.975	79.375	104.775	130.175	155.575
9/64	0.140625	3.572	28.972	54.372	79.772	105.172	130.572	155.972
5/32	0.156250	3.969	29.369	54.769	80.169	105.569	130.969	156.369
11/64	0.171875	4.366	29.766	55.166	80.566	105.966	131.366	156.766
3/16	0.187500	4.762	30.162	55.562	80.962	106.362	131.762	157.162
13/64	0.203125	5.159	30.559	55.959	81.359	106.759	132.159	157.559
7/32	0.218750	5.556	30.956	56.356	81.756	107.156	132.556	157.956
15/64	0.234375	5.953	31.353	56.753	82.153	107.553	132.953	158.353
1/4	0.250000	6.350	31.750	57.150	82.550	107.950	133.350	158.750
17/64	0.265625	6.747	32.147	57.547	82.947	108.347	133.747	159.147
9/32	0.281250	7.144	32.544	57.944	83.344	108.744	134.144	159.544
19/64	0.296875	7.541	32.941	58.341	83.741	109.141	134.541	159.941
5/16	0.312500	7.938	33.338	58.738	84.138	109.538	134.938	160.338
21/64	0.328125	8.334	33.734	59.134	84.534	109.934	135.334	160.734
11/32	0.343750	8.731	34.131	59.531	84.931	110.331	135.731	161.131
23/64	0.359375	9.128	34.528	59.928	85.328	110.728	136.128	161.528
3/8	0.375000	9.525	34.925	60.325	85.725	111.125	136.525	161.925
25/64	0.390625	9.922	35.322	60.722	86.122	111.522	136.922	162.322
13/32	0.406250	10.319	35.719	61.119	86.519	111.919	137.319	162.719
27/64	0.421875	10.716	36.116	61.516	86.916	112.316	137.716	163.116
7/16	0.437500	11.112	36.512	61.912	87.312	112.712	138.112	163.512
29/64	0.453125	11.509	36.909	62.309	87.709	113.109	138.509	163.909
15/32	0.468750	11.906	37.306	62.706	88.106	113.506	138.906	164.306
31/64	0.484375	12.303	37.703	63.103	88.503	113.903	139.303	164.703
1/2	0.500000	12.700	38.100	63.500	88.900	114.300	139.700	165.100
33/64	0.515625	13.097	38.497	63.897	89.297	114.697	140.097	165.497
17/32	0.531250	13.494	38.894	64.294	89.694	115.094	140.494	165.894
35/64	0.546875	13.891	39.291	64.691	90.091	115.491	140.891	166.291
9/16	0.562500	14.288	39.688	65.088	90.488	115.888	141.288	166.688
37/64	0.578125	14.684	40.084	65.484	90.884	116.284	141.684	167.084
19/32	0.593750	15.081	40.481	65.881	91.281	116.681	142.081	167.481
39/64	0.609375	15.478	40.878	66.278	91.678	117.078	142.478	167.878
5/8	0.625000	15.875	41.275	66.675	92.075	117.475	142.875	168.275
41/64	0.640625	16.272	41.672	67.072	92.472	117.872	143.272	168.672
21/32	0.656250	16.669	42.069	67.469	92.869	118.269	143.669	169.069
43/64	0.671875	17.066	42.466	67.866	93.266	118.666	144.066	169.466
11/16	0.687500	17.462	42.862	68.262	93.662	119.062	144.462	169.862
45/64	0.703125	17.859	43.259	68.659	94.059	119.459	144.859	170.259
23/32	0.718750	18.256	43.656	69.056	94.456	119.856	145.256	170.656
47/64	0.734375	18.653	44.053	69.453	94.853	120.253	145.653	171.053
3/4	0.750000	19.050	44.450	69.850	95.250	120.650	146.050	171.450
49/64	0.765625	19.447	44.847	70.247	95.647	121.047	146.447	171.847
25/32	0.781250	19.844	45.244	70.644	96.044	121.444	146.844	172.244
51/64	0.796875	20.241	45.641	71.041	96.441	121.841	147.241	172.641
13/16	0.812500	20.638	46.038	71.438	96.838	122.238	147.638	173.038
53/64	0.828125	21.034	46.434	71.834	97.234	122.634	148.034	173.434
27/32	0.843750	21.431	46.831	72.231	97.631	123.031	148.431	173.831
55/64	0.859375	21.828	47.228	72.628	98.028	123.428	148.828	174.228
7/8	0.875000	22.225	47.625	73.025	98.425	123.825	149.225	174.625
57/64	0.890625	22.622	48.022	73.422	98.822	124.222	149.622	175.022
29/32	0.906250	23.019	48.419	73.819	99.219	124.619	150.019	175.419
59/64	0.921875	23.416	48.816	74.216	99.616	125.016	150.416	175.816
15/16	0.937500	23.812	49.212	74.612	100.012	125.412	150.812	176.212
61/64	0.953125	24.209	49.609	75.009	100.409	125.809	151.209	176.609
31/32	0.968750	24.606	50.006	75.406	100.806	126.206	151.606	177.006
63/64	0.984375	25.003	50.403	75.803	101.203	126.603	152.003	177.403

inch		7	8	9	10	11	12
分数	小数	mm					
0	0.000000	177.800	203.200	228.600	254.000	279.400	304.800
1/64	0.015625	178.197	203.597	228.997	254.397	279.797	305.197
1/32	0.031250	178.594	203.994	229.394	254.794	280.194	305.594
3/64	0.046875	178.991	204.391	229.791	255.191	280.591	305.991
1/16	0.062500	179.388	204.788	230.188	255.588	280.988	306.388
5/64	0.078125	179.784	205.184	230.584	255.984	281.384	306.784
3/32	0.093750	180.181	205.581	230.981	256.381	281.781	307.181
7/64	0.109375	180.578	205.978	231.378	256.778	282.178	307.578
1/8	0.125000	180.975	206.375	231.775	257.175	282.575	307.975
9/64	0.140625	181.372	206.772	232.172	257.572	282.972	308.372
5/32	0.156250	181.769	207.169	232.569	257.969	283.369	308.769
11/64	0.171875	181.166	207.566	232.966	258.366	283.766	309.166
3/16	0.187500	182.562	207.962	233.362	258.762	284.162	309.562
13/64	0.203125	182.959	208.359	233.759	259.159	284.559	309.959
7/32	0.218750	183.356	208.756	234.156	259.556	284.956	310.356
15/64	0.234375	183.753	209.153	234.553	259.953	285.353	310.753
1/4	0.250000	184.150	209.550	234.950	260.350	285.750	311.150
17/64	0.265625	184.547	209.947	235.347	260.747	286.147	311.547
9/32	0.281250	184.944	210.344	235.744	261.144	286.544	311.944
19/64	0.296875	185.341	210.741	236.141	261.541	286.941	312.341
5/16	0.312500	185.738	211.138	236.538	261.938	287.338	312.738
21/64	0.328125	186.134	211.534	236.934	262.334	287.734	313.134
11/32	0.343750	186.531	211.931	237.331	262.731	288.131	313.531
23/64	0.359375	186.928	212.328	237.728	263.128	288.528	313.928
3/8	0.375000	187.325	212.725	238.125	263.525	288.925	314.325
25/64	0.390625	187.722	213.122	238.522	263.922	289.322	314.722
13/32	0.406250	188.119	213.519	238.919	264.319	289.719	315.119
27/64	0.421875	188.516	213.916	239.316	264.716	290.116	315.516
7/16	0.437500	188.912	214.312	239.712	265.112	290.512	315.912
29/64	0.453125	189.309	214.709	240.109	265.509	290.909	316.309
15/32	0.468750	189.706	215.106	240.506	265.906	291.306	316.706
31/64	0.484375	190.103	215.503	240.903	266.303	291.703	317.103
1/2	<						

付表 7 硬さ換算表 (参考)

ロックウェル Cスケール硬さ (1 471N) {150kgf}	ビッカース 硬 度	ブリネル硬さ		ロックウェル硬さ Aスケール Bスケール 588.4N 980.7N {60kgf} {100kgf}		シヨア硬さ
		標 準 球	タングステン カーバイト球	brale 圧子	径 (1/16in)	
68	940	—	—	85.6	—	97
67	900	—	—	85.0	—	95
66	865	—	—	84.5	—	92
65	832	—	739	83.9	—	91
64	800	—	722	83.4	—	88
63	772	—	705	82.8	—	87
62	746	—	688	82.3	—	85
61	720	—	670	81.8	—	83
60	697	—	654	81.2	—	81
59	674	—	634	80.7	—	80
58	653	—	615	80.1	—	78
57	633	—	595	79.6	—	76
56	613	—	577	79.0	—	75
55	595	—	560	78.5	—	74
54	577	—	543	78.0	—	72
53	560	—	525	77.4	—	71
52	544	500	512	76.8	—	69
51	528	487	496	76.3	—	68
50	513	475	481	75.9	—	67
49	498	464	469	75.2	—	66
48	484	451	455	74.7	—	64
47	471	442	443	74.1	—	63
46	458	432	432	73.6	—	62
45	446	421	421	73.1	—	60
44	434	409	409	72.5	—	58
43	423	400	400	72.0	—	57
42	412	390	390	71.5	—	56
41	402	381	381	70.9	—	55
40	392	371	371	70.4	—	54
39	382	362	362	69.9	—	52
38	372	353	353	69.4	—	51
37	363	344	344	68.9	—	50
36	354	336	336	68.4	(109.0)	49
35	345	327	327	67.9	(108.5)	48
34	336	319	319	67.4	(108.0)	47
33	327	311	311	66.8	(107.5)	46
32	318	301	301	66.3	(107.0)	44
31	310	294	294	65.8	(106.0)	43
30	302	286	286	65.3	(105.5)	42
29	294	279	279	64.7	(104.5)	41
28	286	271	271	64.3	(104.0)	41
27	279	264	264	63.8	(103.0)	40
26	272	258	258	63.3	(102.5)	38
25	266	253	253	62.8	(101.5)	38
24	260	247	247	62.4	(101.0)	37
23	254	243	243	62.0	100.0	36
22	248	237	237	61.5	99.0	35
21	243	231	231	61.0	98.5	35
20	238	226	226	60.5	97.8	34
(18)	230	219	219	—	96.7	33
(16)	222	212	212	—	95.5	32
(14)	213	203	203	—	93.9	31
(12)	204	194	194	—	92.3	29
(10)	196	187	187	—	90.7	28
(8)	188	179	179	—	89.5	27
(6)	180	171	171	—	87.1	26
(4)	173	165	165	—	85.5	25
(2)	166	158	158	—	83.5	24
(0)	160	152	152	—	81.7	24

付表 8 金属材料の物理的機械的性質

材 料	比 重	線膨張係数 (0°~100°C) (K ⁻¹)	硬 さ (ブリネル)	縦弾性係数 (MPa) {kgf/mm ² }	引張強さ (MPa) {kgf/mm ² }	降 伏 点 (MPa) {kgf/mm ² }	伸 び (%)
軸 受 鋼 (焼 入)	7.83	12.5×10 ⁻⁶	650~740	208 000 {21 200}	1 570~1 960 {160~200}	—	—
マルテンサイト系 ステンレス鋼 SUS 440C	7.68	10.1×10 ⁻⁶	580	200 000 {20 400}	1 960 {200}	1 860 {190}	—
軟鋼(C=0.12~0.20%)	7.86	11.6×10 ⁻⁶	100~130	206 000 {21 000}	373~471 {38~48}	216~294 {22~30}	24~36
硬鋼(C=0.3~0.5%)	7.84	11.3×10 ⁻⁶	160~200	206 000 {21 000}	539~686 {55~70}	333~451 {34~46}	14~26
オーステナイト系 ステンレス鋼 SUS 304	8.03	16.3×10 ⁻⁶	150	193 000 {19 700}	588 {60}	245 {25}	60
ね ず み 鋳 鉄 FC 200	7.3	10.4×10 ⁻⁶	223以下	98 100 {10 000}	200 以上 {20}	—	—
鋳 鉄 球 状 黒 鉛 鋳 鉄 FCD 400	7.0	11.7×10 ⁻⁶	201以下		400 以上 {41}	—	12 以上
アルミニウム	2.69	23.7×10 ⁻⁶	15~26	70 600 {7 200}	78 {8}	34 {3.5}	35
垂 鉛	7.14	31×10 ⁻⁶	30~60	92 200 {9 400}	147 {15}	—	30~40
銅	8.93	16.2×10 ⁻⁶	50	123 000 {12 500}	196 {20}	69 {7}	15~20
黄 銅 (焼 鈍)	8.5	19.1×10 ⁻⁶	約 45	103 000 {10 500}	294~343 {30~35}	—	65~75
(加 工)			85~130		363~539 {37~55}		15~50

備 考 焼入された軸受鋼及びマルテンサイト系ステンレス鋼の硬さは、ロックウェル C スケール硬さで表わされるのが普通であるが、比較のためブリネル硬さに換算して示した。

付表 9 軸

寸法の区分 (mm)		軸受の平面 内平均内径 の寸法差 (0級) Δ_{dmp}	a	c	d	e	f		g		h					
を 超え	以下		a13	c12	d6	e6	f5	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10
3	6	0 - 8	- 270 - 450	- 70 - 190	- 30 - 38	- 20 - 28	- 10 - 15	- 10 - 18	- 4 - 9	- 4 - 12	- 5 - 8	- 12 - 12	- 18 - 18	- 0 - 30	- 0 - 48	0
6	10	0 - 8	- 280 - 500	- 80 - 230	- 40 - 49	- 25 - 34	- 13 - 19	- 13 - 22	- 5 - 11	- 5 - 14	- 0 - 6	- 0 - 9	- 0 - 15	- 0 - 22	- 0 - 36	- 0 - 58
10	14	0 - 8	- 290 - 560	- 95 - 275	- 50 - 61	- 32 - 43	- 16 - 24	- 16 - 27	- 6 - 14	- 6 - 17	- 0 - 8	- 0 - 11	- 0 - 18	- 0 - 27	- 0 - 43	- 0 - 70
14	18		18	24	24	30	30	40	40	50	50	65	65	80	80	100
18	24	0 - 10	- 300 - 630	- 110 - 320	- 65 - 78	- 40 - 53	- 20 - 29	- 20 - 33	- 7 - 16	- 7 - 20	- 0 - 9	- 0 - 13	- 0 - 21	- 0 - 33	- 0 - 52	- 0 - 84
24	30		30	40	40	50	50	65	65	80	80	100	100	120	120	140
30	40	0 - 12	- 310 - 700	- 120 - 370	- 80 - 96	- 50 - 66	- 25 - 36	- 25 - 41	- 9 - 20	- 9 - 25	- 0 - 11	- 0 - 16	- 0 - 25	- 0 - 39	- 0 - 62	- 0 - 100
40	50		40	50	50	65	65	80	80	100	100	120	120	140	140	160
50	65	0 - 15	- 340 - 800	- 140 - 440	- 100 - 119	- 60 - 79	- 30 - 43	- 30 - 49	- 10 - 23	- 10 - 29	- 0 - 13	- 0 - 19	- 0 - 30	- 0 - 46	- 0 - 74	- 0 - 120
65	80		65	80	80	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200
80	100	0 - 20	- 380 - 920	- 170 - 520	- 120 - 142	- 72 - 94	- 36 - 51	- 36 - 58	- 12 - 27	- 12 - 34	- 0 - 15	- 0 - 22	- 0 - 35	- 0 - 54	- 0 - 87	- 0 - 140
100	120		100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	225	225	250	250
120	140	0 - 25	- 460 - 1 090	- 200 - 600	- 145 - 170	- 85 - 110	- 43 - 61	- 43 - 68	- 14 - 32	- 14 - 39	- 0 - 18	- 0 - 25	- 0 - 40	- 0 - 63	- 0 - 100	- 0 - 160
140	160		140	160	160	180	180	200	200	225	225	250	250	280	280	315
160	180	0 - 30	- 520 - 1 150	- 210 - 610	- 145 - 170	- 85 - 110	- 43 - 61	- 43 - 68	- 14 - 32	- 14 - 39	- 0 - 18	- 0 - 25	- 0 - 40	- 0 - 63	- 0 - 100	- 0 - 160
180	200		180	200	200	225	225	250	250	280	280	315	315	355	355	400
200	225	0 - 30	- 660 - 1 380	- 240 - 700	- 170 - 199	- 100 - 129	- 50 - 70	- 50 - 79	- 15 - 35	- 15 - 44	- 0 - 20	- 0 - 29	- 0 - 46	- 0 - 72	- 0 - 115	- 0 - 185
225	250		225	250	250	280	280	315	315	355	355	400	400	450	450	500
250	280	0 - 35	- 920 - 1 730	- 300 - 820	- 190 - 222	- 110 - 142	- 56 - 79	- 56 - 88	- 17 - 40	- 17 - 49	- 0 - 23	- 0 - 32	- 0 - 52	- 0 - 81	- 0 - 130	- 0 - 210
280	315		280	315	315	355	355	400	400	450	450	500	500	550	550	600
315	355	0 - 40	- 1 200 - 2 090	- 360 - 930	- 210 - 246	- 125 - 161	- 62 - 87	- 62 - 98	- 18 - 43	- 18 - 54	- 0 - 25	- 0 - 36	- 0 - 57	- 0 - 89	- 0 - 140	- 0 - 230
355	400		355	400	400	450	450	500	500	550	550	600	600	650	650	700
400	450	0 - 45	- 1 500 - 2 470	- 440 - 1 070	- 230 - 270	- 135 - 175	- 68 - 95	- 68 - 108	- 20 - 47	- 20 - 60	- 0 - 27	- 0 - 40	- 0 - 63	- 0 - 97	- 0 - 155	- 0 - 250
450	500		450	500	500	550	550	600	600	650	650	700	700	750	750	800	800

の 寸 法 許 容 差

単位 μm

js		j		k		m		n		p		r		寸法の区分 (mm)	
js5	js6	j5	j6	k5	k6	m5	m6	n5	n6	p5	p6	r6	r7	を 超え	以下
± 2.5	± 4	+ 3 - 2	+ 6 - 2	+ 6 + 1	+ 9 + 1	+ 9 + 4	+ 12 + 4	+ 13 + 8	+ 16 + 8	+ 17 + 12	+ 20 + 12	+ 23 + 15	+ 27 + 15	3	6
± 3	± 4.5	+ 4 - 2	+ 7 - 2	+ 7 + 1	+ 10 + 1	+ 12 + 6	+ 15 + 6	+ 16 + 10	+ 19 + 10	+ 21 + 15	+ 24 + 15	+ 28 + 19	+ 34 + 19	6	10
± 4	± 5.5	+ 5 - 3	+ 8 - 3	+ 9 + 1	+ 12 + 1	+ 15 + 7	+ 18 + 7	+ 20 + 12	+ 23 + 12	+ 26 + 18	+ 29 + 18	+ 34 + 23	+ 41 + 23	10	14
± 4.5	± 6.5	+ 5 - 4	+ 9 - 4	+ 11 + 2	+ 15 + 2	+ 17 + 8	+ 21 + 8	+ 24 + 15	+ 28 + 15	+ 31 + 22	+ 35 + 22	+ 41 + 28	+ 49 + 28	18	24
± 5.5	± 8	+ 6 - 5	+ 11 - 5	+ 13 + 2	+ 18 + 2	+ 20 + 9	+ 25 + 9	+ 28 + 17	+ 33 + 17	+ 37 + 26	+ 42 + 26	+ 50 + 34	+ 59 + 34	30	40
± 6.5	± 9.5	+ 6 - 7	+ 12 - 7	+ 15 + 2	+ 21 + 2	+ 24 + 11	+ 30 + 11	+ 33 + 20	+ 39 + 20	+ 45 + 32	+ 51 + 32	+ 60 + 41	+ 71 + 41	50	65
± 7.5	± 11	+ 6 - 9	+ 13 - 9	+ 18 + 3	+ 25 + 3	+ 28 + 13	+ 35 + 13	+ 38 + 23	+ 45 + 23	+ 52 + 37	+ 59 + 37	+ 73 + 51	+ 86 + 51	80	100
± 9	± 12.5	+ 7 - 11	+ 14 - 11	+ 21 + 3	+ 28 + 3	+ 33 + 15	+ 40 + 15	+ 45 + 27	+ 52 + 27	+ 61 + 43	+ 68 + 43	+ 88 + 63	+ 103 + 63	120	140
± 10	± 14.5	+ 7 - 13	+ 16 - 13	+ 24 + 4	+ 33 + 4	+ 37 + 17	+ 46 + 17	+ 51 + 31	+ 60 + 31	+ 70 + 50	+ 79 + 50	+ 106 + 77	+ 123 + 77	180	200
± 11.5	± 16	+ 7 - 16	± 16	+ 27 + 4	+ 36 + 4	+ 43 + 20	+ 52 + 20	+ 57 + 34	+ 66 + 34	+ 79 + 56	+ 88 + 56	+ 126 + 94	+ 146 + 94	250	280
± 12.5	± 18	+ 7 - 18	± 18	+ 29 + 4	+ 40 + 4	+ 46 + 21	+ 57 + 21	+ 62 + 37	+ 73 + 37	+ 87 + 62	+ 98 + 62	+ 144 + 108	+ 165 + 108	315	355
± 13.5	± 20	+ 7 - 20	± 20	+ 32 + 5	+ 45 + 5	+ 50 + 23	+ 63 + 23	+ 67 + 40	+ 80 + 40	+ 95 + 68	+ 108 + 68	+ 166 + 126	+ 189 + 126	400	450
												+ 172 + 132	+ 195 + 132	450	500

付表 10 ハウジング穴

寸法の区分 (mm)	軸受の平面 内平均外径 の寸法差 (0級) Δ_{Dmp}	E		F			G		H					
		E10	E11	F6	F7	F8	G6	G7	H5	H6	H7	H8	H9	H10
3 6	0 - 8	+ 68 + 20	+ 95 + 20	+ 18 + 10	+ 22 + 10	+ 28 + 10	+12 + 4	+16 + 4	+ 5	+ 8	+12	+18	+ 30	+ 48
6 10	0 - 8	+ 83 + 25	+115 + 25	+ 22 + 13	+ 28 + 13	+ 35 + 13	+14 + 5	+20 + 5	+ 6	+ 9	+15	+22	+ 36	+ 58
10 14	0 - 8	+102 + 32	+142 + 32	+ 27 + 16	+ 34 + 16	+ 43 + 16	+17 + 6	+24 + 6	+ 8	+11	+18	+27	+ 43	+ 70
14 18	0 - 9	+124 + 40	+170 + 40	+ 33 + 20	+ 41 + 20	+ 53 + 20	+20 + 7	+28 + 7	+ 9	+13	+21	+33	+ 52	+ 84
18 24	0 - 11	+150 + 50	+210 + 50	+ 41 + 25	+ 50 + 25	+ 64 + 25	+25 + 9	+34 + 9	+11	+16	+25	+39	+ 62	+100
24 30	0 - 13	+180 + 60	+250 + 60	+ 49 + 30	+ 60 + 30	+ 76 + 30	+29 +10	+40 +10	+13	+19	+30	+46	+ 74	+120
30 40	0 - 15	+212 + 72	+292 + 72	+ 58 + 36	+ 71 + 36	+ 90 + 36	+34 +12	+47 +12	+15	+22	+35	+54	+ 87	+140
40 50	0 - 18	+245 + 85	+335 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+106 + 43	+39 +14	+54 +14	+18	+25	+40	+63	+100	+160
50 65	0 - 25	+285 +100	+390 +100	+ 79 + 50	+ 96 + 50	+122 + 50	+44 +15	+61 +15	+20	+29	+46	+72	+115	+185
65 80	0 - 30	+320 +110	+430 +110	+ 88 + 56	+108 + 56	+137 + 56	+46 +17	+69 +17	+23	+32	+52	+81	+130	+210
80 100	0 - 35	+355 +125	+485 +125	+ 98 + 62	+119 + 62	+151 + 62	+54 +18	+75 +18	+25	+36	+57	+89	+140	+230
100 120	0 - 40	+385 +135	+535 +135	+108 + 68	+131 + 68	+165 + 68	+60 +20	+83 +20	+27	+40	+63	+97	+155	+250
120 140	0 - 18 ($D \leq 150$)	+245 + 85	+335 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+106 + 43	+39 +14	+54 +14	+18	+25	+40	+63	+100	+160
140 160	0 - 25 ($D > 150$)	+245 + 85	+335 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+106 + 43	+39 +14	+54 +14	+18	+25	+40	+63	+100	+160
160 180	0 - 18	+245 + 85	+335 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+106 + 43	+39 +14	+54 +14	+18	+25	+40	+63	+100	+160
180 200	0 - 18	+245 + 85	+335 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+106 + 43	+39 +14	+54 +14	+18	+25	+40	+63	+100	+160
200 225	0 - 18	+245 + 85	+335 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+106 + 43	+39 +14	+54 +14	+18	+25	+40	+63	+100	+160
225 250	0 - 18	+245 + 85	+335 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+106 + 43	+39 +14	+54 +14	+18	+25	+40	+63	+100	+160
250 280	0 - 18	+245 + 85	+335 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+106 + 43	+39 +14	+54 +14	+18	+25	+40	+63	+100	+160
280 315	0 - 18	+245 + 85	+335 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+106 + 43	+39 +14	+54 +14	+18	+25	+40	+63	+100	+160
315 355	0 - 18	+245 + 85	+335 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+106 + 43	+39 +14	+54 +14	+18	+25	+40	+63	+100	+160
355 400	0 - 18	+245 + 85	+335 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+106 + 43	+39 +14	+54 +14	+18	+25	+40	+63	+100	+160
400 450	0 - 18	+245 + 85	+335 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+106 + 43	+39 +14	+54 +14	+18	+25	+40	+63	+100	+160
450 500	0 - 18	+245 + 85	+335 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+106 + 43	+39 +14	+54 +14	+18	+25	+40	+63	+100	+160

の寸法許容差

単位 μm

JS		J		K		M		N		P		R		寸法の区分 (mm)
JS6	JS7	J6	J7	K6	K7	M6	M7	N6	N7	P6	P7	R6	R7		を越え 以下
± 4	± 6	+ 5 - 3	± 6	+ 2 - 6	+ 3 - 9	- 1 - 9	0 -12	- 5 -13	- 4 -16	- 9 -17	- 8 -20	- 12 -20	- 11 -23	3 6
± 4.5	± 7	+ 5 - 4	+ 8 - 7	+ 2 - 7	+ 5 -10	- 3 -12	0 -15	- 7 -16	- 4 -19	-12 -21	- 9 -24	- 16 -25	- 13 -28	6 10
± 5.5	± 9	+ 6 - 5	+10 - 8	+ 2 - 9	+ 6 -12	- 4 -15	0 -18	- 9 -20	- 5 -23	-15 -26	- 11 -29	- 20 -31	- 16 -34	10 14 14 18
± 6.5	± 10.5	+ 8 - 5	+12 - 9	+ 2 -11	+ 6 -15	- 4 -17	0 -21	-11 -24	- 7 -28	-18 -31	- 14 -35	- 24 -37	- 20 -41	18 24 24 30
± 8	± 12.5	+10 - 6	+14 -11	+ 3 -13	+ 7 -18	- 4 -20	0 -25	-12 -28	- 8 -33	-21 -37	- 17 -42	- 29 -45	- 25 -50	30 40 40 50
± 9.5	± 15	+13 - 6	+18 -12	+ 4 -15	+ 9 -21	- 5 -24	0 -30	-14 -33	- 9 -39	-26 -45	- 21 -51	- 35 -54	- 30 -60	50 65 65 80
± 11	± 17.5	+16 - 6	+22 -13	+ 4 -18	+10 -25	- 6 -28	0 -35	-16 -38	-10 -45	-30 -52	- 24 -59	- 44 -66	- 38 -73	80 100 100 120
± 12.5	± 20	+18 - 7	+26 -14	+ 4 -21	+12 -28	- 8 -33	0 -40	-20 -45	-12 -52	-36 -61	- 28 -68	- 56 -81	- 48 -88	120 140 140 160
± 14.5	± 23	+22 - 7	+30 -16	+ 5 -24	+13 -33	- 8 -37	0 -46	-22 -51	-14 -60	-41 -70	- 33 -79	- 68 -97	- 60 -106	160 180 180 200
± 16	± 26	+25 - 7	+36 -16	+ 5 -27	+16 -36	- 9 -41	0 -52	-25 -57	-14 -66	-47 -79	- 36 -88	- 85 -117	- 74 -126	200 225 225 250
± 18	± 28.5	+29 - 7	+39 -18	+ 7 -29	+17 -40	-10 -46	0 -57	-26 -62	-16 -73	-51 -87	- 41 -98	- 97 -133	- 87 -144	250 280 280 315
± 20	± 31.5	+33 - 7	+43 -20	+ 8 -32	+18 -45	-10 -50	0 -63	-27 -67	-17 -80	-55 -95	- 45 -108	-113 -153	-103 -166	315 355 355 400
												-119 -159	-109 -172	400 450 450 500

付表 11 基本公差 IT

基準寸法の 区分 (mm)	公 差											
	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	
を超え 以下	基本公差の数値 (μm)											
— 3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	
3 6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	
6 10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	
10 18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	
18 30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	
30 50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	
50 80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	
80 120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	
120 180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	
180 250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	
250 315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	
315 400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	
400 500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	
500 630	9	11	16	22	32	44	70	110	175	280	440	
630 800	10	13	18	25	36	50	80	125	200	320	500	
800 1 000	11	15	21	28	40	56	90	140	230	360	560	
1 000 1 250	13	18	24	33	47	66	105	165	260	420	660	
1 250 1 600	15	21	29	39	55	78	125	195	310	500	780	
1 600 2 000	18	25	35	46	65	92	150	230	370	600	920	
2 000 2 500	22	30	41	55	78	110	175	280	440	700	1 100	
2 500 3 150	26	36	50	68	96	135	210	330	540	860	1 350	

備 考 1. 公差等級IT14~IT18は、基準寸法 1 mm以下には適用しない。
 2. 500mmを超える基準寸法に対する公差等級IT1~IT5の公差の値は、実験的使用のために含める。

の 数 値

等 級	基本公差の数値 (mm)							基準寸法の 区分 (mm)	
	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18	を超え	以下
	0.10	0.14	0.25	0.40	0.60	1.00	1.40	—	3
	0.12	0.18	0.30	0.48	0.75	1.20	1.80	3	6
	0.15	0.22	0.36	0.58	0.90	1.50	2.20	6	10
	0.18	0.27	0.43	0.70	1.10	1.80	2.70	10	18
	0.21	0.33	0.52	0.84	1.30	2.10	3.30	18	30
	0.25	0.39	0.62	1.00	1.60	2.50	3.90	30	50
	0.30	0.46	0.74	1.20	1.90	3.00	4.60	50	80
	0.35	0.54	0.87	1.40	2.20	3.50	5.40	80	120
	0.40	0.63	1.00	1.60	2.50	4.00	6.30	120	180
	0.46	0.72	1.15	1.85	2.90	4.60	7.20	180	250
	0.52	0.81	1.30	2.10	3.20	5.20	8.10	250	315
	0.57	0.89	1.40	2.30	3.60	5.70	8.90	315	400
	0.63	0.97	1.55	2.50	4.00	6.30	9.70	400	500
	0.70	1.10	1.75	2.80	4.40	7.00	11.00	500	630
	0.80	1.25	2.00	3.20	5.00	8.00	12.50	630	800
	0.90	1.40	2.30	3.60	5.60	9.00	14.00	800	1 000
	1.05	1.65	2.60	4.20	6.60	10.50	16.50	1 000	1 250
	1.25	1.95	3.10	5.00	7.80	12.50	19.50	1 250	1 600
	1.50	2.30	3.70	6.00	9.20	15.00	23.00	1 600	2 000
	1.75	2.80	4.40	7.00	11.00	17.50	28.00	2 000	2 500
	2.10	3.30	5.40	8.60	13.50	21.00	33.00	2 500	3 150

付表 12 回転速度 n と速度係数 f_n

玉軸受 $f_n = (0.03n)^{-1/3}$
 ころ軸受 $f_n = (0.03n)^{-3/10}$

回転速度 n (min ⁻¹)	速度係数 f_n		回転速度 n (min ⁻¹)	速度係数 f_n		回転速度 n (min ⁻¹)	速度係数 f_n	
	玉軸受	ころ軸受		玉軸受	ころ軸受		玉軸受	ころ軸受
10	1.49	1.44	180	0.570	0.603	3 000	0.223	0.259
11	1.45	1.39	190	0.560	0.593	3 200	0.218	0.254
12	1.41	1.36	200	0.550	0.584	3 400	0.214	0.250
13	1.37	1.33	220	0.533	0.568	3 600	0.210	0.245
14	1.34	1.30	240	0.518	0.553	3 800	0.206	0.242
15	1.30	1.27	260	0.504	0.540	4 000	0.203	0.238
16	1.28	1.25	280	0.492	0.528	4 200	0.199	0.234
17	1.25	1.22	300	0.481	0.517	4 400	0.196	0.231
18	1.23	1.20	320	0.471	0.507	4 600	0.194	0.228
19	1.21	1.18	340	0.461	0.498	4 800	0.191	0.225
20	1.19	1.17	360	0.452	0.490	5 000	0.188	0.222
21	1.17	1.15	380	0.444	0.482	5 200	0.186	0.220
22	1.15	1.13	400	0.437	0.475	5 400	0.183	0.217
23	1.13	1.12	420	0.430	0.468	5 600	0.181	0.215
24	1.12	1.10	440	0.423	0.461	5 800	0.179	0.213
25	1.10	1.09	460	0.417	0.455	6 000	0.177	0.211
26	1.09	1.08	480	0.411	0.449	6 200	0.175	0.209
27	1.07	1.07	500	0.405	0.444	6 400	0.173	0.207
28	1.06	1.05	550	0.393	0.431	6 600	0.172	0.205
29	1.05	1.04	600	0.382	0.420	6 800	0.170	0.203
30	1.04	1.03	650	0.372	0.410	7 000	0.168	0.201
31	1.02	1.02	700	0.362	0.401	7 200	0.167	0.199
32	1.01	1.01	750	0.354	0.393	7 400	0.165	0.198
33.3	1.00	1.00	800	0.347	0.385	7 600	0.164	0.196
34	0.993	0.994	850	0.340	0.378	7 800	0.162	0.195
36	0.975	0.977	900	0.333	0.372	8 000	0.161	0.193
38	0.957	0.961	950	0.327	0.366	8 500	0.158	0.190
40	0.941	0.947	1 000	0.322	0.360	9 000	0.155	0.186
42	0.926	0.933	1 050	0.317	0.355	9 500	0.152	0.183
44	0.912	0.920	1 100	0.312	0.350	10 000	0.149	0.181
46	0.898	0.908	1 150	0.307	0.346	11 000	0.145	0.176
48	0.886	0.896	1 200	0.303	0.341	12 000	0.141	0.171
50	0.874	0.885	1 250	0.299	0.337	13 000	0.137	0.167
55	0.846	0.861	1 300	0.295	0.333	14 000	0.134	0.163
60	0.822	0.838	1 400	0.288	0.326	15 000	0.130	0.160
65	0.800	0.818	1 500	0.281	0.319	16 000	0.128	0.157
70	0.781	0.800	1 600	0.275	0.313	17 000	0.125	0.154
75	0.763	0.784	1 700	0.270	0.307	18 000	0.123	0.151
80	0.747	0.769	1 800	0.265	0.302	19 000	0.121	0.149
85	0.732	0.755	1 900	0.260	0.297	20 000	0.119	0.147
90	0.718	0.742	2 000	0.255	0.293	22 000	0.115	0.143
95	0.705	0.730	2 100	0.251	0.289	24 000	0.112	0.139
100	0.693	0.719	2 200	0.247	0.285	26 000	0.109	0.136
110	0.672	0.699	2 300	0.244	0.281	28 000	0.106	0.133
120	0.652	0.681	2 400	0.240	0.277	30 000	0.104	0.130
130	0.635	0.665	2 500	0.237	0.274	32 000	0.101	0.127
140	0.620	0.650	2 600	0.234	0.271	34 000	0.099	0.125
150	0.606	0.637	2 700	0.231	0.268	36 000	0.097	0.123
160	0.593	0.625	2 800	0.228	0.265	38 000	0.096	0.121
170	0.581	0.613	2 900	0.226	0.262	40 000	0.094	0.119

付表 13 荷重比 C/P ・疲れ寿命係数 f_h と疲れ寿命 $L \cdot L_h$

玉軸受 $L = (C/P)^3$ $L_h = 500f_h^3$
 ころ軸受 $L = (C/P)^{10/3}$ $L_h = 500f_h^{10/3}$

荷重比 C/P 又は 疲れ寿命係数 f_h	玉軸受の疲れ寿命		ころ軸受の疲れ寿命		荷重比 C/P 又は 疲れ寿命係数 f_h	玉軸受の疲れ寿命		ころ軸受の疲れ寿命	
	L (10 ⁶ rev)	L_h (h)	L (10 ⁶ rev)	L_h (h)		L (10 ⁶ rev)	L_h (h)	L (10 ⁶ rev)	L_h (h)
0.70	0.34	172	0.30	152	3.45	41.1	20 500	62.0	31 000
0.75	0.42	211	0.38	192	3.50	42.9	21 400	65.1	32 500
0.80	0.51	256	0.48	238	3.55	44.7	22 400	68.2	34 100
0.85	0.61	307	0.58	291	3.60	46.7	23 300	71.5	35 800
0.90	0.73	365	0.70	352	3.65	48.6	24 300	74.9	37 400
0.95	0.86	429	0.84	421	3.70	50.7	25 300	78.3	39 200
1.00	1.00	500	1.00	500	3.75	52.7	26 400	81.9	41 000
1.05	1.16	579	1.18	588	3.80	54.9	27 400	85.6	42 800
1.10	1.33	665	1.37	687	3.85	57.1	28 500	89.4	44 700
1.15	1.52	760	1.59	797	3.90	59.3	29 700	93.4	46 700
1.20	1.73	864	1.84	918	3.95	61.6	30 800	97.4	48 700
1.25	1.95	977	2.10	1 050	4.00	64.0	32 000	102	50 800
1.30	2.20	1 100	2.40	1 200	4.05	66.4	33 200	106	52 900
1.35	2.46	1 230	2.72	1 360	4.10	68.9	34 500	110	55 200
1.40	2.74	1 370	3.07	1 530	4.15	71.5	35 700	115	57 400
1.45	3.05	1 520	3.45	1 730	4.20	74.1	37 000	120	59 800
1.50	3.38	1 690	3.86	1 930	4.25	76.8	38 400	124	62 200
1.55	3.72	1 860	4.31	2 150	4.30	79.5	39 800	129	64 600
1.60	4.10	2 050	4.79	2 400	4.35	82.3	41 200	134	67 200
1.65	4.49	2 250	5.31	2 650	4.40	85.2	42 600	140	69 800
1.70	4.91	2 460	5.86	2 930	4.45	88.1	44 100	145	72 500
1.75	5.36	2 680	6.46	3 230	4.50	91.1	45 600	150	75 200
1.80	5.83	2 920	7.09	3 550	4.55	94.2	47 100	156	78 000
1.85	6.33	3 170	7.77	3 890	4.60	97.3	48 700	162	80 900
1.90	6.86	3 430	8.50	4 250	4.65	101	50 300	168	83 900
1.95	7.41	3 710	9.26	4 630	4.70	104	51 900	174	87 000
2.00	8.00	4 000	10.1	5 040	4.75	107	53 600	180	90 100
2.05	8.62	4 310	10.9	5 470	4.80	111	55 300	187	93 300
2.10	9.26	4 630	11.9	5 930	4.85	114	57 000	193	96 600
2.15	9.94	4 970	12.8	6 410	4.90	118	58 800	200	99 900
2.20	10.6	5 320	13.8	6 920	4.95	121	60 600	207	103 000
2.25	11.4	5 700	14.9	7 460	5.00	125	62 500	214	107 000
2.30	12.2	6 080	16.1	8 030	5.10	133	66 300	228	114 000
2.35	13.0	6 490	17.3	8 630	5.20	141	70 300	244	122 000
2.40	13.8	6 910	18.5	9 250	5.30	149	74 400	260	130 000
2.45	14.7	7 350	19.8	9 910	5.40	157	78 700	276	138 000
2.50	15.6	7 810	21.2	10 600	5.50	166	83 200	294	147 000
2.55	16.6	8 290	22.7	11 300	5.60	176	87 800	312	156 000
2.60	17.6	8 790	24.2	12 100	5.70	185	92 600	331	165 000
2.65	18.6	9 300	25.8	12 900	5.80	195	97 600	351	175 000
2.70	19.7	9 840	27.4	13 700	5.90	205	103 000	371	186 000
2.75	20.8	10 400	29.1	14 600	6.00	216	108 000	392	196 000
2.80	22.0	11 000	30.9	15 500	6.50	275	137 000	513	256 000
2.85	23.1	11 600	32.8	16 400	7.00	343	172 000	656	328 000
2.90	24.4	12 200	34.8	17 400	7.50	422	211 000	826	413 000
2.95	25.7	12 800	36.8	18 400	8.00	512	256 000	1 020	512 000
3.00	27.0	13 500	38.9	19 500	8.50	614	307 000	1 250	627 000
3.05	28.4	14 200	41.1	20 600	9.00	729	365 000	1 520	758 000
3.10	29.8	14 900	43.4	21 700	9.50	857	429 000	1 820	908 000
3.15	31.3	15 600	45.8	22 900	10.0	1 000	—	2 150	—
3.20	32.8	16 400	48.3	24 100	11.0	1 330	—	2 960	—
3.25	34.3	17 200	50.8	25 400	12.0	1 730	—	3 960	—
3.30	35.9	18 000	53.5	26 800	13.0	2 200	—	5 170	—
3.35	37.6	18 800	56.3	28 100	14.0	2 740	—	6 610	—
3.40	39.3	19 700	59.1	29 600	15.0	3 380	—	8 320	—

本社	TEL.03-3779-7111(代)	FAX.03-3779-7431	東京都品川区大崎 1-6-3(日精ビル)	〒141-8560
産業機械事業本部	TEL.03-3779-7227(代)	FAX.03-3779-7432	東京都品川区大崎 1-6-3(日精ビル)	〒141-8560
自動車事業本部	TEL.03-3779-7189(代)	FAX.03-3779-7917	東京都品川区大崎 1-6-3(日精ビル)	〒141-8560

営業本部				
販売技術統括部	TEL.03-3779-7315(代)	FAX.03-3779-8698	東京都品川区大崎 1-6-3(日精ビル)	〒141-8560
東北支社	TEL.022-261-3735(代)	FAX.022-261-3768	宮城県仙台市青葉区一番町 4-1-25(東二番丁スクエア 3F)	〒980-0811
日立支社	TEL.029-222-5660(代)	FAX.029-222-5661	茨城県水戸市城南 1-4-7(第 5 プリンズビル 6F)	〒310-0803
北関東支社	TEL.027-321-2700(代)	FAX.027-321-2666	群馬県高崎市栄町 16-11(高崎イーストタワー 2F)	〒370-0841
長岡営業所	TEL.0258-36-6360(代)	FAX.0258-36-6390	新潟県長岡市東坂之上町 2-1-1(三井生命長岡ビル 7F)	〒940-0066
東京支社 営業部	TEL.03-3779-7302(代)	FAX.03-3779-7437	東京都品川区大崎 1-6-3(日精ビル)	〒141-8560
東京支社 販売店営業部	TEL.03-3779-7251(代)	FAX.03-3495-8241	東京都品川区大崎 1-6-3(日精ビル)	〒141-8560
東京支社 販売技術部	TEL.03-3779-7307(代)	FAX.03-3495-8241	東京都品川区大崎 1-6-3(日精ビル)	〒141-8560
札幌営業所	TEL.011-231-1400(代)	FAX.011-251-2917	北海道札幌市中央区北五条西 6-2-2(札幌センタービル 16F)	〒060-0005
宇都宮営業所	TEL.028-610-8701(代)	FAX.028-610-8717	栃木県宇都宮市東宿郷 2-2-1(ビッグ・ビースクエア 7F)	〒321-0953
西関東支社	TEL.046-223-9911(代)	FAX.046-223-9910	神奈川県厚木市中町 2-6-10(東武太朋ビル 5F)	〒243-0018
長野支社	TEL.0266-58-8800(代)	FAX.0266-58-7817	長野県諏訪市中洲 5336-2(諏訪貿易流通会館轟ビル 4F)	〒392-0015
上田営業所	TEL.0268-26-6811(代)	FAX.0268-26-6813	長野県上田市大手 1-6-4	〒386-0024
静岡支社	TEL.054-253-7310(代)	FAX.054-275-6030	静岡県静岡市葵区紺屋町 17-1(葵タワー 22F)	〒420-0852
名古屋支社 営業部	TEL.052-249-5749(代)	FAX.052-249-5826	愛知県名古屋市中区新栄 2-1-9(雲電フレックスビル西館 2F)	〒460-0007
名古屋支社 販売店営業部	TEL.052-249-5750(代)	FAX.052-249-5751	愛知県名古屋市中区新栄 2-1-9(雲電フレックスビル西館 2F)	〒460-0007
名古屋支社 販売技術部	TEL.052-249-5720(代)	FAX.052-249-5711	愛知県名古屋市中区新栄 2-1-9(雲電フレックスビル西館 2F)	〒460-0007
北陸支社	TEL.076-260-1850(代)	FAX.076-260-1851	石川県金沢市藤江南 1-40	〒920-0346
関西支社 営業部	TEL.06-6945-8236(代)	FAX.06-6945-8174	大阪府大阪市中央区北浜東 1-26(大阪日精ビル 6F)	〒540-0031
関西支社 販売店営業部	TEL.06-6945-8158(代)	FAX.06-6945-8175	大阪府大阪市中央区北浜東 1-26(大阪日精ビル 8F)	〒540-0031
関西支社 販売技術部	TEL.06-6945-8168(代)	FAX.06-6945-8178	大阪府大阪市中央区北浜東 1-26(大阪日精ビル 7F)	〒540-0031
京滋営業所	TEL.077-564-7551(代)	FAX.077-564-7623	滋賀県草津市若竹町 8-4	〒525-0031
兵庫支社	TEL.079-289-1521(代)	FAX.079-289-1675	兵庫県姫路市南駅前町 100(パランオ第 2 ビル 8F)	〒670-0962
中国支社	TEL.082-285-7760(代)	FAX.082-283-9491	広島県広島市南区大州 3-7-19(広島日精ビル)	〒732-0802
福山営業所	TEL.084-954-6501(代)	FAX.084-954-6502	広島県福山市曙町 5-29-10	〒721-0952
九州支社	TEL.092-451-5671(代)	FAX.092-474-5060	福岡県福岡市博多区博多駅東 2-6-1(九動筑紫通ビル 7F)	〒812-0013
熊本営業所	TEL.096-337-2771(代)	FAX.096-348-0672	熊本県熊本市北区楠 8-16-50	〒861-8003

東日本自動車第一部(厚木)	TEL.046-223-8881(代)	FAX.046-223-8880	神奈川県厚木市中町 2-6-10(東武太朋ビル 5F)	〒243-0018
東日本自動車第一部(富士)	TEL.0545-57-1311(代)	FAX.0545-57-1310	静岡県富士市永田町 1-124-2(EPO 富士ビル 2F)	〒417-0055
東日本自動車第一部(日立)	TEL.029-222-5660(代)	FAX.029-222-5661	茨城県水戸市城南 1-4-7(第 5 プリンズビル 6F)	〒310-0803
東日本自動車第一部(東海)	TEL.0566-71-5351(代)	FAX.0566-71-5365	愛知県安城市三河安城町 1-9-2(第 2 東祥ビル 5F)	〒446-0056
東日本自動車第二部(大崎)	TEL.03-3779-7892(代)	FAX.03-3779-7439	東京都品川区大崎 1-6-3(日精ビル)	〒141-8560
東日本自動車第三部(宇都宮)	TEL.028-610-9805(代)	FAX.028-610-9806	栃木県宇都宮市東宿郷 2-2-1(ビッグ・ビースクエア 7F)	〒321-0953
東日本自動車第三部(東海)	TEL.0566-71-5260(代)	FAX.0566-71-5365	愛知県安城市三河安城町 1-9-2(第 2 東祥ビル 5F)	〒446-0056
東日本自動車第四部(高崎)	TEL.027-321-3434(代)	FAX.027-321-3476	群馬県高崎市栄町 16-11(高崎イーストタワー 3F)	〒370-0841
中部日本自動車部(豊田)	TEL.0565-31-1920(代)	FAX.0565-31-3929	愛知県豊田市下市場町 5-10	〒471-0875
中部日本浜松自動車部	TEL.053-456-1161(代)	FAX.053-453-6150	静岡県浜松市中央区板屋町 111-2(浜松アクトタワー 19F)	〒430-7719
西日本自動車部(大阪)	TEL.06-6945-8169(代)	FAX.06-6945-8179	大阪府大阪市中央区北浜東 1-26(大阪日精ビル 3F)	〒540-0031
西日本自動車部(広島)	TEL.082-284-6501(代)	FAX.082-284-6533	広島県広島市南区大州 3-7-19(広島日精ビル)	〒732-0802
西日本自動車部(姫路)	TEL.079-289-1530(代)	FAX.079-289-1675	兵庫県姫路市南駅前町 100(パランオ第 2 ビル 8F)	〒670-0962

＜2017年7月現在＞
最新情報はNSKホームページをご覧ください。

お問合せ：製品については、お近くの支社・営業所にお申し付けください。

製品の技術的な内容
についてのお問合せ

■ベアリング・精機製品関連（ボールねじ・リニアガイド・モノキャリア） ☎ 0120-502-260

■メガトルクモータ・XYモジュール ☎ 0120-446-040

日本精工株式会社は、外国為替及び外国貿易法等により規制されている製品・技術については、法令に違反して輸出しないことを基本方針としております。規制に該当する当社製品を輸出される場合は、同法に基づく輸出許可を取得されますようお願い致します。
なお、当社製品の輸出に際しては、兵器・武器関連用途に使用されることのないよう十分留意下さるよう併せてお願い致します。

無断転載を禁ずる このカタログの内容については、技術的進歩及び改良に対応するため製品の外観、仕様などは予告なしに変更することがあります。なお、カタログの制作には正確を期するために細心の注意を払いましたが、誤記脱漏による損害については責任を負いかねます。

販売店



この印刷物は環境に配慮した用紙・印刷方法を採用しています。