JTEKT

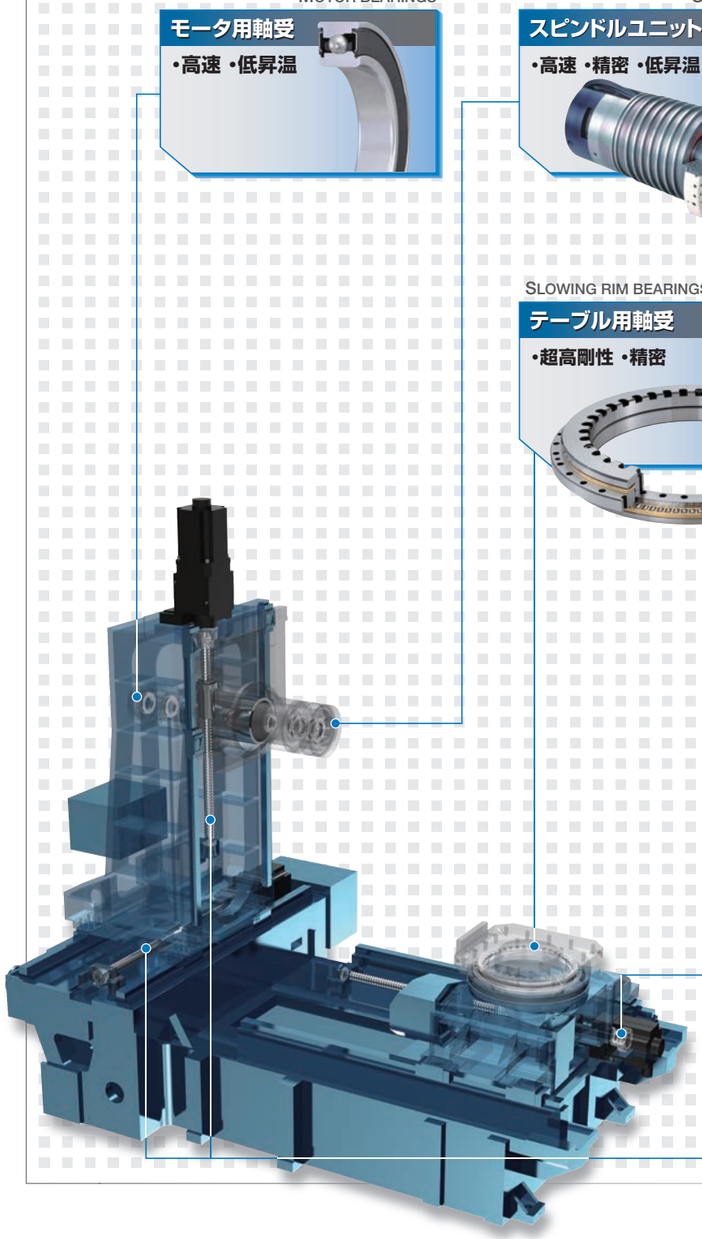
工作機械用精密転がり軸受

Precision Ball & Roller Bearings for Machine Tools

CAT.NO.BA005JA-1DS

工作機械に使われるさまざまな商品をご提案

PRODUCT LINE-UP FOR MACHINING CENTERS
マシニングセンタ用商品ラインナップ



➡58ページ
MOTOR BEARINGS
モータ用軸受
•高速 •低昇温

SPINDLE UNIT
スピンドルユニット
•高速 •精密 •低昇温

➡58、104ページ
SPINDLE BEARINGS
スピンドル用軸受
•高速 •精密 •低昇温

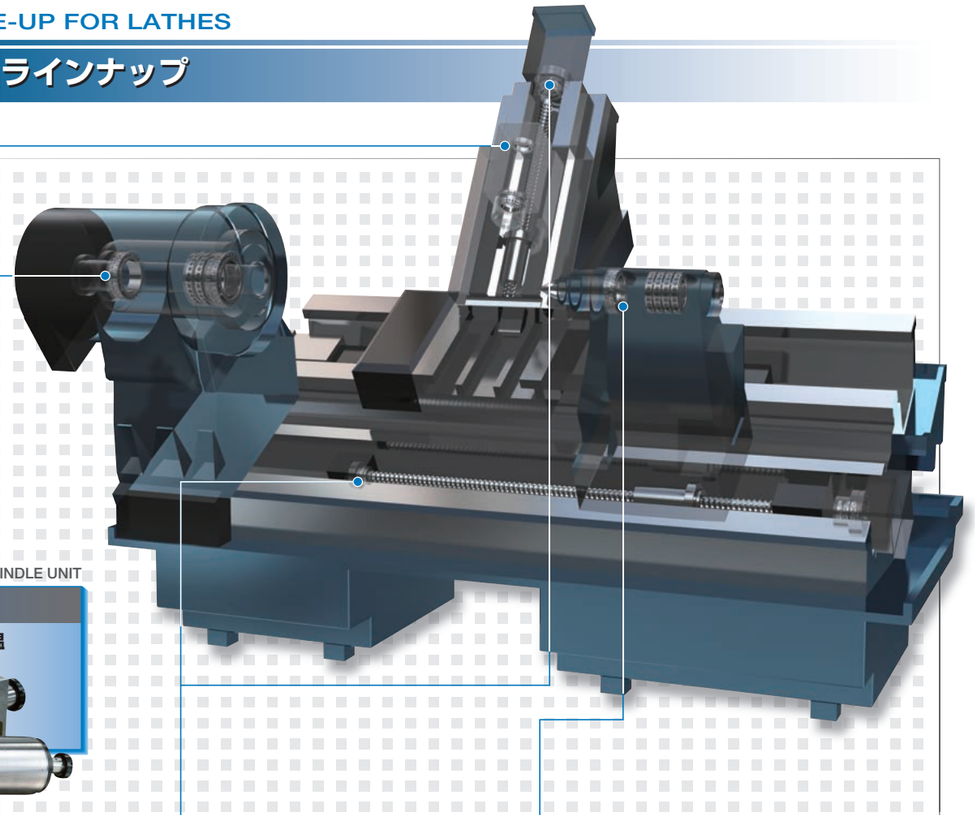
SLOWING RIM BEARINGS FOR TABLE
テーブル用軸受
•超高剛性 •精密

➡144ページ
BALL SCREW SUPPORT BEARINGS
ボールねじサポート軸受
•高剛性 •精密

➡144ページ
BALL SCREW SUPPORT BEARING UNIT
ボールねじサポート軸受ユニット
•取付性容易•高剛性 •精密

BALL SCREW
ボールねじ
•高伝達効率

PRODUCT LINE-UP FOR LATHES
旋盤用商品ラインナップ



SPINDLE UNIT
スピンドルユニット
•高剛性 •精密 •低昇温

➡58、104、120、132ページ
SPINDLE BEARINGS
スピンドル用軸受
•高剛性 •精密 •低昇温

BALL SCREW
ボールねじ
•高伝達効率

➡58、104ページ
TAILSTOCK BEARINGS
テールストック用軸受
•高剛性 •精密 •低昇温

➡144ページ
BALL SCREW SUPPORT BEARING UNIT
ボールねじサポート軸受ユニット
•取付性容易•高剛性 •精密

➡144ページ
BALL SCREW SUPPORT BEARINGS
ボールねじサポート軸受
•高剛性 •精密

※掲載ページのない商品詳細はジェイテクトにご相談ください。

JTEKT

工作機械用精密転がり軸受

工作機械用精密転がり軸受カタログの発行にあたって

平素は、**JTEKT**製品に格別なご愛顧を賜わりありがたく厚くお礼申し上げます。

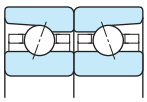
近年、工作機械への産業界のニーズは、あらゆる面で高度化がますます要望されています。
そのため、工作機械用精密転がり軸受には、よりいっそうの小形・軽量化、長寿命化、高機能化、高信頼性など広範囲のハイテクノロジーが求められています。

工作機械の設計には、本カタログが必ずお役に立つものと確信しております。

JTEKTでは、マーケットから発想し、たゆまぬ技術・研究開発を重ね、最高の技術・品質・サービスの提供を続けております。
今後とも、いっそうのご愛顧を賜わりますようお願い申し上げます。

株式会社ジェイテクトは、わが国の外国為替および外国貿易法、その他の輸出関連法令によって規制されている製品および技術に関し、法令に違反して輸出しないことを基本方針としています。
したがって、このカタログに記載されている製品を単体で輸出する場合には、最寄りの支社・営業所までお問い合わせくださいますようお願いいたします。

JTEKT

Ⅰ	精密転がり軸受 技術解説		
	精密転がり軸受 軸受寸法表	アンギュラ玉軸受	
		円筒ころ軸受	
		アキシアル受け用 アンギュラ玉軸受	
		円すいころ軸受	
		精密ボールねじ用サポート軸受 およびサポート軸受ユニット	
Ⅱ	取扱い資料		
Ⅲ	不具合事例		
Ⅳ	参考資料		

総　目　次

Ⅰ．精密転がり軸受

技術解説

1．工作機械用精密転がり軸受の種類と形式 …… 12
2．軸受の選定 …… 14
3．軸受形式の選定 …… 15
4．主軸軸受の配列 …… 16
5．軸受の寿命
5.1 軸受の定格寿命 …… 18
5.2 軸受の寿命計算 …… 18
5.3 動等価荷重 …… 24
5.4 基本静定格荷重と静等価荷重 …… 27
5.5 グリースの寿命 …… 28
5.6 許容アキシアル荷重 …… 28
6．軸受の剛性と予圧
6.1 軸受の剛性 …… 29
6.2 軸受の予圧 …… 29
7．軸受の許容回転速度 …… 34
8．軸受の潤滑
8.1 グリース潤滑 …… 35
8.2 オイル潤滑 …… 36
9．軸受周辺部品の設計
9.1 軸およびハウジングの公差 …… 39
9.2 面取寸法の最大値と軸またはハウジングの隅の丸みの半径 …… 40
9.3 オイルエア潤滑用間座 …… 41
10．熱処理技術・材料技術
10.1 軌道輪 …… 46
10.2 保持器材料 …… 47
11．ハイアビリーアンギュラ玉軸受 …… 48
12．工作機械主軸用セラミック軸受 …… 51

軸受寸法表

1．アンギュラ玉軸受
1.1 アンギュラ玉軸受の形式と特長 …… 58
1.2 組合せアンギュラ玉軸受 …… 59
1.3 呼び番号の構成 …… 60
1.4 軸受の公差 …… 61
1.5 組合せアンギュラ玉軸受の標準予圧量 …… 63
1.6 アキシアル荷重とアキシアル方向変位量 …… 65
（軸受寸法表）…… 72
2．円筒ころ軸受
2.1 円筒ころ軸受の形式と特長 …… 104
2.2 呼び番号の構成 …… 105
2.3 円筒ころ軸受の公差 …… 106
2.4 円筒ころ軸受のラジアル内部すきま … 107
（軸受寸法表）…… 108
3．アキシアル受け用アンギュラ玉軸受
3.1 アキシアル受け用アンギュラ玉軸受の形式と特長 …… 120
3.2 呼び番号の構成 …… 120
3.3 アキシアル受け用アンギュラ玉軸受の公差 …… 121
3.4 高速用組合せアンギュラ玉軸受の標準予圧量 …… 123
3.5 アキシアル荷重とアキシアル方向変位量 …… 124
（軸受寸法表）…… 126

4．円すいころ軸受
4.1 円すいころ軸受の形式と特長 …… 132
4.2 呼び番号の構成 …… 132
4.3 円すいころ軸受の公差 …… 133
4.4 アキシアル荷重と
アキシアル方向変位量 …… 134
（軸受寸法表）…… 136
5．精密ボールねじ用サポート軸受
およびサポート軸受ユニット
5.1 精密ボールねじ用サポート軸受および
サポート軸受ユニットの構造と特長… 144
5.2 呼び番号の構成 …… 146
5.3 精密ボールねじ用サポート軸受の
公差…… 147
5.4 アキシアル荷重と
アキシアル方向変位量 …… 147
（軸受および軸受ユニット寸法表）…… 148

Ⅱ．取扱い資料

1．軸受の取扱いおよび組付け …… 156

Ⅲ．不具合事例

1．異常状態の原因と対策 …… 172

Ⅳ．参考資料

付表 1．軸の寸法許容差 …… 176
2．ハウジング穴の寸法許容差 …… 178
3．基本公差の数値 …… 180
4．硬さ換算表 …… 181
5．SI 単位と換算率 …… 182
6．オイルエアの吐出間隔 …… 187
7．工作機械主軸用軸受の
仕様調査書 …… 188

JTEKT

Ⅰ．精密転がり軸受

Ⅰ．精密転がり軸受

目　次

技 術 解 説

1．工作機械用精密転がり軸受の種類と形式 … 12
2．軸受の選定 …… 14
3．軸受形式の選定 …… 15
4．主軸軸受の配列 …… 16
5．軸受の寿命
5. 1　軸受の定格寿命 …… 18
5. 2　軸受の寿命計算 …… 18
5. 3　動等価荷重 …… 24
5. 4　基本静定格荷重と静等価荷重 …… 27
5. 5　グリースの寿命 …… 28
5. 6　許容アキシアル荷重 …… 28
6．軸受の剛性と予圧
6. 1　軸受の剛性 …… 29
6. 2　軸受の予圧 …… 29
7．軸受の許容回転速度 …… 34
8．軸受の潤滑
8. 1　グリース潤滑 …… 35
8. 2　オイル潤滑 …… 36
9．軸受周辺部品の設計
9. 1　軸およびハウジングの公差 …… 39
9. 2　面取寸法の最大値と軸または
ハウジングの隅の丸みの半径 …… 40
9. 3　オイルエア潤滑用間座 …… 41
10. 熱処理技術・材料技術
10. 1 軌道輪 …… 46
10. 2 保持器材料 …… 47
11. ハイアビリーアンギュラ玉軸受 …… 48
12. 工作機械主軸用セラミック軸受 …… 51

JTEKT

精密転がり軸受
技術解説

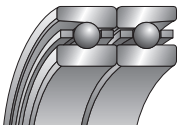
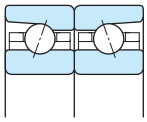
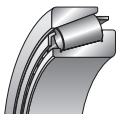
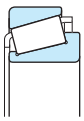
1. 工作機械用精密転がり軸受の種類と形式

表 1. 1 (1)　工作機械用精密転がり軸受の種類と形式

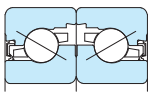
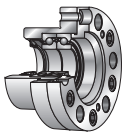
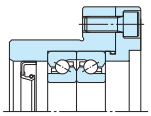
1 主軸用軸受

軸受形式	断面形状	軸受系列		接触角	特長および記事	記載ページ
アンギュラ玉軸受		標準形	79C 70C 72C	15°	・軸受系列によっては、接触角40°(B)もあります。	58
			70 72	30°		
	ハイアビリー 両シールタイプ	高速形	HAR9C HAR0C	15°	・標準形よりも玉径を小さくしていますので高速性能に優れます。また、玉数を多くして軸受の剛性を高くしています。 ・転動体は鋼またはセラミックの2種があります。 ・HAR000シリーズは非接触シールにも対応可能ですので、JTEKTにご相談ください。	
			HAR9CA HAR0CA	20°		
			HAR9 HAR0	30°		
	ハイアビリー		3NCHAC9C 3NCHAC0C	15°	・玉径を大きくして高負荷形にしています ・セラミック玉によって高速性を確保しています。	
			3NCHAC9CA 3NCHAC0CA	20°		
	ハイアビリー	超高速形	3NCHAD0CA	20°	・軸受にオイルエア潤滑用の給油穴を設けています。超高速用途に適しています。 ・セラミック玉によって高速性を確保しています。	
	ハイアビリー NXシリーズ	極超高速形	3NCHAX9CA 3NCHAX0CA	20°	・従来のハイアビリーシリーズよりも、さらに高速性・低昇温化に優れます。	
NN形 複列円筒ころ軸受		標準形	NN30 NN30K	—	・テーパ軸用として、軸受内径がテーパ穴のものもあります（K）。 ・軸受のラジアル内部すきまは、非互換性軸受の値を適用します。 ・外輪に油穴・油溝が付く軸受もあります（W）。	104
NNU形 複列円筒ころ軸受			NNU49 NNU49K			
N形 単列円筒ころ軸受			N10 N10K	—	・テーパ軸用として、軸受内径がテーパ穴のものもあります（K）。 ・軸受のラジアル内部すきまは、非互換性軸受の値を適用します。 ・複列円筒ころ軸受に比べて、温度上昇が少なく高速性能に優れます。	
	ハイアビリー NXシリーズ	超高速形	HAN10B HAN10BK	—	・従来の単列円筒ころ軸受よりも高速性・低昇温化に優れます。	

表 1. 1 (2)　工作機械用精密転がり軸受の種類と形式

軸受形式	断面形状	軸受系列	接触角	特長および記事	記載ページ
 高速用組合せ アンギュラ玉軸受		ACT0DB	30°	・NN30Kのテーパ穴の小径側に使用されます。	120
		ACT0BDB	40°		
 円すいころ軸受		329JR 320JR 302JR 322JR	呼び接触角 10°を超え 17°以下	・ISO規格のメートル系列の単列円すいころ軸受です。	132

2 精密ボールねじ用サポート軸受およびサポート軸受ユニット

軸受形式	断面形状	軸受系列	接触角	特長および記事	記載ページ
 精密ボールねじ用 サポート軸受	 両シールタイプ  片シールタイプ 組合せ例	SAC	60°	・2列・3列・4列組合せのそれぞれの標準予圧量を設定しています。 ・フラッシュグラウンド加工されたGタイプ軸受もあります。 ・精密ボールねじ用サポート軸受は接触シール付にも対応可能です。シール付品をご検討の際は組合せ方式などと併せてJTEKTにご相談下さい。	144
 精密ボールねじ用 サポート軸受ユニット		BSU	（60°）	・精密ボールねじ用サポート軸受（SAC）と精密加工されたハウジングを組み合わせたサポート軸受ユニットです。 ・組込み作業性に優れます。	

2. 軸受の選定

機械の設計目的にもっとも適した軸受を選定するには、機械の使用条件、軸受への要求性能、軸受まわりの仕様、市場性、経済性など総合的な観点から検討する必要があります。

表 2. 1に一般的な軸受の選定手順と考慮の必要な使用条件を示します。ただし、軸受の選定は、一定の順序に従うのではなく、むしろもっとも必要な要求性能を満足させることを優先するようにします。

表 2. 1　軸受の選定手順と考慮する使用条件

選定の手順	考慮する使用条件	関連する軸受資料	記載ページ
①軸受の形式と配列	・軸受の取付けスペース ・軸受に作用する荷重の大きさ・方向・性質 ・回転速度　・回転精度 ・音響・摩擦トルク　・剛性 ・取付け、取外しの方法　・軸受の配列 ・市場性、経済性	・軸受の形式 ・軸受の配列例	15 16
②軸受の寸法	・軸受取付け部の寸法 ・動等価荷重と定格寿命 ・回転速度	・軸受の定格寿命 ・基本動定格荷重 ・動等価荷重 ・許容アキシアル荷重	18 18 24 28
③軸受の公差等級	・回転精度（振れ）　・音響　・摩擦トルク ・回転速度	・軸受の公差　（寸法表）	
④はめあいと内部すきま	・荷重の大きさ、性質 ・運転中の温度分布 ・軸・ハウジングの材料 ・寸法、公差　→・はめあい ・内輪と外輪の温度差 ・回転速度　・予圧量	・推奨はめあい ・軸・ハウジングの公差 ・軸受の予圧 ・軸受の内部すきま（寸法表）	32 39 29
⑤保持器の形式と材料	・回転速度　・音響　・潤滑方法		
⑥潤滑方法、潤滑剤と密封装置	・使用温度　・回転速度　・密封装置 ・潤滑方法　・潤滑剤	・軸受の許容回転速度 ・軸受の潤滑	34 35
⑦取付け・取外し方法と取付け関係寸法	・取付け・取外し方法	・軸受の取扱い	156
軸受および軸受まわりの最終仕様の決定			

仕様検討をご希望される場合は、188ページの**付表 7 「工作機械主軸用軸受の仕様調査書」**に必要事項をご記入のうえ、JTEKTにご連絡願います。

3. 軸受形式の選定

軸受形式の選定には、軸受の使用条件を十分に把握することがもっとも重要です。

おもな検討項目と軸受形式の選定方法を**表 3. 1**に示します。

表 3. 1　軸受形式の選定

検　討　項　目	形　式　の　選　定　方　法
①　軸受の取付けスペース 機械の軸受取付けスペースに収まる軸受形式	・一般に軸系を設計する時は、軸の剛性と強度が重視されますので、まず最初に軸径すなわち軸受内径が決定されます。 ・工作機械主軸に使用される軸受の形式と寸法系列による軸受取付けスペースを**図 3. 1**に示します。 この中から最適な軸受形式を選定してください。
②　荷　　重 作用する荷重の大きさ、方向、性質に適応できる軸受形式 〔軸受の負荷能力は、基本定格荷重で表わされ、その値は軸受寸法表に記載されています。〕	・軸受に作用する荷重の大きさ、ラジアル荷重・アキシアル荷重の区分、アキシアル荷重は一方向かまたは両方向か、振動・衝撃の程度などを考慮して最適な軸受形式を選定します。 ・ラジアル負荷能力は、一般に同じ内径寸法であれば次のようになります。 （小）→（大） アンギュラ玉軸受　円筒ころ軸受　円すいころ軸受
③　回転速度 機械の運転速度に適応できる軸受形式 〔軸受の限界回転速度の目安値は、許容回転速度で表わされ、その値は軸受寸法表に記載されています。〕	・軸受の許容回転速度は、軸受の形式だけでなく、軸受の大きさ、公差、保持器の形式・材料、荷重の大きさ、潤滑方法などによって大きく左右されますので、これらを十分に考慮して選定する必要があります。 ・高速用途には、一般にアンギュラ玉軸受や円筒ころ軸受が多く使用されます。
④　回転精度 必要な回転精度を持つ軸受形式 〔軸受の寸法精度、回転精度は、JIS などによって軸受の形式別に規格化されています。〕	・工作機械主軸では、高い回転精度が要求されますので、公差等級 5 級以上の精密軸受が必要となります。 ・一般に、アンギュラ玉軸受や円筒ころ軸受が使用されます。
⑤　剛　　性 機械の軸系に必要な剛性を満たすことができる軸受形式 〔軸受に荷重が作用しますと軌道と転動体の接触部に弾性変形を生じます。この弾性変形量の小さいことが“高い剛性”を意味します。〕	・工作機械の加工精度を向上させるためには、軸の剛性とともに軸受の剛性をも高める必要があります。 ・軸受の剛性は、一般に ころ軸受が高く、玉軸受は低い。 また同じ形式・寸法の軸受でも、転動体の数や接触角によって剛性は異なります。 ・軸受に予圧を与える（負のすきまにする）ことによって、軸受の剛性を高めることができます。この方法には、アンギュラ玉軸受、円すいころ軸受が適しています。
⑥　取付け、取外し 定期検査などによる取付け・取外しの頻度と方法を考慮した軸受形式	・軸受の取付け・取外しの頻度が多い場合は、内輪と外輪とが分離できる円筒ころ軸受、円すいころ軸受が便利です。

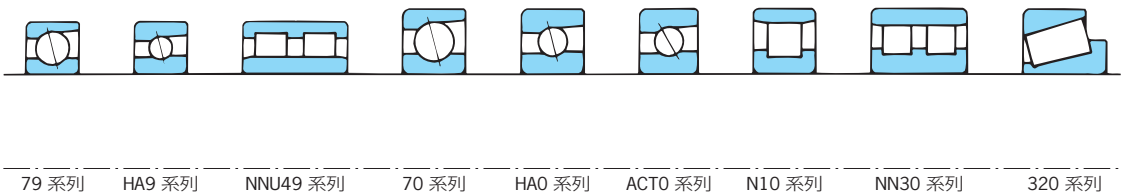


図 3. 1　工作機械用精密転がり軸受の形式と寸法系列による軸受取付けスペース

4. 主軸軸受の配列

工作機械主軸用軸受の代表的な配列を**図 4. 1**に示します。

高速仕様の主軸の場合には、セラミック軸受の採用によってさらに高速化が可能になります。

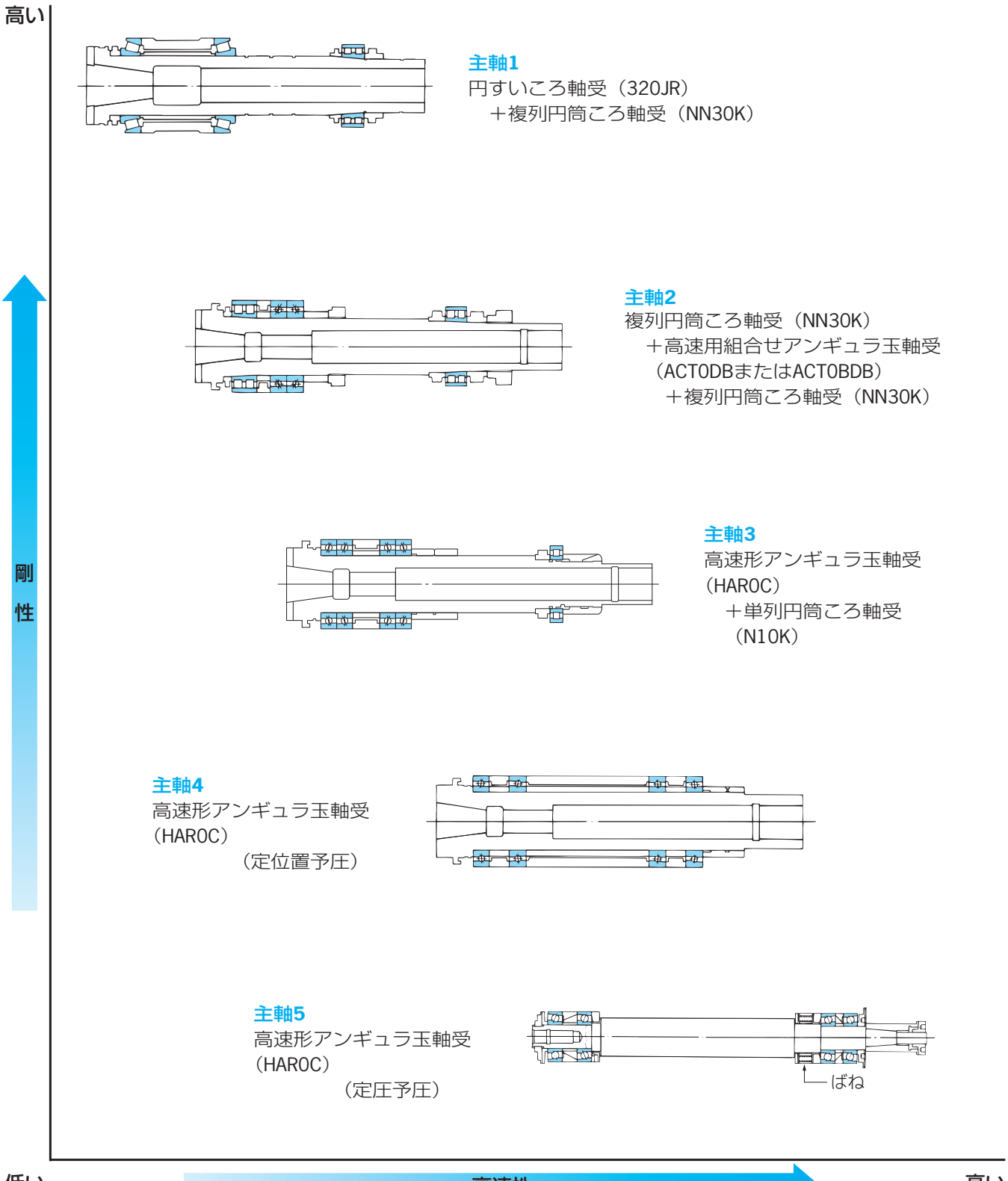


図 4. 1　主軸用軸受の配列例

表 4. 1　主軸用軸受の配列例の詳細 〔$d_m n$値とは、転動体ピッチ円径d_mと回転速度 n の積を表します。〕

主軸	$d_m n$値	特長	おもな用途
1	グリース潤滑：0.2×10^6	ラジアル荷重・アキシアル荷重の両方とも円すいころ軸受で受けます。 高剛性は得られますが、高速には不向きです。	大型旋盤 汎用旋盤 フライス盤
2	グリース潤滑：0.5×10^6	ラジアル荷重を複列円筒ころ軸受によって、アキシアル荷重を高速用組合せアンギュラ玉軸受によって受ける構造で、剛性を高く取れます。接触角は、ACT0DBが30°、ACT0BDBが40°です。	CNC旋盤 マシニングセンタ フライス盤
3	グリース潤滑：0.7×10^6 オイルエア潤滑：1.05×10^6	ラジアル荷重・アキシアル荷重の両方を前側のアンギュラ玉軸受で受けます。 主軸2と比較して高速性に優れますが、ラジアル剛性・アキシアル剛性は劣ります。	CNC旋盤 マシニングセンタ フライス盤
4	グリース潤滑：0.85×10^6 オイルエア潤滑：1.1×10^6	前側・後側ともに高速形アンギュラ玉軸受を使用していますので、高速性に優れます。 軸の熱膨張などを考慮した予圧量の設定が重要です。	中ぐり盤 マシニングセンタ
5	グリース潤滑：1.0×10^6 オイルエア潤滑：1.45×10^6	温度上昇による予圧量の増加を防止するために、定圧予圧が採用されます。 定位置予圧に比べて剛性は低くなりますが、高速性に優れます。	研削盤

5. 軸受の寿命

5. 1　軸受の定格寿命

軸受が荷重を受けて回転すると、適正な使用条件下でも、内輪・外輪の軌道面および転動体の転動面には絶えず繰返し荷重が掛かりますので、材料の疲れによって軌道面または転動面に うろこ状の損傷（剥離またはフレーキングと呼ばれる）が現われます。

この損傷が生じるまでの総回転数を軸受の“（疲れ）寿命”と呼びます。

軸受の“（疲れ）寿命”は、構造・寸法・材料・加工方法などが同じ軸受を同じ条件で運転しても大きなばらつきを生じます。

これは材料そのものの疲れ現象のばらつきであり、統計的に考えるべき性質のものです。

そこで、一群の同じ軸受を同じ条件で個々に運転したとき、そのうちの90%の軸受が、転がり疲れによる損傷を起こさないで回転できる総回転数（すなわち、信頼度90%の寿命）を「軸受の基本定格寿命」と呼びます。

しかし、軸受を実際に機械に取り付けて運転したとき、軸受は疲れによる損傷以外の原因（摩耗･焼付き･クリープ・フレッチング・圧痕・割れなど）で継続使用が不可能になる場合があります。

これらは、軸受の選定・組込み・潤滑などを十分に考慮することによって避けることができます。

5. 2　軸受の寿命計算

5. 2. 1　基本動定格荷重

軸受の転がり疲れに対する強さ、すなわち負荷能力を表わす基本動定格荷重とは、内輪を回転させ外輪を静止させた（または内輪を静止させ外輪を回転させた）条件で、100万回転の基本定格寿命が得られるような、大きさと方向が一定の純ラジアル荷重（ラジアル軸受の場合）または中心アキシアル荷重（スラスト軸受の場合）をいいます。

それぞれ基本動ラジアル定格荷重（C_r）または基本動アキシアル定格荷重（C_a）と呼び、これらの値を軸受寸法表に記載しています。

5. 2. 2　基本定格寿命

軸受の基本動定格荷重、動等価荷重と基本定格寿命の関係は、式(5. 1)で表わすことができます。

軸受が一定の回転速度で使用される場合には、式(5. 2)に示しますように寿命を時間で表わした方が便利です。

（総回転数）　$$L_{10}=\left(\frac{C}{P}\right)^{p} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(5.\,1)$$

（時　　間）　$$L_{10h}=\frac{10^{6}}{60n}\left(\frac{C}{P}\right)^{p} \cdots\cdots\cdots(5.\,2)$$

ここに、

L_{10}	：基本定格寿命	10^6 回転
L_{10h}	：基本定格寿命	h
P	：動等価荷重	N
C	：基本動定格荷重	N
n	：回転速度	min^{-1}
p	：玉軸受の場合……	$p=3$
	ころ軸受の場合……	$p=10/3$

したがって、軸受の使用条件として、動等価荷重をP、回転速度をnとすると、設計寿命を満たすのに必要な軸受の基本動定格荷重 C は式(5. 3)で求められます。この C を満足する軸受を軸受寸法表の中から選定することによって、軸受の寸法を決めることができます。

$$C=P\left(L_{10h}\times\frac{60n}{10^{6}}\right)^{1/p} \quad \cdots\cdots\cdots(5.\,3)$$

〔参考〕軸受の定格寿命を簡易的に求める方法

式(5. 2)において、寿命係数(f_h)および速度係数(f_n)を用いた寿命計算式を次に示します。

$$L_{10h}=500\,f_h{}^{p} \quad \cdots\cdots(5.4)$$

寿命係数：$$f_h=f_n\frac{C}{P} \quad \cdots\cdots(5.5)$$

速度係数：$$f_n=\left(\frac{10^6}{500\times 60n}\right)^{1/p}$$

$$=(0.03n)^{-1/p} \quad \cdots\cdots(5.6)$$

f_n、f_hおよびL_{10h}の値は、**図 5. 1** に記載したノモグラムを用いて簡易的に求めることができます。

ノモグラムの使い方

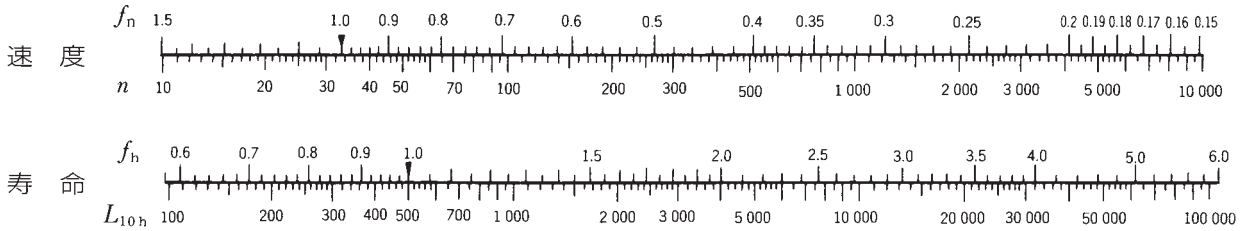
■ 使用条件(例)
- 円筒ころ軸受　NN3014K　C=96.9 kN
- 回転速度　n=7 000 min^{-1}
- 動等価荷重　p=4.9 kN

① 速度係数：f_nは、
n=7 000より
f_n=0.2　と読めます。

② 寿命係数：f_hは、
$$f_h=f_n\frac{C}{P}=0.2\times\frac{96.9}{4.9}=3.96$$
となります。

③ 定格寿命：L_{10h}は、f_h=3.96より、
L_{10h}=49 000　が求められます。

玉 軸 受



ころ軸受

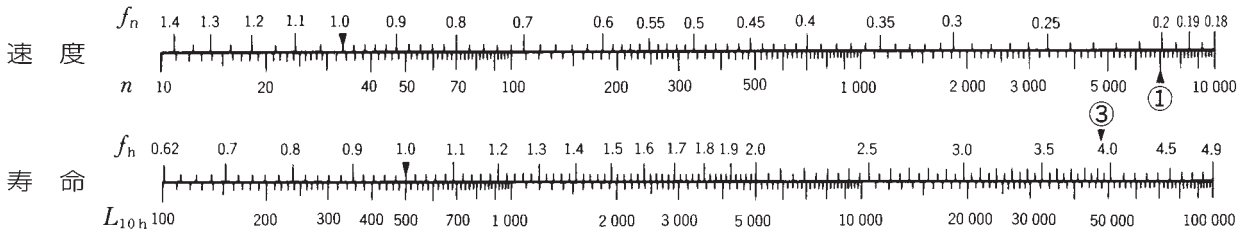


図 5. 1　回転速度（n）と速度係数（ f_n ）および寿命係数（ f_h ）と寿命（L_{10h}）

5. 2. 3　修正定格寿命　L_{nm}

転がり軸受の寿命は、基本定格寿命として1960年代に規格化されたが、実際にアプリケーションで使用した場合、潤滑状態、使用環境の影響により実寿命と基本定格寿命とが大きくかけ離れる場合があった。そこで、計算で求める寿命をより実寿命に近づけるため1980年頃から補正定格寿命として、軸受特性係数a_2（軸受材料、製造工程、設計により寿命に関する特性が変化する場合の補正係数）及び使用条件係数a_3（軸受寿命に直接影響する潤滑などの使用条件を考慮した補正係数）あるいはそれらは相互依存していることからまとめてa_{23}係数として基本定格寿命に考慮する概念が検討された。これらの係数は、各軸受メーカが独自で対応していたが、2007年にISO 281で修正定格寿命として規格化され、2013年にJIS B 1518（動定格荷重及び定格寿命）が、ISOとの整合性を図るため改正された。

式(5. 1)に示した基本定格寿命（L_{10}）は、内部設計、材料、製造品質などが標準の転がり軸受において、通常使用条件での信頼度90%の（疲れ）寿命である。JIS B 1518:2013は、ISO 281:2007に基づき、さらに、様々な運転条件での正確な軸受寿命を求めるため、異なった信頼度並びにシステムアプローチとして各要因の変化や相互作用などの影響を、軸受内部の付加的応力として潤滑状態、潤滑剤の汚染及び疲労限荷重C_u（**(2)** b を参照）を考慮した計算方法を規定した。これらを考慮した寿命修正係数a_{ISO}を用いた寿命を修正定格寿命L_{nm}といい、式(5. 7)で求められる。

$$L_{nm} = a_1 \, a_{ISO} \, L_{10} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5.7)$$

ここに、

L_{nm}：補正定格寿命　　10^6 回転
〔90%及びそれを超える信頼度、疲労限荷重、特別な軸受特性、潤滑剤の汚染、特別な運転条件のいずれか又は組合せに対して修正した定格寿命。〕

L_{10}：基本定格寿命　　10^6 回転
（信頼度 90%）

a_1：信頼度係数 ……**(1)** 項参照

a_{ISO}：寿命修正係数 ……**(2)** 項参照

〔**備考**〕 信頼度が90%を超えるL_{nm}を用いて軸受寸法を選定する場合には、軸及びハウジングの強度などについても特に注意する必要がある。

(1) 信頼度係数 a_1

信頼度は、“一群の同じ軸受を同一の条件で運転したとき、特定の寿命に達するか、又はそれを超えることが期待される軸受の個数の総個数に対する割合”で、信頼度が90%以上（破損確率が10%以下）の修正定格寿命を求める場合のa_1の値を**表 5. 1**に示す。

表 5. 1　信頼度係数 a_1

信頼度，%	L_{nm}	a_1
90	L_{10m}	1
95	L_{5m}	0.64
96	L_{4m}	0.55
97	L_{3m}	0.47
98	L_{2m}	0.37
99	L_{1m}	0.25
99.2	$L_{0.8m}$	0.22
99.4	$L_{0.6m}$	0.19
99.6	$L_{0.4m}$	0.16
99.8	$L_{0.2m}$	0.12
99.9	$L_{0.1m}$	0.093
99.92	$L_{0.08m}$	0.087
99.94	$L_{0.06m}$	0.080
99.95	$L_{0.05m}$	0.077

（**表 5. 1**　JIS B 1518:2013　引用）

(2) 寿命修正係数 a_{ISO}

a）システムアプローチ

軸受寿命への様々な影響は、相互に依存している。修正寿命計算のシステムアプローチでは、寿命修正係数a_{ISO}を求めるための実用的な手法として評価する（**図 5. 2**参照）。寿命修正係数a_{ISO}は、式(5. 8)で求められ、軸受形式（ラジアル玉軸受、ラジアルころ軸受、スラスト玉軸受、スラストころ軸受）ごとに以下の線図を用い求める。（**図 5. 3**、**5. 4**、**5. 5**及び**5. 6**参照）

なお、実用上、寿命修正係数は、$a_{ISO} \leqq 50$とする。

$$a_{ISO} = f\left(\frac{e_c C_u}{P},\ \kappa\right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5.8)$$

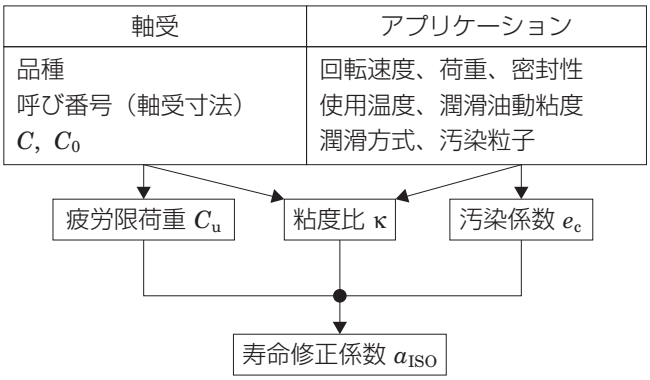


図 5. 2　システムアプローチ

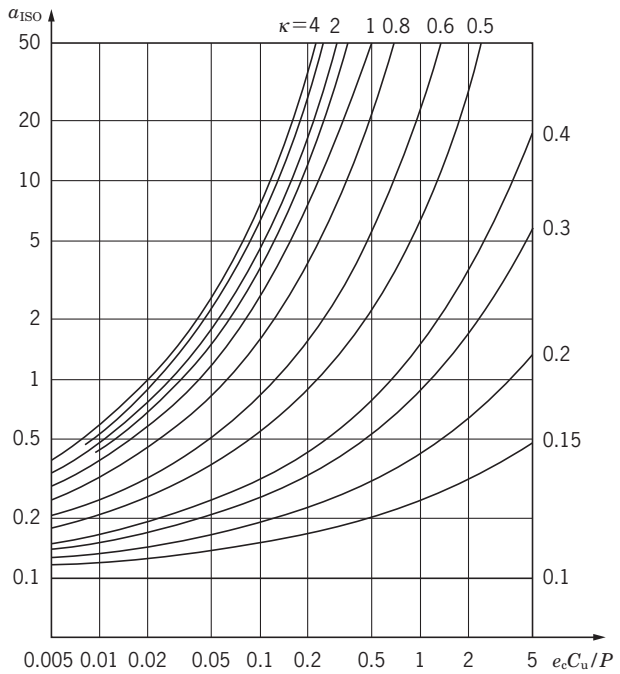


図 5. 3　寿命修正係数 a_{ISO}（ラジアル玉軸受）

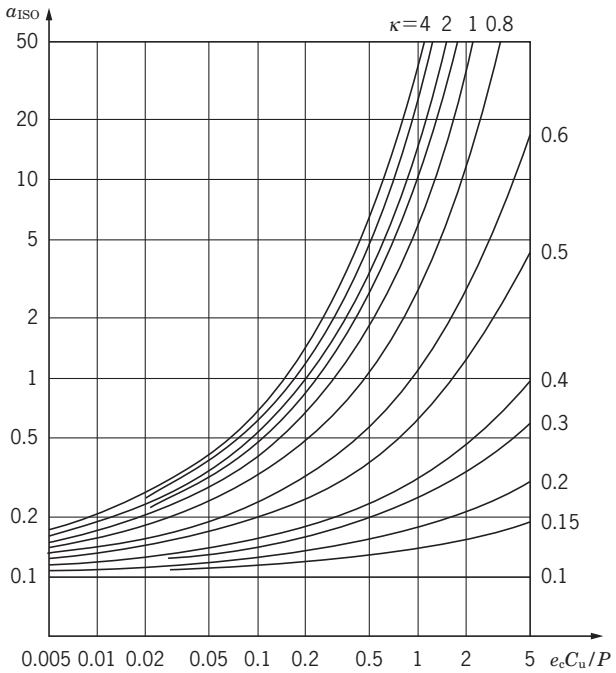


図 5. 4　寿命修正係数 a_{ISO}（ラジアルころ軸受）

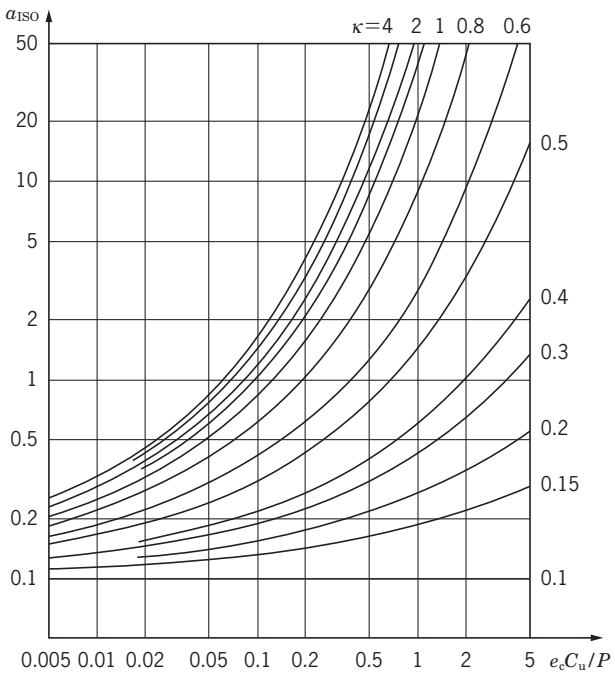


図 5. 5　寿命修正係数 a_{ISO}（スラスト玉軸受）

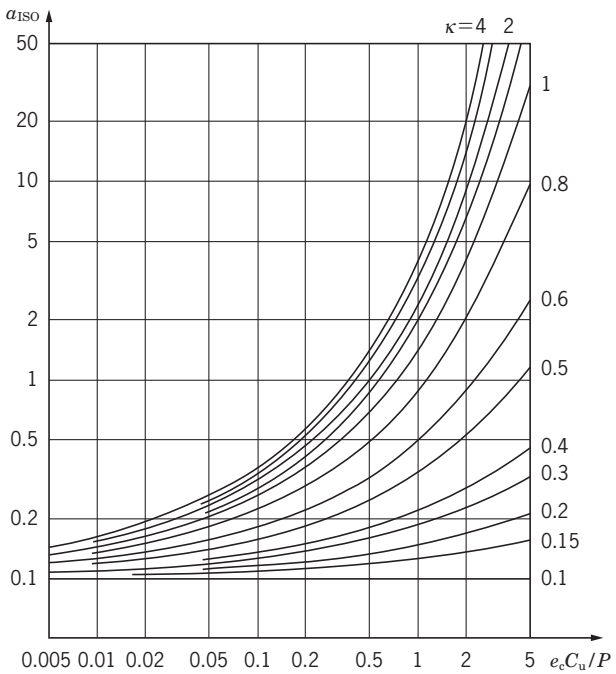


図 5. 6　寿命修正係数 a_{ISO}（スラストころ軸受）

（**図 5. 3〜5. 6**　JIS B 1518:2013　引用）

b）疲労限荷重 C_u

規定鋼材又は同等品質の合金鋼は、潤滑条件、潤滑剤の清浄度及び他の運転条件が良好なら、ある荷重条件以下では疲れ寿命が無限となる。一般的な高品質の材料及び高い製造品質の軸受では、約1.5 GPaの軌道面と転動体との接触応力のときに疲労限応力になる。材料品質及び／又は製造品質が低い場合には、疲労限応力は低くなる。

疲労限荷重C_uは、“軌道の最大荷重接触部で疲労限応力となる、軸受にかかる荷重”であり、軸受形式、大きさ、材料などに影響する。

なお、特殊軸受など本カタログに記載のない軸受の疲労限荷重は、JTEKTにご相談下さい。

c） 汚染係数 e_c

汚染された潤滑剤の固体粒子が軌道面と転動体とで噛み込まれると、軌道面及び／又は転動体に圧こんが生じる場合がある。これらの圧こんで、局部的に応力が増加して、寿命が低下する。この潤滑剤の汚染による寿命低下は、汚染レベルから汚染係数e_cとして求めることができる。

ここで、表中のD_{pw}はピッチ径で、簡易的にD_{pw}＝（D＋d）／2 である。

なお、特殊な潤滑条件や詳細検討などは、JTEKTにご相談下さい。

表 5. 2　汚染係数 e_c の値

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

（**表 5. 2**　JIS B 1518:2013　引用）

d）粘度比 κ

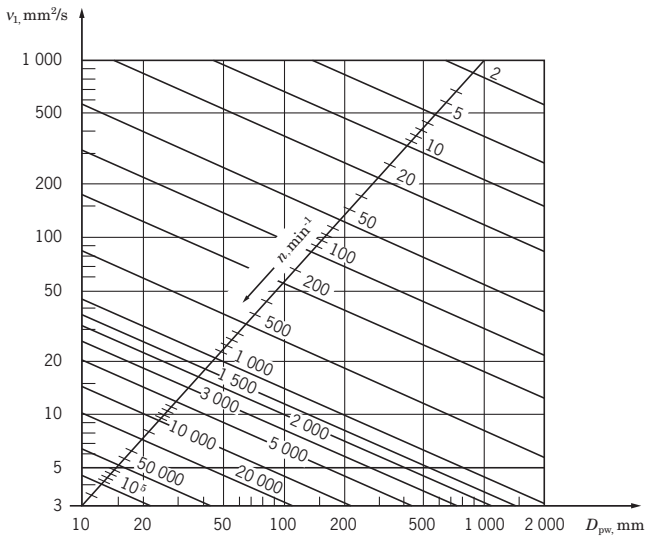
潤滑剤は、転がり接触表面に油膜を形成して軌道及び転動体を分離する。潤滑剤の油膜の状態は、基準動粘度ν_1に対する運転時の動粘度νの比である粘度比κで表し、式(5. 9)で求める。

κ＞4の場合には、κ＝4、κ＜0.1の場合には適用外とする。

なお、グリース潤滑や極圧添加剤入り潤滑剤などの場合は、JTEKTにご相談下さい。

$$\kappa = \frac{\nu}{\nu_1} \quad \cdots\cdots(5.\ 9)$$

ν ：運転時の動粘度、運転温度での潤滑剤の粘度
ν_1 ：基準動粘度、軸受の速度及びピッチ径D_{pw}で決まる（**図 5. 7**参照）



（**図 5. 7**　JIS B 1518:2013　引用）

図 5. 7　基準動粘度 ν_1

5. 2. 4　複数個の軸受のシステム寿命

2個以上の軸受を使用する装置においては、1個の軸受が破損しても、その装置の機能が停止してしまうようなことが多い。

使用している軸受全体を一つの軸受システムとみなすと、その軸受システムの定格寿命は次式で求められる。

$$\frac{1}{L^e} = \frac{1}{L_1^e} + \frac{1}{L_2^e} + \frac{1}{L_3^e} + \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5.10)$$

ここに、

L ：軸受システム全体としての定格寿命

L_1 , L_2 , L_3……：個々の軸受の定格寿命

e ：定数 〔e＝10/9……玉軸受／e＝ 9/8……ころ軸受／混合使用する場合には平均値を採る〕

〔例〕

ある一つの軸が2個のころ軸受で支えられている場合を考え、一方の軸受が50 000時間、他方の軸受が30 000時間の定格寿命をもつものとすれば、この軸に使用されている軸受全体としての定格寿命は、式(5. 10)より次のようになる。

$$\frac{1}{L^{9/8}} = \frac{1}{50\,000^{9/8}} + \frac{1}{30\,000^{9/8}}$$

$L \fallingdotseq 20\,000$ h

すなわち、軸受全体の定格寿命は、個々の軸受の短いほうの定格寿命よりも、短くなることが分かる。

この結論はきわめて重要であり、2個以上の軸受を使用する装置で、システムとしての軸受寿命を考える必要がある場合には、注意しなければならない。

5. 3　動等価荷重

軸受は、ラジアル荷重とアキシアル荷重との合成荷重を受ける場合が多く、またその大きさが変動するなどいろいろな条件で使用されます。

したがって、軸受の受ける実際の荷重と基本動定格荷重とを直接に比較することはできません。

こうした場合、実際の荷重および回転速度のときと同じ寿命となるような、大きさと方向が一定の軸受中心を通る荷重に換算して比較検討します。

この換算した仮想荷重を動等価荷重（P）といいます。

5. 3. 1　動等価荷重の計算

大きさと方向が一定の合成荷重を受けるラジアル軸受およびスラスト軸受（$\alpha \neq 90°$）の動等価荷重は、次式で求められます。

$$P = XF_r + YF_a \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5.11)$$

ここに、

P：動等価荷重　　N

（ラジアル軸受では、
P_r：動等価ラジアル荷重
スラスト軸受では、
P_a：動等価アキシアル荷重
と表す。）

F_r：ラジアル荷重　　N

F_a：アキシアル荷重　　N

X：ラジアル荷重係数

Y：アキシアル荷重係数

（X、Y の値は軸受寸法表に記載）

1）　単列ラジアル軸受で $F_a/F_r \leqq e$ の場合は、

$X=1$、$Y=0$ とします。

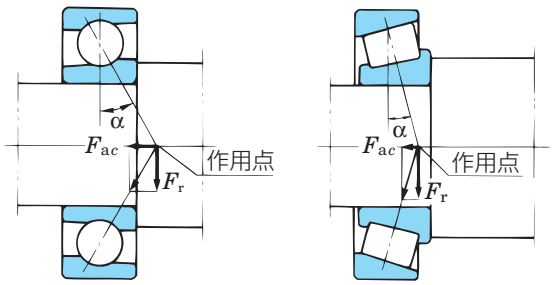
したがって動等価荷重は $P_r=F_r$ となります。

（e は F_a / F_r の限界値を示し、その値は軸受寸法表に記載されています。）

2）　単列アンギュラ玉軸受および円すいころ軸受では、ラジアル荷重を受けると、**図 5. 8**に示しますように軸方向の分力（F_{ac}）を生じますので、通常 2 個を対向させて使用します。

この軸方向の分力は次式で求められます。

$$F_{ac} = \frac{F_r}{2Y} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5.12)$$

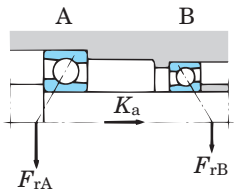
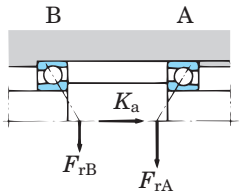
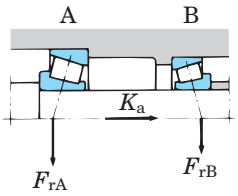
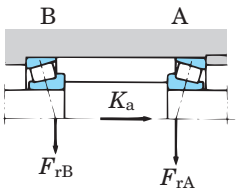
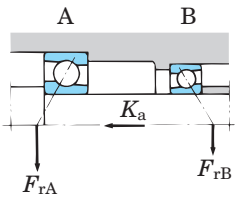
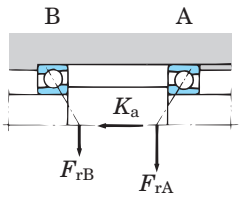
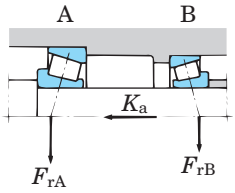
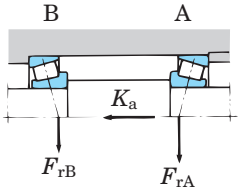


（作用点位置の寸法は、軸受寸法表に記載されています。）

図 5. 8　軸方向の分力

これらの軸受に、ラジアル荷重と外部からのアキシアル荷重（K_a）が作用する場合の動等価荷重の求め方を**表 5. 3**（25ページ）に示します。

表 5. 3　単列アンギュラ玉軸受 または 円すいころ軸受を 2 個 対向させた場合の動等価荷重の計算

軸受配置 背面組合せ	軸受配置 正面組合せ	荷重条件	軸受区分	アキシアル荷重	動等価荷重
		$\frac{F_{rB}}{2Y_B}+K_a \geqq \frac{F_{rA}}{2Y_A}$	軸受A	$\frac{F_{rB}}{2Y_B}+K_a$	$P_A=XF_{rA}+Y_A\left(\frac{F_{rB}}{2Y_B}+K_a\right)$ ただし、$P_A<F_{rA}$のとき、 $P_A=F_{rA}$とする。
			軸受B	—	$P_B=F_{rB}$
		$\frac{F_{rB}}{2Y_B}+K_a < \frac{F_{rA}}{2Y_A}$	軸受A	—	$P_A=F_{rA}$
			軸受B	$\frac{F_{rA}}{2Y_A}-K_a$	$P_B=XF_{rB}+Y_B\left(\frac{F_{rA}}{2Y_A}-K_a\right)$ ただし、$P_B<F_{rB}$のとき、 $P_B=F_{rB}$とする。
		$\frac{F_{rB}}{2Y_B} \leqq \frac{F_{rA}}{2Y_A}+K_a$	軸受A	—	$P_A=F_{rA}$
			軸受B	$\frac{F_{rA}}{2Y_A}+K_a$	$P_B=XF_{rB}+Y_B\left(\frac{F_{rA}}{2Y_A}+K_a\right)$ ただし、$P_B<F_{rB}$のとき、 $P_B=F_{rB}$とする。
		$\frac{F_{rB}}{2Y_B} > \frac{F_{rA}}{2Y_A}+K_a$	軸受A	$\frac{F_{rB}}{2Y_B}-K_a$	$P_A=XF_{rA}+Y_A\left(\frac{F_{rB}}{2Y_B}-K_a\right)$ ただし、$P_A<F_{rA}$のとき、 $P_A=F_{rA}$とする。
			軸受B	—	$P_B=F_{rB}$

〔備考〕　1．運転中、内部すきまおよび予圧が 0 の場合に適用する。
2．ラジアル荷重は、上図の矢印と逆の方向に作用した場合も正とする。

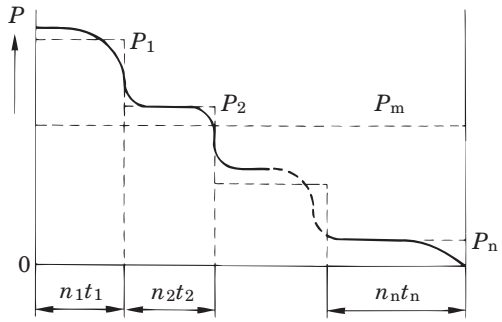
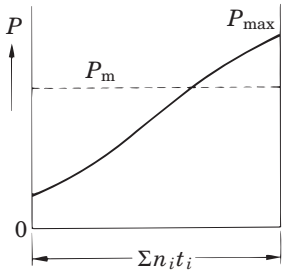
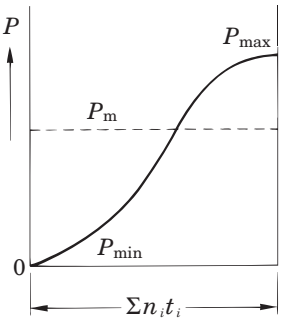
5. 3. 2　荷重が変動する場合の平均動等価荷重

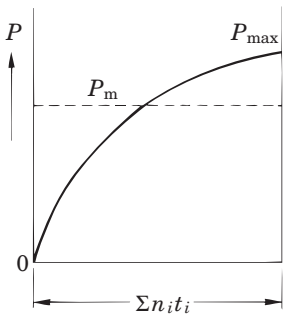
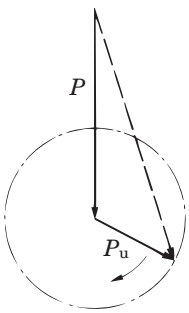
軸受に作用する荷重の大きさや方向が変動する場合には、実際の変動条件での軸受寿命と同じ寿命を与えるような平均動等価荷重を求める必要があります。

各種の変動条件における平均動等価荷重P_mの求め方を、**表 5. 4**の(1)～(4)に示します。

また、(5)に示しますように静止荷重と回転荷重とが同時に作用する場合の平均動等価荷重は、式(5. 17)で求めることができます。

表 5. 4　荷重が変動する場合の平均動等価荷重の求め方

(1)　段階的な変動	(2)　単調な変動	(3)　正弦曲線的な変動
		
$P_m=\sqrt[p]{\dfrac{P_1^p n_1 t_1+P_2^p n_2 t_2+\cdots\cdots+P_n^p n_n t_n}{n_1 t_1+n_2 t_2+\cdots\cdots+n_n t_n}}$ …… (5. 13)	$P_m=\dfrac{P_{min}+2P_{max}}{3}$ …… (5. 14)	$P_m=0.68P_{max}$ …… (5. 15)

(4)　正弦曲線的な変動（正弦曲線の上半分）	(5)　静止荷重と回転荷重が同時に作用
	
$P_m=0.75P_{max}$ …… (5. 16)	$P_m=f_m(P+P_u)$ …… (5. 17)

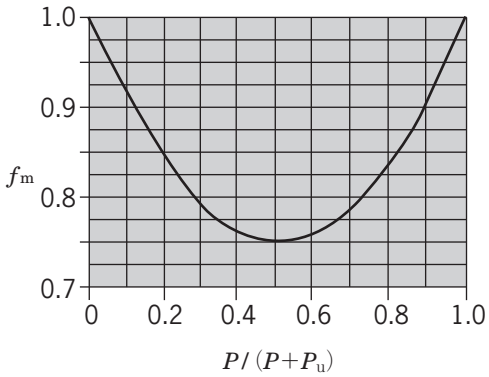


図 5. 9　f_m 係数

・**表 5. 4**の(1)～(4)において、

P_m：平均動等価荷重 N
P_1：回転速度n_1でt_1時間作用する動等価荷重 N
P_2：回転速度n_2でt_2時間作用する動等価荷重 N
⋮ ⋮ ⋮
P_n：回転速度n_nでt_n時間作用する動等価荷重 N
P_{min}：動等価荷重の最小値 N
P_{max}：動等価荷重の最大値 N
$\Sigma n_i t_i$：t_1～t_i時間での総回転数
p：玉軸受の場合…… $p=3$
ころ軸受の場合…… $p=10/3$

（参考）平均回転速度n_mは次式で求められます。

$$n_m=\frac{n_1t_1+n_2t_2+\cdots\cdots+n_nt_n}{t_1+t_2+\cdots\cdots+t_n}$$

・**表 5. 4**の(5)において、

P_m：平均動等価荷重 N
f_m：係数（**図 5. 9** による）
P：静止荷重 N
P_u：回転荷重 N

5. 4 基本静定格荷重と静等価荷重

5. 4. 1 基本静定格荷重

軸受は過大な静荷重を受けたり、極低速回転でも衝撃荷重を受けると、転動体と軌道との接触面に局部的な永久変形を生じます。この永久変形量は荷重の増大とともに大きくなり、ある限度を超えると円滑な回転を妨げるようになります。

基本静定格荷重とは、最大荷重を受けている転動体と軌道との接触部中央において、次に示す計算接触応力に対応する静荷重をいいます。

・自動調心玉軸受…4 600 MPa
・その他の玉軸受…4 200 MPa
・ころ軸受……4 000 MPa

これらの接触応力のもとで生じる転動体と軌道の総永久変形量は、転動体の直径の約 0.000 1倍となります。

ラジアル軸受の基本静定格荷重を基本静ラジアル定格荷重、スラスト軸受のそれを基本静アキシアル定格荷重と呼び、それぞれC_{0r}、C_{0a}と表わして軸受寸法表に記載しています。

5. 4. 2 静等価荷重

静等価荷重とは、軸受が静止しているときや極低速回転の場合に、実際の荷重条件のもとで生じる接触応力と同じ接触応力を、最大荷重を受けている転動体と軌道との接触部中央に生じさせるような大きさに換算した仮想荷重をいいます。

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

静等価荷重は次式で求められます。

〔ラジアル軸受〕…次の二つの式で求められた値のうち大きい方を採る。

$$P_{0r}=X_0F_r+Y_0F_a \quad \cdots\cdots(5.18)$$

$$P_{0r}=F_r \quad \cdots\cdots(5.19)$$

〔スラスト軸受〕

（$\alpha\neq90°$）

$$P_{0a}=X_0F_r+F_a \quad \cdots\cdots(5.20)$$

〔ただし、$F_a<X_0F_r$のときは、正確さが低下する〕

（$\alpha=90°$）

$$P_{0a}=F_a \quad \cdots\cdots(5.21)$$

ここに、
P_{0r}：静等価ラジアル荷重 N
P_{0a}：静等価アキシアル荷重 N
F_r：ラジアル荷重 N
F_a：アキシアル荷重 N
X_0：静ラジアル荷重係数
Y_0：静アキシアル荷重係数
（X_0、Y_0の値は軸受寸法表に記載）

5. 4. 3　安全係数

軸受に許容される静等価荷重は、軸受の基本静定格荷重によって決まりますが、前述の永久変形量（局部的な凹み）による軸受の使用限度は、軸受に要求される性能や使用条件により異なります。

従って、基本静定格荷重に対する安全度を検討するため、従来の経験を考慮した安全係数を定めています。

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} \quad \cdots\cdots (5.22)$$

ここに、

f_s：安全係数（**表 5. 5** 参照）

C_0：基本静定格荷重　N

P_0：静等価荷重　N

表 5. 5　安全係数 f_sの値

使　用　条　件		f_s（最小）	
		玉軸受	ころ軸受
回転する場合	高い回転精度を要する場合	2	3
	普通の使用条件	1	1.5
	衝撃荷重のある場合	1.5	3
常には回転しない場合（ときどき揺動する）	普通の使用条件	0.5	1
	衝撃荷重、不均一な分布荷重	1	2

〔備考〕　スラスト自動調心ころ軸受の場合は$f_s \geqq 4$とする。

5. 5　グリースの寿命

前項では、軸受の疲れ寿命を説明しましたが、工作機械主軸用軸受では、荷重に起因する軸受寿命が問題になることはほとんどありません。

ただしグリース潤滑の場合には、潤滑不良による軸受の故障がまれに発生しますので、使用条件に対するグリース銘柄、封入量などの十分な検討が必要になります。

グリース潤滑については、「**8. 軸受の潤滑**」を参照ください。

5. 6　許容アキシアル荷重

工作機械主軸用軸受には、静止中の工具交換時などに、大きなアキシアル荷重が作用する場合があります。

アンギュラ玉軸受に大きなアキシアル荷重が作用すると、玉と軌道の接触楕円が軌道面からはみ出すことがあります。（**図 5. 10** 参照）

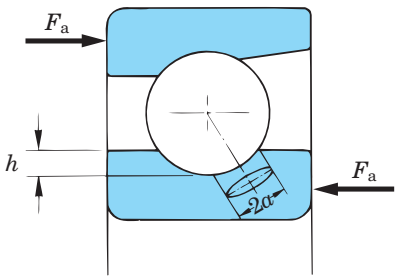
また、応力が過大になると玉と軌道に圧痕が生じ、振れや振動の原因になる場合があります。

そこで、

・玉と軌道の接触楕円の端部が、内外輪のいずれかの肩部に達する荷重

・玉と軌道の接触面圧が、実績から算出した基準値に達する荷重

のうち、小さい方の値を許容アキシアル荷重（静止時）と定義し、各軸受の許容アキシアル荷重（静止時）を、軸受寸法表に記載しています。



ここに、

h　：軸受の肩の高さ

a　：接触楕円の長軸半径

F_a：アキシアル荷重

図 5. 10　接触楕円

6. 軸受の剛性と予圧

6. 1　軸受の剛性

軸受の剛性は、工作機械主軸の剛性に大きな影響を与えます。そして、軸受の剛性を高めるには、次のような方法があります。

① 高いラジアル剛性が要求される場合には、軌道面と転動体の接触が線接触になるころ軸受を使用します。

② 高いアキシアル剛性が要求される場合には、一般にアンギュラ玉軸受を２列、３列など多列組合せで使用します。
　また、接触角の大きい軸受を使用します。

③ 高速・高剛性の要求に対しては、軸受の転動体の直径を小さくして、個数を多くすることも有効です。
　転動体に縦弾性係数の高いセラミックス（窒化けい素）を使用することによっても、軸受の剛性は高くなります。
　また、転動体にセラミックスを使用した軸受は、軸受鋼製に比べて転動体の密度が小さいので、高速回転時の転動体自身の遠心力による荷重が小さくなるため、高速性能も向上します。

④ 軸受に予圧を与えます。

6. 2　軸受の予圧

軸受を組付ける際に内部すきまが負の値となるように設定し、軸受にあらかじめ荷重を負荷することを予圧と言います。
　アンギュラ玉軸受や円すいころ軸受ではアキシアル荷重を、円筒ころ軸受ではラジアル荷重を与えて予圧とします。

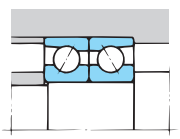
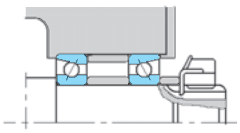
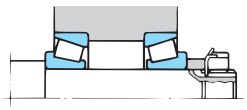
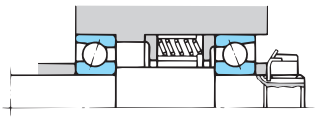
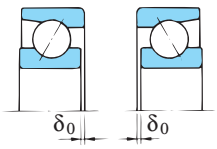
6. 2. 1　予圧の目的

- 軸の剛性を高めます。
- ラジアル方向やアキシアル方向の位置決め精度を向上させるとともに、軸の振れを抑えて回転精度を向上させます。
- 高速回転時の転動体の旋回滑り、公転滑り、自転滑りを抑制して、スミアリングを軽減します。
- 振動および共振による異音の発生を防止します。

6. 2. 2　予圧の方法

アンギュラ玉軸受や円すいころ軸受に予圧を与える方法には大別して定位置予圧と定圧予圧とがあります。
　定位置予圧はあらかじめ所定の寸法に調整した軸受や間座を使用する方法であり、定圧予圧はコイルばねや皿ばねなどを用いて軸受に予圧を与える方法です。
　それぞれの方法の代表例と方法の比較を**表 6. 1** にしめします。
　このほか、両方の予圧方法を回転途中で切替える予圧切替えや、予圧の量（荷重）を回転速度に応じて段階的に変化させる可変予圧などの方法が使われる場合もあります。

表 6. 1　予圧

定　位　置　予　圧			定　圧　予　圧
同じ予圧量で比較すると、定圧予圧に比べて荷重に対する変位が小さく軸剛性を高くできます。 組付け条件や回転中の遠心力、温度上昇などの影響を受けて予圧量が変化しますので高速回転での使用には制限があります。			定位置予圧に比べて回転中の予圧変化がほとんど無く、ほぼ一定の予圧量を維持できるため、高速回転の場合に適します。 しかし、軸剛性を高くする効果は定位置予圧より劣ります。
			
① あらかじめ予圧調整された組合せ軸受を使用する方法。 	② あらかじめ寸法調整された間座を使用する方法。	③ アキシアル方向に予圧量を調整できるナット、またはボルトを締付けて予圧を与える方法。 （この場合は起動トルクなどを測定しながら適正な予圧量になっていることを確認する必要があります。また、軸受に傾きなどが生じやすく、高精度を必要とする使用条件には適しません。高精度を必要とする使用条件においては、①または②の方法を推奨します。）	コイルばね、または皿ばねを使用して予圧を与える方法。 コイルばねを使用する場合は円周上等配にばねを配置して均等な圧力を得られるようにしてください。

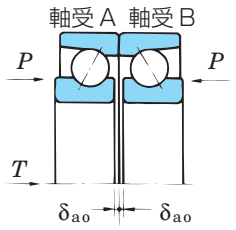
6. 2. 3　予圧とアキシアル剛性

背面組合せ軸受における予圧（定位置予圧）と剛性、すなわちアキシアル方向変位量の関係を**図 6. 1** に示します。

図 6. 1 において、予圧量 P を与える（内輪をアキシアル方向に締め付ける）と、軸受AおよびBがそれぞれ δ_{ao} だけ変位して内輪間のすきま $2\delta_{ao}$ が0になります。

この軸受に外部からアキシアル荷重 T を加えたときの組合せ軸受としての変位量は、δ_a として求めることができます。

P：予圧量（荷重）
T：外部からのアキシアル荷重
T_A：軸受Aに作用するアキシアル荷重
T_B：軸受Bに作用するアキシアル荷重
δ_a：組合せ軸受の変位量
δ_{aA}：軸受Aの変位量
δ_{aB}：軸受Bの変位量
$2\delta_{aO}$：予圧を与える前の内輪間のすきま



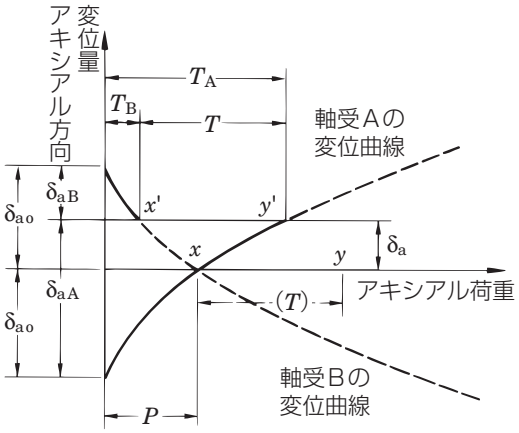


図 6. 1　定位置予圧の場合の予圧線図

〔参考〕　図 6. 1における δ_a の求め方

①軸受Aの変位曲線を得る。
②軸受Bの変位曲線を得る：予圧量 P との交点 x を通る横軸に対称となる曲線。
③外部からの荷重を T として、x を通る横軸上に直線 $x-y$ を得る。この直線 $x-y$ を軸受Bの変位曲線に沿って平行移動させると、軸受Aの変位曲線との交点 y' を得る。
④δ_a は、直線 $x'-y'$ と直線 $x-y$ との距離として求めることができる。

また、**図 6. 1** と同じ組合せ軸受を定圧予圧で使用した場合の予圧と剛性の関係を**図 6. 2** に示します。

この場合、ばねの剛性は無視できますので、軸受の単体にあらかじめ予圧量 P を与えておいた単体軸受の剛性にほぼ等しくなります。

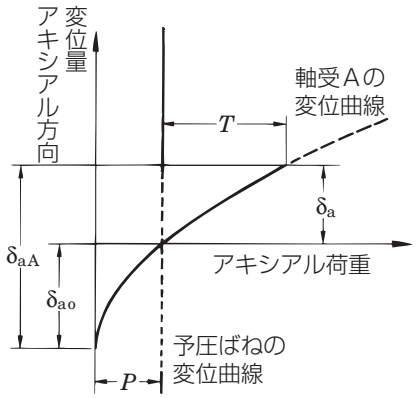


図 6. 2　定圧予圧の場合の予圧線図

定位置予圧、定圧予圧のアキシアル剛性を比較すると**図 6. 3** のようになります。

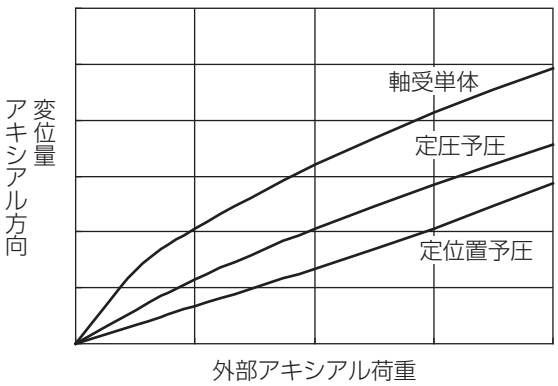


図 6. 3　アキシアル剛性の比較

6. 2. 4　予圧量について

軸受の予圧量を大きくすると剛性を高めることができます。

しかし、予圧は軸受にとって負荷として作用しますので、一方で寿命低下、発熱の増加などの要因となり、場合によっては軸受の早期破損や焼付きなど重大な不具合の原因となることもあります。

また、定位置予圧では軸受のはめあいなど組付け条件、運転中の遠心力や温度上昇の影響を受けて変化します。

6. 2. 5　はめあい、回転による定位置予圧の変化

1）軸受組付け時の予圧

アンギュラ玉軸受を**図 6. 4a**のようにモデル化します。

内輪回転で使用されることが多い工作機械主軸用軸受では、内輪はしまりばめ、外輪はすきまばめで使用されることが一般的ですが、しまりばめで組付けられた内輪軌道径にはしめしろによる膨張が発生し、**図 6. 4b**のようにアキシアルすきまを変化させ、予圧量を増加させることになります。

さらに、軸ナットなどにより内輪が締め付けられると内輪幅や内輪間座幅に収縮が生じ予圧が増加します。

この状態が軸受を組付けた状態での予圧となります。

2）回転による予圧変化

回転による予圧変化は、遠心力の影響と温度上昇の影響によって生じます。

回転中の内輪には遠心力が作用するため軌道径に遠心膨張が生じ、この膨張量によって**図 6. 4c**のとおり予圧が増加します。

次に、温度上昇の影響について述べます。

回転中の軸受は回転抵抗や潤滑剤によるかくはん抵抗、その他の外部要因などによって温度上昇が発生し、各部品に熱膨張が生じます。

内輪、転動体の温度上昇は放熱の良い外輪に比べて高くなりますので、**図 6. 4d**のように熱膨張量によって内部すきまが変化し、予圧を増加させます。

また、外輪とハウジングの間においても温度差が発生し、ハウジングに比べて外輪の温度が高くなりますので、外輪のはめあい面のすきまは減少します。外輪はめあいのすきま量が過小であると温度差によって外輪はめあいがしまりばめ状態となり、外輪軌道の収縮によって内部すきまが変化し、**図 6. 4e**のように予圧を増加させます。

したがって、ハウジングの過冷却についても注意が必要です。

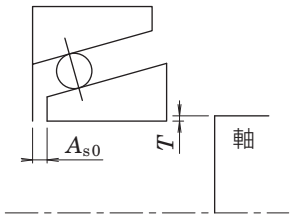


図 6. 4a　組付け前の軸受

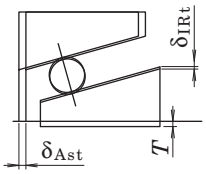


図 6. 4b　内輪しめしろによる差幅の変化

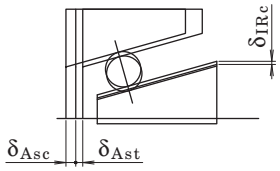


図 6. 4c　内輪軌道径の遠心膨張による差幅の変化

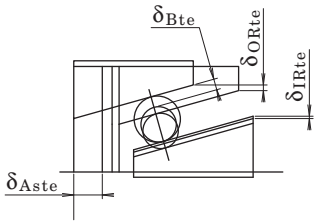


図 6. 4d　熱膨張による差幅の変化

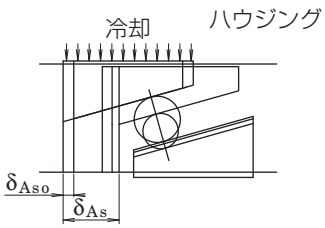


図 6. 4e　外輪軌道径の収縮による差幅の変化

A_{s0}	：初期差幅量（対となる軸受の差幅量の和が予圧を与えるすきまとなります）
T	：内輪のしめしろ
δ_{IRt}	：内輪しめしろによる内輪軌道径の膨張量
δ_{Ast}	：内輪しめしろによる軸受差幅の変化量
δ_{IRc}	：内輪軌道径の遠心膨張量
δ_{Asc}	：内輪軌道径の遠心膨張による軸受差幅の変化量
δ_{IRte}	：内輪軌道径の熱膨張量
δ_{ORte}	：外輪軌道径の熱膨張量
δ_{Bte}	：転動体径の熱膨張量
δ_{Aste}	：各部品の温度上昇成分による軸受差幅の変化量
δ_{Aso}	：外輪軌道の収縮による軸受差幅の変化量
δ_{As}	：組付け条件、回転による差幅変化量合計

6. 2. 6　予圧、はめあいの選定

軸受の初期性能を長期間維持し、安定してご使用いただくためには使用条件を十分に考慮し、最適な予圧方法や予圧量を選定し、組付け条件についても十分な管理をおこなう必要があります。

特に高速回転で使用する場合には予圧変化の他、転動体に作用する遠心力の影響による軌道と転動体の接触面圧や、アンギュラ玉軸受のスピンすべりなどの要因も含めて考慮し、予圧を選定する必要があります。

各軸受の標準予圧量は軸受寸法表の解説に示しています。また、標準的な使用条件に対する主軸用軸受のはめあいを**表 6. 2**、**表 6. 3**に示していますのでご参照ください。

なお、$d_m n$値が80×10^4以上となるような高速回転の使用条件や、$C_r/P_r<13$となるような重荷重が作用する使用条件でご使用になられる場合の予圧、はめあいについてはJTEKTにご相談ください。

表 6. 2　軸との はめあい（内輪回転の場合）

軸受形式		軸径 (mm) を超え	以下	軸受の公差等級とはめあい			
				5級		4級, 2級	
				軸の公差域クラスまたは、軸径の寸法許容差 (μm)	目標はめあい[1] (μm)	軸の公差域クラスまたは、軸径の寸法許容差 (μm)	目標はめあい[1] (μm)
アンギュラ玉軸受	一般	全軸径		js 5	—	js 4	—
	予圧量を設定した組合せ軸受の場合	6	10	0 −4	0〜2T	0 −2.5	0〜2T
		10	18	+1 −4	0〜2T	0 −3	0〜2T
		18	30	+1 −5	0〜2.5T	+1 −3	0〜2.5T
		30	50	+1 −6	0〜3.5T	+1 −4	0〜3.5T
		50	80	+2 −6	0〜4T	+1 −4	0〜4T
		80	120	+3 −7	0〜4.5T	+2 −4	0〜4.5T
		120	180	+4 −8	0〜5T	+2 −6	0〜5T
		180	250	+5 −9	0〜6T	+3 −6	0〜6T
円筒ころ軸受（内輪円筒穴）		25 40 140 200	40 140 200 400	js 4 k 4 m 5 n 5	— — — —	js 3 k 3 m 4 n 4	— — — —
高速用組合せアンギュラ玉軸受 精密ボールねじ用サポート軸受		全軸径		h 5	—	h 4	—
円すいころ軸受（メートル系）		25 40 140	40 140 200	js 5 k 5 m 5	— — —	—	

〔注〕 1）　表の記号Tはしまりばめを示します。
〔備考〕 特別な使用条件（高速回転、外輪回転、重荷重など）の場合は、JTEKTにご相談ください。

表 6. 3　ハウジングとの はめあい（内輪回転の場合）

軸受形式		ハウジング内径 (mm) を超え	以下	固定側軸受 軸受の公差等級とはめあい 5級 ハウジング穴の公差域クラス	5級 目標すきま (μm)	4級, 2級 ハウジング穴の公差域クラス	4級, 2級 目標すきま (μm)	自由側軸受 軸受の公差等級とはめあい 5級 ハウジング穴の公差域クラス	5級 目標すきま (μm)	4級, 2級 ハウジング穴の公差域クラス	4級, 2級 目標すきま (μm)
アンギュラ玉軸受	一般	全ハウジング内径		JS 5	—	JS 4	—	H 5	—	H 4	—
	予圧量を設定した組合せ軸受の場合	ハウジング内径 (mm) を超え	以下	(固定側軸受) (軸受の公差等級とはめあい) 5級, 4級, 2級 ハウジング穴の寸法許容差 (μm)	目標はめあい[1] (μm)			(自由側軸受) (軸受の公差等級とはめあい) 5級, 4級, 2級 ハウジング穴の寸法許容差 (μm)	目標はめあい[1] (μm)		
		18	30	±4.5	0～4L			+9 0	6～10L		
		30	50	±5.5	0～4L			+11 0	7～11L		
		50	80	±6.5	0～5L			+13 0	8～13L		
		80	120	±7.5	0～5L			+15 0	10～15L		
		120	180	±9	0～6L			+18 0	13～19L		
		180	250	±10	0～7L			+20 0	17～24L		
		250	315	±11.5	0～7L			+23 0	22～29L		
		315	400	±12.5	0～8L			+25 0	26～33L		

(軸受形式)	ハウジング内径 (mm) を超え	以下	5級 ハウジング穴の公差域クラス	5級 目標すきま (μm)	4級, 2級 ハウジング穴の公差域クラス	4級, 2級 目標すきま (μm)	5級 ハウジング穴の公差域クラス	5級 目標すきま (μm)	4級, 2級 ハウジング穴の公差域クラス	4級, 2級 目標すきま (μm)
円筒ころ軸受	全ハウジング内径		K 5	0	K 4	0	————			
高速用組合せアンギュラ玉軸受			K 5	—	K 4	—				
精密ボールねじ用サポート軸受			H 6	—	H 6	—				
円すいころ軸受（メートル系）			K 5	—	——		H 5	—	——	

〔注〕 1)　表の記号Lはすきまばめを示します。
〔備考〕 特別な使用条件（高速回転、外輪回転、重荷重など）の場合は、JTEKTにご相談ください。

7. 軸受の許容回転速度

軸受の回転速度は、おもに軸受内部の摩擦熱に起因する温度上昇によって制約を受け、ある限度以上の速度に達すると軸受の焼付きなどにより継続運転ができなくなります。

軸受の許容回転速度とは、焼付きに至るような発熱を生じさせないで継続運転できる回転速度の許容値をいいます。

したがって、この許容回転速度は、軸受の形式・寸法・公差、潤滑方法、潤滑剤の質および量、保持器の形状・材料、荷重条件（予圧量を含む）などによって異なります。

個々の軸受のグリース潤滑および油潤滑（オイルエア潤滑）の場合の許容回転速度は、それぞれの軸受寸法表に記載しています。

その値は、標準設計の軸受を普通の荷重条件（$C_r/P_r \geqq 13$, $F_a/F_r \leqq 0.2$程度）で運転する場合の許容回転速度を示しています。

〔C_r：基本動定格荷重　　F_r：ラジアル荷重
P_r：動等価荷重　　F_a：アキシアル荷重〕

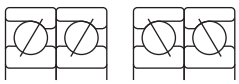
工作機械主軸軸受は、通常 2 列・ 3 列・ 4 列のいずれかの組合せで使用されますが、組合せ軸受の許容回転速度は、単列軸受の許容回転速度よりも低い値になります。

その場合の速度係数を**表 7. 1**に示します。この速度係数は、定位置予圧で軸に組付けた軸受の予圧量と組合せ方式の関係をそれぞれ示しています。軸受の放熱と各軸受が負荷する予圧量が変化する為にこのような差が出てきます。

また、潤滑剤によって、軸受の内部に発生した熱を効率よく取り去られる場合などの許容回転速度は、軸受寸法表に記載された値よりも大きくなります。

もし、軸受の回転速度が軸受寸法表に記載された値の80%を超える場合には、予圧量、潤滑方法、潤滑剤、軸受間の距離などを十分に検討する必要がありますので、JTEKTにご相談ください。

表 7. 1　速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧			
		S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します

8. 軸受の潤滑

軸受にとって潤滑は、その性能を左右する重大な問題です。潤滑剤や潤滑方法の適・不適は、軸受の性能に大きな影響を与えます。

潤滑の果たす役割は、次のとおりです。

- 軸受の各部を潤滑し、摩耗および摩擦を減少させます。
- 摩擦やその他の原因で軸受内部に発生した熱を取り去ります。
- 軸受の転がり接触面につねに適正な油膜を形成させて、軸受の疲れ寿命を延長させます。
- 軸受のさび止めおよび防じん

工作機械主軸用軸受では、高回転速度での使用で、かつ低温度上昇が要求されますので、潤滑は非常に重要な項目です。

潤滑油量または潤滑油粘度と軸受動力損失、温度上昇との関係を**図 8. 1**、**図 8. 2**に示します。

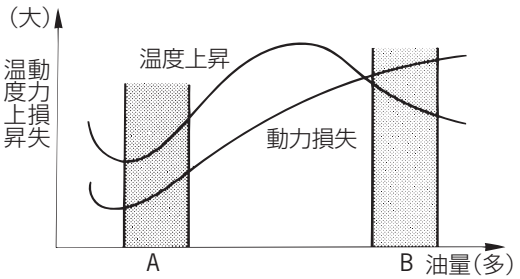


図 8. 1　潤滑油量と軸受動力損失、温度上昇との関係

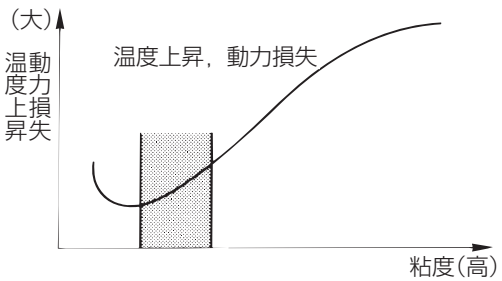


図 8. 2　潤滑油粘度と軸受動力損失、温度上昇との関係

低温度上昇を満足する潤滑油量は、微量な油でかくはん抵抗が小さい領域Aと多量の油で軸受内部の熱を外部へ持ち去る領域B、そして潤滑油の粘度は、比較的低粘度のものが低温度上昇に適しています。

ただし、過度な微少油量・低粘度は、運転中の潤滑油膜が維持できなくなって、軸受に焼付きが生じる恐れがありますので注意してください。

軸受の潤滑方法としては、**図 8. 1**の領域Aでは、グリース潤滑、オイルエア潤滑、オイルミスト潤滑が、領域Bでは、ジェット潤滑が挙げられます。

表 8. 1に各種潤滑方法の特性比較を示します。潤滑方法と潤滑剤は、ともに機械の仕様にもっとも適したものを選定することが重要です。

表 8. 1　各種潤滑方法の特性比較

（○有利、△やや不利、×不利）

項目＼潤滑方法	グリース潤滑	オイルエア潤滑	オイルミスト潤滑	ジェット潤滑
トータルコスト	○	△	△	×
軸受の温度上昇	△	○	△	○
高速信頼性	×	○	△	○
動力損失	○	○	○	×
潤滑装置の占有体積	○	△	△	×
環境汚染	○	△	×	△
潤滑剤の寿命	×	○	○	○

8. 1　グリース潤滑

グリース潤滑は、特別な潤滑装置が不要で、またハウジング構造も比較的簡単でよいのでもっとも広く採用されています。

しかし、工作機械用としての高速回転への対応、低温度上昇、封入グリースの長寿命化などを達成するためには、次のような点に注意が必要です。

8. 1. 1　グリースの種類

運転時の軸受の低温度上昇には、基油粘度の低いグリースが適しています。

一般に、工作機械主軸用軸受には、ちょう度NLGI 2、基油粘度 10～30 mm^2/s 程度のグリースが多く使用されます。ただし、高荷重が負荷される軸受では、運転中の潤滑油膜の確保のために基油粘度 100 mm^2/s 程度のグリース、または極圧添加剤入りのグリースが使用される場合もあります。

工作機械主軸軸受用グリースを**表 8. 2**に示します。

表 8. 2　工作機械主軸軸受用グリース（代表例）

グリース名	メーカ	増ちょう剤	基油	基油粘度 mm^2/s (40°C)	用途
ビーコン 325	エクソンモービル	リチウム	ジエステル	12	高速・低温度上昇
マルテンプ PS 2	協同油脂	リチウム	ジエステル＋鉱油	14	
イソフレックス NBU 15	NOKクリューバー	バリウムコンプレックス	エステル	20	
クリューバースピード BF72-22	NOKクリューバー	ウレア	エステル	22	
スタブラグス NBU 8 EP	NOKクリューバー	バリウムコンプレックス	鉱油	95	高荷重・耐摩耗
アルバニア No. 2	昭和シェル石油	リチウム	鉱油	130	

8. 1. 2　密封装置

工作機械主軸用としては、クーラント、切削粉、駆動ベルトの摩耗粉、ギア潤滑油などが軸受内部に侵入するのを防止するために、確実な密封装置を採用することが重要です。

とくに、グリース潤滑の場合では、異物が軸受の寿命に大きな影響を与えます。

グリース潤滑の場合の密封装置例を**図 8. 3**に示します。

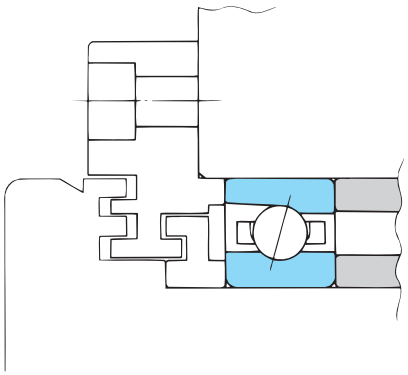


図 8. 3　グリース潤滑での密封装置例（ラビリンスシール）

8. 2　オイル潤滑

8. 2. 1　オイルエア潤滑

オイルエア潤滑は、一定量に管理された微量の油を間欠的に送り出し、圧縮エアで各軸受に供給する潤滑法です。

オイルエア潤滑のシステムの概略を**図 8. 4**に示します。

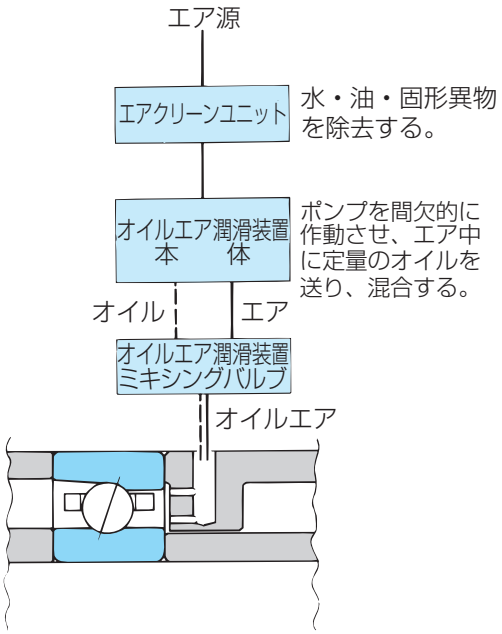


図 8. 4　オイルエア潤滑のシステム概略図

オイルエア潤滑は、次のような特長を持っていますので、近年多くの高速用主軸に採用されています。

1．グリース潤滑に比べて、軸受は低温度上昇・高速回転が可能です（**図 8. 5** 37ページ参照）。

　また、つねに新しい油が軸受に供給されるため潤滑油の寿命の心配はありません。さらに圧縮エアによって、ハウジング内の圧力が高いので外部からの異物の侵入防止にも効果があります。

2．オイルミスト潤滑に比べて、油量の調整が簡単で安定性も高い。そのため、高速回転時の軸受への潤滑面の信頼性は高い。

　またオイルエア潤滑は、オイルミスト潤滑の場合のようなミストによる環境汚染はなく、消費油量も少なくできます。

3．ジェット潤滑に比べて、軸受の動力損失が小さい（**図 8. 6** 37ページ参照）。

　そのため、オイルエア潤滑では駆動モータ、冷却装置が小さくできますので省スペースになります。

　また、主軸構造も簡素・小形にできます。

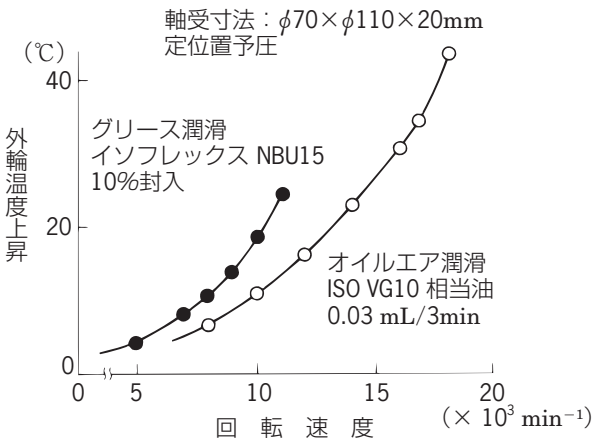


図 8. 5　オイルエア潤滑とグリース潤滑の温度上昇比較

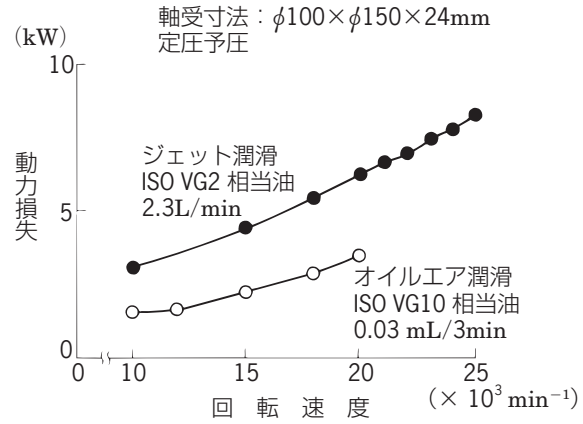


図 8. 6　オイルエア潤滑とジェット潤滑の動力損失比較

オイルエア潤滑用間座の寸法は41ページの**表 9. 4**をご参照ください。

オイルエアの吐出間隔は187ページの**付表 6**をご参照ください。

8. 2. 2　オイルミスト潤滑

オイルミスト潤滑は、オイルエア潤滑と同様に、少量の油を圧縮エアで各軸受に供給する潤滑法です。

オイルミスト潤滑のシステムの概略を**図 8. 7**に示します。

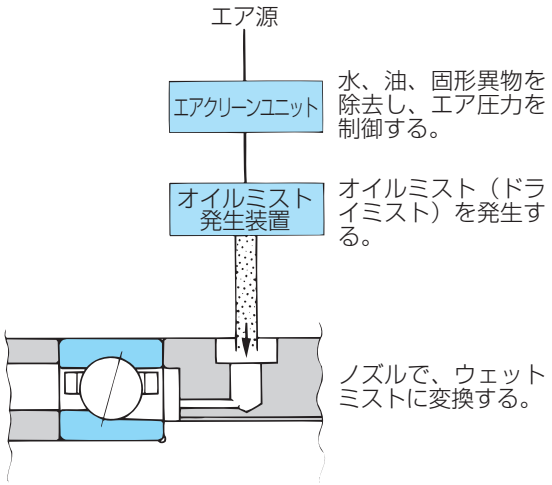


図 8. 7　オイルミスト潤滑のシステム概略図

オイルミスト潤滑は、比較的低コストであり、グリース潤滑よりも優れた高速性能が得られます。

しかし、その性能を十分に発揮させるためには、次のような点に注意が必要です。

1．油量の設定

油量の設定は、オイルミスト発生装置の油滴量で行いますが、ミスト化率は、油の種類、エア圧力、流量などの影響を受けますので、システム全体の特性を十分に把握した上で油滴量を決定することが重要です。

2．複数の軸受へのミストの分配

一般には、１台のオイルミスト発生装置で複数の軸受にミストを分配し、それぞれの軸受を潤滑します。

この場合、それぞれの軸受へ適量に分配されているかどうかを確認しておくことが大切です。

3．適切なノズルの設置

ノズルは、ドライミストを軸受の潤滑に適したウェットミストに変換し、また軸受内へ確実に供給するために、その設計は十分な検討が必要です。

適切なノズルは、油量を少なくしてミスト汚染も軽減します。

8. 2. 3　ジェット潤滑

ジェット潤滑は、多量の潤滑油を軸受側面から内部に高速で注入して、軸受の潤滑と冷却を同時に行う潤滑法です。

ジェット潤滑のシステムの概略を**図 8. 8**に示します。

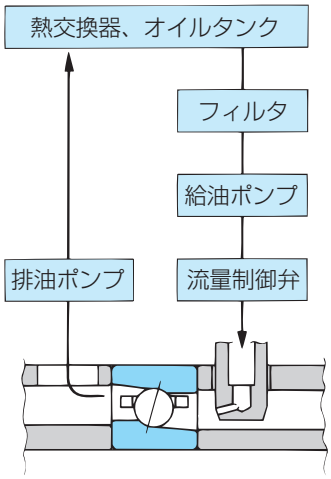


図 8. 8　ジェット潤滑のシステム概略図

高速回転への信頼性は高く、ガスタービンエンジンなどの高速回転、高温仕様の軸受に多く適用されています。また、ジェット潤滑は工作機械の高速主軸にも一部採用されていますが、その場合は、次のような点に注意が必要です。

1．軸受の動力損失、温度上昇を抑えるために、2 mm^2/s 程度の極低粘度油を用います。

2．冷却効率を上げるためにノズルからの潤滑油の噴射速度は、内輪外径面の周速の 20% 以上にして軸受への貫通油量を増すようにします。

　また、ノズルを円周に数か所設けて、油量を増すことも一定の効果があります。

3．排油はポンプなどを用いて、速やかに排出させることが重要です。そのために、排出口はできるだけ大きくして油が排出されやすい構造にするなどの配慮が必要です。

　排出後の潤滑油の冷却は、十分な能力を持つ熱交換器で行い、温度の変化を小さく抑える必要があります。

　また、適切なフィルタを設け、そして油タンクは気密性を確保するなどして、潤滑油を清浄に保つことも重要になります。

9. 軸受周辺部品の設計

9. 1　軸およびハウジングの公差

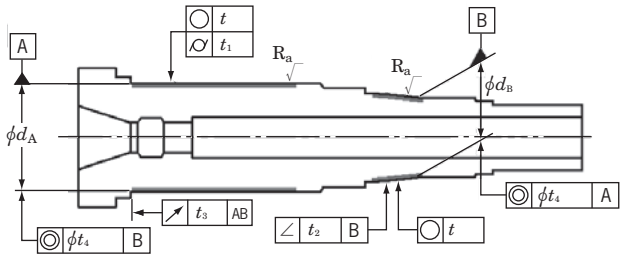
軸受の内輪を軸に、外輪をハウジングにそれぞれある しめしろ を持って取り付けた場合、軸・ハウジングの形状が軸受の軌道面に影響して、回転精度に変化を与えることがあります。

よって、軸・ハウジングの公差は、できる限り高精度に仕上げる必要があります。

軸・ハウジングの公差と表面粗さの推奨値を**表 9. 1**、**表 9. 2**に示します。

軸受の取扱いおよび組付けについては、「**II. 取扱い資料**」をご参照ください。

表 9. 1　軸の公差と表面粗さ

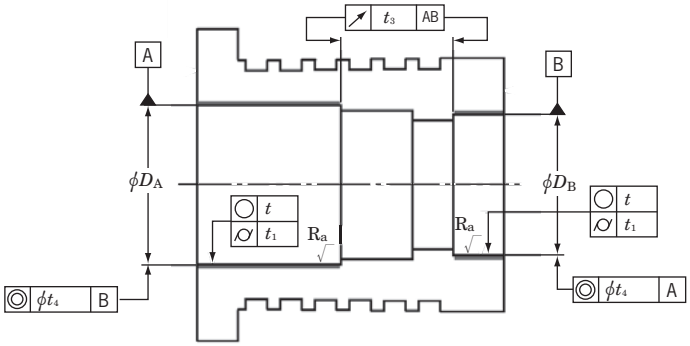


単位：μm

軸　径 (mm)		真円度（○）		円筒度（⌭）		傾斜度（∠）	振れ（↗）		同軸度（◎）		粗　さ	
		t		t_1		t_2	t_3		t_4		R_a	
		軸受の公差等級		軸受の公差等級		軸受の公差等級	軸受の公差等級		軸受の公差等級		軸受の公差等級	
を超え	以　下	5級	4級, 2級	5級	4級, 2級	4級, 2級	5級	4級, 2級	5級	4級, 2級	5級	4級, 2級
18	**30**	2	1.2	2	1.2	2	4		9	6	0.2	0.1
30	**50**	2	1.2	2	1.2	2	4		11	7	0.2	0.1
50	**80**	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	5		13	8	0.2	0.1
80	**120**	3	2	3	2	3	6		15	10	0.4	0.2
120	**180**	4	2.5	4	2.5	4	8		18	12	0.4	0.2
180	**250**	5	3.5	5	3.5	5	10		20	14	0.4	0.2
250	**315**	6	4	6	4	6	12		23	16	0.4	0.2
315	**400**	6.5	4.5	6.5	4.5	6.5	13		25	18	0.4	0.2

〔**備考**〕 1. 軸の形状公差、記号および基準面については、ISO/R1101に準ずる。
2. 許容形状精度に対する公差を決定する場合は、軸径d_Aおよびd_Bを基準とする。

表 9. 2　ハウジングの公差と表面粗さ

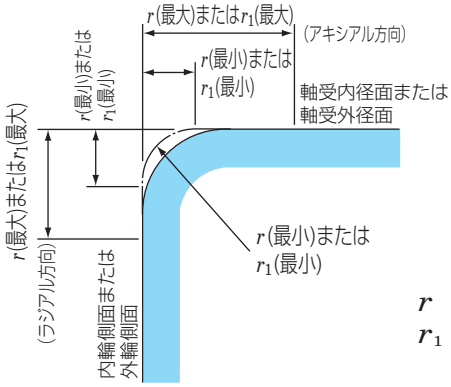


単位：μm

ハウジング内径 (mm)		真円度（○）		円筒度（⌭）		振れ（↗）		同軸度（◎）		粗　さ	
		t		t_1		t_3		t_4		R_a	
		軸受の公差等級		軸受の公差等級		軸受の公差等級		軸受の公差等級		軸受の公差等級	
を超え	以　下	5級	4級, 2級	5級	4級, 2級	5級	4級, 2級	5級	4級, 2級	5級	4級, 2級
18	**30**	2	1.2	2	1.2	4		9	6	0.3	0.1
30	**50**	2	1.2	2	1.2	4		11	7	0.3	0.1
50	**80**	2.5	1.5	2.5	1.5	5		13	8	0.4	0.2
80	**120**	3	2	3	2	6		15	10	0.8	0.4
120	**180**	4	2.5	4	2.5	8		18	12	0.8	0.4
180	**250**	5	3.5	5	3.5	10		20	14	0.8	0.4
250	**315**	6	4	6	4	12		23	16	1.6	0.8
315	**400**	6.5	4.5	6.5	4.5	13		25	18	1.6	0.8
400	**500**	7.5	5	7.5	5	15		27	20	1.6	0.8
500	**630**	8	5.5	8	5.5	16		30	22	1.6	0.8

〔**備考**〕 1. ハウジングの形状公差、記号および基準面については、ISO/R1101に準ずる。
2. 許容形状精度に対する公差を決定する場合は、ハウジング内径D_AおよびD_Bを基準寸法とする。

9. 2　面取寸法の最大値と軸またはハウジングの隅の丸みの半径



〔備考〕　面取表面の正確な形状は規定しないが、アキシアル平面におけるその輪郭は、内輪の側面と軸受内径面また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。

r　：内輪・外輪の面取寸法
r_1　：内輪・外輪の正面側などの面取寸法

表 9. 3　面取寸法の最大値と軸またはハウジングの隅の丸みの半径

(1)　ラジアル軸受（円すいころ軸受を除く）

単位：mm

r（最小）または r_1（最小）	呼び内径 d (mm)		r（最大）または r_1（最大）		(参考) 軸またはハウジングの隅の丸みの半径 r_a
	を超え	以　下	ラジアル方向	アキシアル方向[1]	最　大
0.05	—	—	0.1	0.2	0.05
0.08	—	—	0.16	0.3	0.08
0.1	—	—	0.2	0.4	0.1
0.15	—	—	0.3	0.6	0.15
0.2	—	—	0.5	0.8	0.2
0.3	—	40	0.6	1	0.3
	40	—	0.8	1	
0.6	—	40	1	2	0.6
	40	—	1.3	2	
1	—	50	1.5	3	1
	50	—	1.9	3	
1.1	—	120	2	3.5	1
	120	—	2.5	4	
1.5	—	120	2.3	4	1.5
	120	—	3	5	
2	—	80	3	4.5	2
	80	220	3.5	5	
	220	—	3.8	6	
2.1	—	280	4	6.5	2
	280	—	4.5	7	
2.5	—	100	3.8	6	2
	100	280	4.5	6	
	280	—	5	7	
3	—	280	5	8	2.5
	280	—	5.5	8	
4	—	—	6.5	9	3
5	—	—	8	10	4
6	—	—	10	13	5
7.5	—	—	12.5	17	6
9.5	—	—	15	19	8
12	—	—	18	24	10
15	—	—	21	30	12
19	—	—	25	38	15

〔注〕 1)　呼び軸受幅が2mm以下の軸受のアキシアル方向の r（最大）の値は、ラジアル方向の値と同じとする。

(2)　メートル系円すいころ軸受

単位：mm

r（最小）または r_1（最小）[2]	呼び内径または呼び外径 dまたはD(mm)		r（最大）または r_1（最大）		(参考) 軸またはハウジングの隅の丸みの半径 r_a
	を超え	以　下	ラジアル方向	アキシアル方向	最　大
0.3	—	40	0.7	1.4	0.3
	40	—	0.9	1.6	
0.6	—	40	1.1	1.7	0.6
	40	—	1.3	2	
1	—	50	1.6	2.5	1
	50	—	1.9	3	
1.5	—	120	2.3	3	1.5
	120	250	2.8	3.5	
	250	—	3.5	4	
2	—	120	2.8	4	2
	120	250	3.5	4.5	
	250	—	4	5	
2.5	—	120	3.5	5	2
	120	250	4	5.5	
	250	—	4.5	6	
3	—	120	4	5.5	2.5
	120	250	4.5	6.5	
	250	400	5	7	
	400	—	5.5	7.5	
4	—	120	5	7	3
	120	250	5.5	7.5	
	250	400	6	8	
	400	—	6.5	8.5	
5	—	180	6.5	8	4
	180	—	7.5	9	
6	—	180	7.5	10	5
	180	—	9	11	
7.5	—	—	*12.5*	*17*	*6*
9.5	—	—	*15*	*19*	*8*

〔注〕 1)　内輪は d の区分により、外輪は D の区分による。
2)　イタリック体の値はJTEKT規格です。

9. 3　オイルエア潤滑用間座

オイルエア潤滑用間座の寸法を**表 9. 4**に示します。

表 9. 4 (1)　オイルエア潤滑用間座の寸法

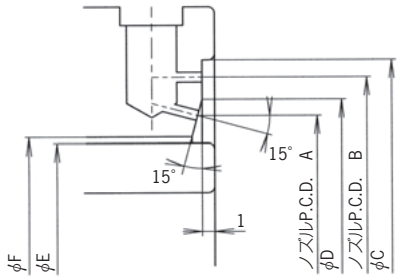
アンギュラ玉軸受

7000 系列

7200 系列

7900 系列

＊　接触角15°、30°兼用です
＊＊保持器：外輪案内方式
　　組合せ：背面組合せ（DB）の場合
　　の推奨寸法です



ノズル径

7000系列、7200系列		7900系列	
内径番号	ノズル径(φ)	内径番号	ノズル径(φ)
00～09	0.8	00～10	0.8
10～40	1.0	11～40	1.0

単位：mm

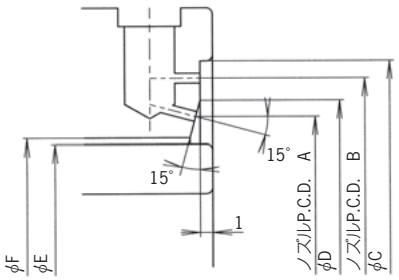
内径番号	呼び内径	7000系列						7200系列						7900系列					
		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
00	10	15.2	20.7	23.5	18.0	11.5	12.5	18.2	23.5	26.3	20.9	14.5	15.5	14.7	18.1	20.9	16.4	11.0	12.0
01	12	18.4	23.8	26.6	21.1	14.7	15.7	19.0	25.9	28.7	22.5	15.3	16.3	16.7	20.1	22.9	18.4	13.0	14.0
02	15	21.3	26.7	29.5	24.0	17.6	18.6	22.8	29.4	32.2	26.1	19.1	20.1	19.7	24.0	26.8	21.9	16.0	17.0
03	17	24.6	29.8	32.6	27.2	20.9	21.9	25.8	33.4	36.2	29.6	22.1	23.1	21.7	26.0	28.8	23.9	18.0	19.0
04	20	28.5	35.8	38.6	32.2	24.8	25.8	30.5	39.6	42.4	35.1	26.8	27.8	26.2	31.8	34.6	29.0	22.5	23.5
05	25	33.0	40.2	43.0	36.6	29.3	30.3	35.3	44.1	46.9	39.7	31.6	32.6	32.0	37.3	40.1	34.7	28.3	29.3
06	30	39.0	47.1	49.9	43.1	35.3	36.3	41.7	52.7	55.5	47.2	38.0	39.0	36.3	41.7	44.5	39.0	32.6	33.6
07	35	45.0	54.0	56.8	49.5	41.3	42.3	48.3	61.3	64.1	54.8	44.6	45.6	41.7	48.4	51.2	45.1	38.0	39.0
08	40	50.5	59.3	62.1	54.9	46.8	47.8	53.2	67.0	69.8	60.1	49.5	50.5	47.9	54.8	57.6	51.4	44.2	45.2
09	45	55.4	65.4	68.2	60.4	51.7	52.7	56.8	71.7	74.5	64.3	53.1	54.1	53.2	60.9	63.7	57.1	49.5	50.5
10	50	60.9	70.9	73.9	65.9	57.0	58.0	63.5	78.1	81.1	70.8	59.6	60.6	57.7	65.3	68.1	61.5	54.0	55.0
11	55	66.8	78.7	81.7	72.8	62.9	63.9	70.7	87.6	90.6	79.2	66.8	67.8	64.1	72.1	74.9	68.1	60.2	61.2
12	60	71.9	83.9	86.9	77.9	68.0	69.0	77.7	96.6	99.6	87.2	73.8	74.8	68.8	77.5	80.5	73.2	64.9	65.9
13	65	77.2	89.0	92.0	83.1	73.3	74.3	82.4	102.5	105.5	92.5	78.5	79.5	73.8	82.1	85.1	78.0	69.9	70.9
14	70	83.3	97.2	100.2	90.3	79.4	80.4	87.2	108.0	111.0	97.6	83.3	84.3	80.8	90.4	93.4	85.6	76.9	77.9
15	75	88.3	102.1	105.1	95.2	84.4	85.4	91.7	113.5	116.5	102.6	87.8	88.8	85.6	95.0	98.0	90.3	81.7	82.7
16	80	94.7	110.5	113.5	102.6	90.8	91.8	98.7	121.5	124.5	110.1	94.8	95.8	92.3	100.3	103.3	96.3	88.4	89.4
17	85	100.8	116.5	119.5	108.7	96.9	97.9	105.2	130.0	133.0	117.6	101.3	102.3	101.1	108.7	111.7	104.9	97.2	98.2
18	90	106.1	123.8	126.8	115.0	102.2	103.2	111.7	138.5	141.5	125.1	107.8	108.8	104.2	113.7	116.7	109.0	100.3	101.3
19	95	119.6	130.7	133.7	125.2	115.7	116.7	118.3	146.9	149.9	132.6	114.4	115.4	107.0	118.4	121.4	112.7	103.1	104.1
20	100	121.0	132.4	135.4	126.7	117.1	118.1	125.8	156.4	159.4	141.1	121.9	122.9	112.9	127.3	130.3	120.1	109.0	110.0
21	105	125.1	144.2	147.2	134.7	121.2	122.2	144.6	165.4	168.4	155.0	140.7	141.7	120.7	132.4	135.4	126.6	116.8	117.8
22	110	129.7	151.0	154.0	140.4	125.8	126.8	150.7	171.8	174.6	161.3	146.8	147.8	123.2	137.3	140.3	130.3	119.3	120.3
24	120	138.5	161.0	164.0	149.8	134.6	135.6	163.3	186.7	189.7	175.0	159.4	160.4	137.5	150.7	153.7	144.1	133.6	134.6
26	130	153.5	177.0	180.0	165.3	149.6	150.6	174.7	199.4	202.4	187.1	170.8	171.8	149.4	164.2	167.2	156.8	145.5	146.5
28	140	171.7	187.1	190.1	179.4	167.8	168.8	178.1	214.7	217.7	196.4	174.2	175.2	159.4	174.2	177.2	166.8	155.5	156.5
30	150	174.8	200.5	203.5	187.7	170.9	171.9	191.4	231.7	234.7	211.6	187.5	188.5	170.6	191.2	194.2	180.9	166.7	167.7
32	160	188.2	213.7	216.7	201.0	184.3	185.3	207.4	245.7	248.7	226.6	203.5	204.5	180.7	201.2	204.2	191.0	176.8	177.8
34	170	201.7	231.0	234.0	216.4	197.8	198.8	220.8	262.6	265.6	241.7	216.9	217.9	190.7	211.2	214.2	201.0	186.8	187.8
36	180	215.0	247.8	250.8	231.4	211.1	212.1	229.0	274.5	277.5	251.8	225.1	226.1	204.1	228.1	231.1	216.1	200.2	201.2
38	190	225.1	257.9	260.9	241.5	221.2	222.2	244.1	289.5	292.5	266.8	240.2	241.2	214.1	238.1	241.1	226.1	210.2	211.2
40	200	238.5	274.8	277.8	256.7	234.6	235.6	257.3	306.3	309.3	281.8	253.4	254.4	227.5	255.0	258.0	241.3	223.6	224.6

表 9. 4 (2)　オイルエア潤滑用間座の寸法

ハイブリッド
アンギュラ玉軸受

HAR000 系列
HAR900 系列
3NCHAR000 系列
3NCHAR900 系列

＊　接触角15°、20°、30°兼用です
＊＊保持器：外輪案内方式
　　組合せ：背面組合せ（DB）の場合の
　　推奨寸法です



ノズル径

HAR000系列、3NCHAR000系列		HAR900系列、3NCHAR900系列	
内径番号	ノズル径(φ)	内径番号	ノズル径(φ)
06～10	0.8	08～10	0.8
11～34	1.0	11～34	1.0

単位：mm

内径番号	呼び内径	HAR000系列, 3NCHAR000系列						HAR900系列, 3NCHAR900系列					
		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
06	30	39.7	45.9	48.7	42.8	36.0	37.0	—	—	—	—	—	—
07	35	45.6	51.9	54.7	48.8	41.9	42.9	—	—	—	—	—	—
08	40	51.4	57.4	60.2	54.4	47.7	48.7	49.1	53.7	56.5	51.4	45.4	46.4
09	45	57.0	63.6	66.4	60.3	53.3	54.3	54.6	59.2	62.0	56.9	50.9	51.9
10	50	62.5	68.6	71.6	65.6	58.6	59.6	58.8	64.1	66.9	61.5	55.1	56.1
11	55	69.7	76.6	79.6	73.2	65.8	66.8	65.3	70.6	73.6	68.0	61.4	62.4
12	60	74.7	81.6	84.6	78.2	70.8	71.8	70.3	75.6	78.6	73.0	66.4	67.4
13	65	79.4	86.6	89.6	83.0	75.5	76.5	75.1	80.9	83.9	78.0	71.2	72.2
14	70	86.2	95.0	98.0	90.6	82.3	83.3	82.6	88.6	91.6	85.6	78.7	79.7
15	75	91.2	99.9	102.9	95.6	87.3	88.3	88.5	93.6	96.6	91.1	84.6	85.6
16	80	98.1	107.9	110.9	103.0	94.2	95.2	93.5	98.6	101.6	96.1	89.6	90.6
17	85	104.0	112.9	115.9	108.5	100.1	101.1	100.7	106.5	109.5	103.6	96.8	97.8
18	90	110.7	121.4	124.4	116.1	106.8	107.8	104.7	111.5	114.5	108.1	100.8	101.8
19	95	115.7	126.4	129.4	121.1	111.8	112.8	110.7	116.5	119.5	113.6	106.8	107.8
20	100	119.4	131.3	134.3	125.4	115.5	116.5	116.4	124.9	127.9	120.7	112.5	113.5
21	105	127.6	139.1	142.1	133.4	123.7	124.7	122.6	129.9	132.9	126.3	118.7	119.7
22	110	136.5	147.3	150.3	141.9	132.6	133.6	127.6	134.9	137.9	131.3	123.7	124.7
24	120	146.5	157.3	160.3	151.9	142.6	143.6	139.9	147.9	150.9	143.9	136.0	137.0
26	130	160.7	173.7	176.7	167.2	156.8	157.8	152.2	160.9	163.9	156.6	148.3	149.3
28	140	170.7	183.7	186.7	177.2	166.8	167.8	162.2	170.9	173.9	166.6	158.3	159.3
30	150	182.7	197.2	200.2	190.0	178.8	179.8	176.5	187.3	190.3	181.9	172.6	173.6
32	160	195.1	210.2	213.2	202.7	191.2	192.2	186.5	197.3	200.3	191.9	182.6	183.6
34	170	209.6	226.1	229.1	217.9	205.7	206.7	196.5	207.3	210.3	201.9	192.6	193.6

表 9. 4 (3)　オイルエア潤滑用間座の寸法

ハイブリッド

アンギュラ玉軸受

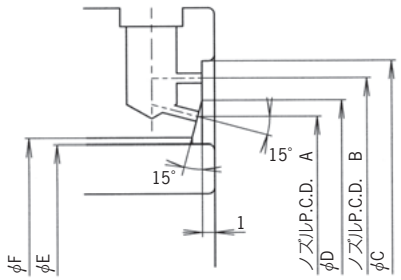
3NCHAC000 系列

3NCHAC900 系列

3NCHAX000 系列

3NCHAX900 系列

＊　接触角15°、20°兼用です
＊＊保持器：外輪案内方式
　　組合せ：背面組合せ（DB）の場合の
　　推奨寸法です



ノズル径

3NCHAC000系列 3NCHAX000系列		3NCHAC900系列 3NCHAX900系列	
内径番号	ノズル径(φ)	内径番号	ノズル径(φ)
00～09	0.8	00～10	0.8
10～34	1.0	11～34	1.0

単位：mm

内径番号	呼び内径	3NCHAC000系列, 3NCHAX000系列						3NCHAC900系列, 3NCHAX900系列					
		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
00	10	15.7	20.7	23.5	18.2	12.0	13.0	15.0	18.1	20.9	16.6	11.3	12.3
01	12	18.8	23.8	26.6	21.3	15.1	16.1	16.7	20.1	22.9	18.4	13.0	14.0
02	15	21.8	26.7	29.5	24.3	18.1	19.1	20.0	24.0	26.8	22.0	16.3	17.3
03	17	25.1	29.8	32.6	27.5	21.4	22.4	22.3	26.0	28.8	24.2	18.6	19.6
04	20	29.1	35.8	38.6	32.5	25.4	26.4	26.6	31.8	34.6	29.2	22.9	23.9
05	25	33.6	40.2	43.0	36.9	29.9	30.9	32.4	37.3	40.1	34.9	28.7	29.7
06	30	39.7	47.1	49.9	43.4	36.0	37.0	36.8	41.7	44.5	39.3	33.1	34.1
07	35	45.8	54.0	56.8	49.9	42.1	43.1	42.2	48.4	51.2	45.3	38.5	39.5
08	40	51.2	59.3	62.1	55.3	47.5	48.5	48.5	54.8	57.6	51.7	44.8	45.8
09	45	56.2	65.4	68.2	60.8	52.5	53.5	53.8	60.9	63.7	57.4	50.1	51.1
10	50	61.7	70.9	73.9	66.3	57.8	58.8	58.2	65.3	68.1	61.8	54.5	55.5
11	55	67.7	78.7	81.7	73.2	63.8	64.8	64.7	72.1	74.9	68.4	61.0	62.0
12	60	72.8	83.9	86.9	78.4	68.9	69.9	69.5	77.5	80.5	73.5	65.6	66.6
13	65	78.1	89.0	92.0	83.6	74.2	75.2	74.1	82.1	85.1	78.1	70.2	71.2
14	70	84.4	97.2	100.2	90.8	80.5	81.5	81.6	90.4	93.4	86.0	77.7	78.7
15	75	89.4	102.1	105.1	95.8	85.5	86.5	86.4	95.0	98.0	90.7	82.5	83.5
16	80	96.0	110.5	113.5	103.3	92.1	93.1	91.5	100.3	103.3	95.9	87.6	88.6
17	85	102.0	116.5	119.5	109.3	98.1	99.1	98.2	108.7	111.7	103.5	94.3	95.3
18	90	107.5	123.8	126.8	115.7	103.6	104.6	103.2	113.7	116.7	108.5	99.3	100.3
19	95	119.6	130.7	133.7	125.2	115.7	116.7	107.9	118.4	121.4	113.2	104.0	105.0
20	100	117.8	134.0	137.0	125.9	113.9	114.9	114.0	127.3	130.3	120.7	110.1	111.1
21	105	126.7	144.2	147.2	135.5	122.8	123.8	121.8	132.3	135.3	127.1	117.9	118.9
22	110	131.4	151.0	154.0	141.2	127.5	128.5	124.3	137.3	140.3	130.8	120.4	121.4
24	120	140.2	161.0	164.0	150.6	136.3	137.3	138.9	150.8	153.8	144.9	135.0	136.0
26	130	155.4	177.0	180.0	166.2	151.5	152.5	151.2	164.5	167.5	157.9	147.3	148.3
28	140	169.7	187.1	190.1	178.4	165.8	166.8	157.8	174.3	177.3	166.1	153.9	154.9
30	150	177.5	200.5	203.5	189.0	173.6	174.6	171.8	191.2	194.2	181.5	167.9	168.9
32	160	193.8	214.0	217.0	203.9	189.9	190.9	185.0	201.2	204.2	193.1	181.1	182.1
34	170	207.8	230.7	233.7	219.3	203.9	204.9	195.0	211.2	214.2	203.1	191.1	192.1

表 9. 4 (4)　オイルエア潤滑用間座の寸法

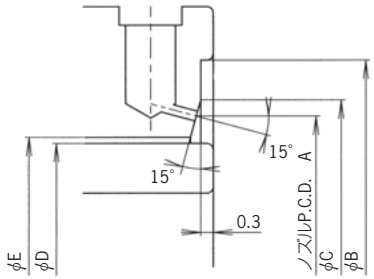
ハイブリッド
アンギュラ玉軸受

3NCHAD000 系列

＊背面合わせ（DB）の場合の推奨寸法です

単位：mm

内径番号	呼び内径	3NCHAD000系列				
		A	B	C	D	E
07	35	41.3	54.7	43.3	39.1	39.7
08	40	46.4	60.2	48.6	44.2	44.8
09	45	52.2	66.4	54.4	49.6	50.2
10	50	57.2	71.6	59.4	54.6	55.2
11	55	63.8	79.6	66.3	61.0	61.6
12	60	68.8	84.6	71.3	66.0	66.6
13	65	73.8	89.6	76.3	71.0	71.6
14	70	79.6	98.0	82.4	76.8	77.4
15	75	84.6	102.9	87.4	81.8	82.4
16	80	91.7	110.9	94.4	87.9	89.5
17	85	96.7	115.9	99.4	92.9	94.5
18	90	101.9	124.4	105.2	98.1	99.7
19	95	106.9	129.4	110.2	103.1	104.7
20	100	112.7	134.3	115.6	107.5	109.7
21	105	119.3	142.1	122.4	114.1	116.3
22	110	125.6	150.3	129.0	120.4	122.6
24	120	135.6	160.3	139.0	130.4	132.6
26	130	148.4	176.7	152.1	141.6	145.4



ノズル径

3NCHAD000系列	
内径番号	ノズル径（φ）
07～10	0.8
11～26	1.0

このタイプの軸受は、オイルエア潤滑用です。
ご使用にあたっては、下に示すような潤滑用間座を用いてください。

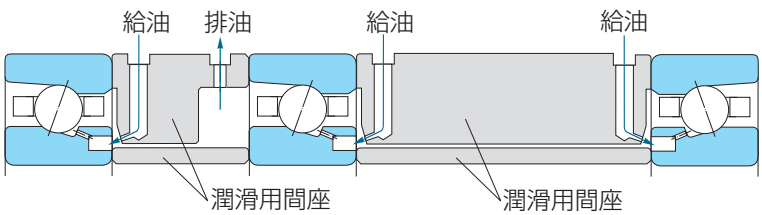


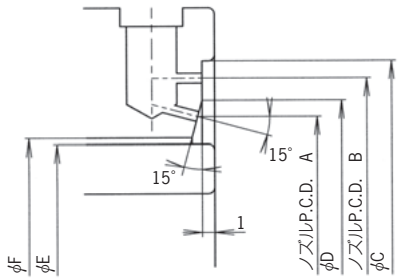
表 9. 4 (5)　オイルエア潤滑用間座の寸法

円筒ころ軸受

NN3000 系列

N1000 系列

3NCN1000 系列



ノズル径

NN3000系列		N1000系列、3NCN1000系列	
内径番号	ノズル径(φ)	内径番号	ノズル径(φ)
05～09	0.8	06～10	0.8
10～40	1.0	11～32	1.0

単位：mm

内径番号	呼び内径	NN3000系列						N1000系列, 3NCN1000系列					
		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
05	25	34.9	40.7	41.9	37.7	31.9	32.9	—	—	—	—	—	—
06	30	40.6	47.4	48.6	43.4	37.5	38.5	40.7	47.3	48.6	43.5	37.5	38.5
07	35	47.4	53.9	55.1	50.1	44.0	45.0	47.0	53.7	55.2	49.8	44.0	45.0
08	40	53.6	60.0	61.2	56.4	50.0	51.0	54.0	60.0	61.4	56.8	50.0	51.0
09	45	58.5	66.2	67.4	61.3	54.5	55.5	58.1	67.2	68.8	60.9	53.5	54.5
10	50	63.4	71.1	72.3	66.2	59.5	60.5	62.1	71.2	72.8	64.9	57.5	58.5
11	55	70.5	79.5	80.8	73.3	66.0	67.0	71.1	79.7	81.6	73.9	66.0	67.0
12	60	75.5	84.5	85.9	78.3	71.1	72.1	76.2	84.8	86.6	79.0	71.1	72.1
13	65	80.5	89.5	91.0	83.3	76.0	77.0	80.5	89.2	91.1	83.3	75.5	76.5
14	70	88.2	98.2	100.0	91.2	83.0	84.0	88.6	98.5	100.8	91.4	83.0	84.0
15	75	93.2	103.3	105.0	96.2	88.0	89.0	93.8	103.5	105.8	96.8	88.0	89.0
16	80	100.0	110.8	113.0	103.0	94.0	95.0	100.7	111.4	113.9	103.7	94.0	95.0
17	85	105.0	115.8	118.0	108.0	99.0	100.0	105.4	116.4	118.8	108.4	99.0	100.0
18	90	112.6	124.5	127.0	115.6	106.0	107.0	112.7	125.2	128.1	115.7	106.0	107.0
19	95	117.5	129.5	132.0	120.5	111.0	112.0	117.7	130.2	132.8	120.7	111.0	112.0
20	100	122.5	134.5	137.0	125.5	116.0	117.0	120.1	135.5	139.8	123.1	114.0	115.0
21	105	128.3	143.0	146.4	131.3	121.4	122.4	125.8	142.5	147.5	128.8	119.9	120.9
22	110	136.4	152.0	155.2	139.4	128.4	129.4	135.8	151.5	156.0	138.8	128.4	129.4
24	120	146.4	162.0	165.2	149.4	138.4	139.4	143.3	162.3	167.8	146.3	136.4	137.4
26	130	160.4	178.5	182.6	163.4	151.4	152.4	159.8	179.3	183.8	162.8	149.4	150.4
28	140	170.5	188.5	192.8	173.5	161.4	162.4	167.7	187.0	193.8	170.7	159.4	160.4
30	150	183.2	202.4	206.8	186.2	173.4	174.4	179.9	202.0	209.3	182.9	170.9	171.9
32	160	192.9	214.0	219.8	195.9	182.4	183.4	191.0	218.5	223.8	194.0	181.4	182.4
34	170	207.2	230.0	237.0	210.2	195.4	196.4	—	—	—	—	—	—
36	180	221.6	248.3	256.2	224.6	208.4	209.4	—	—	—	—	—	—
38	190	229.5	259.0	266.2	232.5	216.4	217.4	—	—	—	—	—	—
40	200	248.0	276.0	283.4	251.0	233.4	234.4	—	—	—	—	—	—

10. 熱処理技術・材料技術

弊社には独自の熱処理技術による長寿命軸受や使用用途に応じて最適な性能を発揮する各種保持器があります。

JTEKTの持つ熱処理技術・材料技術を紹介いたします。

10. 1　軌道輪

10. 1. 1　SH軸受の概要

SH軸受とは、内外輪に特殊熱処理（SH処理）を施した軸受です。

寿命の向上を目的として軌道輪表面に圧縮残留応力層を形成することによって、表面を高硬度化しています。（**図 10. 1**および**10. 2**参照）

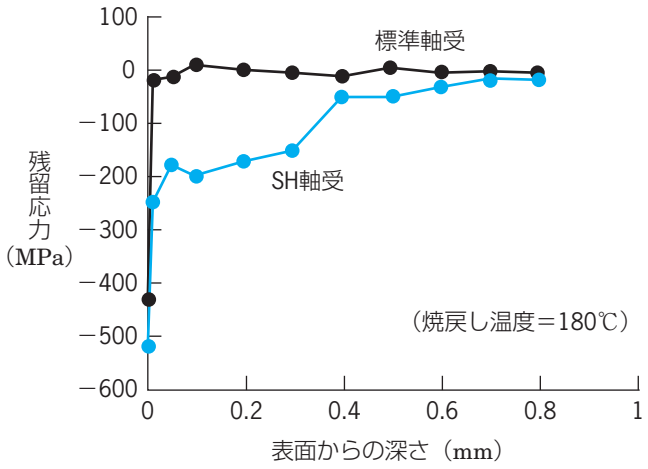


図 10. 1　圧縮残留応力層

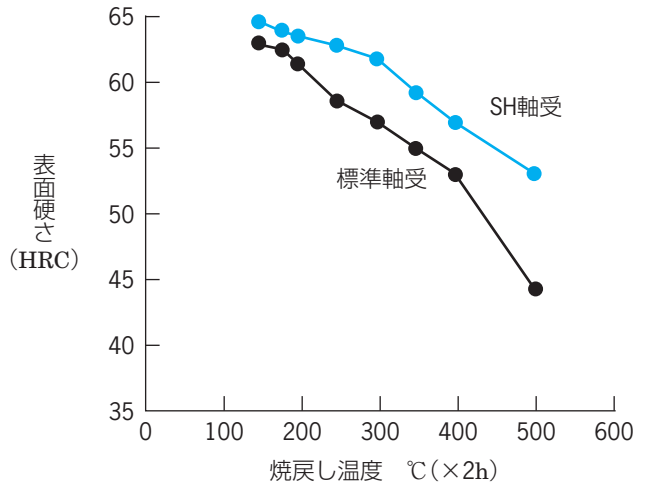


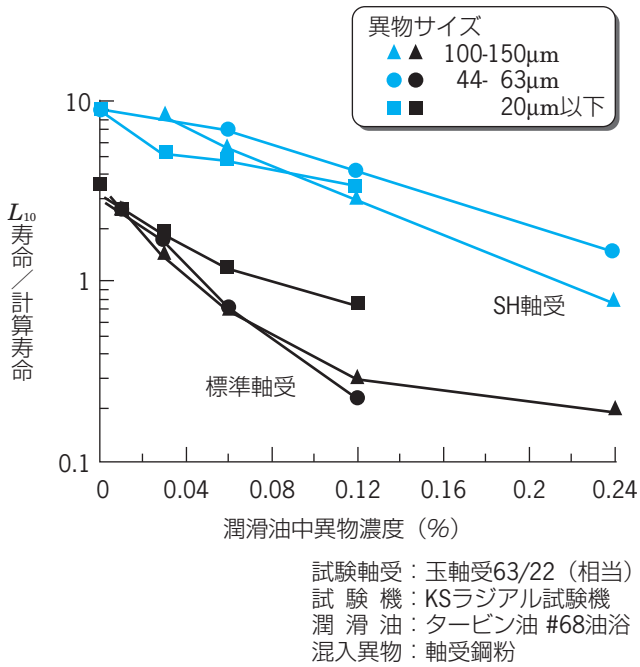
図 10. 2　表面硬さ

10. 1. 2　性能

標準軸受と比較して、清浄油中で2倍以上の軸受定格寿命を達成しています。

（また、汚れ油中においても3倍以上の軸受定格寿命を達成しています。）

（**図 10. 3**参照）



試験軸受：玉軸受63/22（相当）
試 験 機：KSラジアル試験機
潤 滑 油：タービン油 #68油浴
混入異物：軸受鋼粉

図 10. 3　潤滑油の清浄度と軸受寿命の関係

10. 2　保持器材料

エンジニアリングプラスチックは、金属に比べ軽量で、自己潤滑性や耐摩耗性に優れた材料であり、保持器に使用した場合、発熱が小さく、磨耗によるグリースの劣化が少ないため、工作機械用の精密軸受で広く使われています。

10. 2. 1　保持器材料の種類と特長

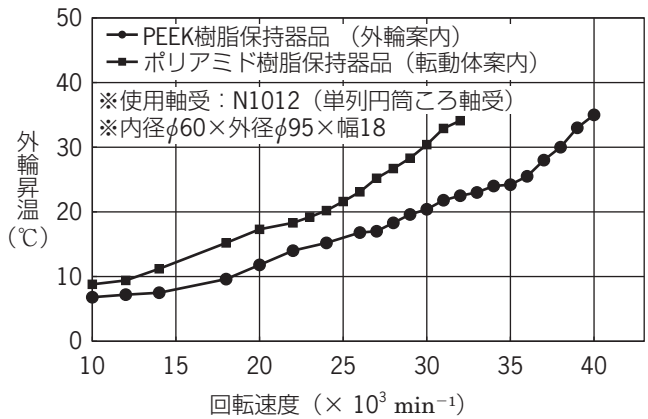
材質	保持器コード	特長
黄銅	FW・FY	耐熱性・剛性に優れる。
ポリアミド樹脂	FG	標準的な熱可塑性樹脂で、安価・耐摩耗性・耐油性に優れる。
フェノール樹脂	FT	布基材にフェノール樹脂を含浸させたもので、耐熱性・耐摩耗性・耐油性に優れる。
PEEK樹脂	PG	熱可塑性樹脂の中でも最高レベルの耐熱性を有し、耐摩耗性・耐クリープ性・疲労特性等にも優れる。

10. 2. 2　保持器材料の適用範囲

材質	アンギュラ玉軸受	
	オイルエア潤滑	グリース潤滑
黄銅		
ポリアミド樹脂		玉案内
フェノール樹脂	外輪案内	
PEEK樹脂	外輪案内	

材質	円筒ころ軸受	
	オイルエア潤滑	グリース潤滑
黄銅	ころ案内	ころ案内
ポリアミド樹脂	ころ案内	ころ案内
フェノール樹脂		
PEEK樹脂	外輪案内	

10. 2. 3　PEEK樹脂保持器品とポリアミド樹脂保持器品の高速性能評価例



アンギュラ玉軸受
外輪案内
フェノール樹脂保持器

アンギュラ玉軸受
玉案内
ポリアミド樹脂保持器

複列円筒ころ軸受
ころ案内
黄銅保持器

単列円筒ころ軸受
ころ案内
黄銅保持器

単列円筒ころ軸受
ころ案内
ポリアミド樹脂保持器

単列円筒ころ軸受
外輪案内
PEEK樹脂保持器

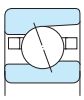
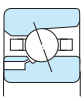
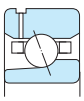
11. ハイアビリー アンギュラ玉軸受

ハイアビリーアンギュラ玉軸受は、工作機械主軸用に最適化した軸受です。高速性と急加減速性に優れ、オイルエア潤滑による超高速運転には、とくに優れた性能を発揮します。また、グリース潤滑においても従来品と比べ高速運転を可能にします。

11. 1　形式とおもな用途

ハイアビリーアンギュラ玉軸受は、軸受の構造と転動体の材料によって**表11. 1**のような形式があります。
用途に応じて選定してください。

表 11. 1　ハイアビリーアンギュラ玉軸受の形式

適　用	形　式	仕　様		
		軸受寸法系列	接触角	転動体材料
高速・高剛性形	Rタイプ	10 19	15° 20° 30°	鋼 または セラミックス
高速・高定格荷重形	Cタイプ 	10 19	15° 20°	セラミックス
超高速・低騒音形 オイルエア潤滑用	Dタイプ 	10	20°	セラミックス
極超高速形 オイルエア潤滑用	Xタイプ 	10 19	20°	セラミックス

11. 2　特長

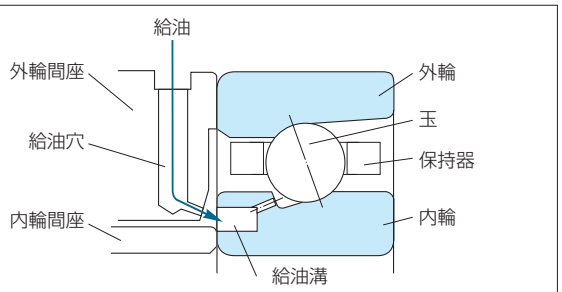
●温度上昇を20～30%低減します（当社比）
工作機械主軸用軸受に必要な性能を向上するためのさまざまな実験と分析、および精緻な加工技術によって、高速回転中の軸受内部の摩擦発熱を大幅に低減しました。

●高速限界を1.2～1.5倍向上します（当社比）
高速回転に適した設計と発熱の低減によって速度限界を向上しました。また、転動体にセラミック玉を用いることによってさらに高い高速回転を可能にします。

●定位置予圧で高速性能を発揮します
運転中の温度上昇が低いので、予圧変化が少なく、従来では不可能とされていた高速回転での定位置予圧の採用を可能にし、安定した高精度加工を実現します。

●従来品からの置き換えが容易です
ハイアビリー軸受の外形寸法はISO規格に準拠していますので、従来軸受をハイアビリー軸受に置き換える場合、現状の軸や軸箱の形状変更が少なくて済みます。

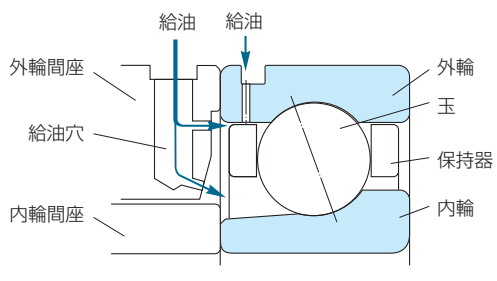
ハイアビリーは当社登録商標です。



給油ノズルは、内輪に設けた給油溝に合わせます。

図 11. 1　Dタイプの潤滑方法

Dタイプは、オイルエア潤滑に対応したハイアビリー軸受です。内輪に給油溝を設けて、玉の転走面を確実に潤滑できるようになっていますので潤滑信頼性が向上します。



側面側と外輪から給油します。

図 11. 2　Xタイプの潤滑方法

Xタイプは、外輪に給油穴を設けて、保持器案内面の潤滑信頼性を高めるようになっていて、もっとも高い高速性能を備えたハイアビリー軸受です。

11. 3　性能

ハイアビリー軸受は、２個または、２個以上を組合わせて、定位置予圧で用いた場合にその性能を十分に発揮します。以下に定位置予圧で運転した場合の性能を示します。

１）R,Cタイプの性能

図 11. 3に回転速度と軸受温度上昇の関係を、従来の高精度軸受と比較して示します。

グリース潤滑およびオイルエア潤滑いずれの場合においても従来軸受に比べ、温度上昇が少なく限界回転速度が高くなっています。

更に**図 11. 4**のように従来品と比較して少ない潤滑油量での耐焼付き性に優れており、油量を減らすことが可能になります。

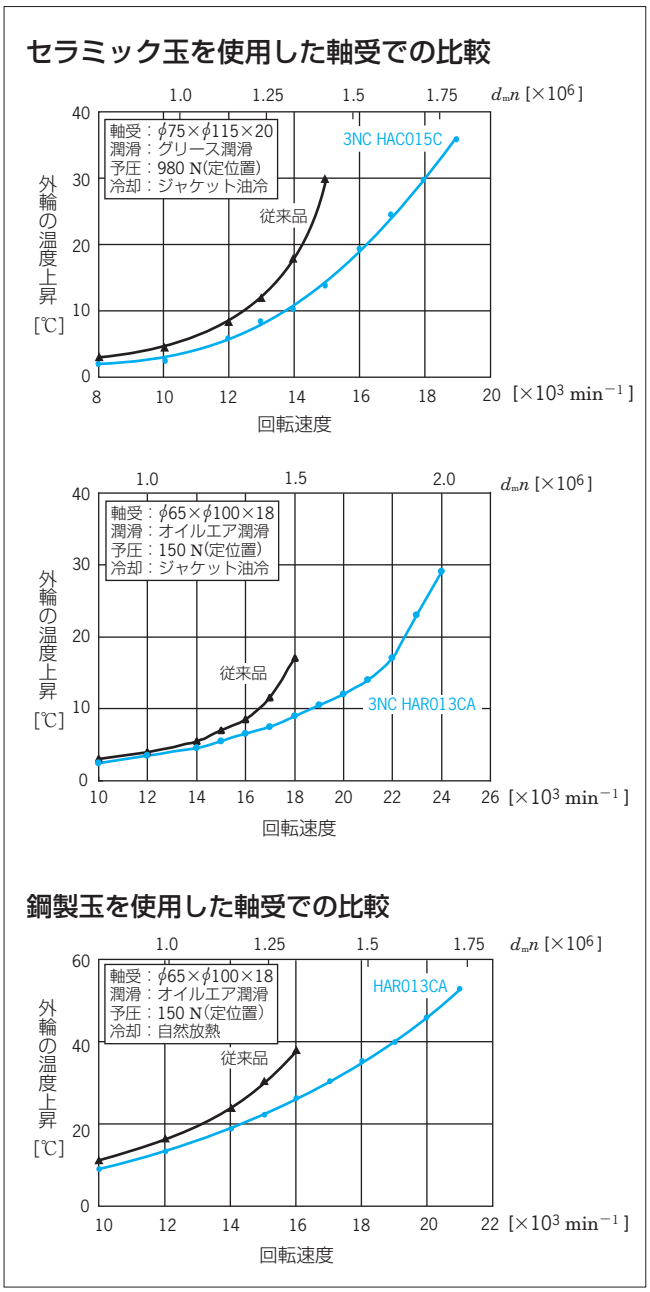


図 11. 3　軸受温度上昇比較

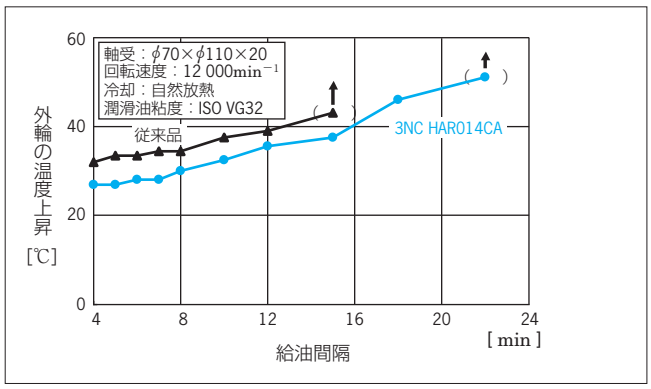


図 11. 4　Rタイプと従来品の焼付き限界給油量の比較

またハイアビリー軸受を用いることによって、いままでオイルエア潤滑で運転していた主軸をグリース潤滑に変更することも可能になります。

図 11. 5にその評価例を示します。

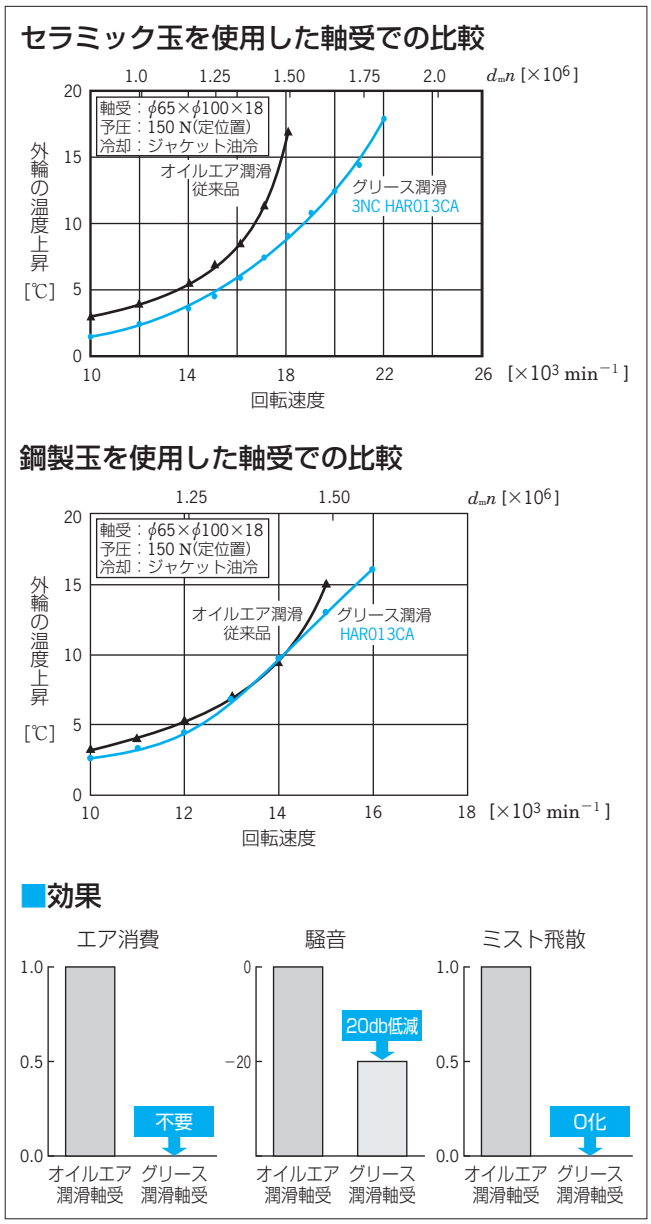


図 11. 5　グリース潤滑に変更した場合の高速性能比較と効果

2）Dタイプの性能

図 11. 6にDタイプとRタイプの高速性能比較を示します。

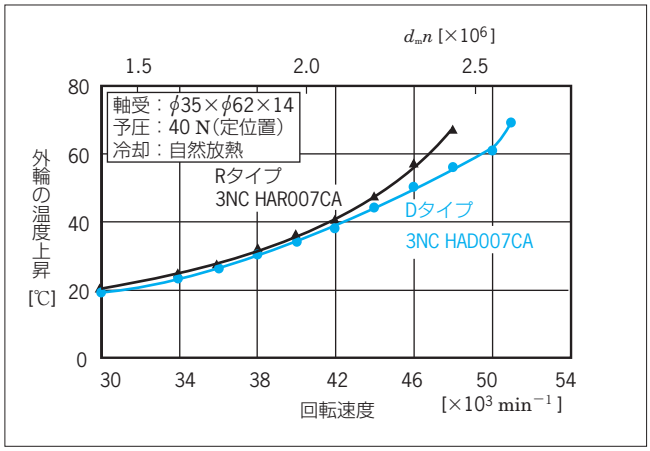


図 11. 6　RタイプとDタイプの軸受温度上昇比較

また、Dタイプは軸受回転時の風切音が少なく、スピンドル装置の騒音低減にも効果があるほかエア消費量の削減にも貢献します。（**図 11. 7**、**図 11. 8**）

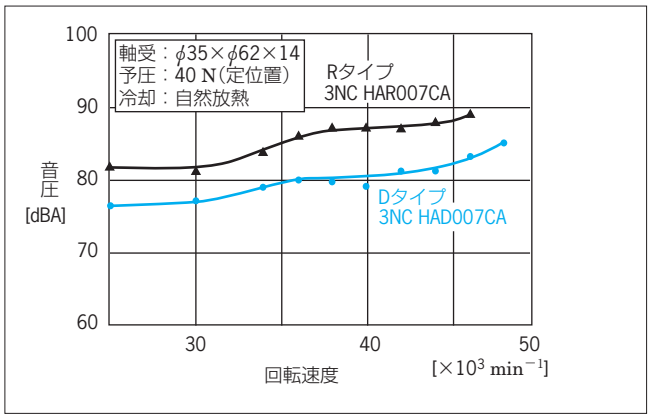


図 11. 7　RタイプとDタイプの騒音比較

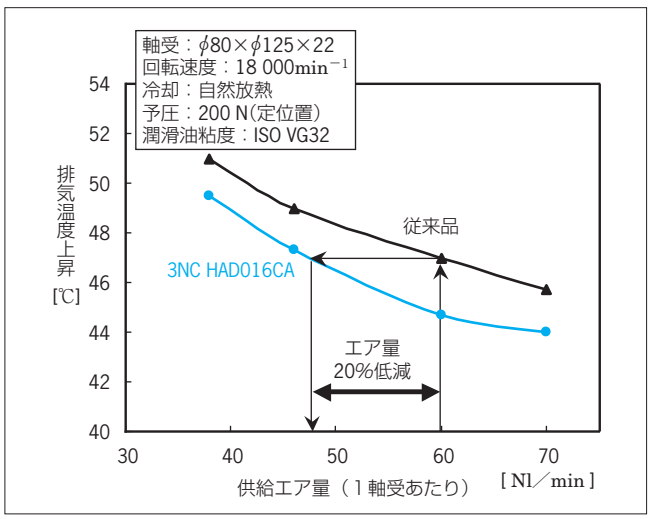


図 11. 8　Dタイプと従来品のエア量の比較

3）Xタイプの性能

図 11. 9にXタイプ軸受を定圧予圧で運転したときの評価例を示します。この実験における最高回転速度45 000 min^{-1}は、$d_m n$値において4.05×10⁶となります。

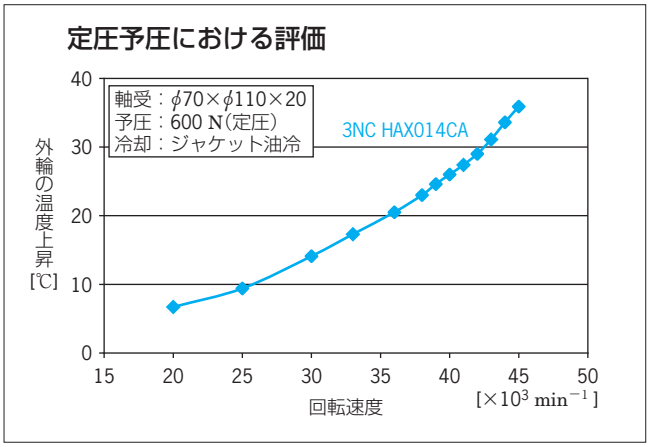


図 11. 9　Xタイプの軸受温度上昇

12. 工作機械主軸用セラミック軸受

セラミックス（窒化けい素・Si_3N_4）は、軸受鋼に比べて、軽量、高弾性などの優れた特性を持っています。

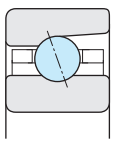
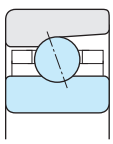
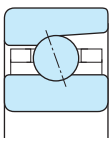
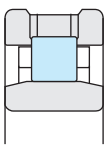
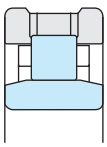
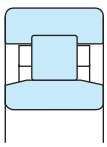
そこで、セラミックスを軸受の材料に使用した場合、高速回転での転動体の遠心力やジャイロモーメントによる転動体の滑りを低減できますので、軸受の低温度上昇に大きな効果を発揮します。

また、軸受の剛性の向上、焼付き寿命・グリース寿命の向上などにも有効です。セラミック軸受は使用条件によって異なるが、鋼製軸受よりおよそ30～50%の高速化が可能です。

12. 1 セラミック軸受の形式・種類と呼び番号

セラミック軸受には、セラミック部品の組合せ方によって、３種類の軸受があります。工作機械の仕様に合わせて**表 12. 1**のなかから選定してください。

表 12. 1　工作機械主軸用セラミック軸受の形式・種類と呼び番号

	セラミック軸受の形式・種類と呼び番号		
組合せ[1)]記号	3NC	6NC	NC
内容	転動体：セラミックス	内輪 転動体：セラミックス	内・外輪 転動体：セラミックス （総セラミック）
アンギュラ玉軸受			
円筒ころ軸受			

注１）組合せ記号は、軸受の基本呼び番号の前に接頭語として付く。

12. 2 セラミックス（Si_3N_4）の特性

高温、高圧ガス雰囲気下で焼結（HIP）されたセラミックス（窒化けい素）は、耐熱、軽量、低線膨張係数、高弾性係数など多くの優れた特性を持っています。

セラミックス（窒化けい素）と軸受鋼の特性比較を**表 12. 2**に示します。

表 12. 2　セラミックス（窒化けい素）と軸受鋼の特性比較

項目	単位	セラミックス（Si_3N_4）	軸受鋼（SUJ2）
耐熱性（大気中）	°C	800	120
密度	g/cm^3	3.2	7.8
線膨張係数	K^{-1}	3.2×10^{-6}	12.5×10^{-6}
ビッカース硬さ	HV	1 300～2 000	700～800
縦弾性係数	GPa	320	208
ポアソン比	——	0.29	0.3
熱伝導率	W/(m･K)	20	41.9～50.2
耐食性	——	良	不良
磁性	——	非磁性体	強磁性体
導電性	——	無（絶縁体）	有（導電体）
素材の結合形態	——	共有結合	金属結合

12. 3 セラミック軸受の定格荷重

JTEKTでは数多くの実験結果より、セラミック軸受の定格荷重は、次の値を目安として採用しています。

(1)　動定格荷重は、
　　鋼製軸受の動定格荷重（C）×1.0または以上

(2)　静定格荷重は、
　　鋼製軸受の静定格荷重（C_0）×1.0

工作機械主軸用軸受に作用する荷重は、一般的に軸受の定格荷重に対して非常に小さい値です。よって、軸受が疲れ寿命に至ったり、軸受の軌道面に圧痕が生じることはほとんどありません。

しかし、軸受に衝撃荷重が作用するような取扱いや運転状態が起こらないように、十分な注意が必要です。

12. 4 セラミック軸受の試験データ例

1）軸受の高速性能

セラミックスは、軸受鋼に比べて密度や線膨張係数が小さいので高速回転性能に優れています。

■ 鋼製軸受との比較(1)

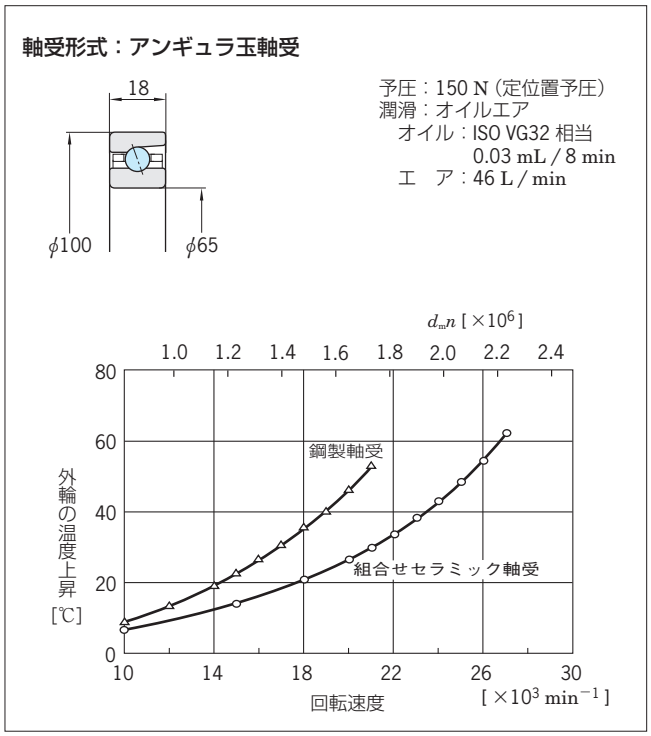


図 12. 1　鋼製玉軸受との比較

■ 鋼製軸受との比較(2)

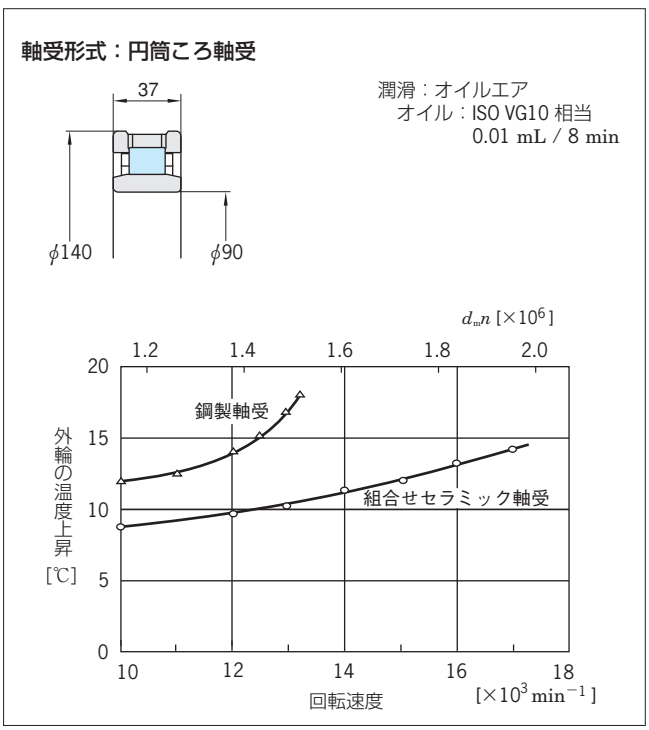


図 12. 2　鋼製円筒ころ軸受との比較

■ 高速性能(1)

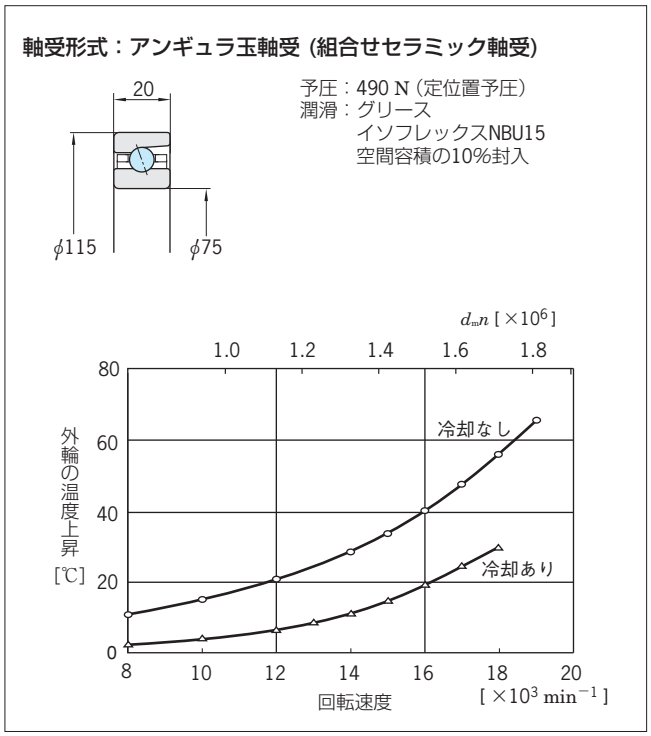


図 12. 3　グリース潤滑における高速性能

■ 高速性能(2)

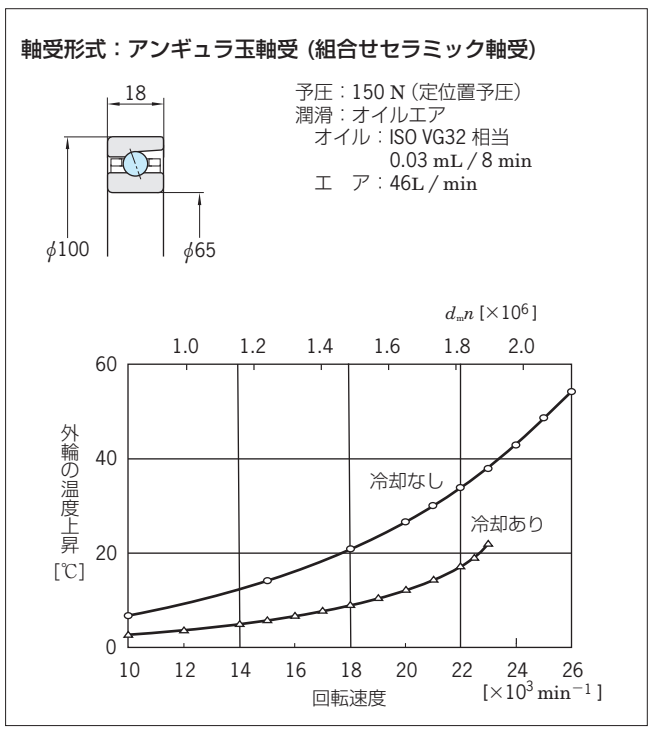


図 12. 4　オイルエア潤滑における高速性能

玉と内輪にセラミックスを使用した6NCタイプ組合せセラミック軸受は、3NCタイプに比べ、更に優れた高速性能を有しています。

また、低トルクなため高速回転域における動力損失の低減に効果があります。

■ 高速性能(3)

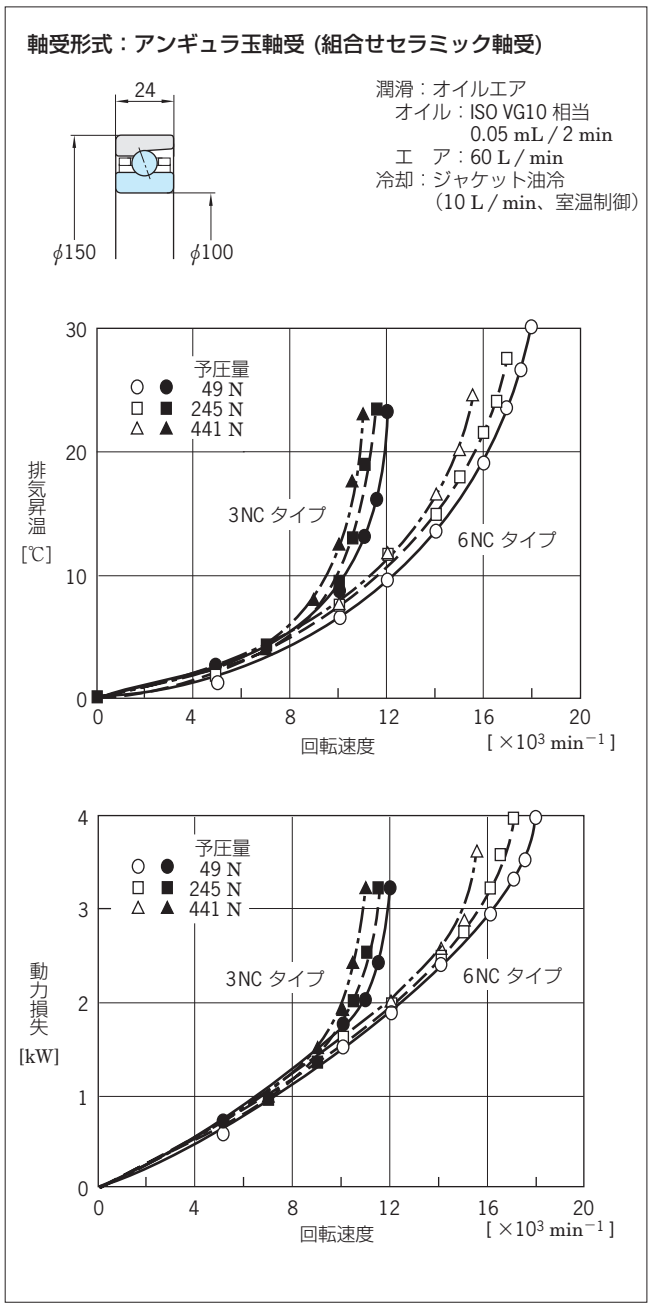


図12. 5　6NCタイプ組合せセラミック軸受の性能

セラミックスと鋼の線膨張係数、縦弾性係数、ポアソン比が異なりますので、6NCタイプ組合せセラミック軸受をご使用の場合は、軸との はめあい設定に注意する必要があります。

JTEKTにご相談ください。

2）軸受の剛性

セラミックスは、軸受鋼に比べて縦弾性係数が大きいので、軸受の剛性が高くなります。

■ 軸受の剛性

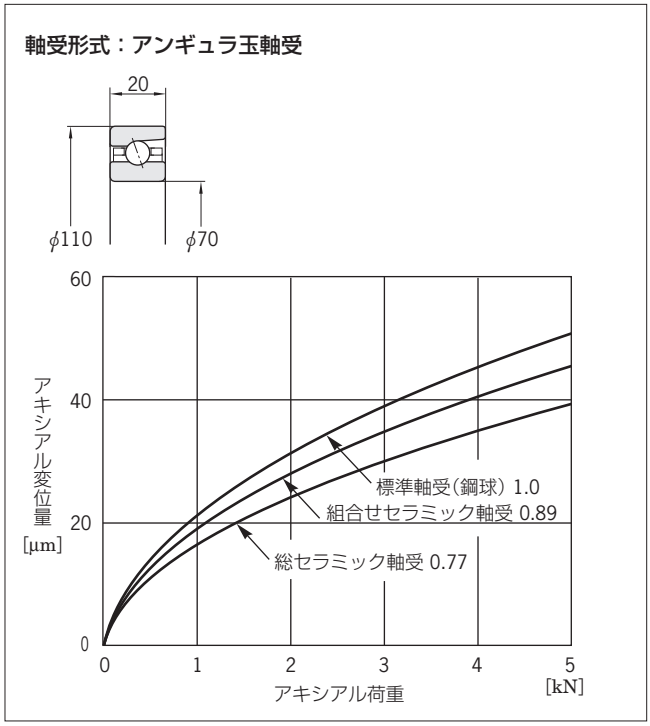


図 12. 6　アキシアル方向剛性の比較

3）軸の寸法変化

セラミック軸受は鋼製軸受に比べ剛性が高く、また温度上昇が低いので軸の寸法変化を低減します。

■ 軸の寸法変化

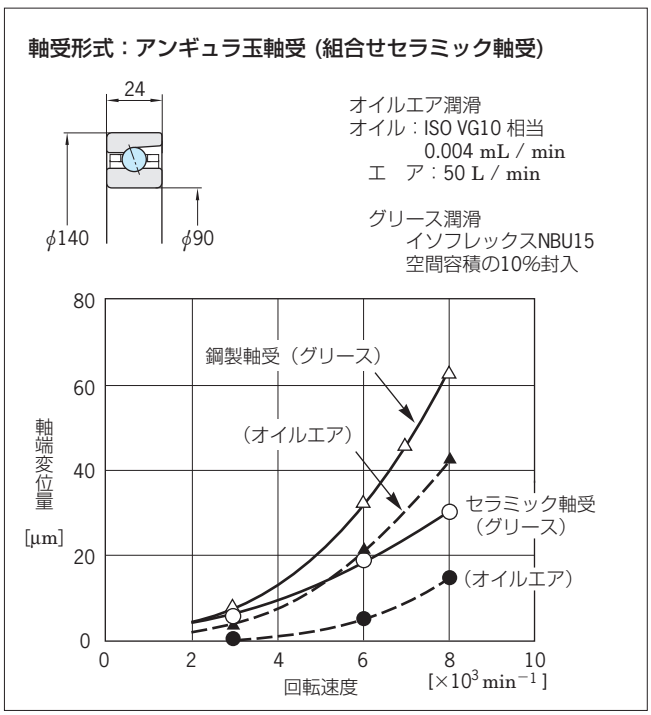


図 12. 7　軸端変位量の比較

4）軸受の転がり寿命と焼付き寿命

セラミック軸受は、鋼製軸受に比べ焼付き寿命転がり疲れ寿命ともに優れています。

■ 焼付き寿命(1)

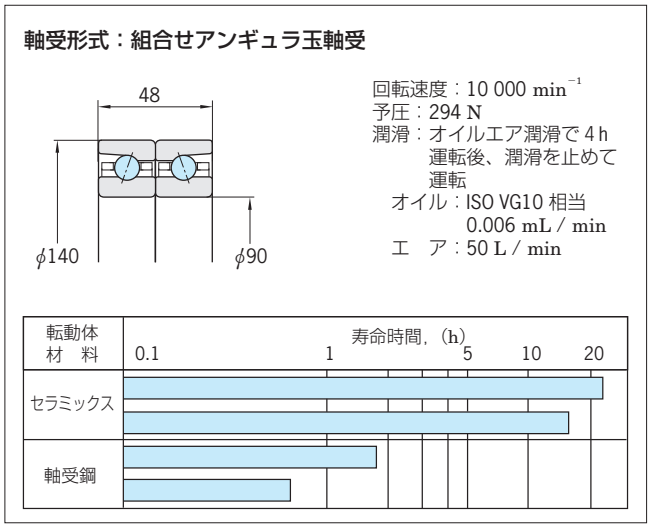


図12. 8　焼付き寿命試験

■ 焼付き寿命(2)

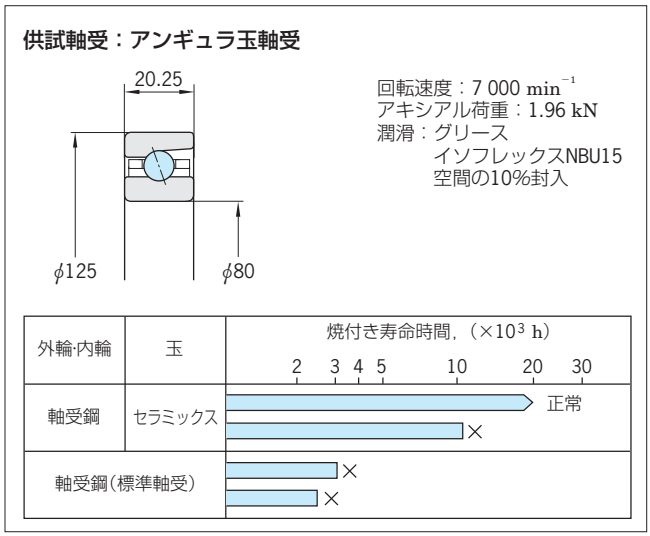


図 12. 9　アンギュラ玉軸受の焼付き寿命試験

■ 焼付き寿命(3)

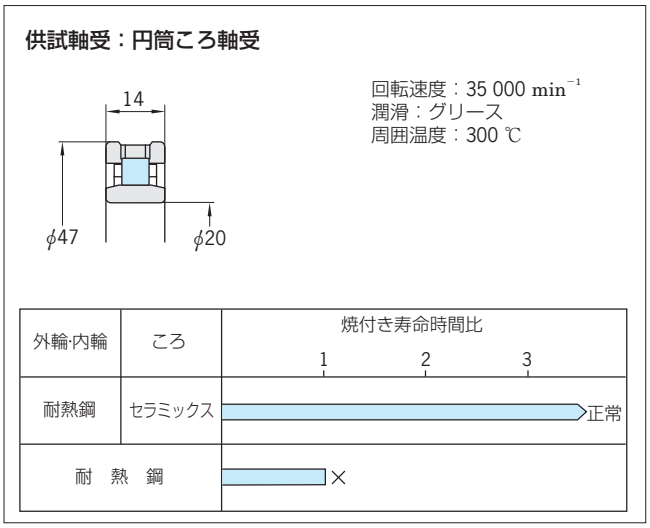


図12. 10　円筒ころ軸受の焼付き寿命試験

■ 転がり疲れ寿命

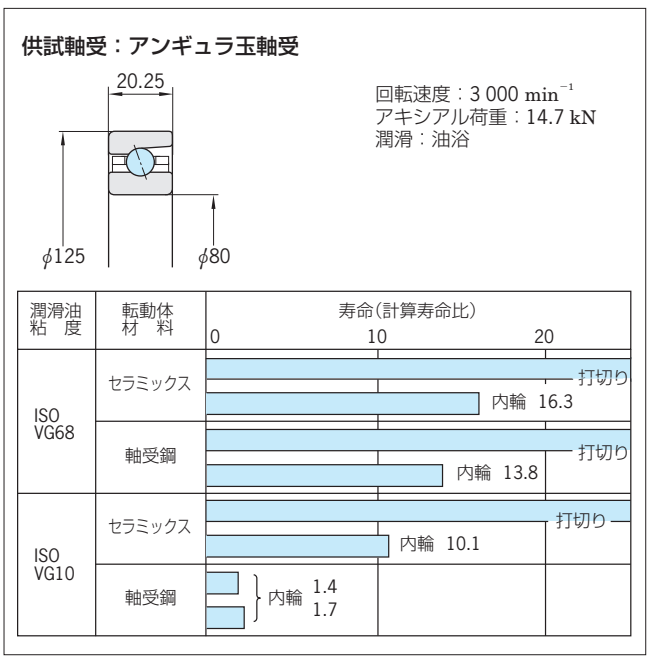


図 12. 11　組合せセラミック軸受の転がり疲れ寿命試験

JTEKT

精密転がり軸受
寸法表

JTEKT

1. アンギュラ玉軸受

目　次

ページ

1.1　アンギュラ玉軸受の形式と特長 …… **58**
1.2　組合せアンギュラ玉軸受 …… **59**
1.3　呼び番号の構成 …… **60**
1.4　軸受の公差 …… **61**
1.5　組合せアンギュラ玉軸受の標準予圧量 …… **63**
1.6　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量 …… **65**

■軸受寸法表 …… **72**

1. アンギュラ玉軸受

アンギュラ玉軸受は、ラジアル荷重と一方向のアキシアル荷重、またはそれらの合成荷重を負荷することができます。

アンギュラ玉軸受の接触角には、15°（接触角記号C）、20°（CA）、30°（A…省略する）、40°（B）の４種類の軸受があります。

そのうち、工作機械主軸用には、一般に15°（接触角記号C）、20°（CA）、30°（A）の軸受が採用されます（**図 1. 1**参照）。

接触角が大きいほどアキシアル剛性は高く、接触角が小さいほど高速回転に有利です。

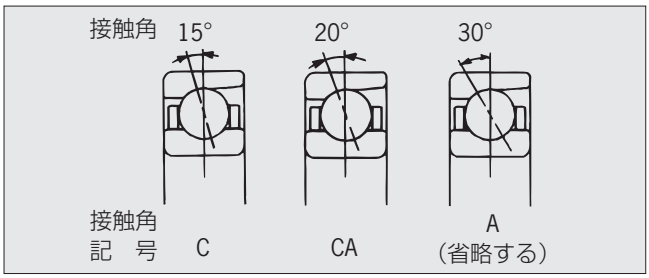


図 1. 1　アンギュラ玉軸受の接触角

1. 1　アンギュラ玉軸受の形式と特長

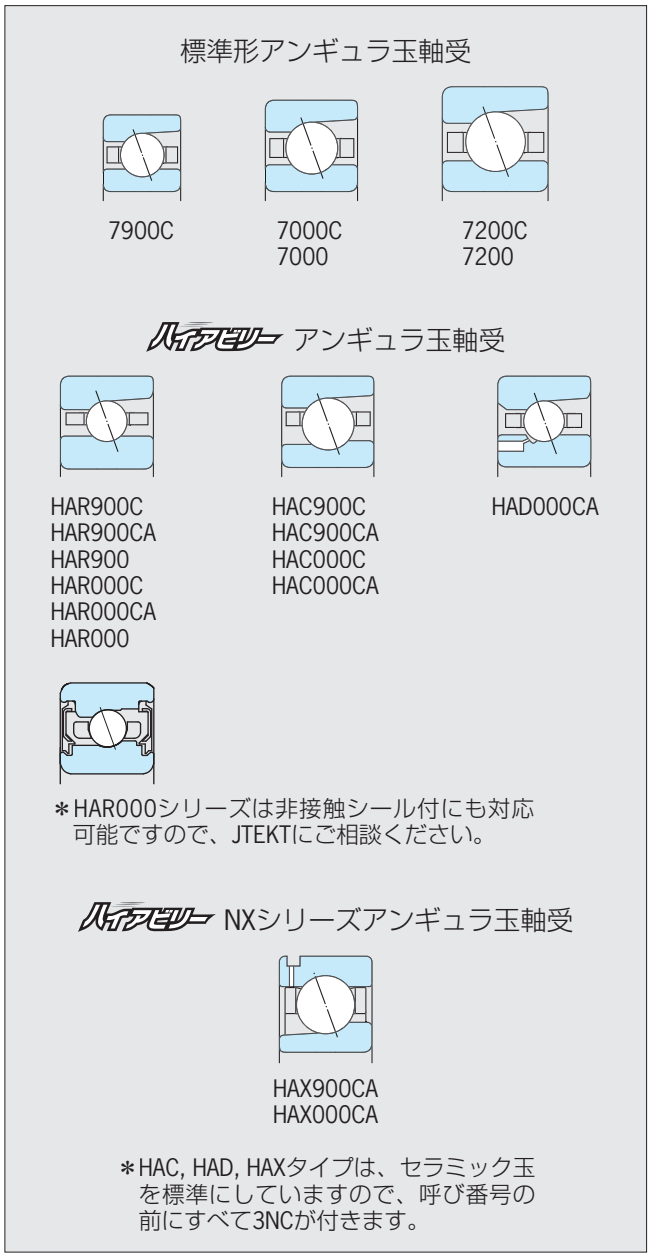


図 1. 2　アンギュラ玉軸受の形式と系列

1）標準形アンギュラ玉軸受

7900C 7000C、7000　系列 7200C、7200	

保持器は、ポリアミド樹脂製の玉案内式を標準としています。

2）ハイアビリー アンギュラ玉軸受

HAR900C、HAR900CA、HAR900 HAR000C、HAR000CA、HAR000	高剛性形
HAC000C、HAC000CA、HAC900C HAC900CA	高定格荷重形
HAD000CA	超高速形

- ハイアビリーアンギュラ玉軸受は高速回転の工作機械主軸用に最適化したシリーズで、高剛性形、高定格荷重形、超高速形（オイルエア潤滑用）があります。
- 接触角は20°を標準とし、高剛性形には15°と30°高定格荷重形には15°も用意しています。
- 標準として、転動体はセラミック玉、保持器は強化フェノール樹脂製の外輪案内式を使用しています。
  また、用途に応じて、鋼製玉や玉案内式保持器もあります。

3）ハイアビリー NXシリーズアンギュラ玉軸受

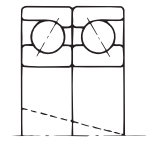
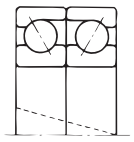
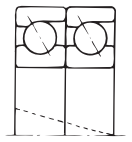
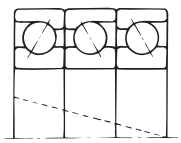
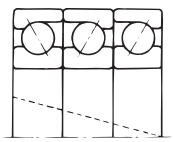
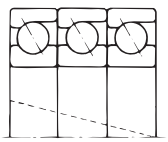
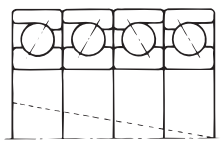
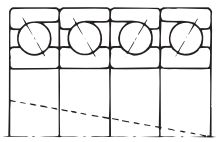
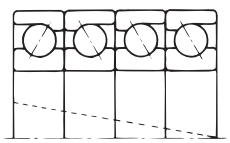
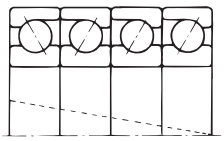
HAX000CA、HAX900CA	極超高速形

- ハイアビリーNXシリーズアンギュラ玉軸受は従来のハイアビリーシリーズと比較して高速性・低昇温化に優れます。
- 接触角は20°を標準とし、転動体はセラミック玉、保持器はPEEK樹脂製の外輪案内式を使用しています。

1. 2　組合せアンギュラ玉軸受

アンギュラ玉軸受は、２個を相対して使用するか、または２個以上を組み合わせて組合せ軸受として使用します。アンギュラ玉軸受の組合せ方式と組合せ記号を**表 1. 1** に示します。

表 1. 1　アンギュラ玉軸受の組合せ方式と組合せ記号

	アンギュラ玉軸受の組合せ方式と組合せ記号		
2個組合せ	 背面組合せ 組合せ記号：DB	 正面組合せ 組合せ記号：DF	 並列組合せ 組合せ記号：DT
3個組合せ	 組合せ記号：DBD	 組合せ記号：DFD	 組合せ記号：DTD
4個組合せ	 組合せ記号：DBB	 組合せ記号：DFF	
	 組合せ記号：DBT	 組合せ記号：DFT	

〔備考〕　- - - - - は“V”マークの方向を示します。

組合せアンギュラ玉軸受は、あらかじめ所定の予圧量やアキシアルすきまに調整されています。

標準予圧には、微予圧（予圧量記号S）、軽予圧（L）、中予圧（M）、重予圧（H）の４種類があり、その予圧量は**表 1. 4**（63ページ）に掲載しています。

Gタイプ軸受

Gタイプ軸受は、軸受の両側面とも同一平面差に加工（フラッシュグラウンド加工）されています（**図 1. 3**参照）。

よって、**表 1. 1**のような組合せ方式が自由に選べます。

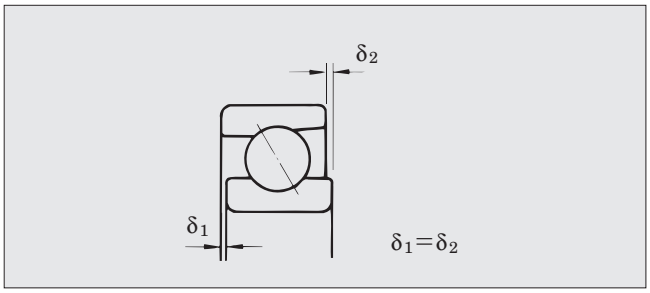


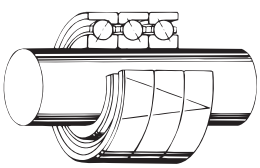
図 1. 3　Gタイプ軸受のフラッシュグラウンド加工

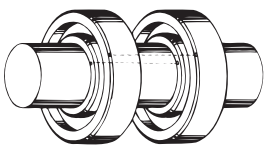
● Gタイプ軸受の呼び番号例

7010GL　：２個以上をどのように組み合わせても軽予圧（予圧量記号L）になるように調整されている軸受。

7010GL×2：セットされた２個の軸受をどのように組み合わせても軽予圧（予圧量記号L）になるように調整されている軸受。

組付け時の注意


（組合せマーク）


（最大偏心位置マーク）

① 組合せアンギュラ玉軸受の外輪外径面には、組合せ方式を表わす“V”マークを画いてありますので、V字になるように組み合わせてください。

② 内輪・外輪の面取部には、それぞれの最大偏心位置を示す“○”印を付けてあります。

この内輪と外輪の○印を軸またはハウジングの最大偏心位置と180°対称位置になるように軸受を組み付けてください。これによって、その軸受は最高の回転精度を得ることができます。

1.3　呼び番号の構成（アンギュラ玉軸受）

7018C−5K5DBL　/27AFTP5
3NCHAC018C−5K5DBCS5/27AFGP4

セラミック玉記号

軸受形式記号
7　：アンギュラ玉軸受
HAR
HAC　ハイブリッド　アンギュラ玉軸受
HAD
HAX：ハイブリッド　NXシリーズ　アンギュラ玉軸受

寸法系列記号
9：寸法系列　19
0：寸法系列　10
2：寸法系列　02

内径番号
18：呼び内径90mm
（内径番号×5が呼び内径を表す）

接触角記号
A　：呼び接触角30°（Aは省略する）
C　：呼び接触角15°
CA：呼び接触角20°

保持器案内方式記号
無表示：外輪案内方式
−5　：玉案内方式

特別許容差記号
K5　：内輪内径・外輪外径にJTEKT特別許容差を適用
無表示：標準許容差を適用

組合せ記号
DB：背面組合せ
DF：正面組合せ
DT：並列組合せ
3個組合せ軸受、4個組合せ軸受の組合せ記号は、**表 1.1**（59ページ）を参照ください。
G　：Gタイプ軸受（フラッシュグラウンド加工された軸受）

予圧量記号※または**すきま記号**
S：微予圧　CS：すきま
L：軽予圧　CY：負すきま（予圧）
M：中予圧　（CS5：すきまの中央値が5μmを表す）
H：重予圧
（予圧量は、**表 1.4**（63ページ）を参照ください）
※特殊予圧量記号が付く場合があります。

間座番号・記号
無表示：間座はありません。
/27　：呼び幅寸法27mmの油穴付き間座
A　：油穴が付かない間座（油穴が付く間座の場合は、Aは付かない）

保持器記号
FG：ポリアミド樹脂成形保持器
FT：強化フェノール樹脂製保持器
FY：銅合金もみ抜き保持器
PG：PEEK樹脂保持器

等級記号
P5：JIS 5級
P4：JIS 4級
P2：JIS 2級

1. 4　軸受の公差

精密アンギュラ玉軸受の公差は、JIS B 1514のラジアル軸受（円すいころ軸受を除く）の5級、4級、2級の許容差および許容値に準拠しています。

ラジアル軸受の許容差および許容値を**表 1. 2** に示します。

そして、多列組合せを容易にするためのJTEKT特別許容差（K5）を**表 1. 3**（62ページ）に示します（K5は内輪内径と外輪外径に適用します）。

表 1. 2 (1)　アンギュラ玉軸受と円筒ころ軸受の許容差および許容値

(1)　内　輪

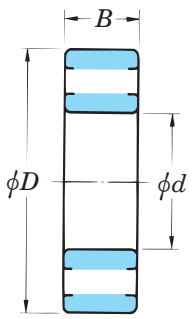
単位：μm

呼び内径 d (mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}						実測内径の寸法差 Δ_{ds} 1)				平面内内径不同 V_{dsp}					平面内平均内径の不同 V_{dmp}		
												直径系列 7, 8, 9		直径系列 0, 1, 2, 3, 4		—			
		5 級		4 級		2 級		4 級		2 級		5級	4 級	5 級	4 級	2 級	5 級	4 級	2 級
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	最大		最大		最大	最大		
10	**18**	0	− 5	0	− 4	0	−2.5	0	− 4	0	−2.5	5	4	4	3	2.5	3	2	1.5
18	**30**	0	− 6	0	− 5	0	−2.5	0	− 5	0	−2.5	6	5	5	4	2.5	3	2.5	1.5
30	**50**	0	− 8	0	− 6	0	−2.5	0	− 6	0	−2.5	8	6	6	5	2.5	4	3	1.5
50	**80**	0	− 9	0	− 7	0	−4	0	− 7	0	−4	9	7	7	5	4	5	3.5	2
80	**120**	0	−10	0	− 8	0	−5	0	− 8	0	−5	10	8	8	6	5	5	4	2.5
120	**150**	0	−13	0	−10	0	−7	0	−10	0	−7	13	10	10	8	7	7	5	3.5
150	**180**	0	−13	0	−10	0	−7	0	−10	0	−7	13	10	10	8	7	7	5	3.5
180	**250**	0	−15	0	−12	0	−8	0	−12	0	−8	15	12	12	9	8	8	6	4
250	**315**	0	−18	*0*	*−15*	—	—	*0*	*−15*	—	—	18	*15*	14	*11*	—	9	*8*	—
315	**400**	0	−23	*0*	*−18*	—	—	*0*	*−18*	—	—	23	*18*	18	*14*	—	12	*9*	—

呼び内径 d (mm)		ラジアル振れ K_{ia}			内径の軸線に対する内輪側面の直角度 S_d			アキシアル振れ S_{ia} 2)			単体軸受の実測幅の寸法差 Δ_{Bs}				組合せ軸受の実測幅の寸法差 Δ_{Bs} 3)		幅不同 V_{Bs}		
		5 級	4 級	2 級	5 級	4 級	2 級	5 級	4 級	2 級	5 級, 4 級		2 級		5 級, 4 級		5 級	4 級	2 級
を超え	以下	最大			最大			最大			上	下	上	下	上	下	最大		
10	**18**	4	2.5	1.5	7	3	1.5	7	3	1.5	0	− 80	0	− 80	0	−250	5	2.5	1.5
18	**30**	4	3	2.5	8	4	1.5	8	4	2.5	0	−120	0	−120	0	−250	5	2.5	1.5
30	**50**	5	4	2.5	8	4	1.5	8	4	2.5	0	−120	0	−120	0	−250	5	3	1.5
50	**80**	5	4	2.5	8	5	1.5	8	5	2.5	0	−150	0	−150	0	−250	6	4	1.5
80	**120**	6	5	2.5	9	5	2.5	9	5	2.5	0	−200	0	−200	0	−380	7	4	2.5
120	**150**	8	6	2.5	10	6	2.5	10	7	2.5	0	−250	0	−250	0	−380	8	5	2.5
150	**180**	8	6	5	10	6	4	10	7	5	0	−250	0	−250	0	−380	8	5	4
180	**250**	10	8	5	11	7	5	13	8	5	0	−300	0	−300	0	−500	10	6	5
250	**315**	13	*10*	—	13	*8*	—	15	*9*	—	0	−350 4)	—	—	0	−500 4)	13	*8*	—
315	**400**	15	*13*	—	15	*9*	—	20	*12*	—	0	−400 4)	—	—	0	−630 4)	15	*9*	—

〔注〕　1）4級の公差は直径系列 0、1、2、3、4の軸受に適用する。
2）アンギュラ玉軸受に適用する。
3）組合せ軸受用として製作された個々の軌道輪に適用する。
4）5級の公差はJIS、4級の公差はJTEKT規格です。

〔備考〕　イタリック体の値は、JTEKT規格です。



d ： 呼び内径
D ： 呼び外径
B ： 呼び軸受幅

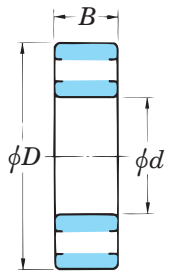
表 1. 2 (2)　アンギュラ玉軸受と円筒ころ軸受の許容差および許容値

(2)　外　輪

単位：μm

呼び外径 D (mm)		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}						実測外径の寸法差 Δ_{Ds} 1)				平面内外径不同 V_{Dsp}					平面内平均外径の不同 V_{Dmp}		
		5 級		4 級		2 級		4 級		2 級		直径系列 7, 8, 9		直径系列 0, 1, 2, 3, 4		—			
												5 級	4 級	5級	4 級	2 級	5 級	4 級	2 級
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	最大		最大		最大	最大		
18	30	0	− 6	0	− 5	0	− 4	0	− 5	0	− 4	6	5	5	4	4	3	2.5	2
30	50	0	− 7	0	− 6	0	− 4	0	− 6	0	− 4	7	6	5	5	4	4	3	2
50	80	0	− 9	0	− 7	0	− 4	0	− 7	0	− 4	9	7	7	5	4	5	3.5	2
80	120	0	−10	0	− 8	0	− 5	0	− 8	0	− 5	10	8	8	6	5	5	4	2.5
120	150	0	−11	0	− 9	0	− 5	0	− 9	0	− 5	11	9	8	7	5	6	5	2.5
150	180	0	−13	0	−10	0	− 7	0	−10	0	− 7	13	10	10	8	7	7	5	3.5
180	250	0	−15	0	−11	0	− 8	0	−11	0	− 8	15	11	11	8	8	8	6	4
250	315	0	−18	0	−13	0	− 8	0	−13	0	− 8	18	13	14	10	8	9	7	4
315	400	0	−20	0	−15	0	−10	0	−15	0	−10	20	15	15	11	10	10	8	5
400	500	0	−23	*0*	*−17*	—	—	*0*	*−17*	—	—	23	*17*	17	*13*	—	12	*9*	—
500	630	0	−28	*0*	*−20*	—	—	*0*	*−20*	—	—	28	*20*	21	*15*	—	14	*10*	—

呼び外径 D (mm)		ラジアル振れ K_{ea}			側面に対する外幅外径面の直角度 S_D			アキシアル振れ S_{ea} 2)			実測幅の寸法差 Δ_{Cs}		幅不同 V_{Cs}		
		5 級	4 級	2 級	5 級	4 級	2 級	5 級	4 級	2 級	5級, 4 級, 2 級		5 級	4 級	2 級
を超え	以下	最大			最大			最大			上	下	最大		
18	30	6	4	2.5	8	4	1.5	8	5	2.5	同じ軸受の d に対する Δ_{Bs} の許容差による。		5	2.5	1.5
30	50	7	5	2.5	8	4	1.5	8	5	2.5			5	2.5	1.5
50	80	8	5	4	8	4	1.5	10	5	4			6	3	1.5
80	120	10	6	5	9	5	2.5	11	6	5			8	4	2.5
120	150	11	7	5	10	5	2.5	13	7	5			8	5	2.5
150	180	13	8	5	10	5	2.5	14	8	5			8	5	2.5
180	250	15	10	7	11	7	4	15	10	7			10	7	4
250	315	18	11	7	13	8	5	18	10	7			11	7	5
315	400	20	13	8	13	10	7	20	13	8			13	8	7
400	500	23	*15*	—	15	*12*	—	23	*15*	—			15	*9*	—
500	630	25	*18*	—	18	*13*	—	25	*18*	—			18	*11*	—



d ： 呼び内径
D ： 呼び外径
B ： 呼び軸受幅

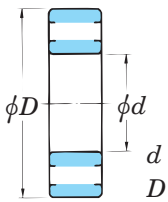
〔注〕 1) 4級の公差は直径系列 0、1、2、3、4の軸受に適用する。
2) アンギュラ玉軸受に適用する。

〔備考〕 イタリック体の値はJTEKT規格です。

表 1. 3　アンギュラ玉軸受のJTEKT特別許容差（K5）1)

単位：μm

呼び内径 d (mm)		平面内平均内径および外径の許容差 Δ_{dmp} または Δ_{Dmp}			
		5　級		4　級	
を超え	以下	上	下	上	下
—	50	−1	−4	−1	−3
50	80	−1	−5	−1	−4
80	120	−1	−5	−1	−4
120	150	−1	−5	−1	−4
150	180	−1	−5	−1	−4
180	250	−1	−5	−1	−4



d ： 呼び内径
D ： 呼び外径

〔注〕 1) K5とは、はめあいによる多列組合せ軸受の各列の性能差を小さくするため、特別に設けたJTEKT規格です。

1.5　組合せアンギュラ玉軸受の標準予圧量

背面および正面組合せ軸受は、予圧を掛けて使用されることが多く、軸受に予圧を掛けることによって、次の効果があります。

1）軸受の剛性を高める。
2）軸受の回転精度を向上させる。
3）振動および共振による異音の発生を防止する。

予圧量を大きくすれば軸受の剛性は、高くなりますが、一方、軸受の寿命、温度上昇、摩擦トルクなどに影響を与えますので、予圧量については、回転速度、潤滑条件などを考慮して適正に設定することが重要です。

JTEKTでは、いろいろな用途に対して適正な予圧量を自由に選択できるように、微予圧（S）、軽予圧（L）、中予圧（M）、重予圧（H）の4種類の標準予圧量を設定しています（**表 1. 4**）。

予圧量の選定の目安としては、研削盤主軸には軽予圧または中予圧、旋盤主軸やフライス盤主軸には中予圧または重予圧が一般に用いられます。

表 1. 4（1）　組合せアンギュラ玉軸受の標準予圧量

（S：微予圧、L：軽予圧、M：中予圧、H：重予圧）単位：N

内径番号	内径寸法	7900C			7000C				7000		
		S	L	M	S	L	M	H	L	M	H
00	10	5	15	30	6	20	50	100	30	80	145
01	12	7	20	40	6	20	50	100	30	80	145
02	15	8	25	50	10	30	80	145	50	145	245
03	17	8	25	50	15	40	100	195	60	145	295
04	20	15	40	80	15	40	100	245	60	145	295
05	25	15	50	100	20	60	145	295	100	245	490
06	30	15	50	100	25	80	195	390	145	295	635
07	35	25	70	135	35	100	245	490	145	390	785
08	40	25	80	145	35	100	295	590	145	390	785
09	45	35	100	195	50	145	345	635	245	540	980
10	50	35	100	195	50	145	390	735	245	635	1 180
11	55	40	115	235	65	195	440	880	295	785	1 370
12	60	40	115	235	65	195	490	980	390	880	1 570
13	65	50	145	295	85	245	540	1 080	440	980	1 770
14	70	65	195	390	85	245	635	1 270	490	1 080	2 060
15	75	65	195	390	100	295	685	1 370	590	1 180	2 160
16	80	65	195	390	100	295	735	1 470	635	1 370	2 350
17	85	85	245	490	125	390	880	1 770	735	1 570	2 550
18	90	100	295	590	145	440	980	1 960	785	1 670	2 840
19	95	100	295	590	160	490	1 080	2 060	880	1 770	3 140
20	100	100	345	685	175	540	1 180	2 160	880	1 960	3 530
21	105	100	345	685	195	590	1 270	2 350	980	2 160	3 920
22	110	145	390	785	210	635	1 470	2 550	1 080	2 350	4 410
24	120	145	490	980	225	685	1 670	2 840	1 180	2 650	4 900
26	130	195	590	1 180	245	735	1 770	3 140	1 370	3 140	5 390
28	140	195	635	1 270	260	785	1 960	3 920	1 470	3 430	5 880
30	150	245	735	1 470	275	835	2 160	4 410	1 770	3 920	6 860
32	160	245	785	1 570	290	880	2 350	4 900	2 160	4 410	7 850
34	170	345	880	1 810	325	980	2 450	5 390	2 450	4 900	8 830
36	180	345	1 130	2 250	440	1 180	2 600	5 880	2 790	5 590	9 120
38	190	345	1 170	2 400	490	1 320	2 790	6 370	3 140	6 180	9 410
40	200	440	1 620	3 090	590	1 470	2 940	6 860	3 430	6 860	9 800

＊**表 1. 4**には、2個組合わせ（DB、DF）の場合の標準予圧量を記載しています。
3個組合わせ（DBD、DFD）の場合の標準予圧量は、この表の予圧量を1.359倍した値となります。

表 1. 4 (2)　組合せアンギュラ玉軸受の標準予圧量

（S：微予圧、L：軽予圧、M：中予圧、H：重予圧）単位：N

内径番号	内径寸法	7200C				7200		
		S	L	M	H	L	M	H
00	10	10	30	80	145	50	145	245
01	12	15	40	100	195	60	145	295
02	15	15	50	145	245	80	245	390
03	17	25	70	145	345	100	245	540
04	20	25	80	195	390	145	295	635
05	25	35	100	245	490	145	390	785
06	30	35	100	295	590	145	590	930
07	35	50	145	390	785	245	785	1 270
08	40	65	195	440	880	390	880	1 570
09	45	85	245	540	1 080	490	1 080	1 770
10	50	85	245	590	1 180	540	1 180	2 060
11	55	100	295	735	1 470	635	1 370	2 450
12	60	110	345	785	1 670	785	1 470	2 940
13	65	125	390	930	1 860	835	1 670	3 330
14	70	160	490	980	2 060	930	1 860	3 730
15	75	195	590	1 180	2 350	980	2 160	3 920
16	80	225	685	1 370	2 750	1 080	2 450	4 310
17	85	260	785	1 570	2 940	1 270	2 940	4 900
18	90	260	785	1 770	3 430	1 470	3 240	5 390
19	95	290	880	1 960	3 920	1 670	3 430	5 880
20	100	325	980	2 160	4 410	1 860	3 920	6 370
21	105	355	1 080	2 350	4 900	2 060	4 310	7 060
22	110	385	1 180	2 450	5 300	2 260	4 900	7 850
24	120	420	1 270	2 840	5 490	2 450	5 390	8 830
26	130	485	1 470	3 140	5 880	2 750	5 880	9 320
28	140	520	1 570	3 430	6 370	2 940	6 370	9 810
30	150	585	1 770	3 730	6 860	3 330	6 860	10 300
32	160	645	1 960	4 120	7 850	3 630	7 350	10 800
34	170	645	2 160	4 410	8 340	3 920	7 850	11 800
36	180	685	2 300	4 710	8 830	4 220	8 340	12 500
38	190	735	2 450	5 000	9 320	4 510	8 830	13 100
40	200	785	2 650	5 300	9 810	4 810	9 320	13 400

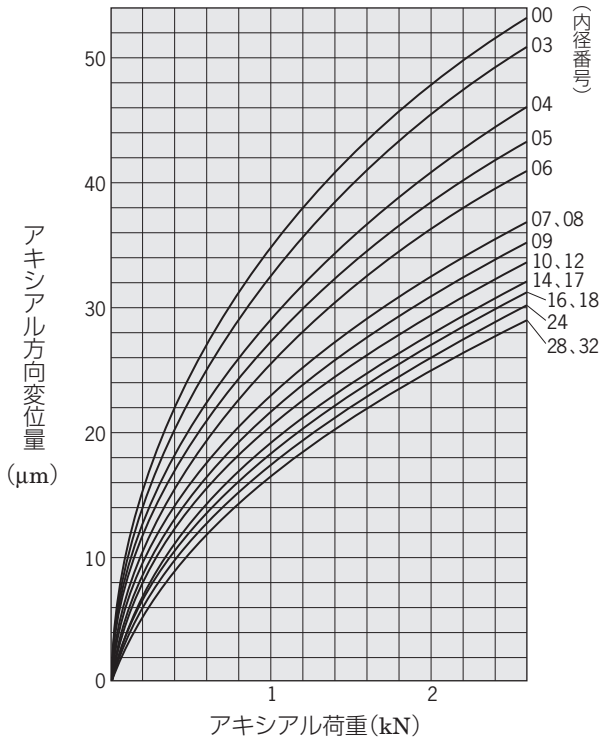
1.6　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量（アンギュラ玉軸受）

アンギュラ玉軸受のアキシアル荷重とアキシアル方向変位量の関係を**図 1. 4** に示します。

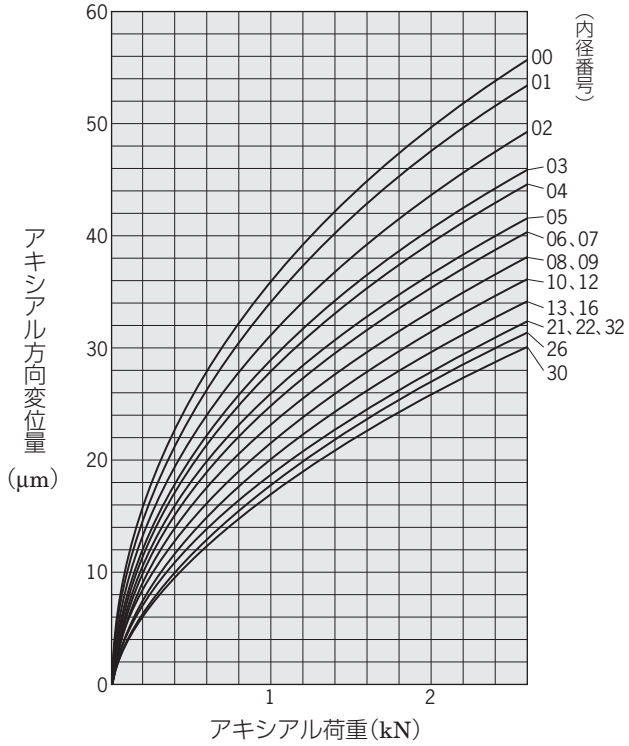
これらの図から、接触角の大きい軸受ほどアキシアル方向変位量が小さい（剛性が高い）ことが分かります。

また、任意の予圧量における組合せ軸受の変位曲線は、30ページ**図 6. 1** に示す方法で求めることができます。

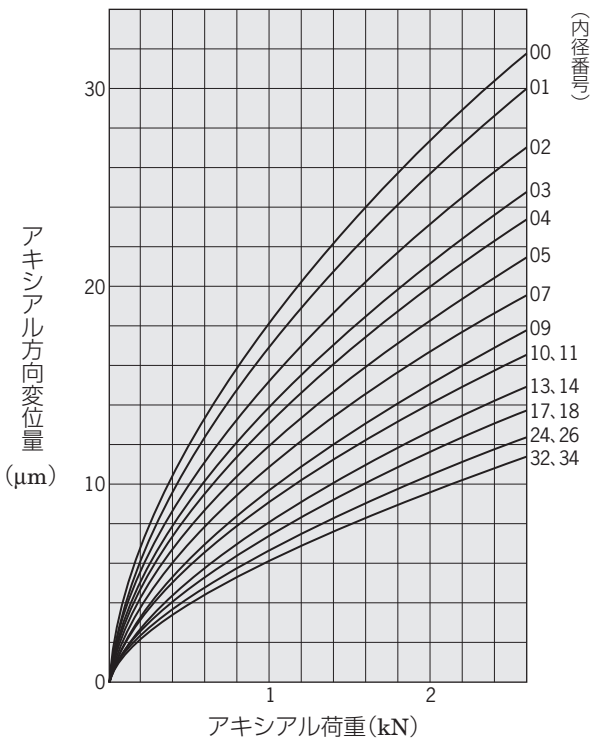
(1)　7900C 系列（接触角15°）



(2)　7000C 系列（接触角15°）



(3)　7000 系列（接触角30°）



(4)　7200C 系列（接触角15°）

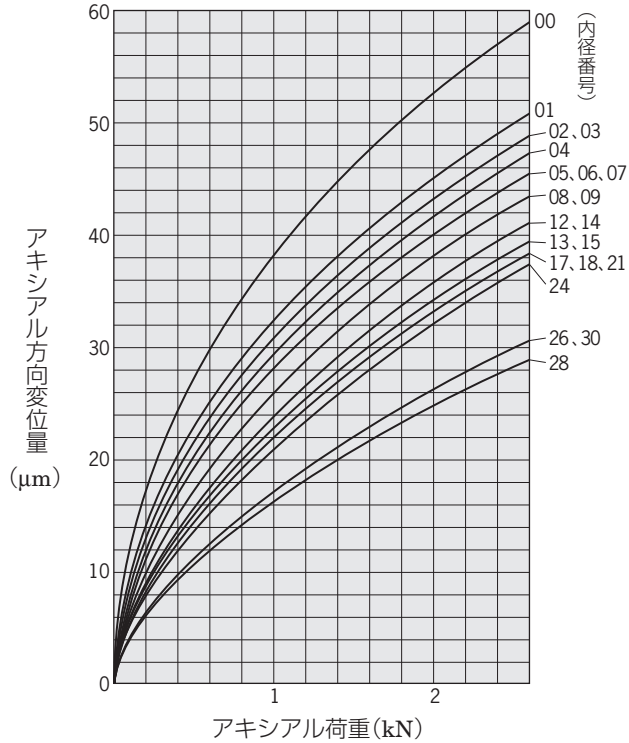
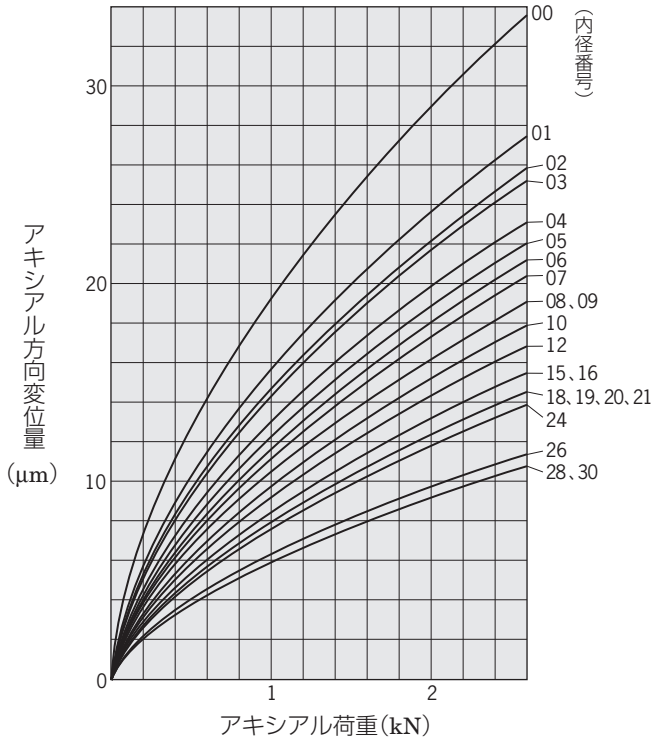


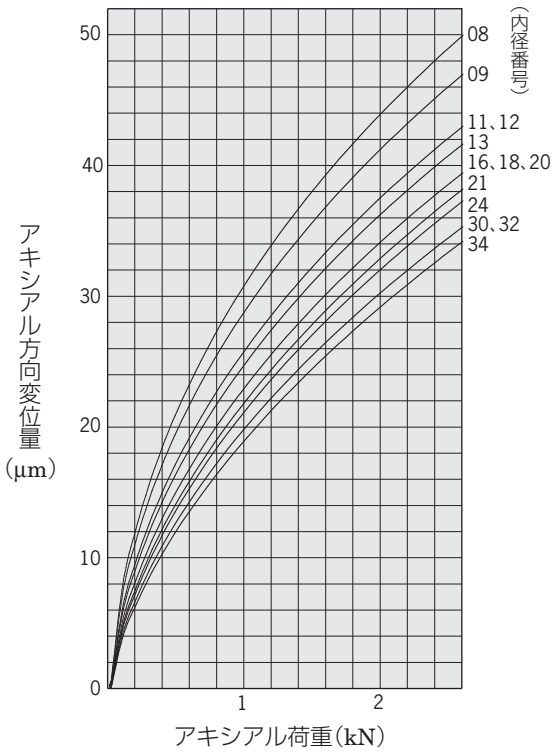
図 1. 4　(1)　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量の関係（アンギュラ玉軸受）

＊掲載しているアキシアル方向変位量は、予圧を負荷しない単列軸受の値です。

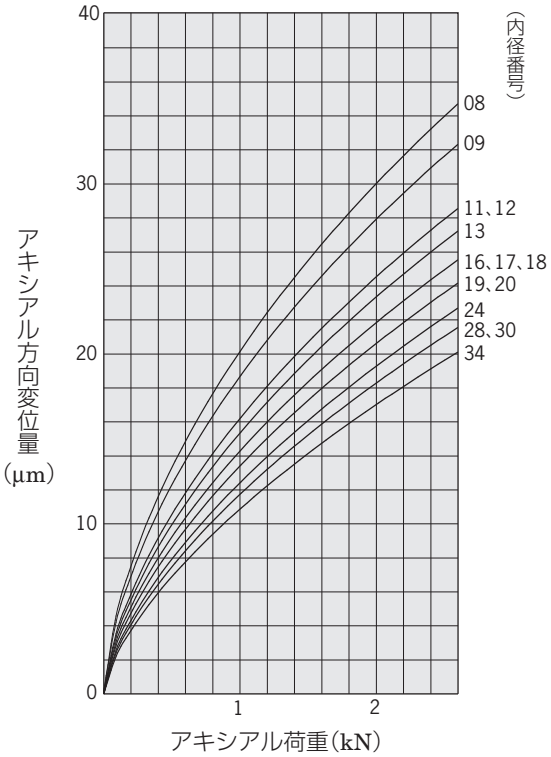
(5)　7200 系列（接触角30°）



(6)　HAR900C 系列（接触角15°）



(7)　HAR900CA 系列（接触角20°）



(8)　HAR900 系列（接触角30°）

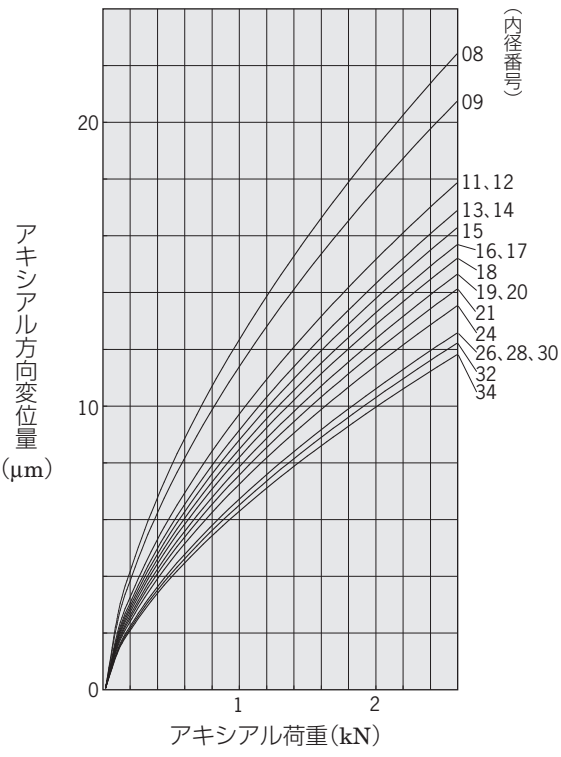
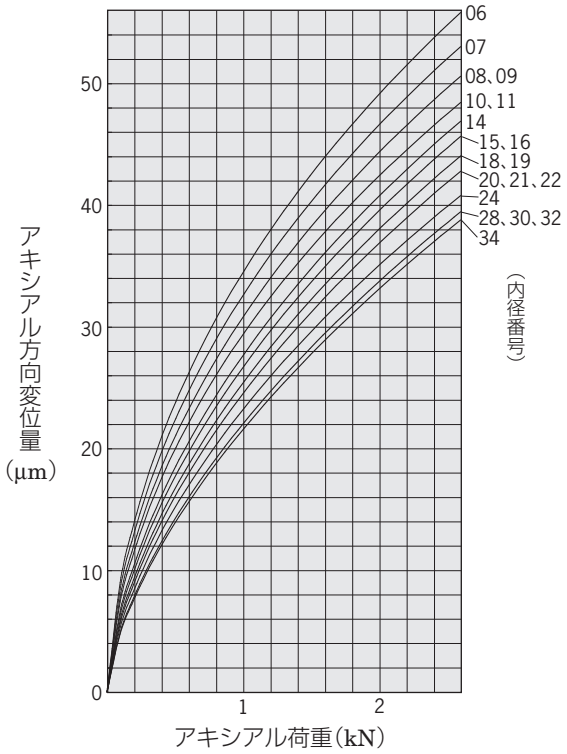


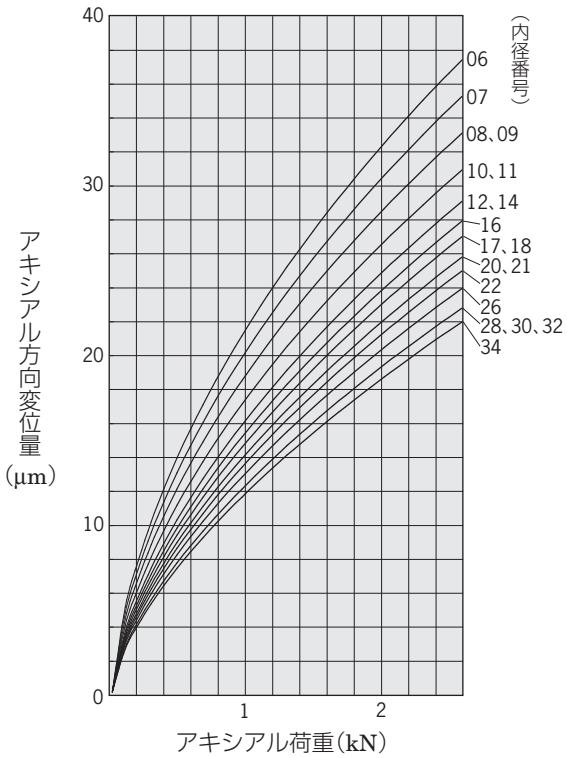
図 1. 4　(2)　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量の関係（アンギュラ玉軸受）

＊掲載しているアキシアル方向変位量は、予圧を負荷しない単列軸受の値です。

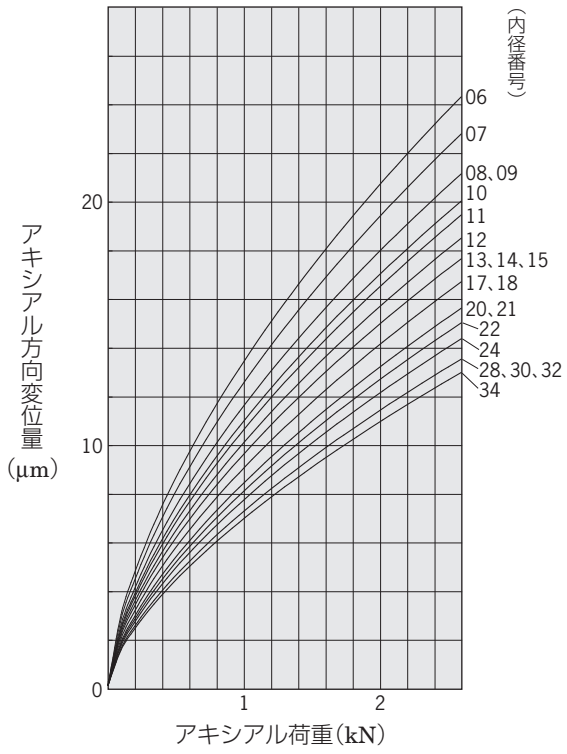
(9) HAR000C 系列（接触角15°）



(10) HAR000CA 系列（接触角20°）



(11) HAR000 系列（接触角30°）



(12) 3NCHAR900C 系列（接触角15°）

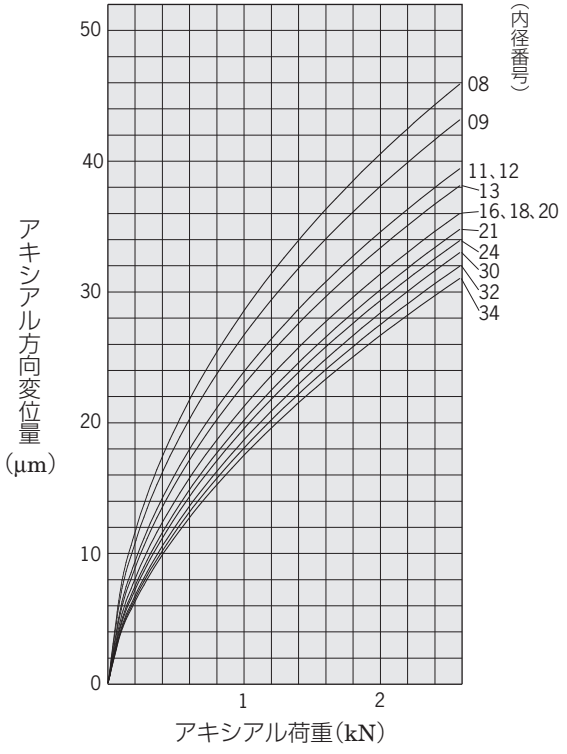
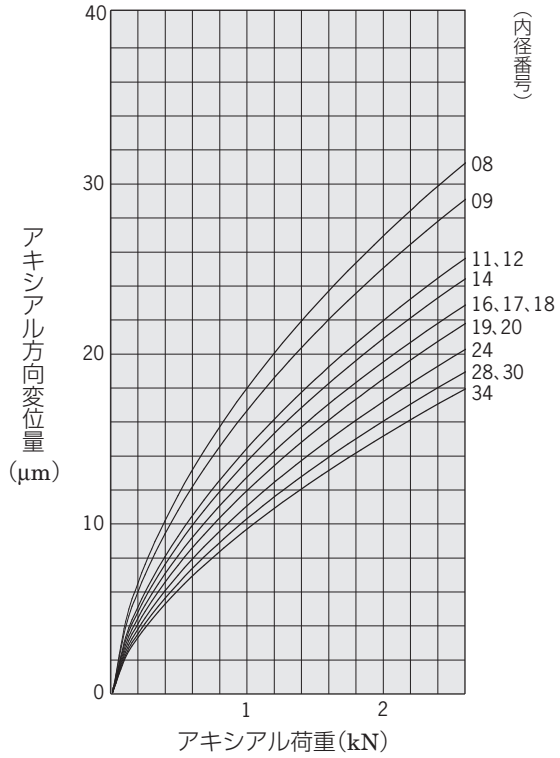


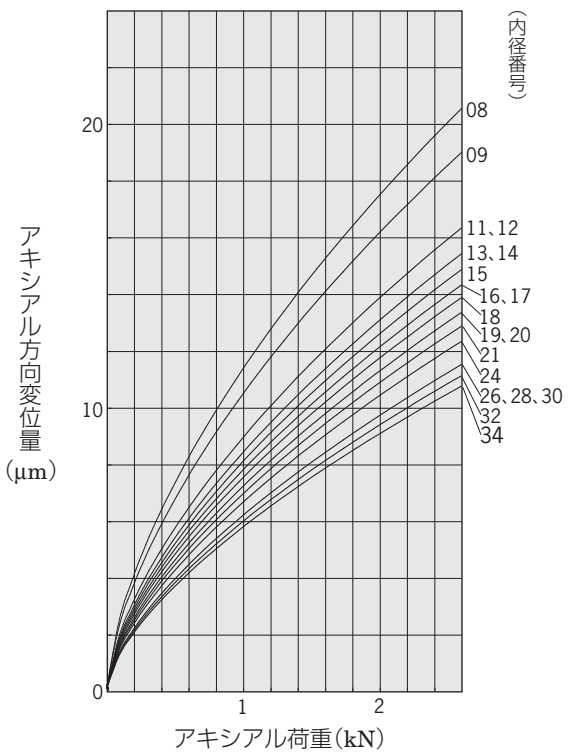
図 1. 4 (3) アキシアル荷重とアキシアル方向変位量の関係（アンギュラ玉軸受）

＊掲載しているアキシアル方向変位量は、予圧を負荷しない単列軸受の値です。

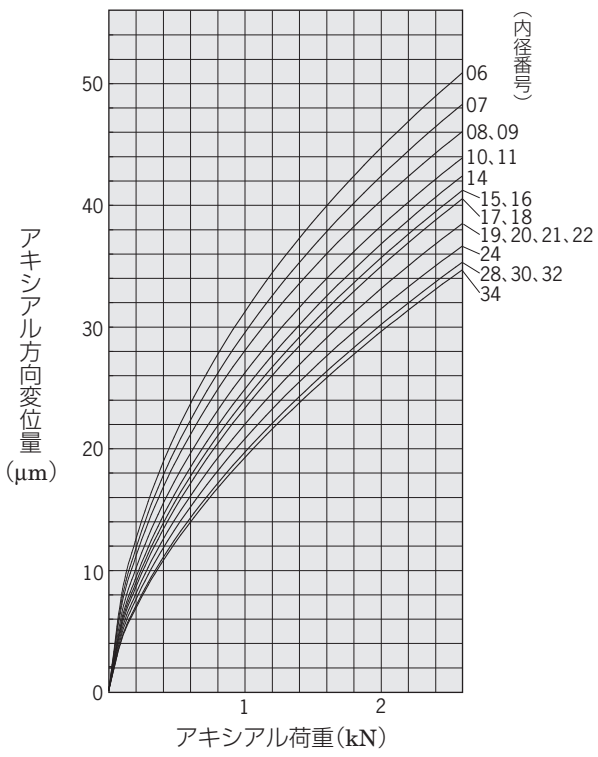
⑬ 3NCHAR900CA 系列（接触角20°）



⑭ 3NCHAR900 系列（接触角30°）



⑮ 3NCHAR000C 系列（接触角15°）



⑯ 3NCHAR000CA 系列（接触角20°）

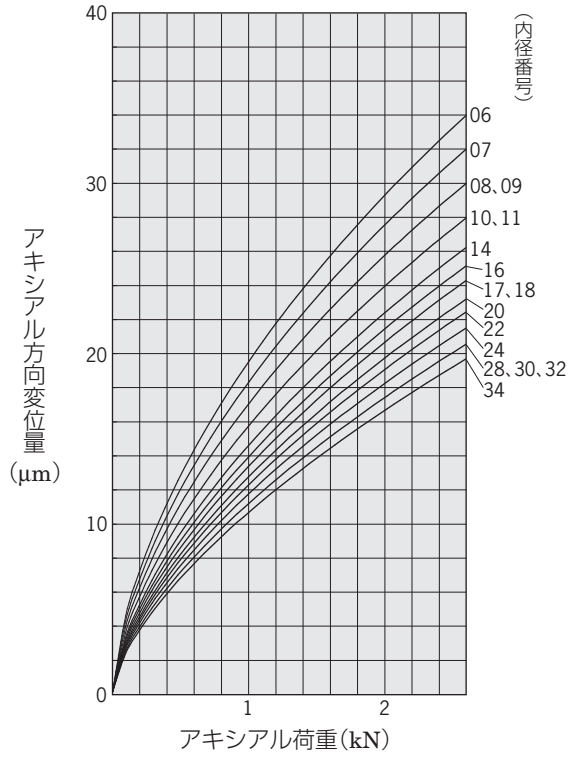
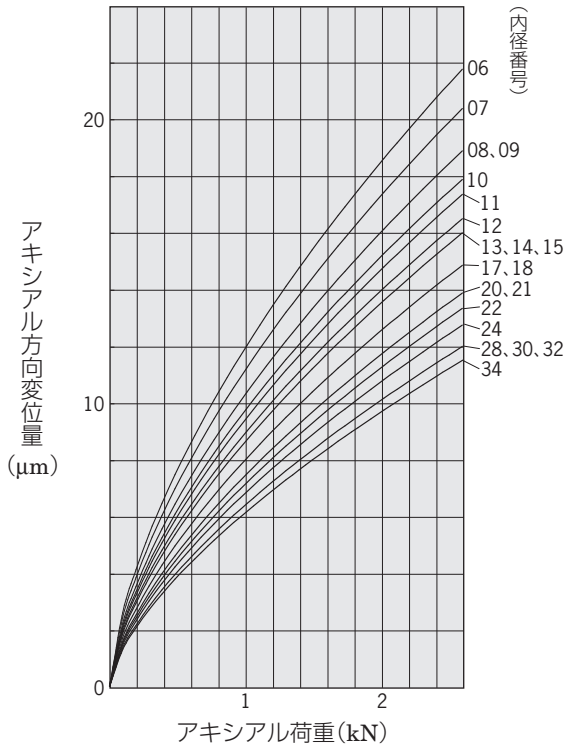


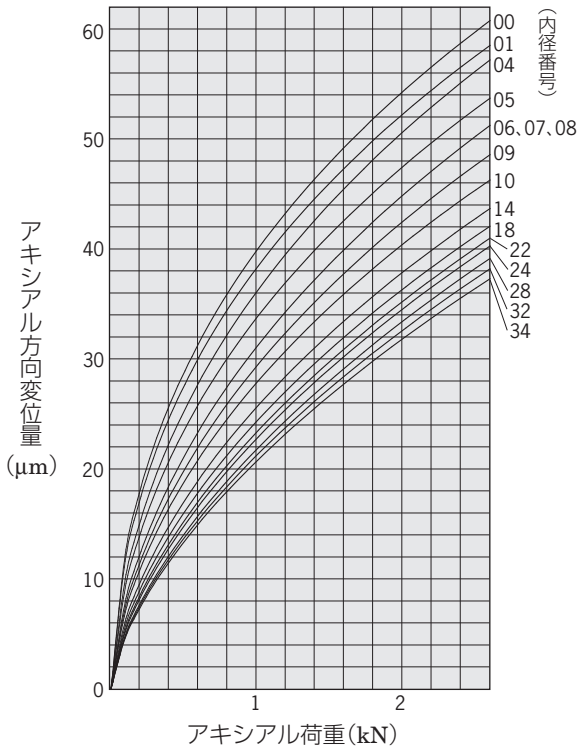
図 1. 4 ⑷ アキシアル荷重とアキシアル方向変位量の関係（アンギュラ玉軸受）

＊掲載しているアキシアル方向変位量は、予圧を負荷しない単列軸受の値です。

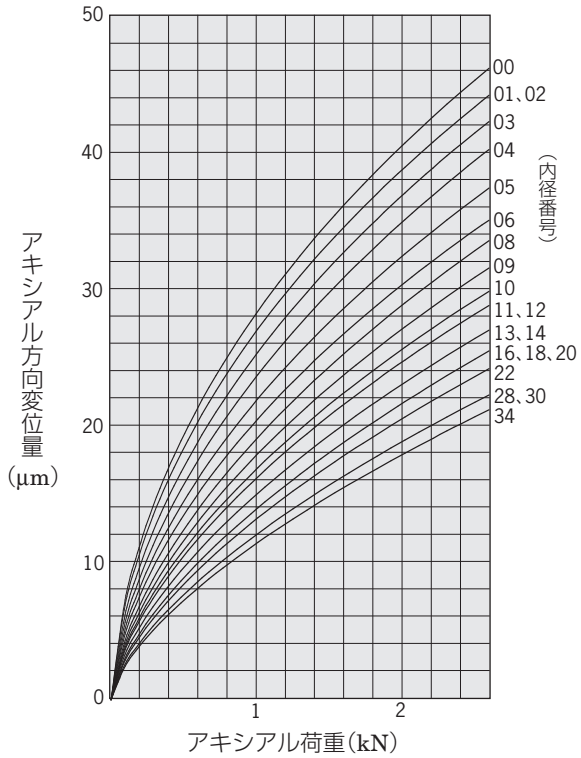
⑰ 3NCHAR000 系列（接触角30°）



⑱ 3NCHAC900C 系列（接触角15°）



⑲ 3NCHAC900CA 系列（接触角20°）



⑳ 3NCHAC000C 系列（接触角15°）

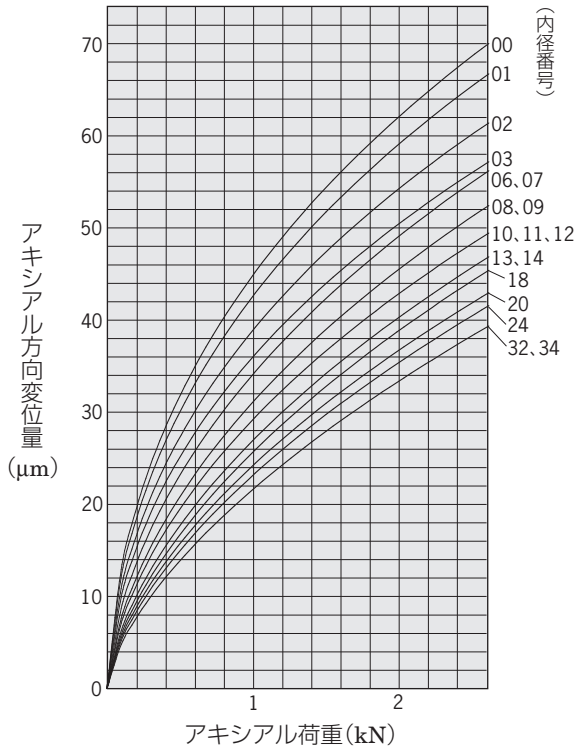
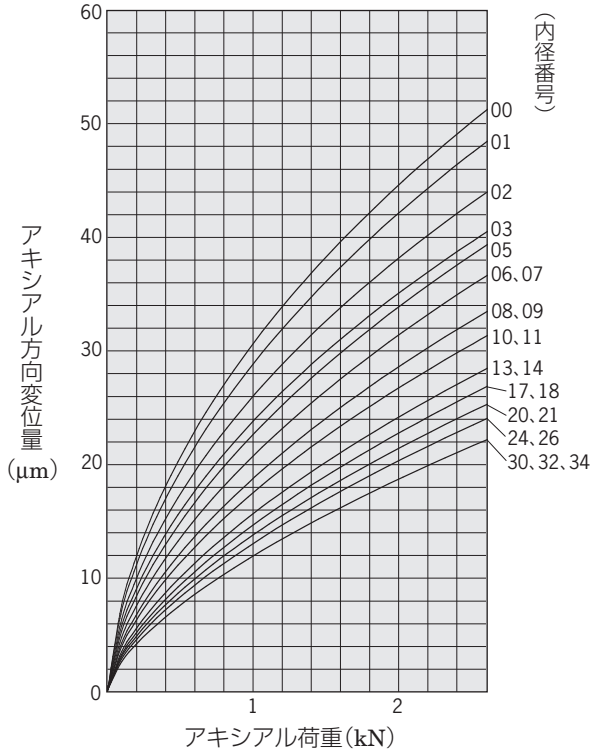


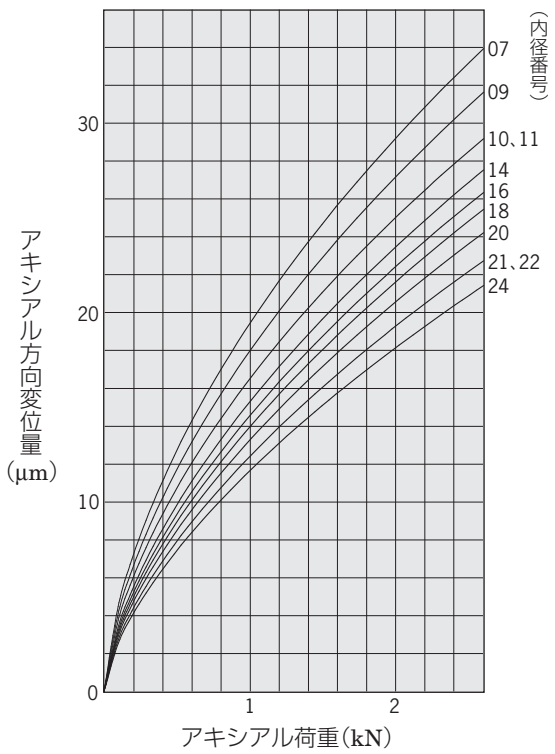
図 1. 4 ⑸ アキシアル荷重とアキシアル方向変位量の関係（アンギュラ玉軸受）

＊掲載しているアキシアル方向変位量は、予圧を負荷しない単列軸受の値です。

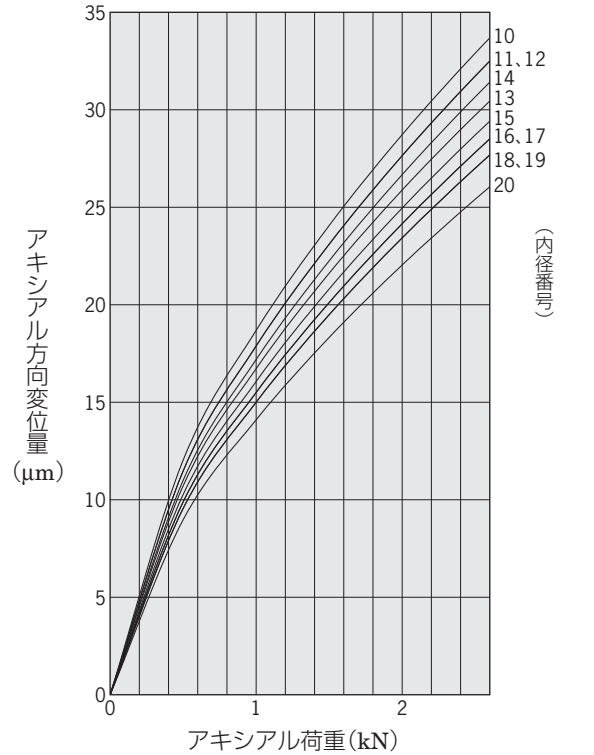
(21) 3NCHAC000CA 系列（接触角20°）



(22) 3NCHAD000CA 系列（接触角20°）



(23) 3NCHAX000CA 系列（接触角20°）



(24) 3NCHAX900CA 系列（接触角20°）

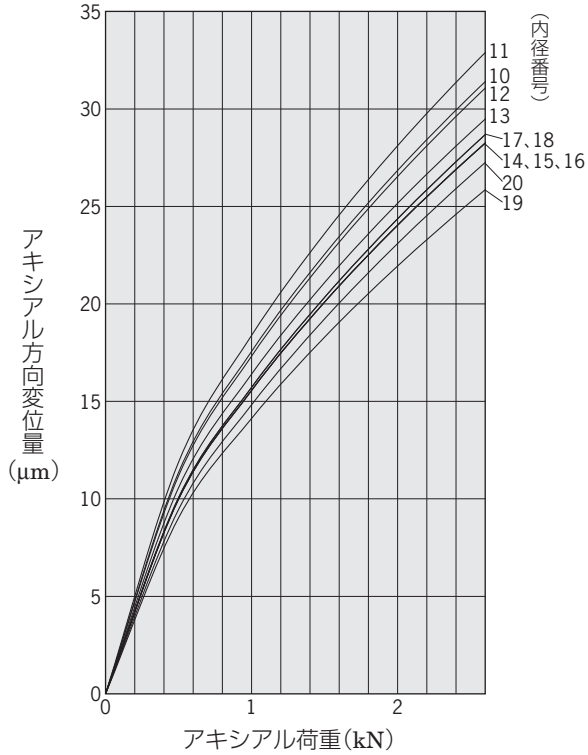
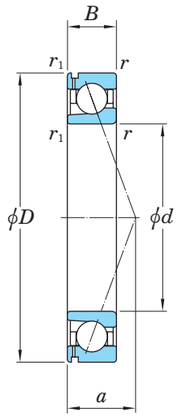


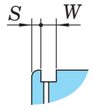
図 1. 4 (6) アキシアル荷重とアキシアル方向変位量の関係（アンギュラ玉軸受）

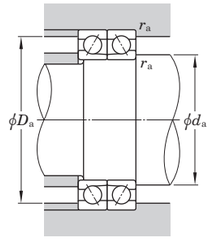
＊掲載しているアキシアル方向変位量は、予圧を負荷しない単列軸受の値です。

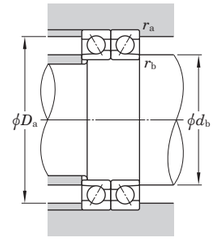
ハイブリッドNXシリーズ

3NCHAX000CA 系列
3NCHAX900CA 系列









r_a、r_bには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
20°	0.5	0.42	1	0.84

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	1) $\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$	e	単列、並列組合せ				背面組合せ、正面組合せ			
			$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$		$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63

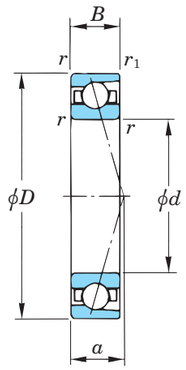
1) iは背面組合せ・正面組合せの場合は2とし、単列・並列組合せの場合は1とする。

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	呼び番号	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	許容回転速度 (min^{-1}) 油潤滑	作用点位置 (mm) a	(参考) 質量 (kg/列)		許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
50	72	12	0.6	0.3	**3NCHAX910CA**	13.5	6.50	0.240	65 000	17.1	0.109		6.32	1.5	2.0	54.50	52.5	67.50	0.6	0.3	6 000	0.01～0.02	**3NCHAX910CA**
	80	16	1	0.6	**3NCHAX010CA**	19.2	8.65	0.450	61 000	19.9	0.219		8.37	2.0	2.0	55.50	54.5	74.50	1.0	0.6	10 000	0.01～0.02	**3NCHAX010CA**
55	80	13	0.6	0.3	**3NCHAX911CA**	14.0	6.70	0.240	59 000	18.8	0.154		6.48	1.5	2.0	60.50	59.5	74.50	0.6	0.3	6 000	0.01～0.02	**3NCHAX911CA**
	90	18	1.1	0.6	**3NCHAX011CA**	26.0	11.9	0.620	55 000	22.2	0.327		11.5	2.2	2.0	62.00	59.5	83.00	1.0	0.6	12 000	0.01～0.02	**3NCHAX011CA**
60	85	13	0.6	0.3	**3NCHAX912CA**	14.7	7.45	0.270	55 000	19.8	0.160		7.21	1.5	2.0	65.50	64.5	79.50	0.6	0.3	8 000	0.01～0.02	**3NCHAX912CA**
	95	18	1.1	0.6	**3NCHAX012CA**	25.9	12.1	0.630	51 000	23.1	0.344		11.7	2.2	2.0	67.00	64.5	88.00	1.0	0.6	12 000	0.01～0.02	**3NCHAX012CA**
65	90	13	0.6	0.3	**3NCHAX913CA**	15.5	8.15	0.300	51 000	20.6	0.178		7.93	1.5	2.0	70.50	69.5	84.50	0.6	0.3	8 000	0.01～0.02	**3NCHAX913CA**
	100	18	1.1	0.6	**3NCHAX013CA**	27.6	13.6	0.700	48 000	24.1	0.387		13.1	2.2	2.0	72.00	69.5	93.00	1.0	0.6	15 000	0.01～0.02	**3NCHAX013CA**
70	100	16	1	0.6	**3NCHAX914CA**	22.6	12.0	0.440	47 000	23.5	0.307		11.6	2.0	2.5	75.50	74.5	94.50	1.0	0.6	10 000	0.01～0.02	**3NCHAX914CA**
	110	20	1.1	0.6	**3NCHAX014CA**	33.5	16.1	0.930	44 000	26.4	0.512		15.6	2.2	2.5	77.00	74.5	103.0	1.0	0.6	15 000	0.01～0.02	**3NCHAX014CA**
75	105	16	1	0.6	**3NCHAX915CA**	22.4	12.1	0.440	44 000	24.4	0.309		11.7	2.0	2.5	80.50	79.5	99.50	1.0	0.6	10 000	0.01～0.02	**3NCHAX915CA**
	115	20	1.1	0.6	**3NCHAX015CA**	35.8	18.1	0.930	42 000	27.3	0.546		17.5	2.2	2.5	82.00	79.5	108.0	1.0	0.6	15 000	0.01～0.02	**3NCHAX015CA**
80	110	16	1	0.6	**3NCHAX916CA**	22.2	12.2	0.440	42 000	25.3	0.321		11.8	2.0	2.5	85.50	84.5	104.5	1.0	0.6	10 000	0.01～0.02	**3NCHAX916CA**
	125	22	1.1	0.6	**3NCHAX016CA**	45.0	23.0	1.20	39 000	29.7	0.723		22.3	2.2	2.5	87.00	84.5	118.0	1.0	0.6	15 000	0.01～0.02	**3NCHAX016CA**
85	120	18	1.1	0.6	**3NCHAX917CA**	28.7	15.5	0.560	39 000	27.6	0.448		14.9	2.2	3.0	92.00	89.5	113.0	1.0	0.6	12 000	0.01～0.02	**3NCHAX917CA**
	130	22	1.1	0.6	**3NCHAX017CA**	44.8	23.2	1.20	37 000	30.7	0.748		22.5	2.2	2.5	92.00	89.5	123.0	1.0	0.6	18 000	0.01～0.02	**3NCHAX017CA**
90	125	18	1.1	0.6	**3NCHAX918CA**	28.5	15.5	0.550	37 000	28.6	0.470		15.0	2.2	3.0	97.00	94.5	118.0	1.0	0.6	12 000	0.01～0.02	**3NCHAX918CA**
	140	24	1.5	1	**3NCHAX018CA**	55.0	28.8	1.40	34 000	32.9	0.986		27.8	2.5	3.0	98.50	95.5	131.5	1.5	1.0	18 000	0.01～0.02	**3NCHAX018CA**
95	130	18	1.1	0.6	**3NCHAX919CA**	31.6	18.5	0.630	35 000	29.5	0.499		17.9	2.2	3.0	102.0	99.5	123.0	1.0	0.6	12 000	0.01～0.02	**3NCHAX919CA**
	145	24	1.5	1	**3NCHAX019CA**	54.8	29.0	1.40	33 000	34.2	0.994		28.1	2.5	3.0	103.5	100.5	136.5	1.5	1.0	18 000	0.01～0.02	**3NCHAX019CA**
100	140	20	1.1	0.6	**3NCHAX920CA**	42.0	23.2	0.770	33 000	31.8	0.643		22.5	2.2	3.0	107.0	104.5	133.0	1.0	0.6	15 000	0.01～0.02	**3NCHAX920CA**
	150	24	1.5	1	**3NCHAX020CA**	58.1	32.1	1.50	32 000	34.7	1.07		31.1	2.5	3.0	108.5	105.5	141.5	1.5	1.0	20 000	0.01～0.02	**3NCHAX020CA**

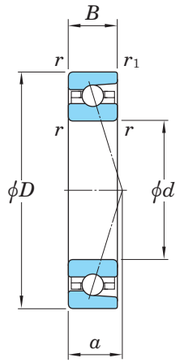
〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のCAは、20°の呼び接触角を示します。

多列組合せ時の基本定格荷重

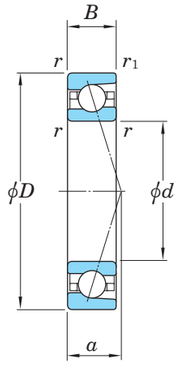
	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$



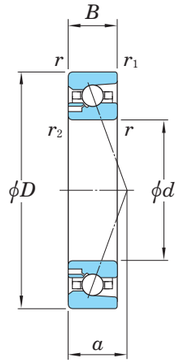
7000
7900
7200



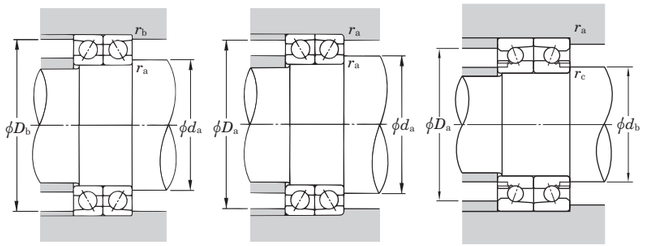
HAR



3NCHAC



3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$ 1)	e	単列、並列組合せ				背面組合せ、正面組合せ			
			$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$		$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1) iは背面組合せ・正面組合せの場合は2とし、単列・並列組合せの場合は1とする。

d 10～(17)

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm³/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
10	22	6	0.3	0.15	—	**7900C-5**	3.75	1.50	0.060	14.2	78 000	120 000	5.1	0.44		0.008	1.1	—	—	12.5	—	19.5	20.8	0.3	0.15	—	1 500	0.01～0.02	**7900C-5**
	22	6	0.3	0.15	—	**3NCHAC900C**	2.55	0.750	0.040	7.20	130 000	210 000	5.1	0.43		0.008	0.62	—	—	12.5	—	19.5	20.8	0.3	0.15	—	1 500	0.01～0.02	**3NCHAC900C**
	22	6	0.3	0.15	—	**3NCHAC900CA**	2.50	0.750	0.040	—	120 000	200 000	5.9	0.43		0.008	0.76	—	—	12.5	—	19.5	20.8	0.3	0.15	—	1 500	0.01～0.02	**3NCHAC900CA**
	26	8	0.3	0.15	—	**7000C-5**	6.60	2.45	0.130	12.5	67 000	100 000	6.4	0.89		0.021	1.9	—	—	12.5	—	23.5	24.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**7000C-5**
	26	8	0.3	0.15	—	**7000-5**	6.25	2.35	0.120	—	51 000	67 000	9.1	0.86		0.021	0.7	—	—	12.5	—	23.5	24.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**7000-5**
	26	8	0.3	0.15	—	**3NCHAC000C**	4.40	1.25	0.070	6.40	110 000	190 000	6.4	0.92		0.016	0.99	—	—	12.5	—	23.5	24.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**3NCHAC000C**
	26	8	0.3	0.15	—	**3NCHAC000CA**	4.35	1.25	0.060	—	110 000	180 000	7.2	0.92		0.016	1.24	—	—	12.5	—	23.5	24.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**3NCHAC000CA**
	30	9	0.6	0.3	—	**7200C-5**	6.25	2.35	0.120	13.4	57 000	92 000	7.2	1.3		0.031	2.22	—	—	14.5	—	25.5	27.5	0.6	0.3	—	3 000	0.01～0.02	**7200C-5**
	30	9	0.6	0.3	—	**7200-5**	5.85	2.20	0.110	—	44 000	57 000	10.4	1.3		0.031	1	—	—	14.5	—	25.5	27.5	0.6	0.3	—	3 000	0.01～0.02	**7200-5**
12	24	6	0.3	0.15	—	**7901C-5**	4.00	1.70	0.070	14.7	70 000	100 000	5.4	0.49		0.010	1.2	—	—	14.5	—	21.5	22.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**7901C-5**
	24	6	0.3	0.15	—	**3NCHAC901C**	2.70	0.850	0.050	7.10	110 000	190 000	5.4	0.48		0.009	0.7	—	—	14.5	—	21.5	22.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**3NCHAC901C**
	24	6	0.3	0.15	—	**3NCHAC901CA**	2.65	0.850	0.040	—	100 000	180 000	6.3	0.48		0.009	0.86	—	—	14.5	—	21.5	22.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**3NCHAC901CA**
	28	8	0.3	0.15	—	**7001C-5**	7.25	2.95	0.150	13.4	57 000	92 000	6.7	1.1		0.024	1.97	—	—	14.5	—	25.5	26.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**7001C-5**
	28	8	0.3	0.15	—	**7001-5**	6.75	2.75	0.140	—	44 000	57 000	9.9	1.1		0.024	0.74	—	—	14.5	—	25.5	26.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**7001-5**
	28	8	0.3	0.15	—	**3NCHAC001C**	4.85	1.50	0.080	6.80	100 000	170 000	6.7	1.1		0.017	1.18	—	—	14.5	—	25.5	26.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**3NCHAC001C**
	28	8	0.3	0.15	—	**3NCHAC001CA**	4.80	1.45	0.080	—	95 000	160 000	7.7	1.1		0.017	1.46	—	—	14.5	—	25.5	26.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**3NCHAC001CA**
	32	10	0.6	0.3	—	**7201C-5**	9.90	3.85	0.300	12.5	54 000	85 000	7.9	1.7		0.038	2.28	—	—	16.5	—	27.5	29.5	0.6	0.3	—	3 000	0.01～0.02	**7201C-5**
	32	10	0.6	0.3	—	**7201-5**	9.30	3.65	0.280	—	42 000	54 000	11.4	1.7		0.038	1.05	—	—	16.5	—	27.5	29.5	0.6	0.3	—	3 000	0.01～0.02	**7201-5**
15	28	7	0.3	0.15	—	**7902C-5**	5.15	2.65	0.110	14.5	58 000	91 000	6.4	0.68		0.015	2.86	—	—	17.5	—	25.5	26.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**7902C-5**
	28	7	0.3	0.15	—	**3NCHAC902C**	4.05	1.35	0.070	7.40	98 000	160 000	6.4	0.65		0.014	1.07	—	—	17.5	—	25.5	26.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**3NCHAC902C**
	28	7	0.3	0.15	—	**3NCHAC902CA**	3.95	1.30	0.070	—	91 000	150 000	7.4	0.65		0.014	1.32	—	—	17.5	—	25.5	26.8	0.3	0.15	—	2 000	0.01～0.02	**3NCHAC902CA**
	32	9	0.3	0.15	—	**7002C-5**	8.25	3.70	0.190	14.1	50 000	79 000	7.6	1.3		0.035	2.84	—	—	17.5	—	29.5	30.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**7002C-5**
	32	9	0.3	0.15	—	**7002-5**	7.65	3.45	0.180	—	39 000	50 000	11.3	1.3		0.035	1	—	—	17.5	—	29.5	30.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**7002-5**
	32	9	0.3	0.15	—	**3NCHAC002C**	5.55	1.90	0.100	7.20	89 000	140 000	7.6	1.4		0.026	1.5	—	—	17.5	—	29.5	30.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**3NCHAC002C**
	32	9	0.3	0.15	—	**3NCHAC002CA**	5.50	1.85	0.100	—	84 000	140 000	8.8	1.4		0.026	1.85	—	—	17.5	—	29.5	30.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**3NCHAC002CA**
	35	11	0.6	0.3	—	**7202C-5**	10.8	4.55	0.340	13.3	46 000	74 000	8.9	2.3		0.048	2.33	—	—	19.5	—	30.5	32.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**7202C-5**
	35	11	0.6	0.3	—	**7202-5**	10.1	4.25	0.300	—	35 000	46 000	12.9	2.3		0.048	1.1	—	—	19.5	—	30.5	32.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**7202-5**
17	30	7	0.3	0.15	—	**7903C-5**	6.25	2.95	0.120	14.9	51 000	81 000	6.7	0.68		0.016	2.86	—	—	19.5	—	27.5	28.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**7903C-5**
	30	7	0.3	0.15	—	**3NCHAC903C**	4.25	1.50	0.080	7.60	88 000	140 000	6.7	0.88		0.014	1.2	—	—	19.5	—	27.5	28.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**3NCHAC903C**
	30	7	0.3	0.15	—	**3NCHAC903CA**	4.15	1.45	0.080	—	81 000	130 000	7.9	0.88		0.014	1.47	—	—	19.5	—	27.5	28.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**3NCHAC903CA**

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

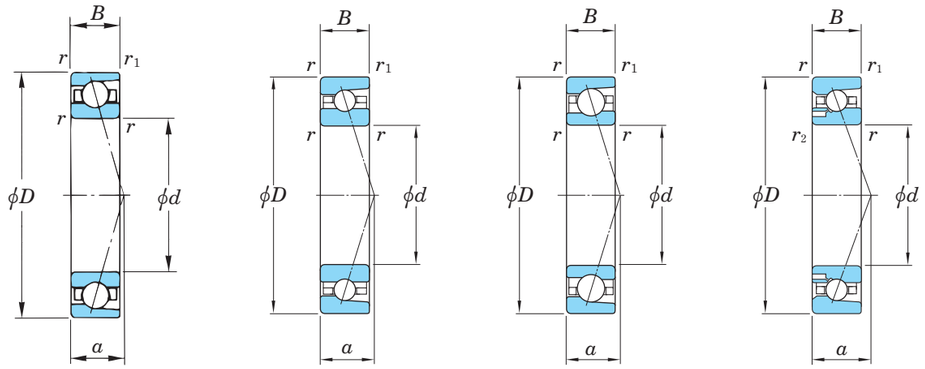
多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2 列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3 列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4 列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$

多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧 S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⃠	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⃠⃠	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⃠	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアビリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。

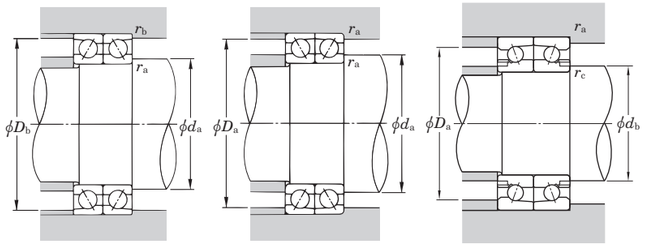


7000
7900
7200

HAR

3NCHAC

3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$ 1)	e	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1) iは背面組合せ・正面組合せの場合は2とし、単列・並列組合せの場合は1とする。

d (17)～(30)

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm³/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
17	35	10	0.3	0.15	—	**7003C-5**	9.15	4.45	0.230	14.6	44 000	71 000	8.6	1.8		0.045	2.9	—	—	19.5	—	32.5	33.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**7003C-5**
	35	10	0.3	0.15	—	**7003-5**	8.40	4.15	0.210	—	35 000	44 000	12.7	1.6		0.045	1.03	—	—	19.5	—	32.5	33.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**7003-5**
	35	10	0.3	0.15	—	**3NCHAC003C**	6.20	2.30	0.120	7.40	79 000	130 000	8.6	1.7		0.035	1.82	—	—	19.5	—	32.5	33.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**3NCHAC003C**
	35	10	0.3	0.15	—	**3NCHAC003CA**	6.10	2.25	0.120	—	74 000	120 000	9.8	1.7		0.035	2.14	—	—	19.5	—	32.5	33.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**3NCHAC003CA**
	40	12	0.6	0.3	—	**7203C-5**	13.6	5.90	0.440	13.4	40 000	65 000	9.9	3.2		0.070	3.6	—	—	21.5	—	35.5	37.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**7203C-5**
	40	12	0.6	0.3	—	**7203-5**	12.7	5.50	0.380	—	30 000	40 000	14.4	3.1		0.070	1.86	—	—	21.5	—	35.5	37.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**7203-5**
20	37	9	0.3	0.15	—	**7904C-5**	9.10	4.55	0.240	14.9	44 000	68 000	8.3	1.5		0.035	2.9	—	—	22.5	—	34.5	35.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**7904C-5**
	37	9	0.3	0.15	—	**3NCHAC904C**	6.20	2.35	0.120	7.60	74 000	120 000	8.3	1.7		0.031	1.86	—	—	22.5	—	34.5	35.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**3NCHAC904C**
	37	9	0.3	0.15	—	**3NCHAC904CA**	6.10	2.30	0.120	—	68 000	110 000	9.7	1.7		0.031	2.14	—	—	22.5	—	34.5	35.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**3NCHAC904CA**
	42	12	0.6	0.3	—	**7004C-5**	13.9	6.60	0.450	14.1	37 000	60 000	10.2	3.2		0.079	3.4	—	—	24.5	—	37.5	39.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**7004C-5**
	42	12	0.6	0.3	—	**7004-5**	12.9	6.10	0.390	—	29 000	37 000	15.1	3.2		0.079	1.65	—	—	24.5	—	37.5	39.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**7004-5**
	42	12	0.6	0.3	—	**3NCHAC004C**	9.35	3.35	0.170	7.20	67 000	110 000	10.2	3.4		0.056	2.67	—	—	24.5	—	37.5	39.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**3NCHAC004C**
	42	12	0.6	0.3	—	**3NCHAC004CA**	9.20	3.30	0.170	—	61 000	100 000	11.7	3.4		0.056	3.29	—	—	24.5	—	37.5	39.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**3NCHAC004CA**
	47	14	1	0.6	—	**7204C-5**	19.4	9.00	0.670	13.4	35 000	54 000	11.6	5.3		0.112	4.8	—	—	25.5	—	41.5	42.5	1	0.6	—	5 000	0.01～0.02	**7204C-5**
	47	14	1	0.6	—	**7204-5**	18.1	8.40	0.580	—	26 000	35 000	17	5.2		0.112	2.34	—	—	25.5	—	41.5	42.5	1	0.6	—	5 000	0.01～0.02	**7204-5**
25	42	9	0.3	0.15	—	**7905C-5**	9.75	5.45	0.280	15.5	36 000	57 000	9.1	1.9		0.041	3	—	—	27.5	—	39.5	40.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**7905C-5**
	42	9	0.3	0.15	—	**3NCHAC905C**	6.75	2.75	0.140	7.90	61 000	100 000	9.1	1.9		0.037	2.23	—	—	27.5	—	39.5	40.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**3NCHAC905C**
	42	9	0.3	0.15	—	**3NCHAC905CA**	6.60	2.70	0.140	—	57 000	96 000	10.7	1.9		0.037	2.72	—	—	27.5	—	39.5	40.8	0.3	0.15	—	3 000	0.01～0.02	**3NCHAC905CA**
	47	12	0.6	0.3	—	**7005C-5**	15.4	8.00	0.510	14.7	33 000	51 000	10.8	3.6		0.091	3.98	—	—	29.5	—	42.5	44.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**7005C-5**
	47	12	0.6	0.3	—	**7005-5**	14.1	7.40	0.450	—	25 000	33 000	16.4	3.6		0.091	1.94	—	—	29.5	—	42.5	44.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**7005-5**
	47	12	0.6	0.3	—	**3NCHAC005C**	10.4	4.10	0.210	7.50	58 000	96 000	10.8	3.8		0.066	3.26	—	—	29.5	—	42.5	44.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**3NCHAC005C**
	47	12	0.6	0.3	—	**3NCHAC005CA**	10.2	4.00	0.210	—	54 000	91 000	12.6	3.8		0.066	4	—	—	29.5	—	42.5	44.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**3NCHAC005CA**
	52	15	1	0.6	—	**7205C-5**	20.7	10.2	0.710	14.0	30 000	49 000	12.7	6.6		0.135	5.26	—	—	30.5	—	46.5	47.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**7205C-5**
	52	15	1	0.6	—	**7205-5**	19.2	9.50	0.620	—	23 000	30 000	18.8	6.5		0.135	2.56	—	—	30.5	—	46.5	47.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**7205-5**
30	47	9	0.3	0.15	—	**7906C-5**	10.4	6.25	0.320	15.9	32 000	50 000	9.7	2.2		0.046	3.04	—	—	32.5	—	44.5	45.8	0.3	0.15	—	5 000	0.01～0.02	**7906C-5**
	47	9	0.3	0.15	—	**3NCHAC906C**	7.20	3.20	0.160	8.10	54 000	91 000	9.7	2.3		0.041	2.57	—	—	32.5	—	44.5	45.8	0.3	0.15	—	5 000	0.01～0.02	**3NCHAC906C**
	47	9	0.3	0.15	—	**3NCHAC906CA**	7.05	3.10	0.160	—	50 000	85 000	11.5	2.3		0.041	3.13	—	—	32.5	—	44.5	45.8	0.3	0.15	—	5 000	0.01～0.02	**3NCHAC906CA**
	55	13	1	0.6	—	**7006C-5**	19.8	11.0	0.690	14.9	28 000	44 000	12.2	4.9		0.133	5.34	—	—	35.5	—	49.5	50.5	1	0.6	—	5 000	0.01～0.02	**7006C-5**
	55	13	1	0.6	—	**7006-5**	18.2	10.1	0.610	—	21 000	28 000	18.8	4.9		0.133	2.6	—	—	35.5	—	49.5	50.5	1	0.6	—	5 000	0.01～0.02	**7006-5**
	55	13	1	0.6	—	**HAR006C**	10.9	4.85	0.250	7.90	36 000	56 000	12.2	4.4		0.116	6.14	—	—	35.5	—	49.5	50.5	1	0.6	—	5 000	0.01～0.02	**HAR006C**

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

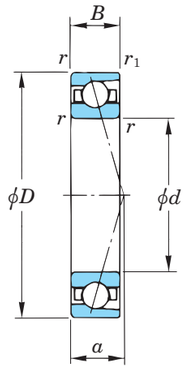
多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2 列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3 列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4 列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$

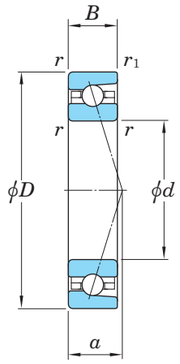
多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧 S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⃠	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⃠⃠	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⃠	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

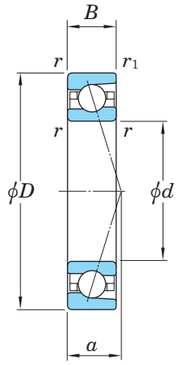
＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアビリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。



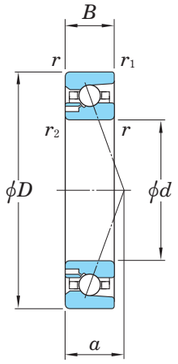
7000
7900
7200



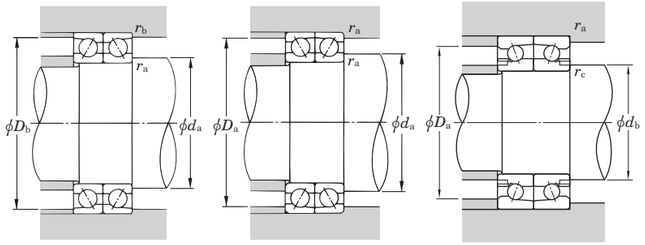
HAR



3NCHAC



3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$ 1)	e	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1) iは背面組合せ·正面組合せの場合は2とし、単列·並列組合せの場合は1とする。

d (30)～(40)

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号 1)	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min^{-1}) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm^3/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最小)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
30	55	13	1	0.6	—	**HAR006CA**	10.7	4.75	0.250	—	35 000	53 000	14.2	4.4		0.116	7.25	—	—	35.5	—	49.5	50.5	1	0.6	—	5 000	0.01～0.02	**HAR006CA**
	55	13	1	0.6	—	**HAR006**	10.0	4.45	0.230	—	25 000	33 000	18.8	4.4		0.116	6.37	—	—	35.5	—	49.5	50.5	1	0.6	—	5 000	0.01～0.02	**HAR006**
	55	13	1	0.6	—	**3NCHAC006C**	13.5	5.60	0.290	7.60	49 000	82 000	12.2	5.4		0.097	4.48	—	—	35.5	—	49.5	50.5	1	0.6	—	5 000	0.01～0.02	**3NCHAC006C**
	55	13	1	0.6	—	**3NCHAC006CA**	13.2	5.50	0.280	—	46 000	77 000	14.2	5.4		0.097	5.49	—	—	35.5	—	49.5	50.5	1	0.6	—	5 000	0.01～0.02	**3NCHAC006CA**
	62	16	1	0.6	—	**7206C-5**	28.8	14.7	1.00	14.0	25 000	40 000	14.3	9.3		0.208	7.61	—	—	35.5	—	56.5	57.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**7206C-5**
	62	16	1	0.6	—	**7206-5**	26.7	13.7	0.890	—	19 000	25 000	21.5	9.3		0.208	3.7	—	—	35.5	—	56.5	57.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**7206-5**
35	55	10	0.6	0.3	—	**7907C-5**	15.7	9.70	0.550	15.7	28 000	43 000	11	3		0.074	5.2	—	—	39.5	—	50.5	52.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**7907C-5**
	55	10	0.6	0.3	—	**3NCHAC907C**	10.8	4.90	0.250	8.00	46 000	78 000	11	3.5		0.063	3.96	—	—	39.5	—	50.5	52.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**3NCHAC907C**
	55	10	0.6	0.3	—	**3NCHAC907CA**	10.6	4.80	0.250	—	43 000	72 000	13.2	3.5		0.063	4.83	—	—	39.5	—	50.5	52.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**3NCHAC907CA**
	62	14	1	0.6	—	**7007C-5**	23.9	13.7	0.840	15.0	23 000	39 000	13.5	7		0.170	6.63	—	—	40.5	—	56.5	57.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**7007C-5**
	62	14	1	0.6	—	**7007-5**	21.9	12.6	0.740	—	18 000	23 000	21.2	6.9		0.170	3.22	—	—	40.5	—	56.5	57.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**7007-5**
	62	14	1	0.6	—	**HAR007C**	11.6	5.55	0.290	8.10	32 000	49 000	13.5	5.5		0.158	7.02	—	—	40.5	—	56.5	57.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**HAR007C**
	62	14	1	0.6	—	**HAR007CA**	11.3	5.40	0.280	—	30 000	46 000	15.8	5.5		0.158	7.44	—	—	40.5	—	56.5	57.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**HAR007CA**
	62	14	1	0.6	—	**HAR007**	10.6	5.05	0.260	—	21 000	29 000	21	5.5		0.158	6.58	—	—	40.5	—	56.5	57.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**HAR007**
	62	14	1	0.6	—	**3NCHAC007C**	16.3	7.00	0.360	7.60	43 000	71 000	13.6	7.1		0.129	5.59	—	—	40.5	—	56.5	57.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**3NCHAC007C**
	62	14	1	0.6	—	**3NCHAC007CA**	16.0	6.85	0.350	—	40 000	67 000	15.9	7.1		0.129	6.85	—	—	40.5	—	56.5	57.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**3NCHAC007CA**
	62	14	1	0.6	0.3	**3NCHAD007CA**	10.5	4.90	0.250	—	—	72 000	15.8	—		0.157	4.9	—	—	40.5	38.5	56.5	57.5	1	0.6	0.3	8 000	0.01～0.02	**3NCHAD007CA**
	72	17	1.1	0.6	—	**7207C-5**	38.0	20.1	1.40	14.0	22 000	35 000	15.8	13		0.295	10.8	—	—	42	—	65	67.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**7207C-5**
	72	17	1.1	0.6	—	**7207-5**	35.2	18.6	1.20	—	16 000	22 000	24.2	13		0.295	5.43	—	—	42	—	65	67.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**7207-5**
40	62	12	0.6	0.3	—	**7908C-5**	19.7	12.4	0.710	15.7	25 000	37 000	12.8	5.2		0.107	6.59	—	—	44.5	—	57.5	59.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**7908C-5**
	62	12	0.6	0.3	—	**HAR908C**	7.95	4.05	0.210	8.40	30 000	46 000	12.8	4.1		0.115	5.18	—	—	44.5	—	57.5	59.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**HAR908C**
	62	12	0.6	0.3	—	**HAR908CA**	7.75	3.95	0.210	—	29 000	43 000	15.3	4.1		0.115	6.08	—	—	44.5	—	57.5	59.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**HAR908CA**
	62	12	0.6	0.3	—	**HAR908**	7.20	3.70	0.190	—	21 000	28 000	20.7	4.1		0.115	4.79	—	—	44.5	—	57.5	59.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**HAR908**
	62	12	0.6	0.3	—	**3NCHAC908C**	13.6	6.30	0.330	8.00	40 000	68 000	12.8	5.4		0.093	5.1	—	—	44.5	—	57.5	59.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**3NCHAC908C**
	62	12	0.6	0.3	—	**3NCHAC908CA**	13.3	6.20	0.320	—	37 000	64 000	15.3	5.4		0.093	6.22	—	—	44.5	—	57.5	59.5	0.6	0.3	—	5 000	0.01～0.02	**3NCHAC908CA**
	68	15	1	0.6	—	**7008C-5**	25.7	15.9	0.940	15.4	22 000	35 000	14.8	8.8		0.210	7.53	—	—	45.5	—	62.5	63.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**7008C-5**
	68	15	1	0.6	—	**7008-5**	23.4	14.6	0.830	—	16 000	22 000	23.2	8.7		0.210	3.66	—	—	45.5	—	62.5	63.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**7008-5**
	68	15	1	0.6	—	**HAR008C**	12.2	6.20	0.320	8.20	28 000	43 000	14.7	6.6		0.200	7.88	—	—	45.5	—	62.5	63.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**HAR008C**
	68	15	1	0.6	—	**HAR008CA**	11.9	6.05	0.310	—	26 000	42 000	17.3	6.6		0.200	9.27	—	—	45.5	—	62.5	63.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**HAR008CA**
	68	15	1	0.6	—	**HAR008**	11.1	5.65	0.290	—	19 000	26 000	23.1	6.6		0.200	7.75	—	—	45.5	—	62.5	63.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**HAR008**

〔注〕 1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

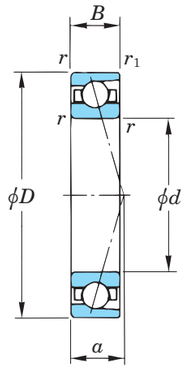
多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2 列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3 列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4 列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$

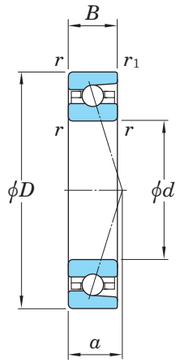
多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧 S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⦸	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⦸⦸	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⦸	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

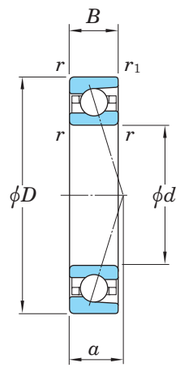
＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアビリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。



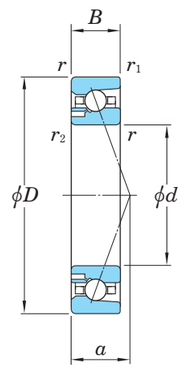
7000
7900
7200



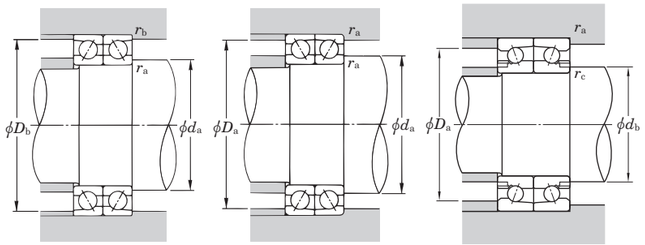
HAR



3NCHAC



3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$ 1)	e	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1) iは背面組合せ・正面組合せの場合は2とし、単列・並列組合せの場合は1とする。

d (40)～(50)

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号1)	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm³/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
40	68	15	1	0.6	—	**3NCHAC008C**	17.7	8.10	0.420	7.80	39 000	64 000	14.7	8.7		0.161	6.5	—	—	45.5	—	62.5	63.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**3NCHAC008C**
	68	15	1	0.6	—	**3NCHAC008CA**	17.3	7.90	0.410	—	36 000	61 000	17.3	8.7		0.161	7.95	—	—	45.5	—	62.5	63.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**3NCHAC008CA**
	68	15	1	0.6	0.3	**3NCHAD008CA**	11.1	5.50	0.280	—	—	64 000	17.3	—		0.197	5.55	—	—	45.5	43.5	62.5	63.5	1	0.6	0.3	8 000	0.01～0.02	**3NCHAD008CA**
	80	18	1.1	0.6	—	**7208C-5**	45.4	25.2	1.70	14.2	19 000	30 000	17	15		0.382	15.5	—	—	47	—	73	75.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**7208C-5**
	80	18	1.1	0.6	—	**7208-5**	42.0	23.3	1.50	—	15 000	19 000	26.3	15		0.382	8.31	—	—	47	—	73	75.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**7208-5**
45	68	12	0.6	0.3	—	**7909C-5**	20.8	14.1	0.770	16.0	22 000	35 000	13.6	5.7		0.127	6.84	—	—	49.5	—	63.5	65.5	0.6	0.3	—	6 000	0.01～0.02	**7909C-5**
	68	12	0.6	0.3	—	**HAR909C**	8.50	4.70	0.240	8.50	26 000	42 000	13.6	4.6		0.136	5.97	—	—	49.5	—	63.5	65.5	0.6	0.3	—	6 000	0.01～0.02	**HAR909C**
	68	12	0.6	0.3	—	**HAR909CA**	8.30	4.55	0.240	—	26 000	39 000	16.3	4.6		0.136	7	—	—	49.5	—	63.5	65.5	0.6	0.3	—	6 000	0.01～0.02	**HAR909CA**
	68	12	0.6	0.3	—	**HAR909**	7.70	4.25	0.220	—	18 000	25 000	22.3	4.6		0.136	5.14	—	—	49.5	—	63.5	65.5	0.6	0.3	—	6 000	0.01～0.02	**HAR909**
	68	12	0.6	0.3	—	**3NCHAC909C**	14.4	7.15	0.370	8.10	37 000	61 000	13.6	6.2		0.109	5.78	—	—	49.5	—	63.5	65.5	0.6	0.3	—	6 000	0.01～0.02	**3NCHAC909C**
	68	12	0.6	0.3	—	**3NCHAC909CA**	14.1	7.00	0.360	—	35 000	58 000	16.3	6.2		0.109	7.04	—	—	49.5	—	63.5	65.5	0.6	0.3	—	6 000	0.01～0.02	**3NCHAC909CA**
	75	16	1	0.6	—	**7009C-5**	30.5	19.3	1.15	15.4	19 000	30 000	16	11		0.260	9.14	—	—	50.5	—	69.5	70.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**7009C-5**
	75	16	1	0.6	—	**7009-5**	27.8	17.7	1.00	—	15 000	19 000	25.3	11		0.260	4.44	—	—	50.5	—	69.5	70.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**7009-5**
	75	16	1	0.6	—	**HAR009C**	13.6	7.10	0.370	8.30	25 000	39 000	16	8.4		0.251	9.03	—	—	50.5	—	69.5	70.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR009C**
	75	16	1	0.6	—	**HAR009CA**	13.3	6.95	0.360	—	25 000	37 000	18.9	8.4		0.251	10.6	—	—	50.5	—	69.5	70.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR009CA**
	75	16	1	0.6	—	**HAR009**	12.4	6.45	0.330	—	18 000	23 000	25.3	8.4		0.251	9.56	—	—	50.5	—	69.5	70.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR009**
	75	16	1	0.6	—	**3NCHAC009C**	20.9	9.80	0.510	7.80	35 000	58 000	16	11		0.205	7.89	—	—	50.5	—	69.5	70.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**3NCHAC009C**
	75	16	1	0.6	—	**3NCHAC009CA**	20.5	9.60	0.500	—	32 000	54 000	18.9	11		0.205	9.64	—	—	50.5	—	69.5	70.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**3NCHAC009CA**
	75	16	1	0.6	0.3	**3NCHAD009CA**	12.4	6.30	0.330	—	—	58 000	18.9	—		0.249	6.36	—	—	50.5	48.5	69.5	70.5	1	0.6	0.3	10 000	0.01～0.02	**3NCHAD009CA**
	85	19	1.1	0.6	—	**7209C-5**	51.0	28.7	1.95	14.2	18 000	29 000	18.1	18		0.430	16.8	—	—	52	—	78	80.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**7209C-5**
	85	19	1.1	0.6	—	**7209-5**	47.2	26.6	1.70	—	14 000	18 000	28	18		0.430	8.74	—	—	52	—	78	80.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**7209-5**
50	72	12	0.6	0.3	—	**7910C-5**	21.8	15.7	0.840	16.2	21 000	32 000	14.2	6.2		0.128	7.42	—	—	54.5	—	67.5	69.5	0.6	0.3	—	6 000	0.01～0.02	**7910C-5**
	72	12	0.6	0.3	—	**HAR910C**	11.4	6.30	0.330	8.50	25 000	39 000	14.2	5.6		0.131	8.06	—	—	54.5	—	67.5	69.5	0.6	0.3	—	6 000	0.01～0.02	**HAR910C**
	72	12	0.6	0.3	—	**HAR910CA**	11.1	6.15	0.320	—	23 000	36 000	17.1	5.6		0.131	9.13	—	—	54.5	—	67.5	69.5	0.6	0.3	—	6 000	0.01～0.02	**HAR910CA**
	72	12	0.6	0.3	—	**HAR910**	10.3	5.75	0.300	—	16 000	22 000	23.6	5.6		0.131	5.16	—	—	54.5	—	67.5	69.5	0.6	0.3	—	6 000	0.01～0.02	**HAR910**
	72	12	0.6	0.3	—	**3NCHAC910C**	15.2	7.95	0.410	8.20	35 000	57 000	14.2	6.5		0.109	6.45	—	—	54.5	—	67.5	69.5	0.6	0.3	—	6 000	0.01～0.02	**3NCHAC910C**
	72	12	0.6	0.3	—	**3NCHAC910CA**	14.9	7.95	0.400	—	32 000	54 000	17.1	6.5		0.109	7.85	—	—	54.5	—	67.5	69.5	0.6	0.3	—	6 000	0.01～0.02	**3NCHAC910CA**
	80	16	1	0.6	—	**7010C-5**	32.5	21.9	1.25	15.7	18 000	29 000	16.8	12		0.290	10.2	—	—	55.5	—	74.5	75.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**7010C-5**
	80	16	1	0.6	—	**7010-5**	29.5	20.1	1.10	—	13 000	18 000	26.9	12		0.290	4.97	—	—	55.5	—	74.5	75.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**7010-5**
	80	16	1	0.6	—	**HAR010C**	14.2	7.85	0.410	8.40	23 000	36 000	16.7	10		0.273	9.98	—	—	55.5	—	74.5	75.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR010C**

〔注〕 1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

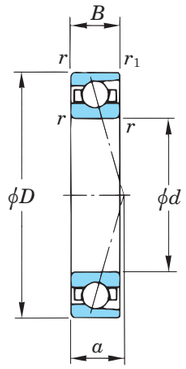
多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2 列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3 列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4 列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$

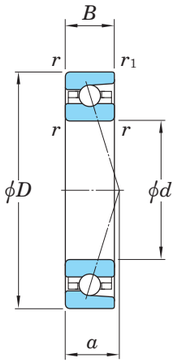
多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧 S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⃠	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⃠⃠	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⃠	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

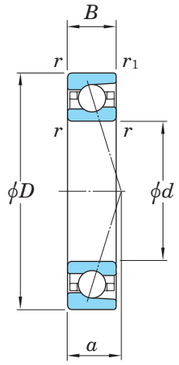
＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアビリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。



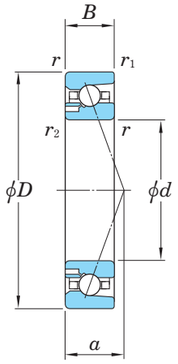
7000
7900
7200



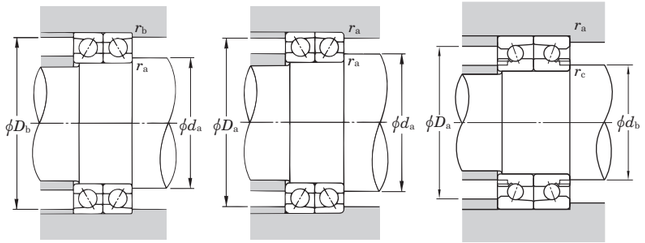
HAR



3NCHAC



3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$ 1)	e	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1) iは背面組合せ·正面組合せの場合は2とし、単列·並列組合せの場合は1とする。

d (50)～(60)

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号1)	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm³/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最小)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
50	80	16	1	0.6	—	**HAR010CA**	13.9	7.65	0.400	—	22 000	35 000	19.8	10		0.273	11.7	—	—	55.5	—	74.5	75.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR010CA**
	80	16	1	0.6	—	**HAR010**	12.9	7.15	0.370	—	16 000	21 000	26.8	10		0.273	10.4	—	—	55.5	—	74.5	75.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR010**
	80	16	1	0.6	—	**3NCHAC010C**	22.4	11.2	0.580	8.00	32 000	53 000	16.8	12		0.219	9	—	—	55.5	—	74.5	75.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**3NCHAC010C**
	80	16	1	0.6	—	**3NCHAC010CA**	21.9	10.9	0.560	—	29 000	50 000	19.9	12		0.219	10.9	—	—	55.5	—	74.5	75.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**3NCHAC010CA**
	80	16	1	0.6	0.3	**3NCHAD010CA**	13.5	7.35	0.380	—	—	53 000	19.8	—		0.269	7.4	—	—	55.5	53.5	74.5	75.5	1	0.6	0.3	10 000	0.01～0.02	**3NCHAD010CA**
	90	20	1.1	0.6	—	**7210C-5**	53.5	31.8	2.05	14.6	16 000	26 000	19.4	23		0.485	18.1	—	—	57	—	83	85.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**7210C-5**
	90	20	1.1	0.6	—	**7210-5**	49.2	29.4	1.80	—	12 000	16 000	30.4	22		0.485	9.44	—	—	57	—	83	85.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**7210-5**
55	80	13	1	0.6	—	**7911C-5**	24.6	18.5	0.980	16.3	18 000	29 000	15.5	8.1		0.178	8.27	—	—	60.5	—	74.5	75.5	1	0.6	—	6 000	0.01～0.02	**7911C-5**
	80	13	1	0.6	—	**HAR911C**	12.6	7.65	0.400	8.60	22 000	35 000	15.5	6.5		0.189	9.8	—	—	60.5	—	74.5	75.5	1	0.6	—	6 000	0.01～0.02	**HAR911C**
	80	13	1	0.6	—	**HAR911CA**	12.3	7.50	0.390	—	22 000	33 000	18.8	6.5		0.189	10.7	—	—	60.5	—	74.5	75.5	1	0.6	—	6 000	0.01～0.02	**HAR911CA**
	80	13	1	0.6	—	**HAR911**	11.4	6.95	0.360	—	15 000	21 000	26	6.5		0.189	8.84	—	—	60.5	—	74.5	75.5	1	0.6	—	6 000	0.01～0.02	**HAR911**
	80	13	1	0.6	—	**3NCHAC911C**	17.3	9.40	0.490	8.30	30 000	51 000	15.5	8.3		0.154	7.61	—	—	60.5	—	74.5	75.5	1	0.6	—	6 000	0.01～0.02	**3NCHAC911C**
	80	13	1	0.6	—	**3NCHAC911CA**	16.9	9.20	0.470	—	29 000	49 000	18.8	8.3		0.154	9.25	—	—	60.5	—	74.5	75.5	1	0.6	—	6 000	0.01～0.02	**3NCHAC911CA**
	90	18	1.1	0.6	—	**7011C-5**	42.6	28.6	1.65	15.5	16 000	26 000	18.7	17		0.420	13.3	—	—	62	—	83	85.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**7011C-5**
	90	18	1.1	0.6	—	**7011-5**	38.9	26.3	1.50	—	12 000	16 000	29.9	17		0.420	6.35	—	—	62	—	83	85.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**7011-5**
	90	18	1.1	0.6	—	**HAR011C**	17.6	9.90	0.510	8.40	21 000	32 000	18.7	13		0.403	12.6	—	—	62	—	83	85.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR011C**
	90	18	1.1	0.6	—	**HAR011CA**	17.2	9.70	0.500	—	19 000	30 000	22.2	13		0.403	14.8	—	—	62	—	83	85.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR011CA**
	90	18	1.1	0.6	—	**HAR011**	16.0	9.00	0.470	—	14 000	19 000	29.9	13		0.403	12.8	—	—	62	—	83	85.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR011**
	90	18	1.1	0.6	—	**3NCHAC011C**	29.4	14.6	0.750	7.90	29 000	47 000	18.7	17		0.319	11.7	—	—	62	—	83	85.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**3NCHAC011C**
	90	18	1.1	0.6	—	**3NCHAC011CA**	28.7	14.3	0.740	—	26 000	44 000	22.2	17		0.319	14.3	—	—	62	—	83	85.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**3NCHAC011CA**
	90	18	1.1	0.6	0.3	**3NCHAD011CA**	16.2	8.90	0.460	—	—	47 000	22.2	—		0.395	8.94	—	—	62	58.5	83	85.5	1	0.6	0.3	12 000	0.01～0.02	**3NCHAD011CA**
	100	21	1.5	1	—	**7211C-5**	66.1	40.2	2.60	14.6	15 000	23 000	21.1	29		0.635	23.5	—	—	63.5	—	91.5	94.5	1.5	1	—	12 000	0.01～0.02	**7211C-5**
	100	21	1.5	1	—	**7211-5**	60.9	37.1	2.30	—	11 000	15 000	33.3	29		0.635	12.4	—	—	63.5	—	91.5	94.5	1.5	1	—	12 000	0.01～0.02	**7211-5**
60	85	13	1	0.6	—	**7912C-5**	29.0	21.8	1.15	16.3	16 000	26 000	16.3	8.8		0.187	11.3	—	—	65.5	—	79.5	80.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**7912C-5**
	85	13	1	0.6	—	**HAR912C**	12.4	7.75	0.400	8.60	21 000	32 000	16.2	7		0.202	9.89	—	—	65.5	—	79.5	80.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**HAR912C**
	85	13	1	0.6	—	**HAR912CA**	12.1	7.55	0.390	—	19 000	30 000	19.7	7		0.202	11.5	—	—	65.5	—	79.5	80.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**HAR912CA**
	85	13	1	0.6	—	**HAR912**	11.3	7.00	0.360	—	14 000	19 000	27.4	7		0.202	9.95	—	—	65.5	—	79.5	80.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**HAR912**
	85	13	1	0.6	—	**3NCHAC912C**	20.4	11.1	0.570	8.30	29 000	47 000	16.3	9.5		0.156	8.95	—	—	65.5	—	79.5	80.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**3NCHAC912C**
	85	13	1	0.6	—	**3NCHAC912CA**	19.9	10.8	0.560	—	26 000	44 000	19.8	9.5		0.156	10.8	—	—	65.5	—	79.5	80.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**3NCHAC912CA**

〔注〕 1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

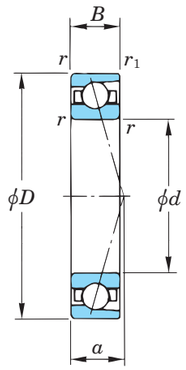
多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2 列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3 列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4 列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$

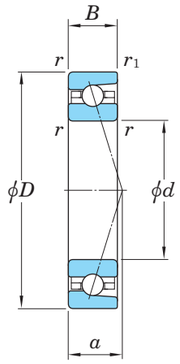
多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧 S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⃠	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⃠⃠	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⃠	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

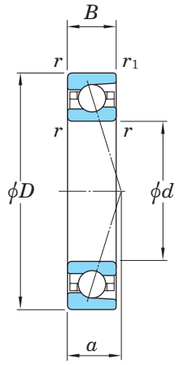
＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアビリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。



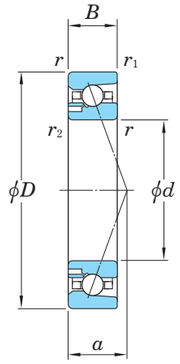
7000
7900
7200



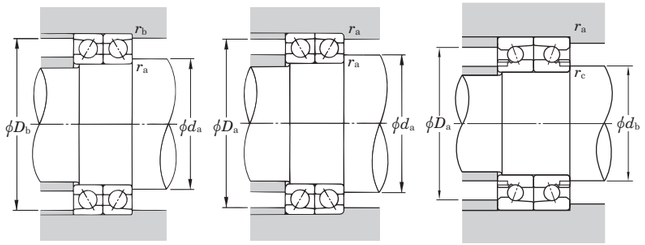
HAR



3NCHAC



3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$ 1)	e	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1) iは背面組合せ·正面組合せの場合は2とし、単列·並列組合せの場合は1とする。

d (60)～(70)

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号1)	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm³/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
60	95	18	1.1	0.6	—	**7012C-5**	43.8	30.6	1.75	15.7	15 000	23 000	19.4	19		0.450	13.5	—	—	67	—	88	90.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**7012C-5**
	95	18	1.1	0.6	—	**7012-5**	39.9	28.1	1.55	—	11 000	15 000	31.4	19		0.450	6.37	—	—	67	—	88	90.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**7012-5**
	95	18	1.1	0.6	—	**HAR012C**	18.4	10.8	0.560	8.50	19 000	30 000	19.4	15		0.433	13.8	—	—	67	—	88	90.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR012C**
	95	18	1.1	0.6	—	**HAR012CA**	17.9	10.6	0.550	—	19 000	29 000	23.1	15		0.433	16.1	—	—	67	—	88	90.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR012CA**
	95	18	1.1	0.6	—	**HAR012**	16.7	9.85	0.510	—	13 000	18 000	31.4	15		0.433	13.9	—	—	67	—	88	90.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR012**
	95	18	1.1	0.6	—	**3NCHAC012C**	30.3	15.6	0.810	8.00	26 000	44 000	19.4	19		0.340	12.5	—	—	67	—	88	90.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**3NCHAC012C**
	95	18	1.1	0.6	—	**3NCHAC012CA**	29.6	15.3	0.790	—	25 000	42 000	23.1	19		0.340	15.3	—	—	67	—	88	90.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**3NCHAC012CA**
	95	18	1.1	0.6	0.3	**3NCHAD012CA**	17.0	9.75	0.500	—	—	44 000	23.1	—		0.427	9.84	—	—	67	63.5	88	90.5	1	0.6	0.3	12 000	0.01～0.02	**3NCHAD012CA**
	110	22	1.5	1	—	**7212C-5**	80.0	49.5	3.20	14.5	13 000	21 000	22.7	36		0.820	29.5	—	—	68.5	—	101.5	104.5	1.5	1	—	15 000	0.01～0.02	**7212C-5**
	110	22	1.5	1	—	**7212-5**	73.7	45.7	2.85	—	10 000	13 000	36.1	36		0.820	15.7	—	—	68.5	—	101.5	104.5	1.5	1	—	15 000	0.01～0.02	**7212-5**
65	90	13	1	0.6	—	**7913C-5**	25.9	21.2	1.10	16.5	16 000	25 000	16.9	9.4		0.205	9.52	—	—	70.5	—	84.5	85.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**7913C-5**
	90	13	1	0.6	—	**HAR913C**	14.7	9.45	0.490	8.60	19 000	30 000	16.9	7.9		0.212	12	—	—	70.5	—	84.5	85.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**HAR913C**
	90	13	1	0.6	—	**HAR913CA**	14.3	9.25	0.480	—	19 000	29 000	20.6	7.9		0.212	14.1	—	—	70.5	—	84.5	85.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**HAR913CA**
	90	13	1	0.6	—	**HAR913**	13.3	8.55	0.440	—	13 000	18 000	28.9	7.9		0.212	11.2	—	—	70.5	—	84.5	85.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**HAR913**
	90	13	1	0.6	—	**3NCHAC913C**	18.4	10.8	0.560	8.30	26 000	44 000	16.9	9.2		0.181	8.79	—	—	70.5	—	84.5	85.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**3NCHAC913C**
	90	13	1	0.6	—	**3NCHAC913CA**	17.9	10.6	0.550	—	25 000	42 000	20.6	9.2		0.181	10.6	—	—	70.5	—	84.5	85.5	1	0.6	—	8 000	0.01～0.02	**3NCHAC913CA**
	100	18	1.1	0.6	—	**7013C-5**	46.3	34.3	1.90	15.9	14 000	22 000	20.1	19		0.470	18.7	—	—	72	—	93	95.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**7013C-5**
	100	18	1.1	0.6	—	**7013-5**	42.1	31.4	1.70	—	10 000	14 000	33	19		0.470	9.89	—	—	72	—	93	95.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**7013-5**
	100	18	1.1	0.6	—	**HAR013C**	19.1	11.8	0.610	8.50	18 000	29 000	20.1	16		0.462	14.9	—	—	72	—	93	95.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR013C**
	100	18	1.1	0.6	—	**HAR013CA**	18.6	11.5	0.590	—	18 000	26 000	24	16		0.462	17.5	—	—	72	—	93	95.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR013CA**
	100	18	1.1	0.6	—	**HAR013**	17.3	10.7	0.550	—	12 000	16 000	32.8	16		0.462	14.9	—	—	72	—	93	95.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR013**
	100	18	1.1	0.6	—	**3NCHAC013C**	32.2	17.5	0.900	8.10	25 000	42 000	20.1	20		0.365	14	—	—	72	—	93	95.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**3NCHAC013C**
	100	18	1.1	0.6	—	**3NCHAC013CA**	31.5	17.1	0.880	—	23 000	39 000	24.1	20		0.365	17.1	—	—	72	—	93	95.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**3NCHAC013CA**
	100	18	1.1	0.6	0.3	**3NCHAD013CA**	17.7	10.7	0.550	—	—	42 000	24	—		0.456	10.7	—	—	72	68.5	93	95.5	1	0.6	0.3	15 000	0.01～0.02	**3NCHAD013CA**
	120	23	1.5	1	—	**7213C-5**	91.4	58.7	3.80	14.6	12 000	19 000	23.9	41		1.02	34.6	—	—	73.5	—	111.5	114.5	1.5	1	—	15 000	0.01～0.02	**7213C-5**
	120	23	1.5	1	—	**7213-5**	84.1	54.2	3.35	—	9 800	12 000	38.2	40		1.02	18.3	—	—	73.5	—	111.5	114.5	1.5	1	—	15 000	0.01～0.02	**7213-5**
70	100	16	1	0.6	—	**7914C-5**	36.2	29.0	1.55	16.4	15 000	22 000	19.4	16		0.332	12.9	—	—	75.5	—	94.5	95.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**7914C-5**
	100	16	1	0.6	—	**HAR914C**	16.1	10.5	0.540	8.70	18 000	28 000	19.4	12		0.356	13.3	—	—	75.5	—	94.5	95.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR914C**
	100	16	1	0.6	—	**HAR914CA**	15.7	10.2	0.530	—	16 000	26 000	23.5	12		0.356	15.6	—	—	75.5	—	94.5	95.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR914CA**

〔注〕 1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

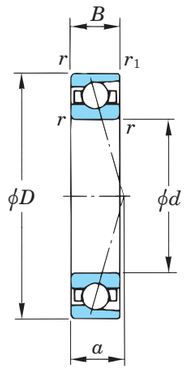
多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2 列組合せの場合	C_r×1.62	C_{0r}×2
3 列組合せの場合	C_r×2.16	C_{0r}×3
4 列組合せの場合	C_r×2.64	C_{0r}×4

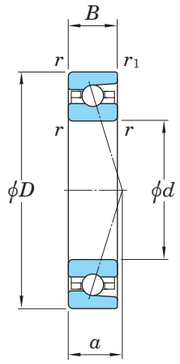
多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧 S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⃠	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⃠⃠	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⃠	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

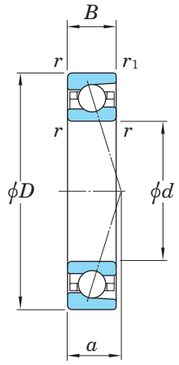
＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアビリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。



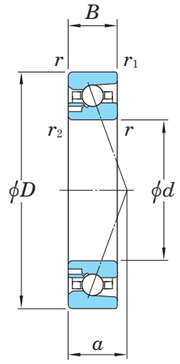
7000
7900
7200



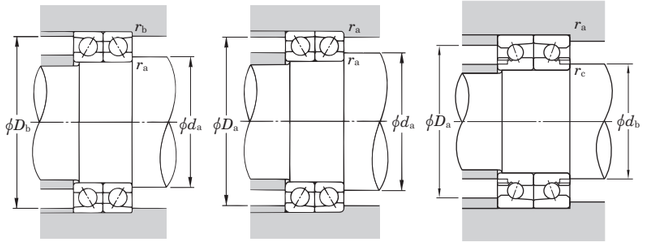
HAR



3NCHAC



3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$ 1)	e	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1) iは背面組合せ・正面組合せの場合は2とし、単列・並列組合せの場合は1とする。

d (70)～75

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号1)	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm³/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最小)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
70	100	16	1	0.6	—	**HAR914**	14.6	9.45	0.490	—	12 000	16 000	32.5	12		0.356	12.9	—	—	75.5	—	94.5	95.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR914**
	100	16	1	0.6	—	**3NCHAC914C**	25.4	14.7	0.760	8.30	25 000	40 000	19.4	15		0.291	11.9	—	—	75.5	—	94.5	95.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**3NCHAC914C**
	100	16	1	0.6	—	**3NCHAC914CA**	24.8	14.4	0.740	—	22 000	39 000	23.5	15		0.291	14.5	—	—	75.5	—	94.5	95.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**3NCHAC914CA**
	110	20	1.1	0.6	—	**7014C-5**	58.6	43.0	2.45	15.7	13 000	21 000	22.1	27		0.660	21	—	—	77	—	103	105.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**7014C-5**
	110	20	1.1	0.6	—	**7014-5**	53.3	39.4	2.15	—	10 000	13 000	36	27		0.660	10.4	—	—	77	—	103	105.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**7014-5**
	110	20	1.1	0.6	—	**HAR014C**	25.9	15.5	0.800	8.40	16 000	26 000	22.1	23		0.629	19.7	—	—	77	—	103	105.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR014C**
	110	20	1.1	0.6	—	**HAR014CA**	25.3	15.1	0.780	—	16 000	25 000	26.4	23		0.629	23.1	—	—	77	—	103	105.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR014CA**
	110	20	1.1	0.6	—	**HAR014**	23.6	14.1	0.730	—	11 000	15 000	36	23		0.629	20.3	—	—	77	—	103	105.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR014**
	110	20	1.1	0.6	—	**3NCHAC014C**	40.5	21.9	1.15	8.00	23 000	39 000	22.1	28		0.500	17.6	—	—	77	—	103	105.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**3NCHAC014C**
	110	20	1.1	0.6	—	**3NCHAC014CA**	39.6	21.4	1.10	—	22 000	36 000	26.4	28		0.500	21.5	—	—	77	—	103	105.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**3NCHAC014CA**
	110	20	1.1	0.6	0.3	**3NCHAD014CA**	23.9	13.9	0.720	—	—	39 000	26.4	—		0.635	14	—	—	77	73.5	103	105.5	1	0.6	0.3	15 000	0.01～0.02	**3NCHAD014CA**
	125	24	1.5	1	—	**7214C-5**	94.9	60.2	3.90	14.6	12 000	19 000	25.1	48		1.12	35.3	—	—	78.5	—	116.5	119.5	1.5	1	—	15 000	0.01～0.02	**7214C-5**
	125	24	1.5	1	—	**7214-5**	87.3	55.6	3.40	—	9 200	12 000	40.2	48		1.12	18.6	—	—	78.5	—	116.5	119.5	1.5	1	—	15 000	0.01～0.02	**7214-5**
75	105	16	1	0.6	—	**7915C-5**	36.7	30.5	1.60	16.5	13 000	21 000	20.1	17		0.350	13.5	—	—	80.5	—	99.5	100.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**7915C-5**
	105	16	1	0.6	—	**HAR915C**	16.6	11.2	0.580	8.70	16 000	26 000	20.1	12		0.370	14.3	—	—	80.5	—	99.5	100.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR915C**
	105	16	1	0.6	—	**HAR915CA**	16.2	10.9	0.560	—	16 000	25 000	24.4	12		0.370	16.7	—	—	80.5	—	99.5	100.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR915CA**
	105	16	1	0.6	—	**HAR915**	15.0	10.1	0.520	—	11 000	15 000	34	12		0.370	13.8	—	—	80.5	—	99.5	100.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR915**
	105	16	1	0.6	—	**3NCHAC915C**	25.9	15.5	0.800	8.40	23 000	39 000	20.1	16		0.311	12.5	—	—	80.5	—	99.5	100.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**3NCHAC915C**
	105	16	1	0.6	—	**3NCHAC915CA**	25.3	15.1	0.780	—	22 000	36 000	24.4	16		0.311	15.2	—	—	80.5	—	99.5	100.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**3NCHAC915CA**
	115	20	1.1	0.6	—	**7015C-5**	60.1	45.6	2.55	15.9	12 000	19 000	22.7	29		0.690	22	—	—	82	—	108	110.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**7015C-5**
	115	20	1.1	0.6	—	**7015-5**	54.6	41.7	2.25	—	9 500	12 000	37.4	28		0.690	10.6	—	—	82	—	108	110.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**7015-5**
	115	20	1.1	0.6	—	**HAR015C**	26.4	16.2	0.840	8.50	16 000	25 000	22.7	25		0.665	20.6	—	—	82	—	108	110.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR015C**
	115	20	1.1	0.6	—	**HAR015CA**	25.7	15.8	0.820	—	15 000	23 000	27.3	25		0.665	24.2	—	—	82	—	108	110.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR015CA**
	115	20	1.1	0.6	—	**HAR015**	24.0	14.7	0.760	—	11 000	15 000	37.4	25		0.665	21	—	—	82	—	108	110.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR015**
	115	20	1.1	0.6	—	**3NCHAC015C**	41.7	23.2	1.20	8.10	22 000	36 000	22.7	28		0.539	18.7	—	—	82	—	108	110.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**3NCHAC015C**
	115	20	1.1	0.6	—	**3NCHAC015CA**	40.7	22.7	1.15	—	21 000	35 000	27.3	28		0.539	22.8	—	—	82	—	108	110.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**3NCHAC015CA**
	115	20	1.1	0.6	0.3	**3NCHAD015CA**	24.4	14.6	0.750	—	—	36 000	27.3	—		0.657	14.7	—	—	82	78.5	108	110.5	1	0.6	0.3	15 000	0.01～0.02	**3NCHAD015CA**
	130	25	1.5	1	—	**7215C-5**	108	70.6	4.50	14.6	11 000	18 000	26.2	54		1.23	41.1	—	—	83.5	—	121.5	124.5	1.5	1	—	15 000	0.01～0.02	**7215C-5**
	130	25	1.5	1	—	**7215-5**	99.0	65.2	3.95	—	8 800	11 000	42.1	53		1.23	21.6	—	—	83.5	—	121.5	124.5	1.5	1	—	15 000	0.01～0.02	**7215-5**

〔注〕 1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

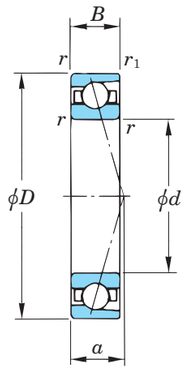
多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2 列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3 列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4 列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$

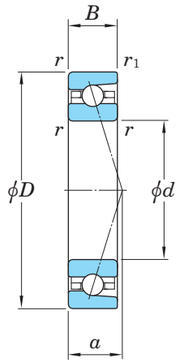
多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧 S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⃠	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⃠⃠	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⃠	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

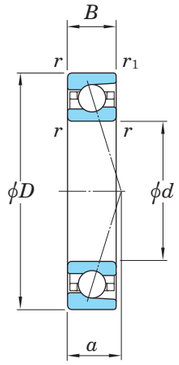
＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアビリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。



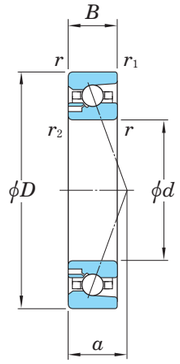
7000
7900
7200



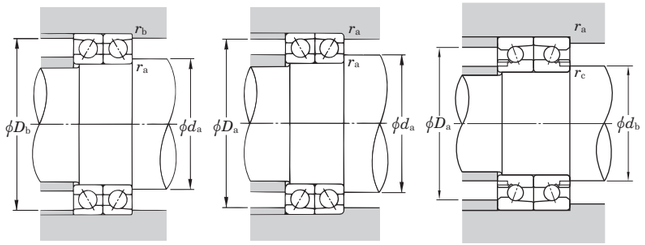
HAR



3NCHAC



3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$ 1)	e	単列、並列組合せ				背面組合せ、正面組合せ			
			$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$		$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1）iは背面組合せ・正面組合せの場合は2とし、単列・並列組合せの場合は1とする。

d 80～(85)

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号1)	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm³/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最小)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
80	110	16	1	0.6	—	**7916C-5**	37.3	31.6	1.65	16.5	13 000	21 000	20.7	18		0.368	14	—	—	85.5	—	104.5	105.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**7916C-5**
	110	16	1	0.6	—	**HAR916C**	17.0	11.9	0.620	8.80	16 000	25 000	20.7	13		0.398	15.2	—	—	85.5	—	104.5	105.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR916C**
	110	16	1	0.6	—	**HAR916CA**	16.6	11.6	0.600	—	15 000	23 000	25.3	13		0.398	17.8	—	—	85.5	—	104.5	105.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR916CA**
	110	16	1	0.6	—	**HAR916**	15.4	10.8	0.560	—	11 000	15 000	35.4	13		0.398	14.6	—	—	85.5	—	104.5	105.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**HAR916**
	110	16	1	0.6	—	**3NCHAC916C**	26.4	16.2	0.840	8.50	22 000	36 000	20.7	17		0.325	13.1	—	—	85.5	—	104.5	105.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**3NCHAC916C**
	110	16	1	0.6	—	**3NCHAC916CA**	25.7	15.8	0.820	—	21 000	35 000	25.3	17		0.325	15.9	—	—	85.5	—	104.5	105.5	1	0.6	—	10 000	0.01～0.02	**3NCHAC916CA**
	125	22	1.1	0.6	—	**7016C-5**	73.3	55.3	3.10	15.7	11 000	18 000	24.7	37		0.930	23.5	—	—	87	—	118	120.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**7016C-5**
	125	22	1.1	0.6	—	**7016-5**	66.7	50.6	2.75	—	8 800	11 000	40.6	37		0.930	10.8	—	—	87	—	118	120.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**7016-5**
	125	22	1.1	0.6	—	**HAR016C**	30.9	19.2	0.980	8.40	14 000	22 000	24.7	31		0.903	24.5	—	—	87	—	118	120.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR016C**
	125	22	1.1	0.6	—	**HAR016CA**	30.1	18.8	0.960	—	13 000	21 000	29.7	31		0.903	28.7	—	—	87	—	118	120.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR016CA**
	125	22	1.1	0.6	—	**HAR016**	28.1	17.5	0.890	—	9 800	13 000	40.6	31		0.903	24.6	—	—	87	—	118	120.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR016**
	125	22	1.1	0.6	—	**3NCHAC016C**	50.7	28.1	1.45	8.00	19 000	32 000	24.7	38		0.714	22.6	—	—	87	—	118	120.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**3NCHAC016C**
	125	22	1.1	0.6	—	**3NCHAC016CA**	49.6	27.5	1.40	—	18 000	30 000	29.7	38		0.714	27.6	—	—	87	—	118	120.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**3NCHAC016CA**
	125	22	1.1	0.6	0.3	**3NCHAD016CA**	28.6	17.3	0.890	—	—	32 000	29.7	—		0.885	17.5	—	—	87	83.5	118	120.5	1	0.6	0.3	15 000	0.01～0.02	**3NCHAD016CA**
	140	26	2	1	—	**7216C-5**	116	77.5	4.70	14.7	10 000	16 000	27.7	63		1.50	44.5	—	—	90	—	130	134.5	2	1	—	18 000	0.01～0.02	**7216C-5**
	140	26	2	1	—	**7216-5**	107	71.5	4.10	—	8 100	10 000	44.8	63		1.50	23.3	—	—	90	—	130	134.5	2	1	—	18 000	0.01～0.02	**7216-5**
85	120	18	1.1	0.6	—	**7917C-5**	48.6	40.6	2.10	16.5	12 000	19 000	22.7	25		0.523	19.5	—	—	92	—	113	115.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**7917C-5**
	120	18	1.1	0.6	—	**HAR917C**	20.4	14.2	0.720	8.70	14 000	22 000	22.7	18		0.570	18.1	—	—	92	—	113	115.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR917C**
	120	18	1.1	0.6	—	**HAR917CA**	19.9	13.8	0.710	—	13 000	21 000	27.7	18		0.570	21.2	—	—	92	—	113	115.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR917CA**
	120	18	1.1	0.6	—	**HAR917**	18.5	12.8	0.650	—	9 800	13 000	38.6	18		0.570	17	—	—	92	—	113	115.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR917**
	120	18	1.1	0.6	—	**3NCHAC917C**	34.2	20.6	1.05	8.40	19 000	32 000	22.7	24		0.473	16.7	—	—	92	—	113	115.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**3NCHAC917C**
	120	18	1.1	0.6	—	**3NCHAC917CA**	33.4	20.1	1.05	—	18 000	30 000	27.6	24		0.473	20.3	—	—	92	—	113	115.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**3NCHAC917CA**
	130	22	1.1	0.6	—	**7017C-5**	75.1	58.7	3.15	15.9	10 000	16 000	25.5	39		0.970	28.2	—	—	92	—	123	125.5	1	0.6	—	18 000	0.01～0.02	**7017C-5**
	130	22	1.1	0.6	—	**7017-5**	68.2	53.7	2.75	—	8 200	10 000	42.3	39		0.970	14	—	—	92	—	123	125.5	1	0.6	—	18 000	0.01～0.02	**7017-5**
	130	22	1.1	0.6	—	**HAR017C**	31.4	20.1	1.00	8.50	13 000	21 000	25.4	33		0.947	25.6	—	—	92	—	123	125.5	1	0.6	—	18 000	0.01～0.02	**HAR017C**
	130	22	1.1	0.6	—	**HAR017CA**	30.7	19.6	0.980	—	13 000	19 000	30.6	33		0.947	30	—	—	92	—	123	125.5	1	0.6	—	18 000	0.01～0.02	**HAR017CA**
	130	22	1.1	0.6	—	**HAR017**	28.5	18.3	0.910	—	9 200	12 000	42	33		0.947	26.3	—	—	92	—	123	125.5	1	0.6	—	18 000	0.01～0.02	**HAR017**
	130	22	1.1	0.6	—	**3NCHAC017C**	52.1	29.8	1.50	8.10	18 000	30 000	25.5	40		0.741	24	—	—	92	—	123	125.5	1	0.6	—	18 000	0.01～0.02	**3NCHAC017C**
	130	22	1.1	0.6	—	**3NCHAC017CA**	51.0	29.2	1.45	—	16 000	29 000	30.7	40		0.741	29.3	—	—	92	—	123	125.5	1	0.6	—	18 000	0.01～0.02	**3NCHAC017CA**
	130	22	1.1	0.6	0.3	**3NCHAD017CA**	29.1	18.2	0.910	—	—	30 000	30.6	—		0.924	18.3	—	—	92	88.5	123	125.5	1	0.6	0.3	18 000	0.01～0.02	**3NCHAD017CA**

〔注〕 1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

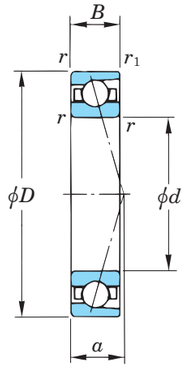
多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2 列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3 列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4 列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$

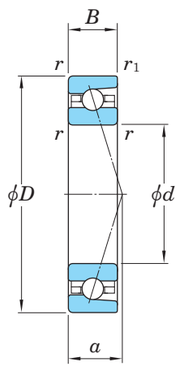
多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧			
		S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⦸	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⦸⦸	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⦸	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

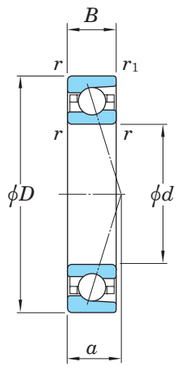
＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアビリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。



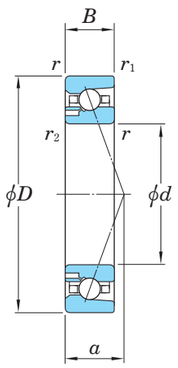
7000
7900
7200



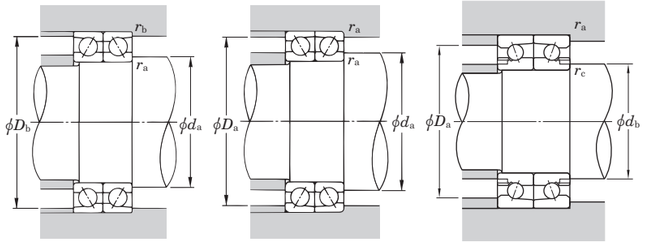
HAR



3NCHAC



3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$ 1)	e	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1）iは背面組合せ・正面組合せの場合は2とし、単列・並列組合せの場合は1とする。

d (85)～(95)

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号1)	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm³/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
85	150	28	2	1	—	**7217C-5**	134	90.6	5.35	14.7	9 900	15 000	29.7	76		1.87	52.9	—	—	95	—	140	144.5	2	1	—	18 000	0.01～0.02	**7217C-5**
	150	28	2	1	—	**7217-5**	123	83.6	4.70	—	7 500	9 900	47.9	75		1.87	27.9	—	—	95	—	140	144.5	2	1	—	18 000	0.01～0.02	**7217-5**
90	125	18	1.1	0.6	—	**7918C-5**	49.5	42.6	2.15	16.6	11 000	18 000	23.4	26		0.551	20.4	—	—	97	—	118	120.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**7918C-5**
	125	18	1.1	0.6	—	**HAR918C**	21.1	15.1	0.750	8.80	13 000	21 000	23.4	19		0.598	19.3	—	—	97	—	118	120.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR918C**
	125	18	1.1	0.6	—	**HAR918CA**	20.5	14.7	0.730	—	13 000	19 000	28.6	19		0.598	22.6	—	—	97	—	118	120.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR918CA**
	125	18	1.1	0.6	—	**HAR918**	19.0	13.7	0.680	—	9 200	12 000	40	19		0.598	18	—	—	97	—	118	120.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR918**
	125	18	1.1	0.6	—	**3NCHAC918C**	34.9	21.6	1.10	8.40	18 000	30 000	23.4	27		0.465	17.5	—	—	97	—	118	120.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**3NCHAC918C**
	125	18	1.1	0.6	—	**3NCHAC918CA**	34.1	21.1	1.05	—	16 000	29 000	28.6	27		0.465	21.2	—	—	97	—	118	120.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**3NCHAC918CA**
	140	24	1.5	1	—	**7018C-5**	89.6	69.1	3.65	15.7	10 000	16 000	27.4	47		1.26	37.3	—	—	98.5	—	131.5	134.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**7018C-5**
	140	24	1.5	1	—	**7018-5**	81.5	63.3	3.25	—	7 800	10 000	45.2	47		1.26	19	—	—	98.5	—	131.5	134.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**7018-5**
	140	24	1.5	1	—	**HAR018C**	41.0	26.1	1.25	8.40	12 000	19 000	27.4	43		1.21	33.1	—	—	98.5	—	131.5	134.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**HAR018C**
	140	24	1.5	1	—	**HAR018CA**	40.0	25.4	1.25	—	12 000	18 000	32.9	43		1.21	38.9	—	—	98.5	—	131.5	134.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**HAR018CA**
	140	24	1.5	1	—	**HAR018**	37.3	23.7	1.15	—	8 600	11 000	45.2	43		1.21	33.4	—	—	98.5	—	131.5	134.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**HAR018**
	140	24	1.5	1	—	**3NCHAC018C**	62.0	35.2	1.70	8.00	16 000	29 000	27.4	51		0.943	28.3	—	—	98.5	—	131.5	134.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**3NCHAC018C**
	140	24	1.5	1	—	**3NCHAC018CA**	60.6	34.4	1.65	—	16 000	26 000	32.9	51		0.943	34.5	—	—	98.5	—	131.5	134.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**3NCHAC018CA**
	140	24	1.5	1	0.3	**3NCHAD018CA**	38.0	23.5	1.15	—	—	29 000	32.9	—		1.15	23.6	—	—	98.5	94	131.5	134.5	1.5	1	0.3	18 000	0.01～0.02	**3NCHAD018CA**
	160	30	2	1	—	**7218C-5**	153	105	6.00	14.6	9 300	15 000	31.7	93		2.30	62.3	—	—	100	—	150	154.5	2	1	—	20 000	0.01～0.02	**7218C-5**
	160	30	2	1	—	**7218-5**	141	96.7	5.30	—	7 100	9 300	51.1	92		2.30	33	—	—	100	—	150	154.5	2	1	—	20 000	0.01～0.02	**7218-5**
95	130	18	1.1	0.6	—	**7919C-5**	50.3	44.1	2.15	16.5	11 000	16 000	24.1	27		0.574	20.9	—	—	102	—	123	125.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**7919C-5**
	130	18	1.1	0.6	—	**HAR919C**	21.6	16.0	0.780	8.80	13 000	19 000	24.1	19		0.626	20.5	—	—	102	—	123	125.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR919C**
	130	18	1.1	0.6	—	**HAR919CA**	21.1	15.6	0.760	—	12 000	19 000	29.5	19		0.626	23.9	—	—	102	—	123	125.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR919CA**
	130	18	1.1	0.6	—	**HAR919**	19.6	14.5	0.710	—	8 800	11 000	41.5	19		0.626	16	—	—	102	—	123	125.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**HAR919**
	130	18	1.1	0.6	—	**3NCHAC919C**	35.6	22.6	1.10	8.50	18 000	29 000	24.1	26		0.491	18.3	—	—	102	—	123	125.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**3NCHAC919C**
	130	18	1.1	0.6	—	**3NCHAC919CA**	34.7	22.1	1.10	—	16 000	28 000	29.5	26		0.491	22.2	—	—	102	—	123	125.5	1	0.6	—	12 000	0.01～0.02	**3NCHAC919CA**
	145	24	1.5	1	—	**7019C-5**	91.7	73.4	3.70	15.9	9 600	15 000	28.3	50		1.32	37.8	—	—	103.5	—	136.5	139.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**7019C-5**
	145	24	1.5	1	—	**7019-5**	83.3	67.1	3.25	—	7 200	9 600	47.2	50		1.32	19.1	—	—	103.5	—	136.5	139.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**7019-5**
	145	24	1.5	1	—	**HAR019C**	41.8	27.2	1.30	8.50	12 000	18 000	28.1	45		1.28	34.6	—	—	103.5	—	136.5	139.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**HAR019C**
	145	24	1.5	1	—	**HAR019CA**	40.8	26.6	1.25	—	11 000	18 000	33.8	45		1.28	40.6	—	—	103.5	—	136.5	139.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**HAR019CA**
	145	24	1.5	1	—	**HAR019**	38.0	24.7	1.15	—	8 200	11 000	46.6	45		1.28	33.5	—	—	103.5	—	136.5	139.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**HAR019**
	145	24	1.5	1	—	**3NCHAC019C**	63.7	37.3	1.75	8.10	16 000	26 000	28.3	55		0.960	30.1	—	—	103.5	—	136.5	139.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**3NCHAC019C**

〔注〕 1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

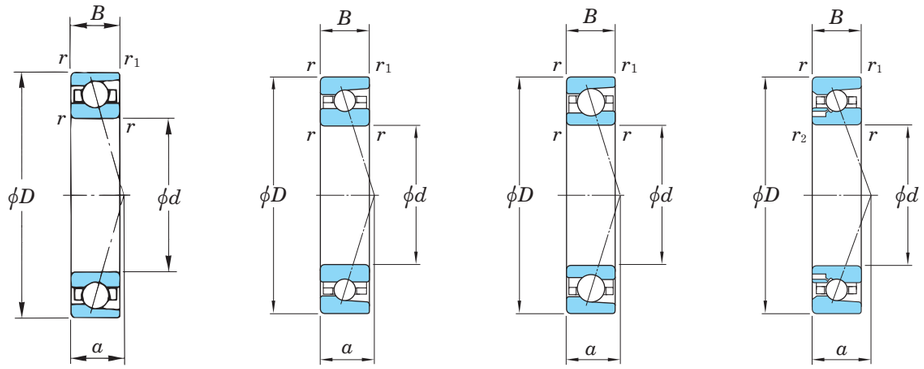
多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2 列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3 列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4 列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$

多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧 S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⃠	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⃠⃠	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⃠	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアピリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。

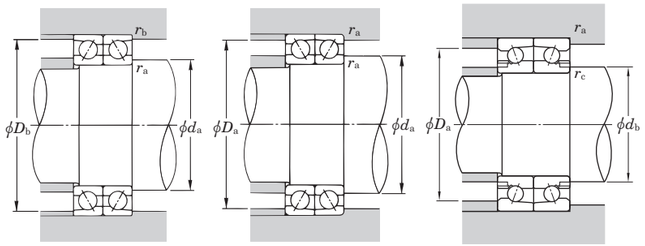


7000
7900
7200

HAR

3NCHAC

3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$ 1)	e	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ X	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}>e$ Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1) iは背面組合せ・正面組合せの場合は2とし、単列・並列組合せの場合は1とする。

d (95)～(105)

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号1)	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm³/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
95	145	24	1.5	1	—	**3NCHAC019CA**	62.3	36.5	1.70	—	15 000	25 000	34.2	55		0.960	36.7	—	—	103.5	—	136.5	139.5	1.5	1	—	18 000	0.01～0.02	**3NCHAC019CA**
	145	24	1.5	1	0.3	**3NCHAD019CA**	38.7	24.6	1.15	—	—	28 000	33.8	—		1.25	24.8	—	—	103.5	99	136.5	139.5	1.5	1	0.3	18 000	0.01～0.02	**3NCHAD019CA**
	170	32	2.1	1.1	—	**7219C-5**	166	112	6.30	14.6	8 800	14 000	33.8	116		2.78	65.9	—	—	107	—	158	163	2	1	—	20 000	0.01～0.02	**7219C-5**
	170	32	2.1	1.1	—	**7219-5**	153	103	5.50	—	6 700	8 800	54.3	115		2.78	34.8	—	—	107	—	158	163	2	1	—	20 000	0.01～0.02	**7219-5**
100	140	20	1.1	0.6	—	**7920C-5**	69.4	58.5	2.85	16.3	10 000	15 000	26.1	35		0.773	31.9	—	—	107	—	133	135.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**7920C-5**
	140	20	1.1	0.6	—	**HAR920C**	30.2	21.7	1.05	8.70	12 000	18 000	26.1	28		0.839	27.8	—	—	107	—	133	135.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR920C**
	140	20	1.1	0.6	—	**HAR920CA**	29.4	21.2	1.00	—	11 000	18 000	31.8	28		0.839	32.5	—	—	107	—	133	135.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR920CA**
	140	20	1.1	0.6	—	**HAR920**	27.3	19.7	0.930	—	8 200	11 000	44.6	28		0.839	27.5	—	—	107	—	133	135.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**HAR920**
	140	20	1.1	0.6	—	**3NCHAC920C**	48.7	29.7	1.40	8.30	16 000	28 000	26.1	38		0.632	24	—	—	107	—	133	135.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**3NCHAC920C**
	140	20	1.1	0.6	—	**3NCHAC920CA**	47.6	29.0	1.35	—	15 000	26 000	31.8	38		0.632	29.2	—	—	107	—	133	135.5	1	0.6	—	15 000	0.01～0.02	**3NCHAC920CA**
	150	24	1.5	1	—	**7020C-5**	94.2	77.2	3.80	16.0	9 300	15 000	28.7	51		1.37	38.1	—	—	108.5	—	141.5	144.5	1.5	1	—	20 000	0.01～0.02	**7020C-5**
	150	24	1.5	1	—	**7020-5**	85.5	70.6	3.35	—	7 100	9 300	48.1	51		1.37	19.2	—	—	108.5	—	141.5	144.5	1.5	1	—	20 000	0.01～0.02	**7020-5**
	150	24	1.5	1	—	**HAR020C**	42.5	28.4	1.30	8.50	11 000	18 000	28.7	47		1.32	36.1	—	—	108.5	—	141.5	144.5	1.5	1	—	20 000	0.01～0.02	**HAR020C**
	150	24	1.5	1	—	**HAR020CA**	41.5	27.7	1.30	—	11 000	16 000	34.7	47		1.32	42.4	—	—	108.5	—	141.5	144.5	1.5	1	—	20 000	0.01～0.02	**HAR020CA**
	150	24	1.5	1	—	**HAR020**	38.6	25.8	1.20	—	7 900	10 000	48.1	47		1.32	37.4	—	—	108.5	—	141.5	144.5	1.5	1	—	20 000	0.01～0.02	**HAR020**
	150	24	1.5	1	—	**3NCHAC020C**	65.5	39.3	1.80	8.10	15 000	26 000	28.7	56		1.03	31.7	—	—	108.5	—	141.5	144.5	1.5	1	—	20 000	0.01～0.02	**3NCHAC020C**
	150	24	1.5	1	—	**3NCHAC020CA**	64.0	38.4	1.75	—	15 000	25 000	34.7	56		1.03	38.6	—	—	108.5	—	141.5	144.5	1.5	1	—	20 000	0.01～0.02	**3NCHAC020CA**
	150	24	1.5	1	0.3	**3NCHAD020CA**	39.5	25.7	1.20	—	—	26 000	34.7	—		1.28	25.9	—	—	108.5	104	141.5	144.5	1.5	1	0.3	20 000	0.01～0.02	**3NCHAD020CA**
	180	34	2.1	1.1	—	**7220C-5**	186	127	6.95	14.6	8 200	13 000	35.9	140		3.32	74.2	—	—	112	—	168	173	2	1	—	25 000	0.01～0.02	**7220C-5**
	180	34	2.1	1.1	—	**7220-5**	171	117	6.10	—	6 300	8 200	57.7	139		3.32	39	—	—	112	—	168	173	2	1	—	25 000	0.01～0.02	**7220-5**
105	145	20	1.1	0.6	—	**7921C-5**	70.8	61.5	2.90	16.4	9 900	15 000	26.7	37		0.810	34	—	—	112	—	138	140.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**7921C-5**
	145	20	1.1	0.6	—	**HAR921C**	31.1	23.1	1.05	8.70	11 000	18 000	26.7	29		0.874	29.6	—	—	112	—	138	140.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**HAR921C**
	145	20	1.1	0.6	—	**HAR921CA**	30.3	22.5	1.05	—	11 000	16 000	32.7	29		0.874	34.6	—	—	112	—	138	140.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**HAR921CA**
	145	20	1.1	0.6	—	**HAR921**	28.2	20.9	0.970	—	7 900	10 000	46.1	29		0.874	29.1	—	—	112	—	138	140.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**HAR921**
	145	20	1.1	0.6	—	**3NCHAC921C**	49.8	31.2	1.45	8.30	15 000	26 000	26.7	40		0.658	25.3	—	—	112	—	138	140.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**3NCHAC921C**
	145	20	1.1	0.6	—	**3NCHAC921CA**	48.7	30.5	1.40	—	15 000	25 000	32.7	40		0.658	30.7	—	—	112	—	138	140.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**3NCHAC921CA**
	160	26	2	1	—	**7021C-5**	110	89.6	4.30	15.9	8 600	13 000	31	68		1.73	48.9	—	—	115	—	150	154.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**7021C-5**
	160	26	2	1	—	**7021-5**	99.7	81.9	3.80	—	6 500	8 600	51.8	68		1.73	25	—	—	115	—	150	154.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**7021-5**
	160	26	2	1	—	**HAR021C**	48.2	32.5	1.45	8.50	11 000	16 000	30.8	57		1.68	41.4	—	—	115	—	150	154.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR021C**

〔注〕 1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

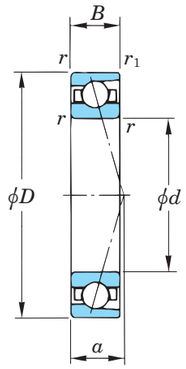
多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$

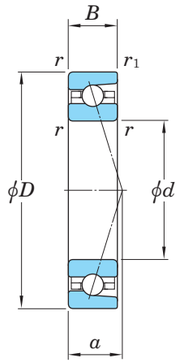
多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧 S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⃠	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⃠⃠	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⃠	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

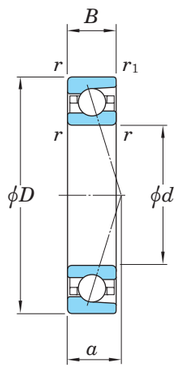
＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアビリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。



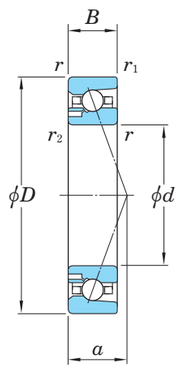
7000
7900
7200



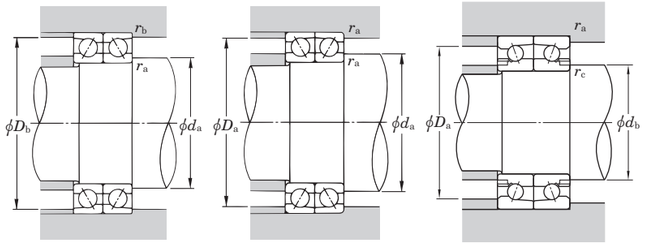
HAR



3NCHAC



3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$ 1)	e	単列、並列組合せ				背面組合せ、正面組合せ			
			$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$		$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1) iは背面組合せ・正面組合せの場合は2とし、単列・並列組合せの場合は1とする。

d (105)～(120)

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号1)	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm³/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
105	160	26	2	1	—	**HAR021CA**	47.1	31.7	1.45	—	10 000	15 000	37.1	57		1.68	48.6	—	—	115	—	150	154.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR021CA**
	160	26	2	1	—	**HAR021**	43.8	29.5	1.35	—	7 500	10 000	51.2	57		1.68	42	—	—	115	—	150	154.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR021**
	160	26	2	1	—	**3NCHAC021C**	76.2	45.6	2.05	8.10	15 000	25 000	31	71		1.28	36.7	—	—	115	—	150	154.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC021C**
	160	26	2	1	—	**3NCHAC021CA**	74.6	44.6	2.00	—	13 000	23 000	37.5	71		1.28	44.8	—	—	115	—	150	154.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC021CA**
	160	26	2	1	0.6	**3NCHAD021CA**	47.1	31.8	1.45	—	—	25 000	37.1	—		1.65	32	—	—	115	110	150	154.5	2	1	0.6	20 000	0.02～0.04	**3NCHAD021CA**
	190	36	2.1	1.1	—	**7221C-5**	203	143	7.60	14.6	7 700	12 000	38	171		3.95	84.8	—	—	117	—	178	183	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**7221C-5**
	190	36	2.1	1.1	—	**7221-5**	187	132	6.70	—	5 800	7 700	61	171		3.95	44.8	—	—	117	—	178	183	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**7221-5**
110	150	20	1.1	0.6	—	**7922C-5**	72.2	64.4	2.95	16.5	9 500	15 000	27.4	40		0.840	34.2	—	—	117	—	143	145.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**7922C-5**
	150	20	1.1	0.6	—	**HAR922C**	31.4	23.8	1.10	8.70	11 000	16 000	27.4	30		0.909	30.5	—	—	117	—	143	145.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**HAR922C**
	150	20	1.1	0.6	—	**HAR922CA**	30.6	23.2	1.05	—	10 000	16 000	33.7	30		0.909	35.7	—	—	117	—	143	145.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**HAR922CA**
	150	20	1.1	0.6	—	**HAR922**	28.4	21.6	0.980	—	7 700	10 000	47.5	30		0.909	29.9	—	—	117	—	143	145.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**HAR922**
	150	20	1.1	0.6	—	**3NCHAC922C**	50.9	32.7	1.50	8.40	15 000	25 000	27.4	41		0.687	26.5	—	—	117	—	143	145.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**3NCHAC922C**
	150	20	1.1	0.6	—	**3NCHAC922CA**	49.7	31.9	1.45	—	14 000	23 000	33.7	41		0.687	32.1	—	—	117	—	143	145.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**3NCHAC922CA**
	170	28	2	1	—	**7022C-5**	126	101	4.85	15.7	8 200	13 000	32.8	80		2.14	50.3	—	—	120	—	160	164.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**7022C-5**
	170	28	2	1	—	**7022-5**	115	92.8	4.30	—	6 300	8 200	54.4	80		2.14	25.2	—	—	120	—	160	164.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**7022-5**
	170	28	2	1	—	**HAR022C**	54.2	37.0	1.60	8.50	10 000	16 000	32.8	68		2.11	47.1	—	—	120	—	160	164.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR022C**
	170	28	2	1	—	**HAR022CA**	52.9	36.1	1.60	—	9 900	15 000	39.5	68		2.11	55.2	—	—	120	—	160	164.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR022CA**
	170	28	2	1	—	**HAR022**	49.3	33.6	1.45	—	7 100	9 500	54.4	68		2.11	47	—	—	120	—	160	164.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR022**
	170	28	2	1	—	**3NCHAC022C**	87.4	51.6	2.25	8.00	14 000	23 000	32.8	89		1.60	41.6	—	—	120	—	160	164.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC022C**
	170	28	2	1	—	**3NCHAC022CA**	85.5	50.4	2.20	—	13 000	22 000	39.5	89		1.60	50.7	—	—	120	—	160	164.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC022CA**
	170	28	2	1	0.6	**3NCHAD022CA**	52.9	36.1	1.60	—	—	23 000	39.5	—		2.06	36.4	—	—	120	115	160	164.5	2	1	0.6	20 000	0.02～0.04	**3NCHAD022CA**
	200	38	2.1	1.1	—	**7222C-5**	220	160	8.35	14.5	7 200	11 000	40	202		4.65	95.9	—	—	122	—	188	193	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**7222C-5**
	200	38	2.1	1.1	—	**7222-5**	202	148	7.30	—	5 600	7 200	64.3	202		4.65	50.9	—	—	122	—	188	193	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**7222-5**
120	165	22	1.1	0.6	—	**7924C-5**	89.7	81.2	3.55	16.5	8 600	13 000	30.1	57		1.15	44.9	—	—	127	—	158	160.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**7924C-5**
	165	22	1.1	0.6	—	**HAR924C**	36.7	28.4	1.25	8.80	10 000	15 000	30.1	40		1.25	36.3	—	—	127	—	158	160.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**HAR924C**
	165	22	1.1	0.6	—	**HAR924CA**	35.8	27.7	1.20	—	9 800	15 000	36.9	40		1.25	42.4	—	—	127	—	158	160.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**HAR924CA**
	165	22	1.1	0.6	—	**HAR924**	33.2	25.7	1.10	—	7 000	9 300	52.1	40		1.25	34.8	—	—	127	—	158	160.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**HAR924**
	165	22	1.1	0.6	—	**3NCHAC924C**	63.2	41.2	1.80	8.40	14 000	23 000	30.1	55		0.934	33.4	—	—	127	—	158	160.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**3NCHAC924C**
	165	22	1.1	0.6	—	**3NCHAC924CA**	61.7	40.3	1.75	—	13 000	22 000	36.9	55		0.934	40.5	—	—	127	—	158	160.5	1	0.6	—	15 000	0.02～0.04	**3NCHAC924CA**

〔注〕 1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

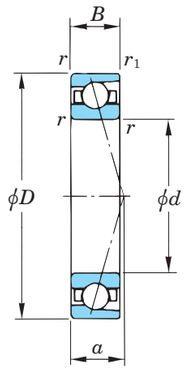
多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2 列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3 列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4 列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$

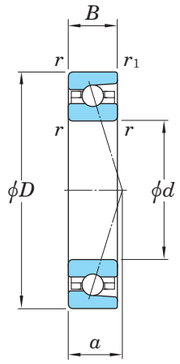
多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧 S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⦸	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⦸⦸	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⦸	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

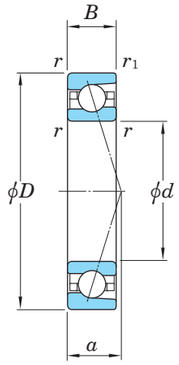
＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアビリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。



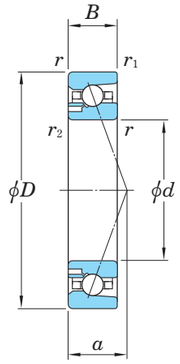
7000
7900
7200



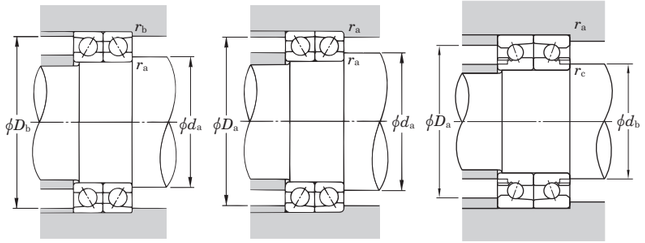
HAR



3NCHAC



3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$ 1)	e	単列、並列組合せ				背面組合せ、正面組合せ			
			$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$		$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1) iは背面組合せ・正面組合せの場合は2とし、単列・並列組合せの場合は1とする。

d (120)～(140)

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号1)	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min^{-1}) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm^3/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
120	180	28	2	1	—	**7024C-5**	133	113	5.10	16.0	7 700	12 000	34.1	88		2.27	60.8	—	—	130	—	170	174.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**7024C-5**
	180	28	2	1	—	**7024-5**	121	103	4.50	—	5 800	7 700	57.3	78		2.27	31.9	—	—	130	—	170	174.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**7024-5**
	180	28	2	1	—	**HAR024C**	56.1	39.9	1.70	8.50	9 800	15 000	34.1	73		2.26	50.9	—	—	130	—	170	174.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR024C**
	180	28	2	1	—	**HAR024CA**	54.8	39.0	1.65	—	9 300	14 000	41.3	73		2.26	59.7	—	—	130	—	170	174.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR024CA**
	180	28	2	1	—	**HAR024**	50.9	36.2	1.55	—	6 700	8 800	57.3	73		2.26	50.3	—	—	130	—	170	174.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR024**
	180	28	2	1	—	**3NCHAC024C**	92.5	57.5	2.40	8.10	13 000	22 000	34.1	95		1.72	46.4	—	—	130	—	170	174.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC024C**
	180	28	2	1	—	**3NCHAC024CA**	90.4	56.2	2.35	—	12 000	21 000	41.3	95		1.72	56.5	—	—	130	—	170	174.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC024CA**
	180	28	2	1	0.6	**3NCHAD024CA**	54.8	39.0	1.65	—	—	22 000	41.3	—		2.21	39.3	—	—	130	125	170	174.5	2	1	0.6	20 000	0.02～0.04	**3NCHAD024CA**
	215	40	2.1	1.1	—	**7224C-5**	237	180	8.95	14.6	6 800	10 000	42.5	241		5.49	108	—	—	132	—	203	208	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**7224C-5**
	215	40	2.1	1.1	—	**7224-5**	218	166	7.85	—	5 100	6 800	68.5	240		5.49	57.5	—	—	132	—	203	208	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**7224-5**
130	180	24	1.5	1	—	**7926C-5**	109	99.9	4.20	16.4	7 800	12 000	32.8	61		1.50	53.4	—	—	138.5	—	171.5	174.5	1.5	1	—	20 000	0.02～0.04	**7926C-5**
	180	24	1.5	1	—	**HAR926C**	43.9	35.1	1.45	8.80	9 300	14 000	32.8	51		1.66	44.9	—	—	138.5	—	171.5	174.5	1.5	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR926C**
	180	24	1.5	1	—	**HAR926CA**	42.8	34.3	1.40	—	8 900	13 000	40.2	51		1.66	52.5	—	—	138.5	—	171.5	174.5	1.5	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR926CA**
	180	24	1.5	1	—	**HAR926**	39.7	31.8	1.30	—	6 400	8 500	56.7	51		1.66	42.3	—	—	138.5	—	171.5	174.5	1.5	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR926**
	180	24	1.5	1	—	**3NCHAC926C**	76.6	50.8	2.10	8.30	12 000	21 000	32.8	72		1.23	41.1	—	—	138.5	—	171.5	174.5	1.5	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC926C**
	180	24	1.5	1	—	**3NCHAC926CA**	74.8	49.6	2.05	—	12 000	19 000	40.3	72		1.23	49.9	—	—	138.5	—	171.5	174.5	1.5	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC926CA**
	200	33	2	1	—	**7026C-5**	161	137	5.95	15.9	7 000	11 000	38.6	130		3.43	74.7	—	—	140	—	190	194.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**7026C-5**
	200	33	2	1	—	**7026-5**	147	125	5.25	—	5 300	7 000	64.1	129		3.43	39.4	—	—	140	—	190	194.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**7026-5**
	200	33	2	1	—	**HAR026C**	70.4	48.4	1.95	8.50	8 800	13 000	38.6	115		3.38	61.6	—	—	140	—	190	194.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR026C**
	200	33	2	1	—	**HAR026CA**	68.7	47.2	1.90	—	8 400	12 000	46.5	115		3.38	72.2	—	—	140	—	190	194.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR026CA**
	200	33	2	1	—	**HAR026**	64.0	43.9	1.75	—	6 000	8 100	64.1	115		3.38	62.3	—	—	140	—	190	194.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR026**
	200	33	2	1	—	**3NCHAC026C**	112	69.7	2.80	8.10	12 000	19 000	38.6	139		2.68	56.3	—	—	140	—	190	194.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC026C**
	200	33	2	1	—	**3NCHAC026CA**	110	68.2	2.75	—	11 000	19 000	46.5	139		2.68	68.6	—	—	140	—	190	194.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC026CA**
	200	33	2	1	0.6	**3NCHAD026CA**	68.7	47.2	1.90	—	—	19 000	46.5	—		3.30	47.6	—	—	140	135	190	194.5	2	1	0.6	20 000	0.02～0.04	**3NCHAD026CA**
	230	40	3	1.1	—	**7226C-5**	266	214	8.25	14.7	6 300	10 000	44.1	258		6.21	116	—	—	144	—	216	223	2.5	1	—	30 000	0.02～0.04	**7226C-5**
	230	40	3	1.1	—	**7226-5**	245	198	7.60	—	4 700	6 300	72	257		6.21	62.1	—	—	144	—	216	223	2.5	1	—	30 000	0.02～0.04	**7226-5**
140	190	24	1.5	1	—	**7928C-5**	110	105	4.20	16.6	7 400	11 000	34.1	66		1.59	55.6	—	—	148.5	—	181.5	184.5	1.5	1	—	20 000	0.02～0.04	**7928C-5**
	190	24	1.5	1	—	**HAR928C**	44.0	36.2	1.45	8.80	8 800	13 000	34.1	57		1.76	46.3	—	—	148.5	—	181.5	184.5	1.5	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR928C**
	190	24	1.5	1	—	**HAR928CA**	42.9	35.3	1.40	—	8 400	12 000	42	57		1.76	54.2	—	—	148.5	—	181.5	184.5	1.5	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR928CA**

〔注〕 1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

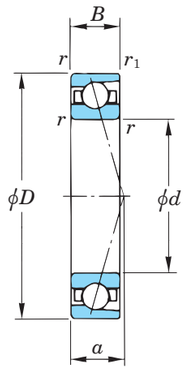
多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2 列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3 列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4 列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$

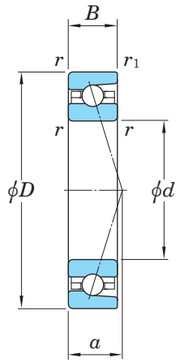
多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧 S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⃠	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⃠⃠	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⃠	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

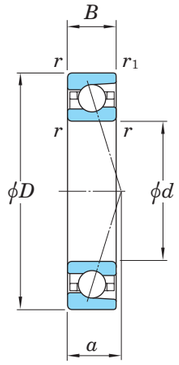
＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアビリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。



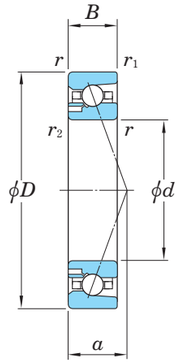
7000
7900
7200



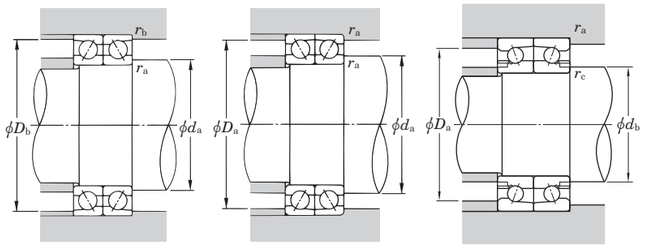
HAR



3NCHAC



3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$\frac{if_0F_a}{C_{0r}}$ 1)	e	単列、並列組合せ				背面組合せ、正面組合せ			
			$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$		$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1) iは背面組合せ・正面組合せの場合は2とし、単列・並列組合せの場合は1とする。

d (140)～(160)

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号1)	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm³/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
140	190	24	1.5	1	—	**HAR928**	39.8	32.8	1.30	—	6 000	8 100	59.6	57		1.76	43.3	—	—	148.5	—	181.5	184.5	1.5	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR928**
	190	24	1.5	1	—	**3NCHAC928C**	77.9	53.2	2.15	8.40	12 000	19 000	34.1	77		1.31	43.2	—	—	148.5	—	181.5	184.5	1.5	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC928C**
	190	24	1.5	1	—	**3NCHAC928CA**	76.0	52.0	2.10	—	11 000	19 000	42	77		1.31	52.4	—	—	148.5	—	181.5	184.5	1.5	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC928CA**
	210	33	2	1	—	**7028C-5**	165	145	6.00	16.0	6 500	10 000	39.9	137		3.64	78.3	—	—	150	—	200	204.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**7028C-5**
	210	33	2	1	—	**7028-5**	150	133	5.30	—	5 000	6 400	67	136		3.64	41.3	—	—	150	—	200	204.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**7028-5**
	210	33	2	1	—	**HAR028C**	76.7	56.2	2.20	8.50	8 400	12 000	39.9	120		3.62	71.6	—	—	150	—	200	204.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**HAR028C**
	210	33	2	1	—	**HAR028CA**	74.8	54.8	2.15	—	7 900	12 000	48.3	120		3.62	84	—	—	150	—	200	204.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**HAR028CA**
	210	33	2	1	—	**HAR028**	69.6	51.0	2.00	—	5 700	7 500	67	120		3.62	71.9	—	—	150	—	200	204.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**HAR028**
	210	33	2	1	—	**3NCHAC028C**	115	73.8	2.90	8.20	11 000	19 000	40	146		2.84	59.6	—	—	150	—	200	204.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**3NCHAC028C**
	210	33	2	1	—	**3NCHAC028CA**	112	72.1	2.80	—	10 000	18 000	48.4	146		2.84	72.6	—	—	150	—	200	204.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**3NCHAC028CA**
	250	42	3	1.1	—	**7228C-5**	297	254	9.40	14.8	5 700	9 100	47.1	301		7.76	136	—	—	154	—	236	243	2.5	1	—	35 000	0.02～0.04	**7228C-5**
	250	42	3	1.1	—	**7228-5**	273	234	8.65	—	4 300	5 700	77.3	300		7.76	72.8	—	—	154	—	236	243	2.5	1	—	35 000	0.02～0.04	**7228-5**
150	210	28	2	1	—	**7930C-5**	148	132	5.45	16.3	6 700	10 000	38.1	117		2.47	69	—	—	160	—	200	204.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**7930C-5**
	210	28	2	1	—	**HAR930C**	61.2	48.9	1.90	8.70	8 100	12 000	38.1	85		2.68	62.5	—	—	160	—	200	204.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR930C**
	210	28	2	1	—	**HAR930CA**	59.7	47.6	1.85	—	7 700	11 000	46.8	85		2.68	73.1	—	—	160	—	200	204.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR930CA**
	210	28	2	1	—	**HAR930**	55.4	44.2	1.70	—	5 600	7 400	66	85		2.68	60.3	—	—	160	—	200	204.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**HAR930**
	210	28	2	1	—	**3NCHAC930C**	104	69.8	2.70	8.30	10 000	16 000	38.1	118		2.00	56.5	—	—	160	—	200	204.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC930C**
	210	28	2	1	—	**3NCHAC930CA**	102	68.2	2.65	—	9 800	16 000	46.8	118		2.00	68.7	—	—	160	—	200	204.5	2	1	—	20 000	0.02～0.04	**3NCHAC930CA**
	225	35	2.1	1.1	—	**7030C-5**	188	169	6.70	16.1	6 000	9 500	42.8	169		4.43	89.9	—	—	162	—	213	218	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**7030C-5**
	225	35	2.1	1.1	—	**7030-5**	171	154	5.95	—	4 600	6 000	72.1	168		4.43	47.1	—	—	162	—	213	218	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**7030-5**
	225	35	2	1	—	**HAR030C**	90.3	66.1	2.50	8.50	7 400	11 000	42.6	150		4.36	84.2	—	—	160	—	215	219.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**HAR030C**
	225	35	2	1	—	**HAR030CA**	88.1	64.5	2.45	—	7 000	10 000	51.6	150		4.36	98.8	—	—	160	—	215	219.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**HAR030CA**
	225	35	2	1	—	**HAR030**	82.0	60.0	2.25	—	5 000	6 700	71.6	150		4.36	82.9	—	—	160	—	215	219.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**HAR030**
	225	35	2.1	1.1	—	**3NCHAC030C**	131	85.7	3.20	8.20	9 900	16 000	42.8	176		3.44	69.2	—	—	162	—	213	218	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**3NCHAC030C**
	225	35	2.1	1.1	—	**3NCHAC030CA**	128	83.7	3.15	—	9 300	15 000	51.9	176		3.44	84.2	—	—	162	—	213	218	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**3NCHAC030CA**
160	220	28	2	1	—	**7932C-5**	151	144	5.45	16.5	6 300	9 800	39.5	116		2.60	75.1	—	—	170	—	210	214.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**7932C-5**
	220	28	2	1	—	**HAR932C**	62.7	51.8	1.95	8.80	7 200	11 000	39.5	90		2.83	66.3	—	—	170	—	210	214.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**HAR932C**
	220	28	2	1	—	**HAR932CA**	61.2	50.5	1.90	—	7 000	10 000	48.6	90		2.83	77.5	—	—	170	—	210	214.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**HAR932CA**
	220	28	2	1	—	**HAR932**	56.7	46.9	1.75	—	5 000	6 500	68.8	90		2.83	63.6	—	—	170	—	210	214.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**HAR932**
	220	28	2	1	—	**3NCHAC932C**	106	73.3	2.75	8.40	9 900	16 000	39.5	124		2.11	59.4	—	—	170	—	210	214.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**3NCHAC932C**

〔注〕 1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

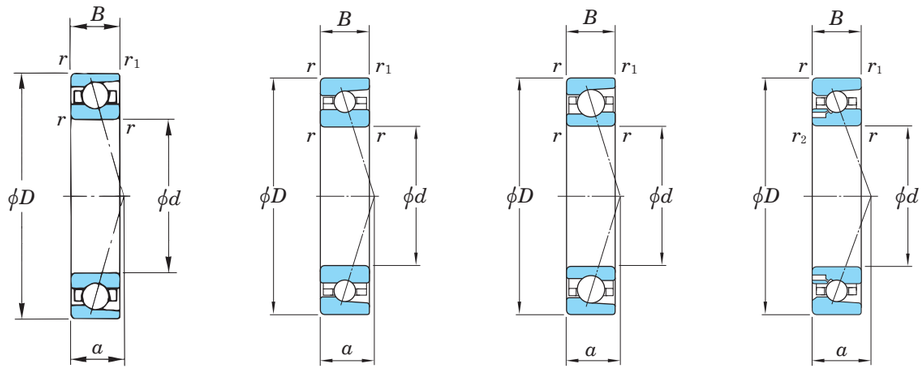
多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2 列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3 列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4 列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$

多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧 S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⃠	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⃠⃠	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⃠	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアビリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。

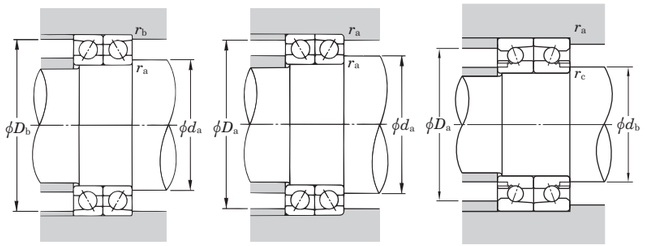


7000
7900
7200

HAR

3NCHAC

3NCHAD



r_a、r_b及びr_cには、逃げを付ける事を推奨します。

静等価荷重 $P_0=X_0F_r+Y_0F_a$

接触角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
20°	0.5	0.42	1	0.84
30°	0.5	0.33	1	0.66

ただし単列あるいは並列組合せの場合、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

動等価荷重 $P=XF_r+YF_a$

接触角	$i f_0F_a/C_{0r}$ 1)	e	単列、並列組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	Y	$\frac{F_a}{F_r}>e$ X	Y	背面組合せ、正面組合せ $\frac{F_a}{F_r}\leqq e$ X	Y	$\frac{F_a}{F_r}>e$ X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
	0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
	1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
	1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
	2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
	3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
	5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	7.14	0.56				1.00		1.12		1.63
20°		0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.70	1.63
30°		0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

1) iは背面組合せ・正面組合せの場合は2とし、単列・並列組合せの場合は1とする。

d (160)～190

主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	r_2 (最小)	呼び番号	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	係数 f_0	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑	作用点位置 (mm) a	空間容積 (cm³/列)		(参考) 質量 (kg/列)	許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	油溝寸法 (mm) S	W	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_b (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最小)	r_b (最大)	r_c (最大)	ナット軸力 (N)	押えぶたの押えしろ (mm)	呼び番号
160	220	28	2	1	—	**3NCHAC932CA**	104	71.6	2.70	—	9 200	15 000	48.6	124		2.11	72.1	—	—	170	—	210	214.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**3NCHAC932CA**
	240	38	2.1	1.1	—	**7032C-5**	214	193	7.50	16.0	5 600	8 900	45.8	232		5.45	111	—	—	172	—	228	233	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**7032C-5**
	240	38	2.1	1.1	—	**7032-5**	194	176	6.65	—	4 300	5 600	76.8	232		5.45	60.7	—	—	172	—	228	233	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**7032-5**
	240	38	2.1	1.1	—	**HAR032C**	97.8	72.7	2.65	8.50	7 000	10 000	45.8	186		5.40	92.7	—	—	172	—	228	233	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**HAR032C**
	240	38	2.1	1.1	—	**HAR032CA**	95.5	71.0	2.60	—	6 500	10 000	55.4	186		5.40	108	—	—	172	—	228	233	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**HAR032CA**
	240	38	2.1	1.1	—	**HAR032**	88.8	66.0	2.40	—	4 700	6 300	76.7	186		5.40	90	—	—	172	—	228	233	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**HAR032**
	240	38	2.1	1.1	—	**3NCHAC032C**	149	98.1	3.60	8.10	9 300	15 000	45.8	223		4.23	79.3	—	—	172	—	228	233	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**3NCHAC032C**
	240	38	2.1	1.1	—	**3NCHAC032CA**	145	95.9	3.50	—	8 800	15 000	55.4	223		4.23	96.5	—	—	172	—	228	233	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**3NCHAC032CA**
170	230	28	2	1	—	**7934C-5**	153	151	5.50	16.6	5 800	9 200	40.8	115		3.21	78.1	—	—	180	—	220	224.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**7934C-5**
	230	28	2	1	—	**HAR934C**	64.2	54.8	2.00	8.80	7 000	10 000	40.8	94		2.97	70.2	—	—	180	—	220	224.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**HAR934C**
	230	28	2	1	—	**HAR934CA**	62.6	53.4	1.95	—	6 500	10 000	50.4	94		2.97	82	—	—	180	—	220	224.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**HAR934CA**
	230	28	2	1	—	**HAR934**	58.0	49.6	1.80	—	4 700	6 300	71.7	94		2.97	66.9	—	—	180	—	220	224.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**HAR934**
	230	28	2	1	—	**3NCHAC934C**	108	76.7	2.80	8.40	9 300	15 000	40.8	148		3.07	62.3	—	—	180	—	220	224.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**3NCHAC934C**
	230	28	2	1	—	**3NCHAC934CA**	105	74.9	2.75	—	8 800	15 000	50.4	148		3.07	75.6	—	—	180	—	220	224.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**3NCHAC934CA**
	260	42	2.1	1.1	—	**7034C-5**	256	234	8.95	15.9	5 100	8 100	49.8	301		7.57	128	—	—	182	—	248	253	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**7034C-5**
	260	42	2.1	1.1	—	**7034-5**	232	214	7.90	—	3 900	5 100	83.1	301		7.58	67.8	—	—	182	—	248	253	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**7034-5**
	260	42	2.1	1.1	—	**HAR034C**	115	86.4	3.05	8.50	6 400	9 900	49.8	236		7.32	110	—	—	182	—	248	253	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**HAR034C**
	260	42	2.1	1.1	—	**HAR034CA**	112	84.3	2.95	—	6 100	9 300	60.1	236		7.32	129	—	—	182	—	248	253	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**HAR034CA**
	260	42	2.1	1.1	—	**HAR034**	104	78.4	2.75	—	4 300	5 800	83.1	236		7.32	109	—	—	182	—	248	253	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**HAR034**
	260	42	2.1	1.1	—	**3NCHAC034C**	177	119	4.20	8.10	8 800	14 000	49.8	299		5.76	96.2	—	—	182	—	248	253	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**3NCHAC034C**
	260	42	2.1	1.1	—	**3NCHAC034CA**	173	117	4.10	—	8 200	13 000	60.1	299		5.76	117	—	—	182	—	248	253	2	1	—	30 000	0.02～0.04	**3NCHAC034CA**
180	250	33	2	1	—	**7936C-5**	200	188	7.05	16.4	5 400	8 500	45.3	178		4.68	100	—	—	190	—	240	244.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**7936C-5**
190	260	33	2	1	—	**7938C-5**	198	197	6.85	16.5	5 100	7 900	46.6	195		4.83	113	—	—	200	—	250	254.5	2	1	—	25 000	0.02～0.04	**7938C-5**

〔備考〕 1. オイルエア潤滑用間座の寸法は、41～45ページの**表 9. 4**をご参照ください。
2. オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。
3. 呼び番号のC、CA及び無表示は、それぞれ15°、20°及び30°の呼び接触角を示します。

多列組合せ時の基本定格荷重

	基本動定格荷重	基本静定格荷重
2 列組合せの場合	$C_r\times1.62$	$C_{0r}\times2$
3 列組合せの場合	$C_r\times2.16$	$C_{0r}\times3$
4 列組合せの場合	$C_r\times2.64$	$C_{0r}\times4$

多列組合せ時の速度係数

組合せ方式	組合せ記号	組付時の予圧 S予圧相当	L予圧相当	M予圧相当	H予圧相当
∅ ⃠	DB	0.85	0.80	0.65	0.55
∅∅ ⃠⃠	DBB	0.80	0.75	0.60	0.45
∅∅ ⃠	DBD	0.75	0.70	0.55	0.40

＊軸受間の距離によっても速度係数は変化します。
＊ハイアビリー軸受についてはJTEKTにご相談ください。

2. 円筒ころ軸受

目　次

ページ

2.1　円筒ころ軸受の形式と特長 …… **104**
2.2　呼び番号の構成 …… **105**
2.3　円筒ころ軸受の公差 …… **106**
2.4　円筒ころ軸受のラジアル内部すきま …… **107**

■軸受寸法表
- HAN1000B/BK系列 …… **108**
- NN3000(K)系列 …… **110**
- NNU4900(K)系列 …… **112**
- N1000(K)系列 …… **114**
- 3NCN1000(K)系列 …… **116**

2. 円筒ころ軸受

円筒ころ軸受は、ころと軌道とが線接触をし、またころ数を多く配列されていますので、ラジアル剛性は高く、高速回転にも適します。

また円筒ころ軸受の内径には、円筒穴とテーパ穴の2種類があります。テーパ穴軸受では、軸受の軸への押込み量を調整することによって、所定のラジアル内部すきまを簡単に得ることができます。

2. 1　円筒ころ軸受の形式と特長

円筒ころ軸受には、複列と単列の2種類の軸受があり、いずれも軸、ハウジングへの取付け、取外しを容易にするために内輪と外輪とは分離できる構造になっています（**図 2. 1** 参照）。

1）複列円筒ころ軸受

複列円筒ころ軸受には、NN30系列とNNU49系列の2タイプの軸受があります。

そして、軸受内部への潤滑剤の供給を効果的に行うために、外輪外径の中央部に油穴・油溝を設けた軸受もあります（接尾記号Wを付ける）。

2）単列円筒ころ軸受

工作機械主軸用単列円筒ころ軸受には、N10系列が多く使われます。

軸受内径と軸受外径は、複列円筒ころ軸受NN30系列と互換性があります。

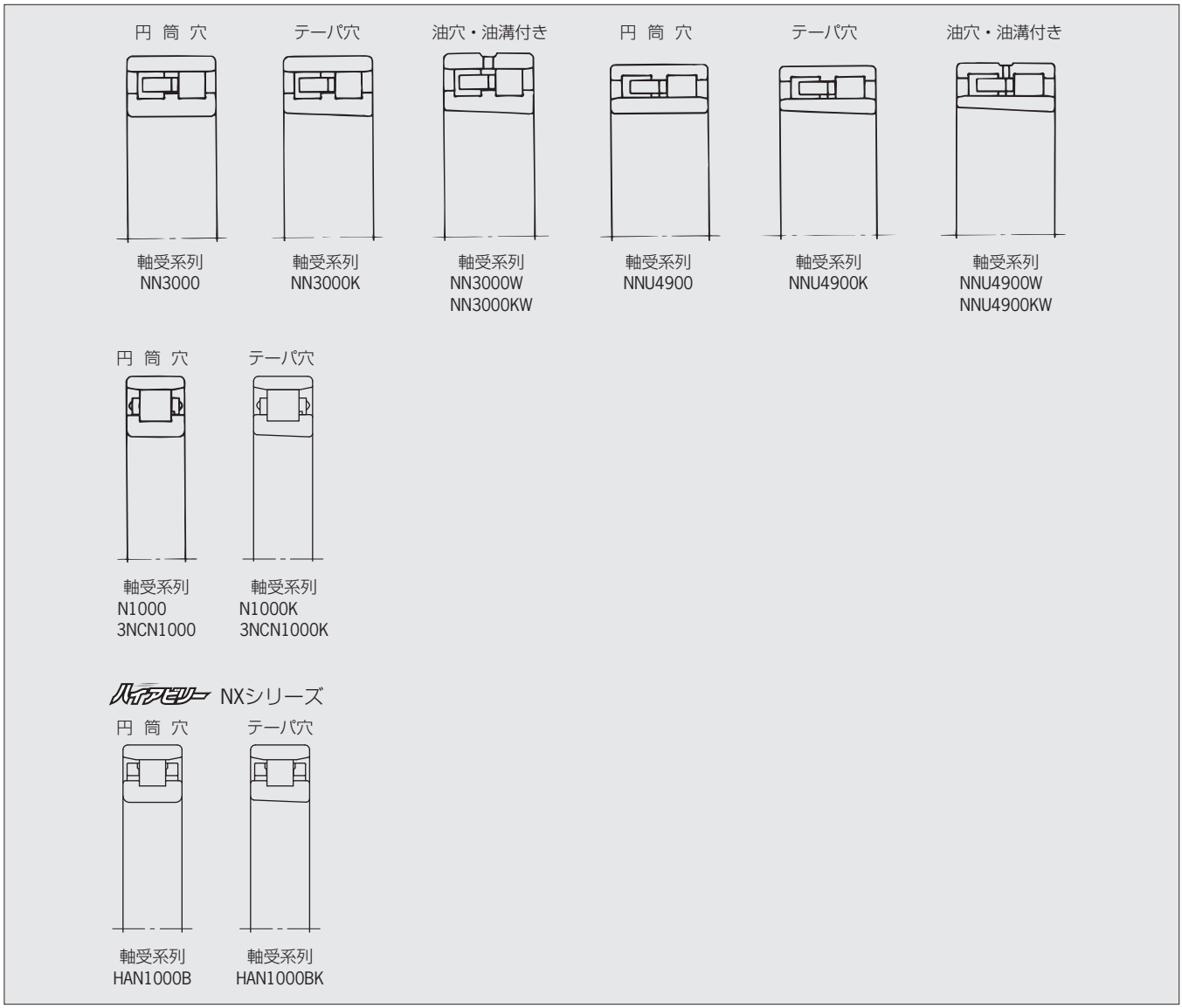


図 2. 1　工作機械主軸用円筒ころ軸受の形式と系列

2. 2　呼び番号の構成（円筒ころ軸受）

NN3009　KWC1NAFWP4
N1009　　C1NAFYP4
HAN1009BK　C1NAPGP4

軸受形式記号
NN　：複列・内輪つば付き
NNU：複列・外輪つば付き
N　　：単列・内輪つば付き
HAN：ハイアキシー
NXシリーズ
単列・内輪つば付き
超高速形

寸法系列記号
30：寸法系列 30
49：寸法系列 49
10：寸法系列 10

内径番号
09：呼び内径 45mm
（内径番号 × 5 が呼び内径を表す）

内部記号

軌道輪形状記号
K ：軸受内径テーパ穴（1/12テーパ）
W：外輪に油穴・油溝が付く

等級記号
P5：JIS 5級
P4：JIS 4級
P2：JIS 2級

保持器記号
FW：分離型銅合金もみ抜き保持器
FY：一体型銅合金もみ抜き保持器（複列軸受）
リベット付き銅合金もみ抜き保持器
（単列軸受）
FG：ポリアミド樹脂成形保持器
（対応可能な型番については、JTEKTにご相談ください）
PG：PEEK樹脂保持器

内部すきま記号
C9NA～C3NA：非互換性軸受のラジアル内部すきま
（ラジアル内部すきまの値は、**表 2. 2**（107ページ）を参照ください）

セラミック軸受の場合

3NCN1009C1NAFYP4
セラミック軸受

2. 3　円筒ころ軸受の公差

1）主要寸法の公差および回転精度

精密円筒ころ軸受の公差は、JIS B 1514のラジアル軸受（円すいころ軸受を除く）の5級、4級、2級の許容差および許容値に準拠しています。

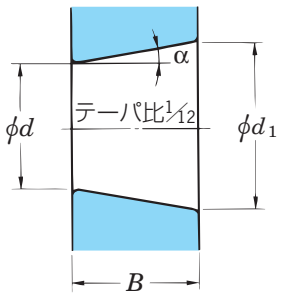
主要寸法および回転精度の許容差および許容値は、61ページ**表 1. 2** に示します。

2）テーパ穴の公差

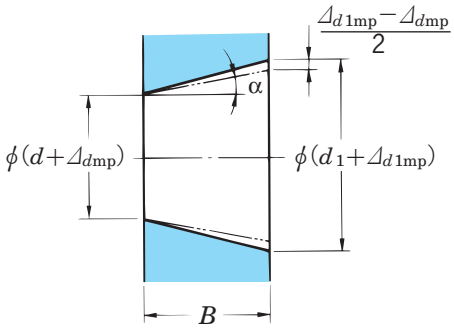
テーパ穴ラジアル軸受のテーパ穴の許容差および許容値は、JIS B 1514に等級0級のみ規定されています。

JTEKTでは、5級、4級、2級のテーパ穴軸受のテーパ穴の許容差および許容値を特別に規定しています（**表 2. 1** 参照）。

表 2. 1　テーパ穴ラジアル軸受のテーパ穴の許容差および許容値（5級、4級、2級）



理論上のテーパ穴



平面内平均内径の寸法差をもつテーパ穴

単位：μm

呼び内径 d（mm）		Δ_{dmp}				$\Delta_{d1mp}-\Delta_{dmp}$ 1)		V_{dsp} 2)				
								直径系列 9		直径系列 0		—
		5 級		4 級, 2 級		5 級, 4 級, 2 級		5 級	4 級	5 級	4 級	2 級
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	最大		最大		最大
18	**30**	+10	0	+ 6	0	+ 3	0	6	5	5	4	2.5
30	**50**	+12	0	+ 8	0	+ 3	0	8	6	6	5	2.5
50	**80**	+15	0	+ 9	0	+ 5	0	9	7	7	5	4
80	**120**	+20	0	+10	0	+ 6	0	10	8	8	6	5
120	**180**	+25	0	+13	0	+ 8	0	13	10	10	8	7
180	**250**	+30	0	+15	0	+ 9	0	15	12	12	9	8
250	**315**	+35	0	+18	0	+10	0	18	15	14	11	—
315	**400**	+40	0	+23	0	+12	0	23	18	18	14	—

〔注〕 **1)** テーパ角度の許容差は$4°46'18.8^{"}{}^{+26}_{0}$

2) テーパ穴の全ラジアル平面に適用する。

〔備考〕 **1．適用範囲**　テーパ比の基準値が1/12のテーパ穴ラジアル軸受の内輪のテーパ穴に適用。

2．量 記 号　d_1：テーパ穴の理論上の大端における基準直径　$d_1=d+\frac{1}{12}B$

Δ_{dmp}：テーパ穴の理論上の小端における平面内平均内径の寸法差

Δ_{d1mp}：テーパ穴の理論上の大端における平面内平均内径の寸法差

V_{dsp}：平面内内径不同（内径のラジアル平面における実測内径の最大値と最小値との差）

B：呼び内輪幅

α：テーパ穴の基準テーパ角度の$\frac{1}{2}$

$\alpha=2°23'9.4"$

$=2.385\,94°$

$=0.041\,643$ rad

2. 4　円筒ころ軸受のラジアル内部すきま

工作機械主軸用円筒ころ軸受のラジアル内部すきまは、主軸の回転精度のばらつきを小さく抑えるために非互換性軸受のラジアル内部すきまの値を用います。

円筒ころ軸受のラジアル内部すきまの値を**表 2. 2** に示します。

工作機械主軸用円筒ころ軸受では、それらの内輪、外輪に互換性がありませんので、使用時には注意してください。

表 2. 2　円筒ころ軸受のラジアル内部すきまの値

(1)　**円筒穴軸受**

単位：μm

呼び内径 d (mm)		円筒穴軸受の非互換性すきまの値							
		C1NA		C2NA		CNNA		C3NA	
を超え	以下	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
24	**30**	5	10	10	25	25	35	40	50
30	**40**	5	12	12	25	25	40	45	55
40	**50**	5	15	15	30	30	45	50	65
50	**65**	5	15	15	35	35	50	55	75
65	**80**	10	20	20	40	40	60	70	90
80	**100**	10	25	25	45	45	70	80	105
100	**120**	10	25	25	50	50	80	95	120
120	**140**	15	30	30	60	60	90	105	135
140	**160**	15	35	35	65	65	100	115	150
160	**180**	15	35	35	75	75	110	125	165
180	**200**	20	40	40	80	80	120	140	180
200	**225**	20	45	45	90	90	135	155	200
225	**250**	25	50	50	100	100	150	170	215
250	**280**	25	55	55	110	110	165	185	240
280	**315**	30	60	60	120	120	180	205	265
315	**355**	30	65	65	135	135	200	225	295
355	**400**	35	75	75	150	150	225	255	330

(2)　**テーパ穴軸受**

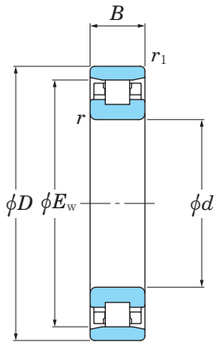
単位：μm

呼び内径 d (mm)		テーパ穴軸受の非互換性すきまの値											
		C9NA[1)]		C0NA		C1NA		C2NA		CNNA		C3NA	
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	最小	最大
24	**30**	5	10	10	20	10	25	25	35	40	50	50	60
30	**40**	5	12	10	20	12	25	25	40	45	55	55	70
40	**50**	5	15	10	20	15	30	30	45	50	65	65	80
50	**65**	5	15	10	20	15	35	35	50	55	75	75	90
65	**80**	10	20	15	30	20	40	40	60	70	90	90	110
80	**100**	10	25	20	35	25	45	45	70	80	105	105	125
100	**120**	10	25	20	35	25	50	50	80	95	120	120	145
120	**140**	15	30	25	40	30	60	60	90	105	135	135	160
140	**160**	15	35	30	45	35	65	65	100	115	150	150	180
160	**180**	15	35	30	45	35	75	75	110	125	165	165	200
180	**200**	20	40	30	50	40	80	80	120	140	180	180	220
200	**225**	20	45	35	55	45	90	90	135	155	200	200	240
225	**250**	25	50	40	65	50	100	100	150	170	215	215	265
250	**280**	25	55	40	65	55	110	110	165	185	240	240	295
280	**315**	30	60	45	75	60	120	120	180	205	265	265	325
315	**355**	30	65	45	75	65	135	135	200	225	295	295	360
355	**400**	35	75	50	90	75	150	150	225	255	330	330	405

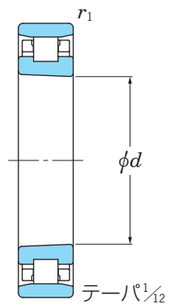
〔注〕　**1)** すきまC9NAは、JISの公差等級5級、4級のテーパ穴円筒ころ軸受に適用する。

ハイアキシー NXシリーズ

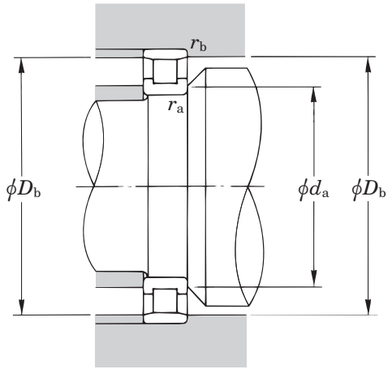
HAN1000B/BK系列



円筒穴



テーパ穴



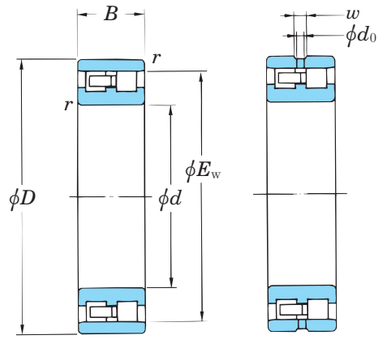
動等価荷重　$P_r = F_r$
静等価荷重　$P_{0r} = F_r$

主要寸法 (mm)						呼び番号		基本定格荷重 (kN)		疲労限荷重 (kN)	許容回転速度 (min^{-1})		取付け関係寸法 (mm)						(参考) 質量 (kg)		押えぶたの押えしろ (mm)
d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	E_w	円筒穴	テーパ穴	C_r	C_{0r}	C_u	油潤滑		d_a (最小)	D_b (最大)	D_b (最小)	r_a (最大)	r_b (最大)		円筒穴	テーパ穴	
45	75	16	1	0.6	67.5	**HAN1009B**	**HAN1009BK**	36.9	29.9	3.90	40 000		50	70	68.5	1	0.6		0.224	0.219	0.01～0.02
50	80	16	1	0.6	72.5	**HAN1010B**	**HAN1010BK**	40.4	34.5	4.50	37 000		55	75	73.5	1	0.6		0.257	0.251	0.01～0.02
55	90	18	1.1	1	81.0	**HAN1011B**	**HAN1011BK**	43.5	39.5	5.20	33 000		61.5	83.5	82	1	1		0.380	0.373	0.01～0.02
60	95	18	1.1	1	86.1	**HAN1012B**	**HAN1012BK**	44.8	42.0	5.50	31 000		66.5	88.5	87	1	1		0.407	0.400	0.01～0.02
65	100	18	1.1	1	91.0	**HAN1013B**	**HAN1013BK**	46.2	44.5	5.90	29 000		71.5	93.5	92	1	1		0.442	0.433	0.01～0.02
70	110	20	1.1	1	100	**HAN1014B**	**HAN1014BK**	72.9	70.4	9.10	27 000		76.5	103.5	101	1	1		0.599	0.586	0.01～0.02
75	115	20	1.1	1	105	**HAN1015B**	**HAN1015BK**	66.8	63.8	9.20	25 000		81.5	108.5	106	1	1		0.655	0.640	0.01～0.02
80	125	22	1.1	1	113	**HAN1016B**	**HAN1016BK**	71.4	71.5	10.2	23 000		86.5	118.5	114	1	1		0.886	0.869	0.01～0.02
85	130	22	1.1	1	118	**HAN1017B**	**HAN1017BK**	70.9	71.9	10.1	22 000		91.5	123	119	1	1		0.879	0.861	0.01～0.02
90	140	24	1.5	1.1	127	**HAN1018B**	**HAN1018BK**	103	104	11.3	21 000		98	132	129	1.5	1		1.13	1.11	0.01～0.02
95	145	24	1.5	1.1	132	**HAN1019B**	**HAN1019BK**	111	110	12.3	20 000		103	137	134	1.5	1		1.20	1.18	0.01～0.02
100	150	24	1.5	1.1	137	**HAN1020B**	**HAN1020BK**	120	123	12.2	19 000		108	142	139	1.5	1		1.29	1.27	0.01～0.02

〔**備考**〕 1．オイルエア潤滑用間座の寸法は、45ページの**表 9. 4** (5)をご参照ください。
2．オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。

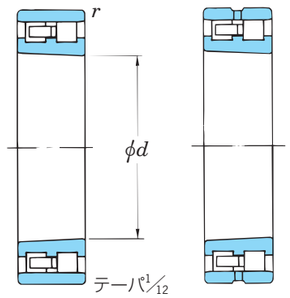
NN3000（K）系列

円筒穴

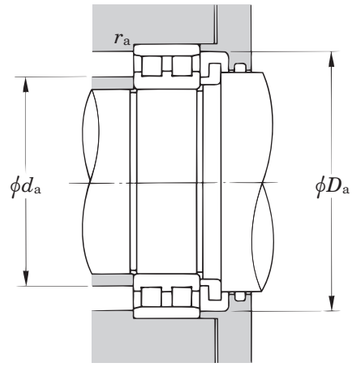


油穴・油溝付き[1)]

テーパ穴



油穴・油溝付き[1)]



動等価荷重　$P_r = F_r$
静等価荷重　$P_{0r} = F_r$

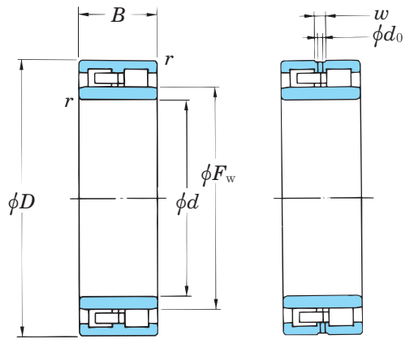
主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	E_w	呼び番号[1) 2)] 円筒穴	テーパ穴	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑	油穴・油溝寸法 (mm) d_0	w	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	D_a (最大)	r_a (最小)	r_a (最大)	空間容積 (cm³)	(参考) 質量 (kg) 円筒穴	テーパ穴	押えぶたの押えしろ (mm)
25	47	16	0.6	41.3	**NN3005**	**NN3005K**	32.2	30.0	5.20	19 000	23 000	2	4	29	43	42	0.6	3.5	0.127	0.123	0.01～0.02
30	55	19	1	48.5	**NN3006**	**NN3006K**	46.0	44.1	4.95	16 000	20 000	2	4	35	50	49	1	6	0.198	0.192	0.01～0.02
35	62	20	1	55	**NN3007**	**NN3007K**	49.1	50.0	5.65	14 000	17 000	2	4	40	57	56	1	8	0.253	0.246	0.01～0.02
40	68	21	1	61	**NN3008**	**NN3008K**	52.0	55.9	6.35	13 000	15 000	2	4	45	63	62	1	10	0.307	0.298	0.01～0.02
45	75	23	1	67.5	**NN3009**	**NN3009K**	67.1	71.9	8.75	12 000	14 000	3	6	50	70	69	1	13	0.404	0.382	0.01～0.02
50	80	23	1	72.5	**NN3010**	**NN3010K**	66.4	72.6	8.85	11 000	13 000	3	6	55	75	74	1	14	0.429	0.415	0.01～0.02
55	90	26	1.1	81	**NN3011**	**NN3011K**	89.6	101	13.2	9 600	12 000	3	6	61.5	83.5	82	1	20	0.637	0.618	0.01～0.02
60	95	26	1.1	86.1	**NN3012**	**NN3012K**	91.6	106	13.9	9 000	11 000	3	6	66.5	88.5	87	1	22	0.685	0.664	0.01～0.02
65	100	26	1.1	91	**NN3013**	**NN3013K**	93.6	111	14.6	8 400	10 000	3	6	71.5	93.5	92	1	23	0.728	0.705	0.01～0.02
70	110	30	1.1	100	**NN3014**	**NN3014K**	122	148	20.6	7 600	9 200	3	6	76.5	103.5	101	1	33	1.04	1.02	0.01～0.02
75	115	30	1.1	105	**NN3015**	**NN3015K**	124	155	21.5	7 200	8 700	3	6	81.5	108.5	106	1	35	1.11	1.08	0.01～0.02
80	125	34	1.1	113	**NN3016**	**NN3016K**	149	186	26.6	6 700	8 100	4	7	86.5	118.5	114	1	48	1.55	1.50	0.01～0.02
85	130	34	1.1	118	**NN3017**	**NN3017K**	152	194	27.3	6 400	7 700	4	7	91.5	123.5	119	1	50	1.63	1.58	0.01～0.02
90	140	37	1.5	127	**NN3018**	**NN3018K**	179	228	29.3	5 900	7 100	4	7	98	132	129	1.5	65	2.07	2.01	0.01～0.02
95	145	37	1.5	132	**NN3019**	**NN3019K**	188	246	31.3	5 700	6 800	4	7	103	137	134	1.5	67	2.17	2.10	0.01～0.02
100	150	37	1.5	137	**NN3020**	**NN3020K**	191	256	32.1	5 500	6 500	4	7	108	142	139	1.5	68	2.28	2.21	0.01～0.02
105	160	41	2	146	**NN3021**	**NN3021K**	247	322	42.5	5 200	6 200	4	7	114	151	148	2	94	2.88	2.81	0.02～0.04
110	170	45	2	155	**NN3022**	**NN3022K**	278	361	47.9	4 800	5 800	4	7	119	161	157	2	117	3.65	3.56	0.02～0.04
120	180	46	2	165	**NN3024**	**NN3024K**	291	392	51.1	4 500	5 400	4	7	129	171	167	2	127	4.00	3.87	0.02～0.04
130	200	52	2	182	**NN3026**	**NN3026K**	356	476	57.7	4 100	4 900	5	8.5	139	191	183	2	185	5.94	5.76	0.02～0.04
140	210	53	2	192	**NN3028**	**NN3028K**	372	516	61.5	3 800	4 600	6	10	149	201	194	2	193	6.41	6.21	0.02～0.04
150	225	56	2.1	206	**NN3030**	**NN3030K**	418	587	70.1	3 500	4 200	6	10	161	214	208	2	239	7.74	7.50	0.02～0.04
160	240	60	2.1	219	**NN3032**	**NN3032K**	499	695	79.6	3 300	4 000	6	10	171	229	221	2	281	9.38	9.08	0.02～0.04
170	260	67	2.1	236	**NN3034**	**NN3034K**	592	824	105	3 000	3 600	6	10	181	249	238	2	371	12.8	12.4	0.02～0.04

〔注〕 1）外輪に油穴・油溝が付く軸受は、呼び番号の末尾にWが付く。
2）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

〔備考〕 1．オイルエア潤滑用間座の寸法は、45ページの**表 9. 4**（5）をご参照ください。
2．オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。

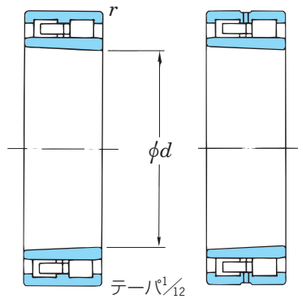
NNU4900（K）系列

円筒穴

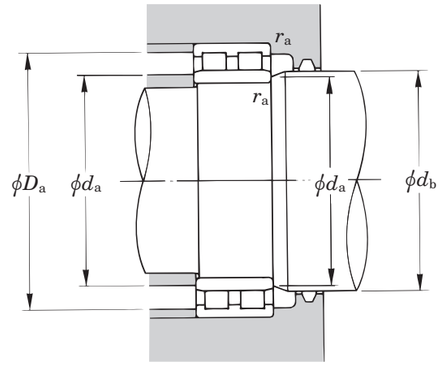


油穴・油溝付き[1)]

テーパ穴



油穴・油溝付き[1)]

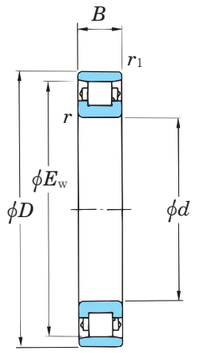


動等価荷重　$P_r = F_r$
静等価荷重　$P_{0r} = F_r$

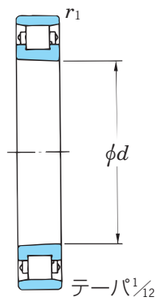
主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	F_w	呼び番号[1)] 円筒穴	テーパ穴	基本定格荷重 (kN) C_r	C_{0r}	疲労限荷重 (kN) C_u	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑		油穴・油溝寸法 (mm) d_0	w	取付け関係寸法 (mm) d_a (最小)	d_a (最大)	d_b (最小)	D_a (最大)	r_a (最大)	空間容積 (cm³)	(参考) 質量 (kg) 円筒穴	テーパ穴	押えぶたの押えしろ (mm)
100	140	40	1.1	113	**NNU4920**	**NNU4920K**	173	258	32.9	5 600	6 800		2.5	6	106.5	111	115	133.5	1	61	1.95	1.87	0.01～0.02
105	145	40	1.1	118	**NNU4921**	**NNU4921K**	196	306	40.2	5 400	6 500		2.5	6	111.5	116	120	138.5	1	61	2.00	1.91	0.02～0.04
110	150	40	1.1	123	**NNU4922**	**NNU4922K**	204	326	42.4	5 200	6 200		2.5	6	116.5	121	125	143.5	1	60	2.10	2.01	0.02～0.04
120	165	45	1.1	134.5	**NNU4924**	**NNU4924K**	234	373	47.6	4 700	5 700		3	7	126.5	132	137	158.5	1	84	2.90	2.77	0.02～0.04
130	180	50	1.5	146	**NNU4926**	**NNU4926K**	269	428	50.2	4 300	5 200		3	7	138	143.5	148	172	1.5	116	3.90	3.73	0.02～0.04
140	190	50	1.5	156	**NNU4928**	**NNU4928K**	277	456	52.5	4 000	4 800		3	7	148	153.5	158	182	1.5	125	4.15	3.97	0.02～0.04
150	210	60	2	168.5	**NNU4930**	**NNU4930K**	430	692	80.7	3 700	4 400		4	7	159	166	171	201	2	192	6.50	6.22	0.02～0.04
160	220	60	2	178.5	**NNU4932**	**NNU4932K**	425	695	79.8	3 400	4 100		4	7	169	176	182	211	2	186	6.95	6.65	0.02～0.04
170	230	60	2	188.5	**NNU4934**	**NNU4934K**	451	763	86.4	3 200	3 900		4	7	179	186	192	221	2	216	7.20	6.88	0.02～0.04
180	250	69	2	202	**NNU4936**	**NNU4936K**	572	964	117	3 000	3 600		4	7	189	199.5	205	241	2	297	10.5	10.1	0.02～0.04
190	260	69	2	210	**NNU4938**	**NNU4938K**	581	996	119	2 900	3 400		5	8.5	199	207	215	251	2	313	11.0	10.5	0.02～0.04

〔注〕 1）外輪に油穴・油溝が付く軸受は、呼び番号の末尾にWが付く。

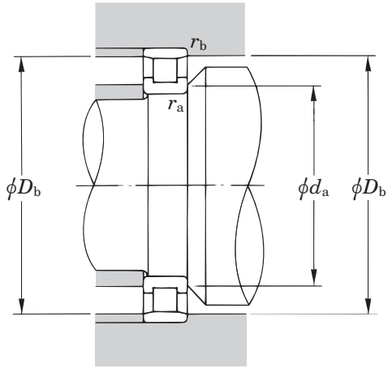
N1000（K）系列



円筒穴



テーパ穴



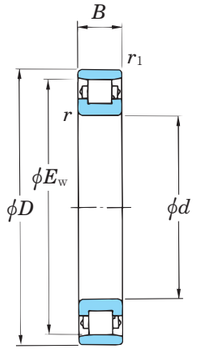
動等価荷重　$P_r = F_r$
静等価荷重　$P_{0r} = F_r$

主要寸法 (mm)						呼び番号[1)]		基本定格荷重 (kN)		疲労限荷重 (kN)		許容回転速度 (min^{-1})		取付け関係寸法 (mm)					空間容積 (cm^3)	(参考) 質量 (kg)		押えぶたの押えしろ (mm)
d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	E_w	円筒穴	テーパ穴	C_r	C_{0r}	C_u		グリース潤滑	油潤滑	d_a (最小)	D_b (最大)	D_b (最小)	r_a (最大)	r_b (最大)		円筒穴	テーパ穴	
30	55	13	1	0.6	48.5	**N1006**	**N1006K**	23.4	18.4	2.05		18 000	21 000	35	50	49.5	1	0.6	4.8	0.138	0.135	0.01～0.02
35	62	14	1	0.6	55	**N1007**	**N1007K**	25.3	21.3	2.40		15 000	18 000	40	57	56	1	0.6	6.4	0.176	0.173	0.01～0.02
40	68	15	1	0.6	61	**N1008**	**N1008K**	28.2	25.4	2.90		14 000	16 000	45	63	62	1	0.6	8.3	0.215	0.210	0.01～0.02
45	75	16	1	0.6	68.5	**N1009**	**N1009K**	40.7	34.2	4.45		13 000	15 000	50	70	68.5	1	0.6	11	0.268	0.262	0.01～0.02
50	80	16	1	0.6	72.5	**N1010**	**N1010K**	44.1	38.9	5.10		11 000	13 000	55	75	73.5	1	0.6	12	0.292	0.285	0.01～0.02
55	90	18	1.1	1	81	**N1011**	**N1011K**	47.1	43.9	5.75		10 000	12 000	61.5	83.5	82	1	1	17	0.429	0.420	0.01～0.02
60	95	18	1.1	1	86.1	**N1012**	**N1012K**	48.3	46.4	6.10		9 600	11 000	66.5	88.5	87	1	1	18	0.458	0.448	0.01～0.02
65	100	18	1.1	1	91.5	**N1013**	**N1013K**	51.3	51.2	6.75		9 000	11 000	71.5	93.5	92	1	1	20	0.486	0.475	0.01～0.02
70	110	20	1.1	1	100	**N1014**	**N1014K**	72.9	70.4	10.1		8 300	9 700	76.5	103.5	101	1	1	27	0.676	0.662	0.01～0.02
75	115	20	1.1	1	106	**N1015**	**N1015K**	68.4	74.5	9.95		7 800	9 100	81.5	108.5	106	1	1	29	0.711	0.696	0.01～0.02
80	125	22	1.1	1	113	**N1016**	**N1016K**	79.3	82.2	11.7		7 200	8 500	86.5	118.5	114	1	1	36	0.957	0.937	0.01～0.02
85	130	22	1.1	1	118	**N1017**	**N1017K**	81.3	86.2	12.2		6 900	8 100	91.5	123	119	1	1	39	1.01	0.989	0.01～0.02
90	140	24	1.5	1.1	129	**N1018**	**N1018K**	121	122	16.7		6 400	7 500	98	132	129	1.5	1	52	1.30	1.27	0.01～0.02
95	145	24	1.5	1.1	133	**N1019**	**N1019K**	125	129	17.5		6 200	7 200	103	137	134	1.5	1	53	1.36	1.34	0.01～0.02
100	150	24	1.5	1.1	139	**N1020**	**N1020K**	99.8	129	13.9		5 900	6 900	108	142	139	1.5	1	56	1.42	1.39	0.01～0.02
105	160	26	2	1.1	146	**N1021**	**N1021K**	136	149	19.6		5 500	6 500	114	151	148	2	1	66	1.82	1.78	0.02～0.04
110	170	28	2	1.1	157	**N1022**	**N1022K**	147	171	21.1		5 200	6 100	119	161	157	2	1	84	2.24	2.20	0.02～0.04
120	180	28	2	1.1	167	**N1024**	**N1024K**	173	181	22.6		4 800	5 700	129	171	167	2	1	92	2.40	2.35	0.02～0.04
130	200	33	2	1.1	182	**N1026**	**N1026K**	215	238	29.5		4 400	5 100	139	191	184	2	1	135	3.64	3.57	0.02～0.04
140	210	33	2	1.1	192	**N1028**	**N1028K**	220	250	30.5		4 100	4 800	149	201	194	2	1	140	3.88	3.80	0.02～0.04
150	225	35	2.1	1.5	207.5	**N1030**	**N1030K**	252	281	32.8		3 800	4 400	161	214	208	2	1.5	177	4.68	4.58	0.02～0.04
160	240	38	2.1	1.5	219	**N1032**	**N1032K**	297	330	42.8		3 500	4 100	171	229	221	2	1.5	191	5.80	5.68	0.02～0.04

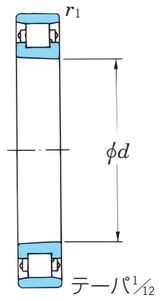
〔注〕　1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

〔備考〕　1．オイルエア潤滑用間座の寸法は、45ページの**表 9. 4**（5）をご参照ください。
　　2．オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。

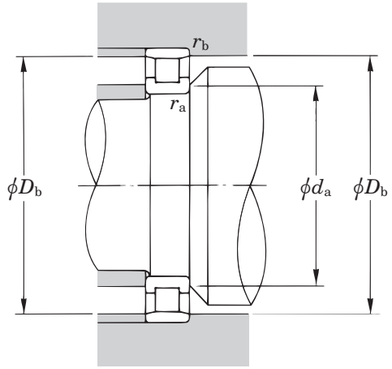
3NCN1000（K）系列 セラミック軸受



円筒穴



テーパ穴



動等価荷重　$P_r = F_r$
静等価荷重　$P_{0r} = F_r$

主要寸法 (mm)						呼び番号		基本定格荷重 (kN)		疲労限荷重 (kN)		許容回転速度 (min^{-1})		取付け関係寸法 (mm)					空間容積 (cm^3)	(参考) 質量 (kg)		押えぶたの押えしろ (mm)
d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	E_w	円筒穴	テーパ穴	C_r	C_{0r}	C_u		グリース潤滑	油潤滑	d_a (最小)	D_b (最大)	D_b (最小)	r_a (最大)	r_b (最大)		円筒穴	テーパ穴	
30	55	13	1	0.6	48.5	**3NCN1006**	**3NCN1006K**	23.4	18.4	2.05		23 000	27 000	35	50	49.5	1	0.6	4.8	0.126	0.123	0.01～0.02
35	62	14	1	0.6	55	**3NCN1007**	**3NCN1007K**	25.3	21.3	2.40		20 000	23 000	40	57	56	1	0.6	6.4	0.163	0.160	0.01～0.02
40	68	15	1	0.6	61	**3NCN1008**	**3NCN1008K**	28.2	25.4	2.90		18 000	21 000	45	63	62	1	0.6	8.3	0.199	0.194	0.01～0.02
45	75	16	1	0.6	68.5	**3NCN1009**	**3NCN1009K**	40.7	34.2	4.45		17 000	20 000	50	70	68.5	1	0.6	11	0.238	0.232	0.01～0.02
50	80	16	1	0.6	72.5	**3NCN1010**	**3NCN1010K**	44.1	38.9	5.10		14 000	17 000	55	75	73.5	1	0.6	12	0.259	0.252	0.01～0.02
55	90	18	1.1	1	81	**3NCN1011**	**3NCN1011K**	47.1	43.9	5.75		13 000	16 000	61.5	83.5	82	1	1	17	0.392	0.383	0.01～0.02
60	95	18	1.1	1	86.1	**3NCN1012**	**3NCN1012K**	48.3	46.4	6.10		12 000	14 000	66.5	88.5	87	1	1	18	0.419	0.409	0.01～0.02
65	100	18	1.1	1	91.5	**3NCN1013**	**3NCN1013K**	51.3	51.2	6.75		12 000	14 000	71.5	93.5	92	1	1	20	0.445	0.434	0.01～0.02
70	110	20	1.1	1	100	**3NCN1014**	**3NCN1014K**	72.9	70.4	10.1		11 000	13 000	76.5	103.5	101	1	1	27	0.618	0.604	0.01～0.02
75	115	20	1.1	1	106	**3NCN1015**	**3NCN1015K**	68.4	74.5	9.95		10 000	12 000	81.5	108.5	106	1	1	29	0.635	0.620	0.01～0.02
80	125	22	1.1	1	113	**3NCN1016**	**3NCN1016K**	79.3	82.2	11.7		9 400	11 000	86.5	118.5	114	1	1	36	0.874	0.854	0.01～0.02
85	130	22	1.1	1	118	**3NCN1017**	**3NCN1017K**	81.3	86.2	12.2		9 000	11 000	91.5	123	119	1	1	39	0.923	0.902	0.01～0.02
90	140	24	1.5	1.1	129	**3NCN1018**	**3NCN1018K**	121	122	16.7		8 300	9 800	98	132	129	1.5	1	52	1.14	1.11	0.01～0.02
95	145	24	1.5	1.1	133	**3NCN1019**	**3NCN1019K**	125	129	17.5		8 100	9 400	103	137	134	1.5	1	53	1.19	1.17	0.01～0.02
100	150	24	1.5	1.1	139	**3NCN1020**	**3NCN1020K**	99.8	129	13.9		7 700	9 000	108	142	139	1.5	1	56	1.25	1.22	0.01～0.02
105	160	26	2	1.1	146	**3NCN1021**	**3NCN1021K**	136	149	19.6		7 200	8 500	114	151	148	2	1	66	1.64	1.60	0.02～0.04
110	170	28	2	1.1	157	**3NCN1022**	**3NCN1022K**	147	171	21.1		6 800	7 900	119	161	157	2	1	84	2.02	1.98	0.02～0.04
120	180	28	2	1.1	167	**3NCN1024**	**3NCN1024K**	173	181	22.6		6 200	7 400	129	171	167	2	1	92	2.10	2.05	0.02～0.04
130	200	33	2	1.1	182	**3NCN1026**	**3NCN1026K**	215	238	29.5		5 700	6 600	139	191	184	2	1	135	3.23	3.16	0.02～0.04
140	210	33	2	1.1	192	**3NCN1028**	**3NCN1028K**	220	250	30.5		5 300	6 200	149	201	194	2	1	140	3.45	3.37	0.02～0.04
150	225	35	2.1	1.5	207.5	**3NCN1030**	**3NCN1030K**	252	281	32.8		4 900	5 700	161	214	208	2	1.5	177	4.14	4.04	0.02～0.04
160	240	38	2.1	1.5	219	**3NCN1032**	**3NCN1032K**	297	330	42.8		4 600	5 300	171	229	221	2	1.5	191	5.13	5.01	0.02～0.04

〔備考〕 1．オイルエア潤滑用間座の寸法は、45ページの**表 9. 4**（5）をご参照ください。
2．オイルエアの吐出間隔は、187ページの**付表 6**をご参照ください。

3. アキシアル受け用アンギュラ玉軸受

目　次

ページ

3.1　アキシアル受け用アンギュラ玉軸受の形式と特長 …… **120**
3.2　呼び番号の構成 …… **120**
3.3　アキシアル受け用アンギュラ玉軸受の公差 …… **121**
3.4　高速用組合せアンギュラ玉軸受の標準予圧量 …… **123**
3.5　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量 …… **124**

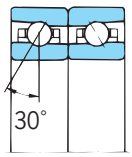
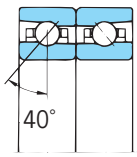
■ 軸受寸法表
・ACT000DB/BDB 系列 …… **126**

3. アキシアル受け用アンギュラ玉軸受

工作機械主軸のアキシアル荷重を負荷する軸受として、JTEKTでは高速用組合せアンギュラ玉軸受を生産しています。

3.1 アキシアル受け用アンギュラ玉軸受の形式と特長

表 3.1 アキシアル受け用アンギュラ玉軸受の形式と特長

形式 / 直径系列	高速用組合せアンギュラ玉軸受		複列円筒ころ軸受との組合せ方
			備考：これらの軸受は、通常、ラジアル受け用複列円筒ころ軸受と組み合わせて使用されます。その組合せ方を示します。
0	ACT 0 DB	ACT 0 BDB	NN30Kのテーパ穴の小径側またはNN30（円筒穴）と使用
	——	——	NN30Kのテーパ穴の大径側に使用
特長	●アキシアル荷重だけを負荷できるように外径寸法にマイナス公差を適用しています。 ●接触角を小さくしていますので、高速回転に適しています。		——

3.2 呼び番号の構成（アキシアル受け用アンギュラ玉軸受）

高速用組合せアンギュラ玉軸受

ACT 0 18 B DB M FT P4

高速用組合せアンギュラ玉軸受

直径系列 0

内径番号
18：呼び内径 90 mm
（内径番号 × 5が呼び内径を表す）

接触角記号
A（省略）：呼び接触角 30°
B　　：呼び接触角 40°

背面組合せ記号

予圧量記号
L ：軽予圧
M：中予圧
予圧量は、**表 3.3**（123ページ）を参照ください

保持器記号
FG：ポリアミド樹脂成形保持器（玉案内式）
FT：強化フェノール樹脂製保持器（外輪案内式）
FY：銅合金もみ抜き保持器（外輪案内式）

等級記号
P5：JIS 5級相当
P4：JIS 4級相当

3. 3　アキシアル受け用アンギュラ玉軸受の公差

高速用組合せアンギュラ玉軸受の公差を**表 3. 2**（121、122ページ）に示します。

これらの軸受の公差は、JTEKT規格 P5、P4（JIS 5級、4級相当）であります。

表 3. 2 (1)　高速用組合せアンギュラ玉軸受の許容差および許容値（JTEKT規格）

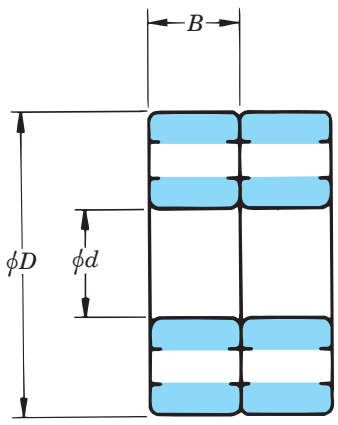
(1)　内　輪

単位：μm

呼び内径 d (mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}				実測内径の寸法差 Δ_{ds} 1)		平面内内径不同 V_{dsp} 直径系列 9, 0		平面内平均内径の不同 V_{dmp}	
		5 級		4 級		4 級		5 級	4 級	5 級	4 級
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	最大		最大	
18	**30**	0	− 6	0	− 5	0	− 5	6	5	3	2.5
30	**50**	0	− 8	0	− 6	0	− 6	8	6	4	3
50	**80**	0	− 9	0	− 7	0	− 7	9	7	5	3.5
80	**120**	0	−10	0	− 8	0	− 8	10	8	5	4
120	**150**	0	−13	0	−10	0	−10	13	10	7	5
150	**180**	0	−13	0	−10	0	−10	13	10	7	5
180	**250**	0	−15	0	−12	0	−12	15	12	8	6
250	**315**	0	−18	0	−15	0	−15	18	15	9	8
315	**400**	0	−23	0	−18	0	−18	23	18	12	9

呼び内径 d (mm)		ラジアル振れ K_{ia}		内径の軸線に対する内輪側面の直角度 S_d		アキシアル振れ S_{ia}		単体軸受の実測幅の寸法差 Δ_{Bs}		組合せ軸受の実測幅の寸法差 Δ_{Bs} 2)		幅不同 V_{Bs}	
		5 級	4 級	5 級	4 級	5 級	4 級	5 級, 4 級		5 級, 4 級		5 級	4 級
を超え	以下	最大		最大		最大		上	下	上	下	最大	
18	**30**	4	3	8	4	8	4	0	−120	0	−250	5	2.5
30	**50**	5	4	8	4	8	4	0	−120	0	−250	5	3
50	**80**	5	4	8	5	8	5	0	−150	0	−250	6	4
80	**120**	6	5	9	5	9	5	0	−200	0	−380	7	4
120	**150**	8	6	10	6	10	7	0	−250	0	−380	8	5
150	**180**	8	6	10	6	10	7	0	−250	0	−380	8	5
180	**250**	10	8	11	7	13	8	0	−300	0	−500	10	6
250	**315**	13	10	13	8	15	9	0	−350	0	−500	13	8
315	**400**	15	13	15	9	20	12	0	−400	0	−630	15	9

〔注〕　1）4級の公差は直径系列0の軸受に適用する。
　　2）組合せ軸受用として製作された個々の軌道輪に適用する。



d ：呼び内径
D ：呼び外径
B ：呼び軸受幅

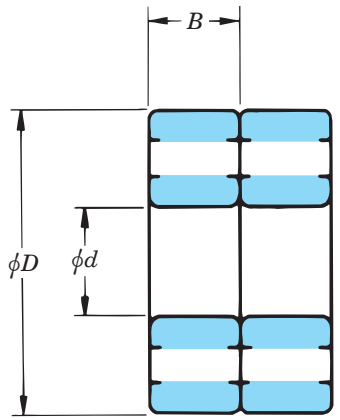
表 3. 2 (2)　高速用組合せアンギュラ玉軸受の許容差および許容値（JTEKT規格）

(2)　外　輪　　単位：μm

呼び外径 D (mm)		Δ_{Dmp} または Δ_{Ds} [1),2)]		平面内外径不同 V_{Dsp} 直径系列 9，0		平面内平均外径の不同 V_{Dmp}	
		5 級，4 級		5 級	4 級	5 級	4 級
を超え	以下	上	下	最大		最大	
50	80	−32	− 47	9	7	5	3.5
80	120	−39	− 56	10	8	5	4
120	150	−44	− 66	11	9	6	5
150	180	−44	− 68	13	10	7	5
180	250	−51	− 79	15	11	8	6
250	315	−56	− 89	18	13	9	7
315	400	−63	− 99	20	15	10	8
400	500	−71	−111	23	17	12	9

呼び外径 D (mm)		ラジアル振れ K_{ea}		側面に対する外輪外径面の直角度 S_D		アキシアル振れ S_{ea}		実測幅の寸法差 Δ_{Cs}		幅不同 V_{Cs}	
		5 級	4 級	5 級	4 級	5 級	4 級	5 級，4 級		5 級	4 級
を超え	以下	最大		最大		最大		上	下	最大	
50	80	8	5	8	4	10	5	同じ軸受の d に対する Δ_{Bs} の許容差による。		6	3
80	120	10	6	9	5	11	6			8	4
120	150	11	7	10	5	13	7			8	5
150	180	13	8	10	5	14	8			8	5
180	250	15	10	11	7	15	10			10	7
250	315	18	11	13	8	18	10			11	7
315	400	20	13	13	10	20	13			13	8
400	500	23	15	15	12	23	15			15	9

〔注〕 1）平面内平均外径の寸法差または実測外径の寸法差
2）4級の外径の寸法差は直径系列0の軸受に適用する。



d：呼び内径
D：呼び外径
B：呼び軸受幅

3. 4　高速用組合せアンギュラ玉軸受の標準予圧量

高速用組合せアンギュラ玉軸受の標準予圧量を**表 3. 3** に示します。

表 3. 3　高速用組合せアンギュラ玉軸受の標準予圧量

（L：軽予圧, M：中予圧）単位：N

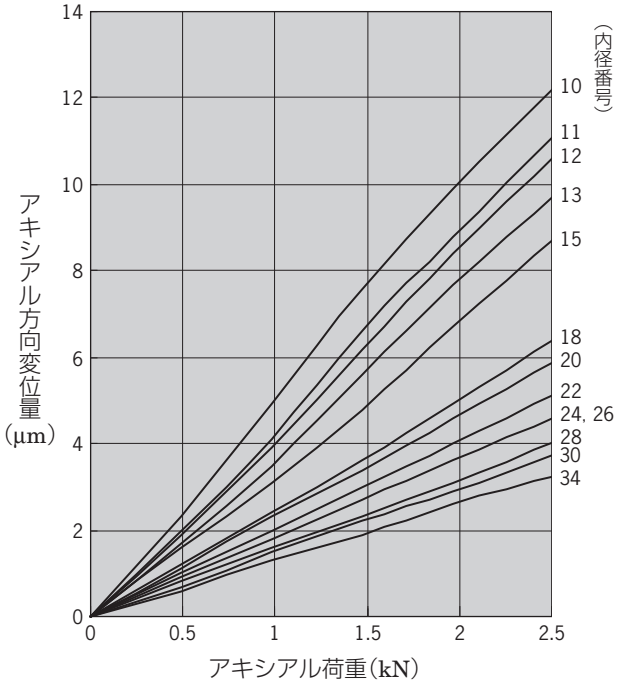
内径番号	ACT 000		ACT 000 B	
	L	M	L	M
06	195	345	295	685
07	195	390	390	735
08	245	440	440	835
09	245	490	490	930
10	295	540	540	1 030
11	390	685	685	1 270
12	390	735	735	1 420
13	440	835	785	1 520
14	590	1 130	1 030	2 010
15	590	1 130	1 080	2 110
16	685	1 370	1 270	2 500
17	735	1 420	1 320	2 600
18	980	1 860	1 770	3 380
19	980	1 960	1 860	3 530
20	1 030	2 010	1 910	3 680
21	1 180	2 250	2 150	3 770
22	1 320	2 600	2 450	4 760
24	1 420	2 800	2 550	5 100
26	1 770	3 380	3 230	6 230
28	2 010	3 920	3 720	7 210
30	2 400	4 610	4 410	8 480
32	2 500	4 850	4 660	8 920
34	3 090	6 030	5 730	9 320

3.5　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量（アキシアル受け用アンギュラ玉軸受）

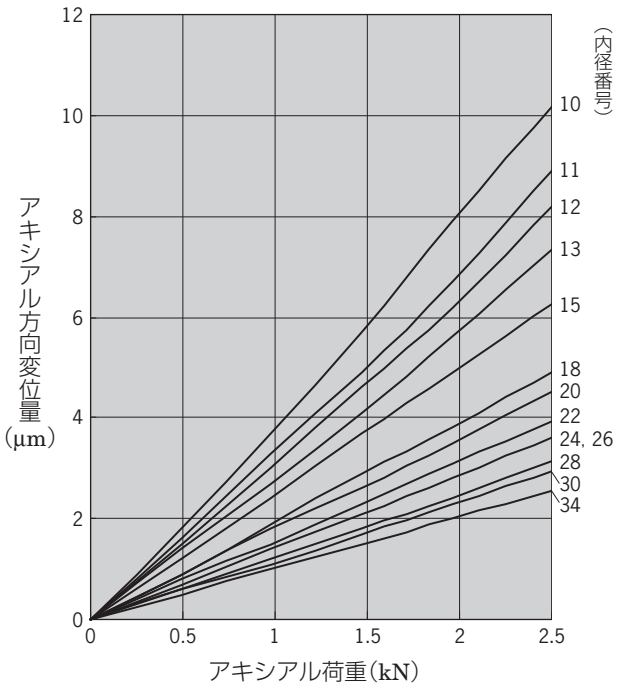
高速用組合せアンギュラ玉軸受の標準的な予圧を負荷した状態におけるアキシアル荷重とアキシアル方向変位量の関係を**図 3.1** に示します。

(1)　ACT000 系列（接触角30°）

a）L 予圧負荷時

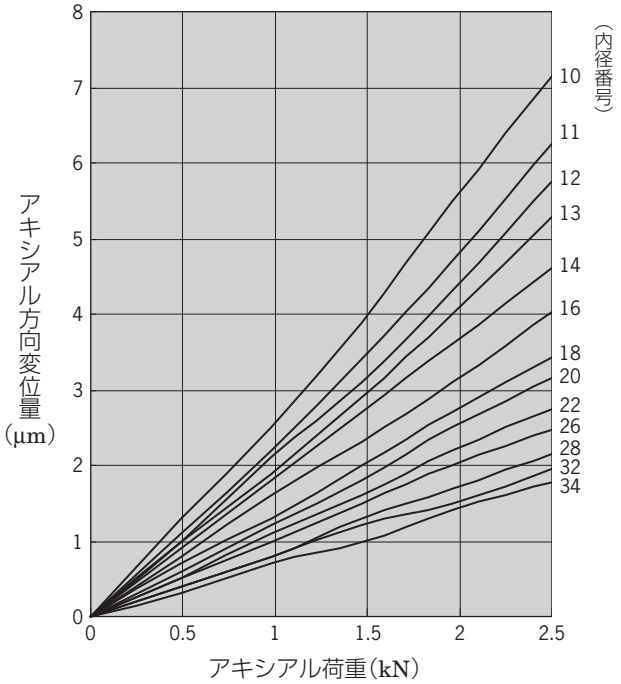


b）M 予圧負荷時



(2)　ACT000B 系列（接触角40°）

a）L 予圧負荷時



b）M 予圧負荷時

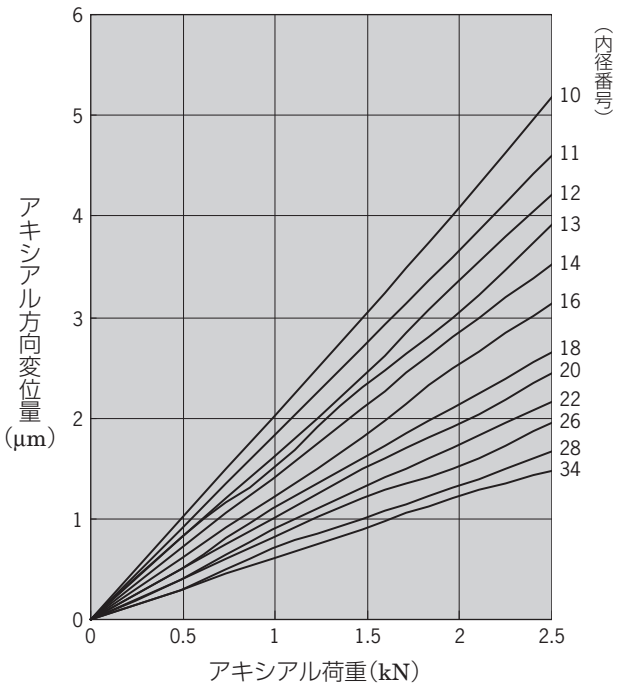
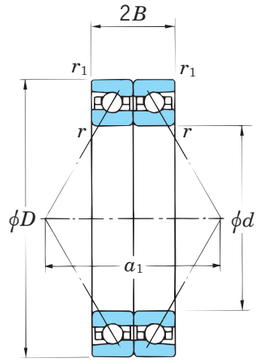
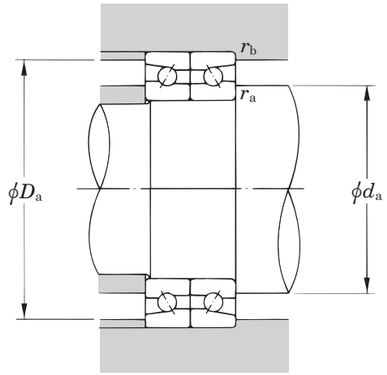


図 3.1　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量の関係（高速用組合せアンギュラ玉軸受）

ACT000DB/BDB 系列





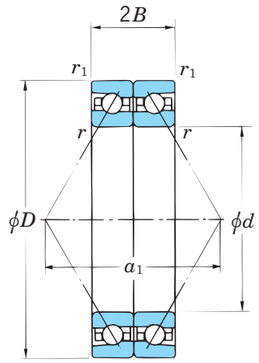
動等価荷重　$P_a = F_a$
静等価荷重　$P_{0a} = F_a$

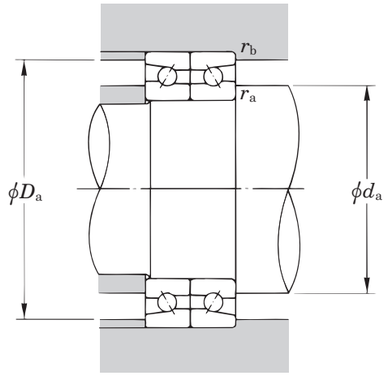
d 30～95

主要寸法 (mm) d	D	2B	r (最小)	r1 (最小)	呼び番号[1]	基本定格荷重 (kN) Ca	C0a	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑		許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	作用点間距離 (mm) a1	取付け関係寸法 (mm) da (最小)	Da (最大)	ra (最大)	rb (最大)	空間容積 (cm³/列)	(参考) 質量 (kg/列)
30	55	24	1	0.6	**ACT006DB**	18.9	26.6	15 000	20 000		2.92	48.5	41	50	1	0.6	3	0.235
	55	24	1	0.6	**ACT006BDB**	22.6	30.5	13 000	18 000		9.86	59.6	41	50	1	0.6	3	0.235
35	62	25.5	1	0.6	**ACT007DB**	19.8	30.2	13 000	17 000		3.25	53.5	46	57	1	0.6	4.2	0.312
	62	25.5	1	0.6	**ACT007BDB**	23.6	34.5	12 000	15 000		10.9	66.2	46	57	1	0.6	4.2	0.312
40	68	27	1	0.6	**ACT008DB**	20.6	33.8	12 000	15 000		3.58	58.2	51	63	1	0.6	5	0.391
	68	27	1	0.6	**ACT008BDB**	24.5	37.7	11 000	14 000		12.1	72.3	51	63	1	0.6	5	0.391
45	75	28.5	1	0.6	**ACT009DB**	23.0	38.6	11 000	14 000		3.84	63.1	56	70	1	0.6	5.7	0.536
	75	28.5	1	0.6	**ACT009BDB**	27.3	42.7	9 500	13 000		13.2	78.8	56	70	1	0.6	5.7	0.536
50	80	28.5	1	0.6	**ACT010DB**	23.9	41.7	9 700	13 000		4.2	51.8	61	75	1	0.6	8	0.551
	80	28.5	1	0.6	**ACT010BDB**	28.4	46.3	8 800	12 000		14.5	83	61	75	1	0.6	8	0.551
55	90	33	1.1	0.6	**ACT011DB**	29.6	52.8	8 700	11 000		5.63	58.4	68	84	1	0.6	12	0.831
	90	33	1.1	0.6	**ACT011BDB**	35.1	58.6	7 900	10 000		19	89.3	68	84	1	0.6	12	0.831
60	95	33	1.1	0.6	**ACT012DB**	30.7	56.9	8 100	11 000		6.11	61.2	73	89	1	0.6	13	0.887
	95	33	1.1	0.6	**ACT012BDB**	36.4	63.1	7 400	9 700		20.6	93.5	73	89	1	0.6	13	0.887
65	100	33	1.1	0.6	**ACT013DB**	31.8	60.9	7 600	10 000		6.59	64.1	78	94	1	0.6	14	0.943
	100	33	1.1	0.6	**ACT013BDB**	37.7	67.6	6 900	9 000		22.2	85.8	78	94	1	0.6	14	0.945
70	110	36	1.1	0.6	**ACT014DB**	43.5	82.1	7 000	9 200		8.39	70	85	104	1	0.6	16	1.33
	110	36	1.1	0.6	**ACT014BDB**	51.7	91.1	6 300	8 300		28.8	93.5	85	104	1	0.6	16	1.33
75	115	36	1.1	0.6	**ACT015DB**	44.1	84.9	6 600	8 700		8.74	72.8	90	109	1	0.6	20	1.35
	115	36	1.1	0.6	**ACT015BDB**	52.3	94.2	6 000	7 800		30	97.7	90	109	1	0.6	20	1.35
80	125	40.5	1.1	0.6	**ACT016DB**	51.7	101	6 100	8 000		10.8	79.4	97	118	1	0.6	27	1.86
	125	40.5	1.1	0.6	**ACT016BDB**	61.3	112	5 500	7 200		36.6	106.3	97	118	1	0.6	27	1.86
85	130	40.5	1.1	0.6	**ACT017DB**	52.4	105	5 800	7 600		11.2	82.3	102	123	1	0.6	29	1.94
	130	40.5	1.1	0.6	**ACT017BDB**	62.1	116	5 200	6 900		38	110.5	102	123	1	0.6	29	1.94
90	140	45	1.5	1	**ACT018DB**	68.8	138	5 400	7 100		14.2	88.9	109	132	1.5	1	39	2.55
	140	45	1.5	1	**ACT018BDB**	81.7	153	4 900	6 400		48.7	119	109	132	1.5	1	39	2.55
95	145	45	1.5	1	**ACT019DB**	69.8	143	5 200	6 800		14.8	91.8	114	137	1.5	1	40	2.62
	145	45	1.5	1	**ACT019BDB**	82.8	159	4 700	6 200		50.6	123.2	114	137	1.5	1	40	2.62

〔注〕 1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

ACT000DB/BDB 系列





動等価荷重　$P_a = F_a$
静等価荷重　$P_{0a} = F_a$

d 100～170

d	主要寸法 (mm) D	2B	r (最小)	r1 (最小)	呼び番号[1]	基本定格荷重 (kN) Ca	C0a	許容回転速度 (min⁻¹) グリース潤滑	油潤滑		許容アキシアル荷重 (kN) (静止時)	作用点間距離 (mm) a1	取付け関係寸法 (mm) da (最小)	Da (最大)	ra (最大)	rb (最大)	空間容積 (cm³/列)	(参考) 質量 (kg/列)
100	150	45	1.5	1	ACT020DB	70.8	148	5 000	6 500		15.3	94.7	119	143	1.5	1	42	2.77
	150	45	1.5	1	**ACT020BDB**	84.0	164	4 500	5 900		52.5	127.4	119	143	1.5	1	42	2.77
105	160	49.5	2	1	**ACT021DB**	80.5	170	4 700	6 100		18.2	101.2	125	151	2	1	50	3.61
	160	49.5	2	1	**ACT021BDB**	95.5	188	4 200	5 500		63.2	135.9	125	151	2	1	50	3.61
110	170	54	2	1	ACT022DB	90.6	193	4 400	5 800		19.6	107.8	132	160	2	1	64	4.52
	170	54	2	1	**ACT022BDB**	107	214	4 000	5 200		71.3	144.5	132	160	2	1	64	4.52
120	180	54	2	1	ACT024DB	93.2	206	4 100	5 400		21	113.6	142	170	2	1	69	4.83
	180	54	2	1	**ACT024BDB**	111	228	3 700	4 900		76.4	152.9	142	170	2	1	69	4.83
130	200	63	2	1	ACT026DB	118	253	3 700	4 800		25.9	126.8	156	188	2	1	106	7.21
	200	63	2	1	**ACT026BDB**	140	281	3 300	4 400		93	170	156	188	2	1	106	7.21
140	210	63	2	1	**ACT028DB**	128	290	3 400	4 500		29.9	132.5	166	198	2	1	110	7.69
	210	63	2	1	**ACT028BDB**	151	323	3 100	4 100		107	178.3	166	198	2	1	110	7.65
150	225	67.5	2.1	1.1	**ACT030DB**	150	344	3 200	4 200		34.7	142	178	213	2	1	138	9.39
	225	67.5	2.1	1.1	**ACT030BDB**	179	382	2 900	3 800		125	191.1	178	213	2	1	138	9.39
160	240	72	2.1	1.1	**ACT032DB**	163	377	3 000	3 900		39.1	151.5	190	227	2	1	167	11.4
	240	72	2.1	1.1	**ACT032BDB**	193	419	2 700	3 500		139	203.8	190	227	2	1	167	11.4
170	260	81	2.1	1.1	**ACT034DB**	191	449	2 700	3 600		45.7	164.6	204	245	2	1	221	15.7
	260	81	2.1	1.1	**ACT034BDB**	227	499	2 500	3 200		163	221	204	245	2	1	221	15.7

〔注〕 1）青字の呼び番号はおすすめ品を表わします。

4. 円すいころ軸受

目　　次

ページ

4. 1　円すいころ軸受の形式と特長 …… **132**
4. 2　呼び番号の構成 …… **132**
4. 3　円すいころ軸受の公差 …… **133**
4. 4　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量 …… **134**

■ 軸受寸法表 …… **136**

4. 円すいころ軸受

円すいころ軸受は、円すい台形のころを外輪（カップ）と内輪（コーン）の間に組み込んだ軸受で、ころは内輪の大つばで案内されます（**図 4. 1** 参照）。

そして円すいころ軸受は、ラジアル荷重とアキシアル荷重を同時に負荷することができ剛性も高い。

また円すいころ軸受は、予圧の調整も簡単です。

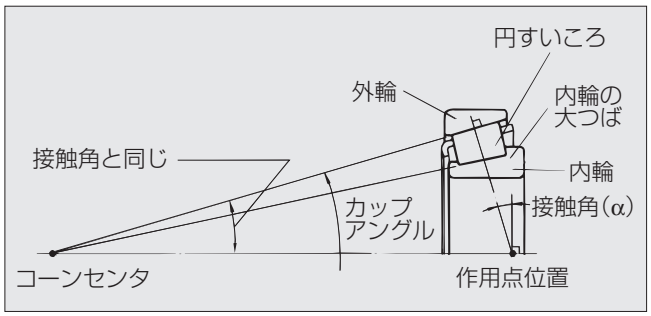


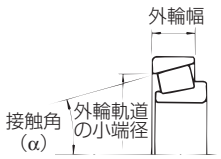
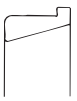
図 4. 1　円すいころ軸受の構造

単列円すいころ軸受は、一方向のアキシアル荷重のみしか負荷することができませんので、単列軸受 2 個を相対して使用するか、または正面組合せや背面組合せとして使用される場合が多い。

4. 1　円すいころ軸受の形式と特長

工作機械用円すいころ軸受には、単列円すいころ軸受（補助記号JR）と外輪フランジ付き円すいころ軸受（補助記号B）の 2 種類があります（**表 4. 1** 参照）。

表 4. 1　工作機械用円すいころ軸受の形式と特長

形　式	特　長
J 付き円すいころ軸受  ISOサブユニットの寸法	基本番号の後ろに“J”が付く軸受は、ISOサブユニットの寸法に合わせた設計の軸受です。よって同一呼び番号のコーンおよびカップとは、それぞれ国際的に互換性を有しています。（参考）Rは高定格荷重軸受を示します。
外輪フランジ付き 円すいころ軸受 	この軸受は、簡単なハウジング構造で、容易にアキシアル方向の位置決めをすることができます。

4. 2　呼び番号の構成（メートル系　円すいころ軸受）

3 0 2 1 5 J R B P 5

円すいころ軸受

寸法系列記号
29：寸法系列 29
20：寸法系列 20
02：寸法系列 02
22：寸法系列 22

内径番号
15：呼び内径 75 mm
（内径番号 × 5 が呼び内径を表す）

ISOサブユニットに合わせた設計

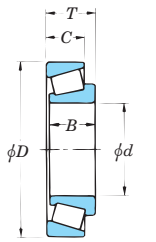
高定格荷重軸受

外輪形状記号
B　：外輪フランジ付き
無表示：標準形

等級記号
P5：JIS 5級
P4：JIS 4級

4. 3　円すいころ軸受の公差

円すいころ軸受の公差は、JIS B 1514の円すいころ軸受の５級、４級の許容差および許容値に準拠しています。円すいころ軸受の許容差および許容値を**表 4. 2**に示します。



d：呼び内径
D：呼び外径
B：呼び内輪幅
C：呼び外輪幅
T：呼び組立幅

表 4. 2　メートル系　円すいころ軸受の許容差および許容値

(1)　内　輪

単位：μm

呼び内径 d (mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}				実測内径の寸法差 Δ_{ds}		平面内内径不同 V_{dsp}		平面内平均内径の不同 V_{dmp}	
		5 級		4 級		4 級		5 級	4 級	5 級	4 級
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	最大		最大	
10	**18**	0	− 7	0	− 5	0	− 5	5	4	5	4
18	**30**	0	− 8	0	− 6	0	− 6	6	5	5	4
30	**50**	0	−10	0	− 8	0	− 8	8	6	5	5
50	**80**	0	−12	0	− 9	0	− 9	9	7	6	5
80	**120**	0	−15	0	−10	0	−10	11	8	8	5
120	**180**	0	−18	0	−13	0	−13	14	10	9	7

呼び内径 d (mm)		ラジアル振れ K_{ia}		内径の軸線に対する内輪側面の直角度 S_d		アキシアル振れ S_{ia}	実測内輪幅の寸法差 Δ_{Bs}		実組立幅の寸法差 Δ_{Ts}	
		5 級	4 級	5 級	4 級	4 級	5 級, 4 級		5 級, 4 級	
を超え	以下	最大		最大		最大	上	下	上	下
10	**18**	5	3	7	3	3	0	−200	+200	−200
18	**30**	5	3	8	4	4	0	−200	+200	−200
30	**50**	6	4	8	4	4	0	−240	+200	−200
50	**80**	7	4	8	5	4	0	−300	+200	−200
80	**120**	8	5	9	5	5	0	−400	+200	−200
120	**180**	11	6	10	6	7	0	−500	+350	−250

(2)　外　輪

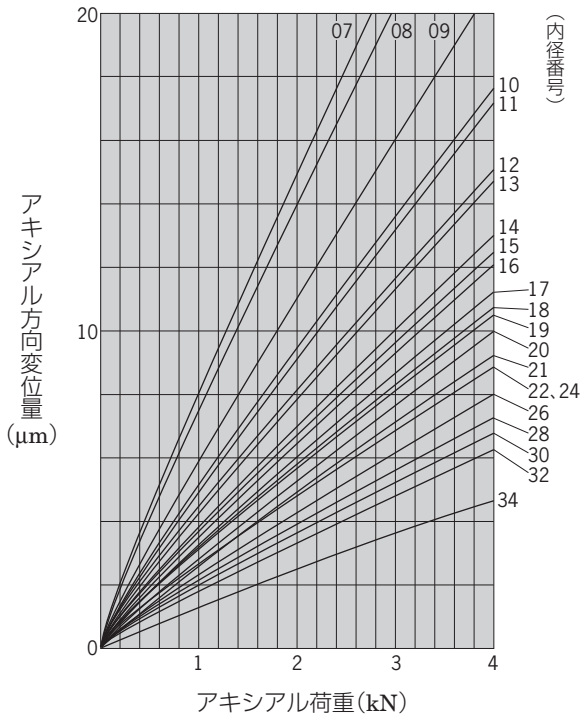
単位：μm

呼び外径 D (mm)		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}				実測外径の寸法差 Δ_{Ds}		平面内外径不同 V_{Dsp}		平面内平均外径の不同 V_{Dmp}		ラジアル振れ K_{ea}		側面に対する外輪外径面の直角度 S_D		アキシアル振れ S_{ea}	実測外輪幅の寸法差 Δ_{Cs}	
		5 級		4 級		4 級		5 級	4 級	5 級	4 級	5 級	4 級	5 級	4 級	4 級	5 級, 4 級	
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	最大		最大		最大		最大		最大	上	下
18	**30**	0	− 8	0	− 6	0	− 6	6	5	5	4	6	4	8	4	5	同じ軸受のdに対するΔ_{Bs}の許容差による。	
30	**50**	0	− 9	0	− 7	0	− 7	7	5	5	5	7	5	8	4	5		
50	**80**	0	−11	0	− 9	0	− 9	8	7	6	5	8	5	8	4	5		
80	**120**	0	−13	0	−10	0	−10	10	8	7	5	10	6	9	5	6		
120	**150**	0	−15	0	−11	0	−11	11	8	8	6	11	7	10	5	7		
150	**180**	0	−18	0	−13	0	−13	14	10	9	7	13	8	10	5	8		
180	**250**	0	−20	0	−15	0	−15	15	11	10	8	15	10	11	7	10		
250	**315**	0	−25	0	−18	0	−18	19	14	13	9	18	11	13	8	10		

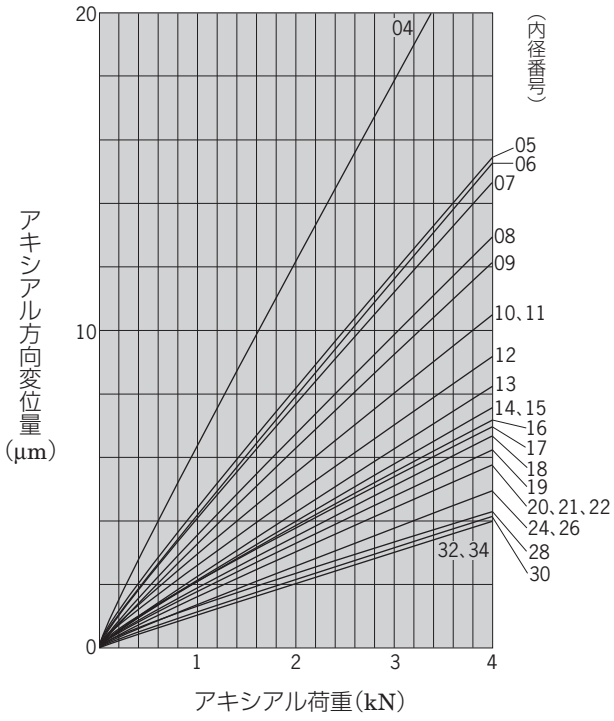
4. 4　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量（円すいころ軸受）

円すいころ軸受のアキシアル荷重とアキシアル方向変位量の関係を**図 4. 2** に示します。

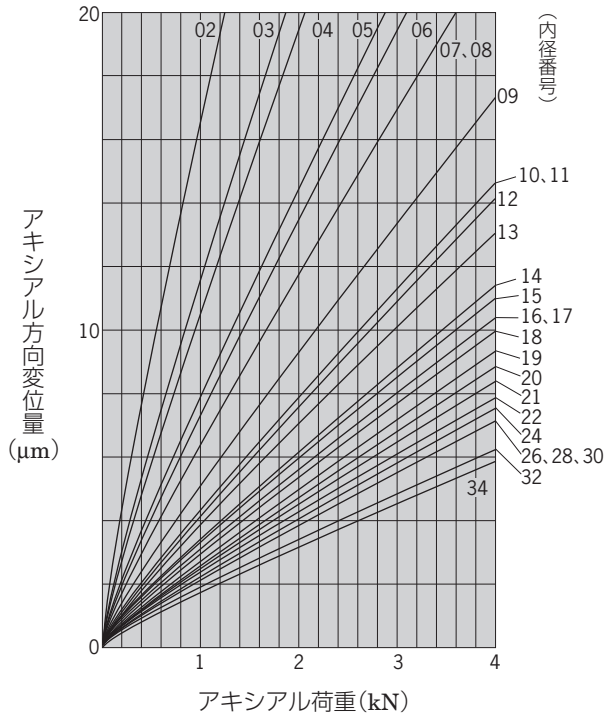
(1)　32900JR 系列



(2)　32000JR 系列



(3)　30200JR 系列



(4)　32200JR 系列

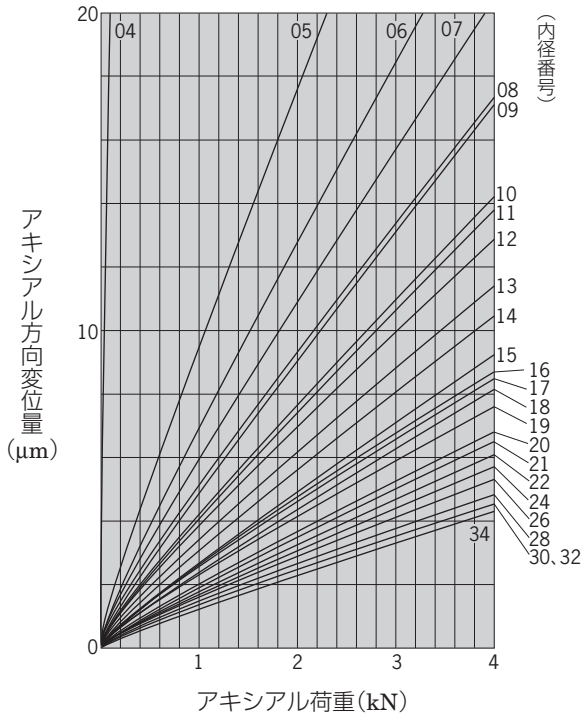
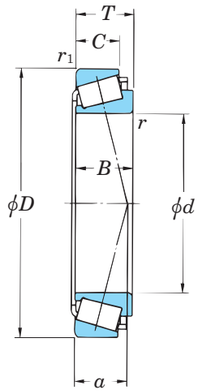


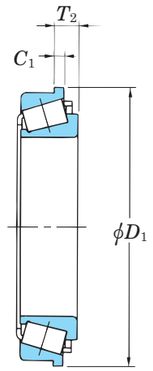
図 4. 2　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量の関係（円すいころ軸受）

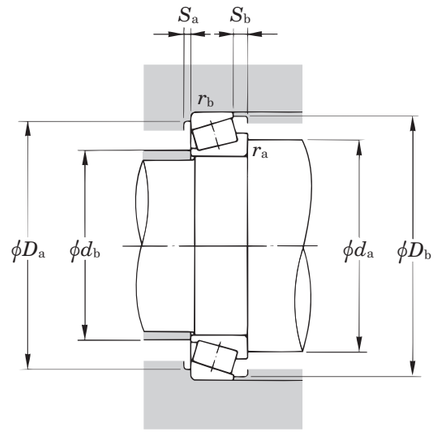
＊掲載しているアキシアル方向変位量は、予圧を負荷しない単列軸受の値です。

32000JR



32000JRB





動等価荷重　$P=XF_r+YF_a$

$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

静等価荷重 $P_0=0.5F_r+Y_0F_a$

ただし、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

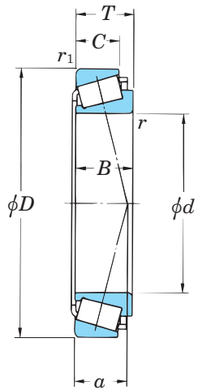
e、Y_1及びY_0の値は下表の数値を使用する。

d 35～(70)

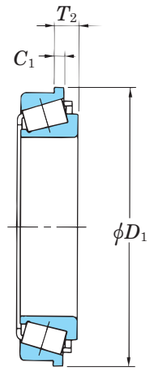
主要寸法 (mm)							呼び番号[1]	基本定格荷重 (kN)		疲労限荷重 (kN)	許容回転速度 (min⁻¹)		作用点位置 (mm)	フランジ寸法 (mm)			取付け関係寸法 (mm)										定数	アキシアル荷重係数		(参考)
d	D	T	B	C	r (最小)	r_1 (最小)		C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑	a	D_1	C_1	T_2	d_a (最小)	d_b (最大)	D_a (最大)	D_a (最小)	D_b (最大)	S_a (最小)	S_b (最小)	r_a (最大)	r_b (最大)	e	Y_1	Y_0	質量 (kg)
35	55	14	14	11.5	0.6	0.6	**32907JR-2**	32.8	36.5	5.10	6 600	8 800	10.9	59	3	5.5	39.5	40	50.5	49	52	2.5	2.5	0.6	0.6	0.29	2.06	1.13	0.120
	62	18	18	14	1	1	**32007JR**	57.0	59.4	8.40	6 200	8 200	15.1	66	3	7	40.5	40	56.5	54	59	4	4	1	1	0.45	1.32	0.73	0.231
	72	18.25	17	15	1.5	1.5	**30207JR**	68.8	60.9	8.95	5 600	7 400	15.3	77	4	7.25	43.5	44	63.5	62	67	3	3	1.5	1.5	0.37	1.6	0.88	0.344
	72	24.25	23	19	1.5	1.5	**32207JR**	86.9	82.4	12.2	5 600	7 500	18.2	77	4.5	9.75	43.5	43	63.5	61	67	3	5	1.5	1.5	0.37	1.6	0.88	0.453
40	62	15	15	12	0.6	0.6	**32908JR**	42.1	48.5	6.90	5 900	7 800	11.9	66	3	6	44.5	45	57.5	55	59	3	3	0.6	0.6	0.29	2.07	1.14	0.164
	68	19	19	14.5	1	1	**32008JR**	67.2	71.4	10.3	5 600	7 400	15.1	72	3.5	8	45.5	46	62.5	60	65	4	4.5	1	1	0.38	1.58	0.87	0.282
	80	19.75	18	16	1.5	1.5	**30208JR**	78.4	69.2	10.3	5 000	6 700	17	85	4	7.75	48.5	49	71.5	69	75	3	3.5	1.5	1.5	0.37	1.6	0.88	0.434
	80	24.75	23	19	1.5	1.5	**32208JR**	97.0	90.8	13.6	5 000	6 600	19.4	85	4.5	10.25	48.5	48	71.5	68	75	3	5.5	1.5	1.5	0.37	1.6	0.88	0.554
45	68	15	15	12	0.6	0.6	**32909JR**	43.5	52.4	7.45	5 300	7 100	12.5	73	3	6	49.5	50	63.5	61	64	3	3	0.6	0.6	0.32	1.88	1.04	0.190
	75	20	20	15.5	1	1	**32009JR**	78.8	86.5	12.6	5 000	6 600	16.5	79	3.5	8	50.5	51	69.5	67	72	4	4.5	1	1	0.39	1.53	0.84	0.354
	85	20.75	19	16	1.5	1.5	**30209JR**	83.9	77.4	11.6	4 600	6 100	18.9	90	4	8.75	53.5	54	76.5	74	80	3	4.5	1.5	1.5	0.4	1.48	0.81	0.502
	85	24.75	23	19	1.5	1.5	**32209JR-1**	105	104	15.6	4 600	6 100	20.3	90	4.5	10.25	53.5	53	76.5	73	81	3	5.5	1.5	1.5	0.4	1.48	0.81	0.597
50	72	15	15	12	0.6	0.6	**32910JR**	45.0	56.3	8.00	4 900	6 600	13.7	77	3	6	54.5	55	67.5	65	69	3	3	0.6	0.6	0.34	1.76	0.97	0.195
	80	20	20	15.5	1	1	**32010JR**	82.7	94.5	13.8	4 600	6 100	17.7	84	3.5	8	55.5	56	74.5	72	77	4	4.5	1	1	0.42	1.42	0.78	0.389
	90	21.75	20	17	1.5	1.5	**30210JR**	95.6	91.7	13.8	4 300	5 700	20.1	95	4	8.75	58.5	58	81.5	79	85	3	4.5	1.5	1.5	0.42	1.43	0.79	0.566
	90	24.75	23	19	1.5	1.5	**32210JR**	106	105	15.9	4 300	5 700	20.6	95	4.5	10.25	58.5	58	81.5	78	85	3	5.5	1.5	1.5	0.42	1.43	0.79	0.643
55	80	17	17	14	1	1	**32911JR**	55.8	73.3	10.6	4 400	5 900	14.5	85	3	6	61	61	74	72	76	3	3	1	1	0.31	1.94	1.07	0.285
	90	23	23	17.5	1.5	1.5	**32011JR**	106	121	18.2	4 100	5 500	19.8	94	4	9.5	63.5	63	81.5	81	86	4	5.5	1.5	1.5	0.41	1.48	0.81	0.569
	100	22.75	21	18	2	1.5	**30211JR**	118	113	17.3	3 900	5 200	20.7	106	4.5	9.25	65	64	90	88	94	4	4.5	2	1.5	0.4	1.48	0.81	0.732
	100	26.75	25	21	2	1.5	**32211JR-1**	134	133	20.5	3 900	5 200	23	106	5	10.75	65	63	90	87	95	4	5.5	2	1.5	0.4	1.48	0.81	0.863
60	85	17	17	14	1	1	**32912JR**	57.6	78.2	11.3	4 100	5 500	15.6	90	3	6	65.5	66	79.5	77	81	3	3	1	1	0.33	1.81	1	0.306
	95	23	23	17.5	1.5	1.5	**32012JR**	108	127	19.0	3 900	5 200	21	99	4	9.5	68.5	67	86.5	85	91	4	5.5	1.5	1.5	0.43	1.39	0.77	0.621
	110	23.75	22	19	2	1.5	**30212JR**	133	127	19.7	3 500	4 700	21.9	116	4.5	9.25	70	70	100	96	103	4	4.5	2	1.5	0.4	1.48	0.81	0.945
	110	29.75	28	24	2	1.5	**32212JR**	164	167	25.9	3 500	4 700	25.1	116	5	10.75	70	69	100	95	104	4	5.5	2	1.5	0.4	1.48	0.81	1.19
65	90	17	17	14	1	1	**32913JR**	59.2	83.1	12.0	3 900	5 200	16.8	95	3	6	70.5	70	84.5	81	86	3	3	1	1	0.35	1.7	0.93	0.327
	100	23	23	17.5	1.5	1.5	**32013JR**	113	137	20.6	3 600	4 800	22.5	104	4	9.5	73.5	72	91.5	90	97	4	5.5	1.5	1.5	0.46	1.31	0.72	0.664
	120	24.75	23	20	2	1.5	**30213JR**	160	156	24.3	3 200	4 300	24.2	127	4.5	9.25	75	77	110	106	113	4	4.5	2	1.5	0.4	1.48	0.81	1.18
	120	32.75	31	27	2	1.5	**32213JR**	196	203	31.7	3 200	4 300	26.6	127	6	11.75	75	76	110	104	115	4	5.5	2	1.5	0.4	1.48	0.81	1.58
70	100	20	20	16	1	1	**32914JR**	89.0	115	17.2	3 500	4 700	17.8	105	3	7	75.5	77	94.5	91	96	4	4	1	1	0.32	1.9	1.05	0.496
	110	25	25	19	1.5	1.5	**32014JR**	136	163	24.8	3 300	4 400	23.6	116	4.5	10.5	78.5	78	101.5	98	105	5	6	1.5	1.5	0.43	1.38	0.76	0.884

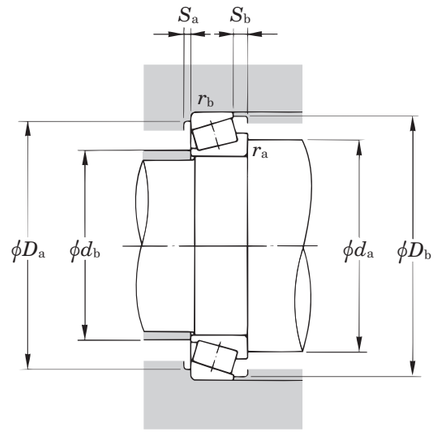
〔注〕 1）外輪フランジ付き円すいころ軸受の呼び番号は、補助記号Bが付きます。
例　30203JRB

32000JR



32000JRB





動等価荷重　$P=XF_r+YF_a$

$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

静等価荷重 $P_0=0.5F_r+Y_0F_a$

ただし、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

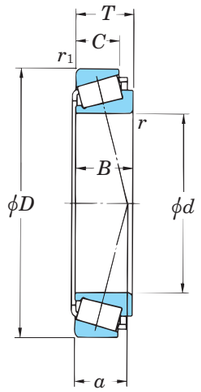
e、Y_1及びY_0の値は下表の数値を使用する。

d (70)～105

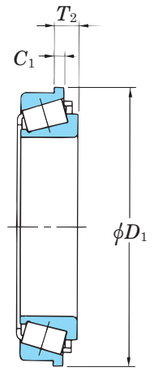
主要寸法 (mm)							呼び番号[1]	基本定格荷重 (kN)		疲労限荷重 (kN)	許容回転速度 (min^{-1})		作用点位置 (mm)	フランジ寸法 (mm)			取付け関係寸法 (mm)									定数	アキシアル荷重係数		(参考)
d	D	T	B	C	r (最小)	r_1 (最小)		C_r	C_{0r}	C_u	グリース潤滑	油潤滑	a	D_1	C_1	T_2	d_a (最小)	d_b (最大)	D_a (最大)	D_a (最小)	D_b (最大)	S_a (最小)	S_b (最小)	r_a (最大)	r_b (最大)	e	Y_1	Y_0	質量 (kg)
70	125	26.25	24	21	2	1.5	**30214JR**	173	173	27.1	3 100	4 100	25.9	132	5	10.25	80	81	116.5	110	118	4	5	2	1.5	0.42	1.43	0.79	1.32
	125	33.25	31	27	2	1.5	**32214JR**	212	225	35.2	3 100	4 100	29.2	132	6	12.25	80	80	116.5	108	119	4	6	2	1.5	0.42	1.43	0.79	1.71
75	105	20	20	16	1	1	**32915JR**	92.2	123	18.4	3 300	4 400	18.9	111	3	7	80.5	81	99.5	96	101	4	4	1	1	0.33	1.8	0.99	0.526
	115	25	25	19	1.5	1.5	**32015JR**	139	169	25.8	3 100	4 200	25.1	121	4.5	10.5	83.5	83	106.5	103	110	5	6	1.5	1.5	0.46	1.31	0.72	0.930
	130	27.25	25	22	2	1.5	**30215JR**	178	181	28.2	2 900	3 900	27.6	137	5	10.25	85	86	121.5	115	124	4	5	2	1.5	0.44	1.38	0.76	1.42
	130	33.25	31	27	2	1.5	**32215JR**	218	234	36.4	2 900	3 900	30.2	137	6	12.25	85	85	121.5	114	125	4	6	2	1.5	0.44	1.38	0.76	1.77
80	110	20	20	16	1	1	**32916JR**	95.1	131	19.5	3 100	4 200	20.1	116	3	7	85.5	86	104.5	101	106	4	4	1	1	0.35	1.71	0.94	0.556
	125	29	29	22	1.5	1.5	**32016JR**	185	225	34.6	2 900	3 900	26.7	131	5	12	88.5	89	116.5	112	120	6	7	1.5	1.5	0.42	1.42	0.78	1.32
	140	28.25	26	22	2.5	2	**30216JR**	202	202	31.2	2 700	3 600	28.6	147	5	11.25	92	91	130	124	132	4	6	2	2	0.42	1.43	0.79	1.72
	140	35.25	33	28	2.5	2	**32216JR**	253	271	41.5	2 700	3 600	31.7	147	6	13.25	92	90	130	122	134	4	7	2	2	0.42	1.43	0.79	2.17
85	120	23	23	18	1.5	1.5	**32917JR**	122	165	25.0	2 900	3 900	21.2	126	3	8	93.5	93	111.5	109	115	5	5	1.5	1.5	0.33	1.83	1.01	0.794
	130	29	29	22	1.5	1.5	**32017JR**	189	234	35.5	2 800	3 700	28	136	5	12	93.5	94	121.5	117	125	6	7	1.5	1.5	0.44	1.36	0.75	1.38
	150	30.5	28	24	2.5	2	**30217JR**	228	231	35.1	2 500	3 400	30.4	158	5	11.5	97	97	140	132	141	5	6.5	2	2	0.42	1.43	0.79	2.17
	150	38.5	36	30	2.5	2	**32217JR**	290	315	47.5	2 500	3 400	34.2	158	7	15.5	97	96	140	130	142	5	8.5	2	2	0.42	1.43	0.79	2.80
90	125	23	23	18	1.5	1.5	**32918JR**	126	175	26.2	2 800	3 700	22.3	131	3	8	98.5	97	116.5	114	120	5	5	1.5	1.5	0.34	1.75	0.96	0.834
	140	32	32	24	2	1.5	**32018JR**	224	276	41.5	2 600	3 500	29.8	146	5.5	13.5	100	100	131.5	125	134	6	8	2	1.5	0.42	1.42	0.78	1.80
	160	32.5	30	26	2.5	2	**30218JR**	255	261	39.0	2 400	3 200	32.6	168	6	12.5	102	103	150	140	150	5	6.5	2	2	0.42	1.43	0.79	2.65
	160	42.5	40	34	2.5	2	**32218JR**	329	362	53.7	2 400	3 200	37	168	8	16.5	102	102	150	138	152	5	8.5	2	2	0.42	1.43	0.79	3.47
95	130	23	23	18	1.5	1.5	**32919JR**	130	186	27.4	2 600	3 500	23.5	133	3	8	103.5	102	121.5	119	125	5	5	1.5	1.5	0.36	1.68	0.92	0.876
	145	32	32	24	2	1.5	**32019JR**	229	287	42.6	2 500	3 300	31.2	151	5.5	13.5	105	105	136.5	130	140	6	8	2	1.5	0.44	1.36	0.75	1.88
	170	34.5	32	27	3	2.5	**30219JR**	289	299	44.0	2 200	3 000	34.9	179	6.5	14	109	110	158	149	159	5	7.5	2.5	2	0.42	1.43	0.79	3.20
	170	45.5	43	37	3	2.5	**32219JR**	389	439	64.1	2 200	3 000	38.9	179	8	16.5	109	108	158	145	161	5	8.5	2.5	2	0.42	1.43	0.79	4.34
100	140	25	25	20	1.5	1.5	**32920JR**	158	217	32.0	2 400	3 300	24	147	4	9	108.5	108	131.5	128	135	5	5	1.5	1.5	0.33	1.82	1	1.19
	150	32	32	24	2	1.5	**32020JR**	233	298	43.8	2 400	3 200	32.6	156	5.5	13.5	110	109	141.5	134	144	6	8	2	1.5	0.46	1.31	0.72	1.95
	180	37	34	29	3	2.5	**30220JR**	323	338	49.1	2 100	2 800	36.8	190	7	15	114	116	168	157	168	5	8	2.5	2	0.42	1.43	0.79	3.83
	180	49	46	39	3	2.5	**32220JR**	435	495	63.9	2 100	2 800	42.1	190	8	18	114	114	168	154	171	5	10	2.5	2	0.42	1.43	0.79	5.21
105	145	25	25	20	1.5	1.5	**32921JR**	160	224	32.6	2 400	3 100	25.1	152	4	9	113.5	113	136.5	133	140	5	5	1.5	1.5	0.34	1.75	0.96	1.23
	160	35	35	26	2.5	2	**32021JR**	270	344	49.9	2 200	3 000	34.5	168	6.5	15.5	117	116	150	143	154	6	9	2	2	0.44	1.35	0.74	2.45
	190	39	36	30	3	2.5	**30221JR**	360	380	52.3	2 000	2 600	39	200	7	16	119	122	178	165	178	6	9	2.5	2	0.42	1.43	0.79	4.49
	190	53	50	43	3	2.5	**32221JR**	490	567	73.0	2 000	2 700	44.8	200	9	19	119	120	178	161	180	6	10	2.5	2	0.42	1.43	0.79	6.37

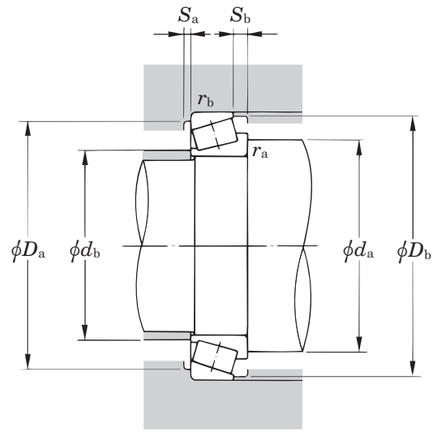
〔注〕 1）外輪フランジ付き円すいころ軸受の呼び番号は、補助記号Bが付きます。
例　32912JRB

32000JR



32000JRB





動等価荷重　$P=XF_r+YF_a$

$\frac{F_a}{F_r}\leqq e$		$\frac{F_a}{F_r}>e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

静等価荷重 $P_0=0.5F_r+Y_0F_a$

ただし、$P_0<F_r$となるときは$P_0=F_r$とする。

e、Y_1及びY_0の値は下表の数値を使用する。

d 110～170

主要寸法 (mm)							呼び番号[1]	基本定格荷重 (kN)		疲労限荷重 (kN)	許容回転速度 (min⁻¹)		作用点位置 (mm)	フランジ寸法 (mm)			取付け関係寸法 (mm)									定数	アキシアル荷重係数		(参考)
d	D	T	B	C	r (最小)	r_1 (最小)		C_r	C_{0r}	C_u	グリース 潤滑	油潤滑	a	D_1	C_1	T_2	d_a (最小)	d_b (最大)	D_a (最大)	D_a (最小)	D_b (最大)	S_a (最小)	S_b (最小)	r_a (最大)	r_b (最大)	e	Y_1	Y_0	質量 (kg)
110	150	25	25	20	1.5	1.5	**32922JR**	162	231	33.3	2 300	3 000	26.3	157	4	9	118.5	118	141.5	138	145	5	5	1.5	1.5	0.36	1.69	0.93	1.28
	170	38	38	29	2.5	2	**32022JR**	312	395	56.7	2 100	2 800	36.1	178	6.5	15.5	122	122	160	152	163	7	9	2	2	0.43	1.39	0.77	3.12
	200	41	38	32	3	2.5	**30222JR**	405	434	58.1	1 900	2 500	40.8	210	7	16	124	129	188	174	188	6	9	2.5	2	0.42	1.43	0.79	5.33
	200	56	53	46	3	2.5	**32222JR**	547	640	80.4	1 900	2 500	46.7	210	10	20	124	126	188	170	190	6	10	2.5	2	0.42	1.43	0.79	7.45
120	165	29	29	23	1.5	1.5	**32924JR**	215	298	42.5	2 100	2 700	29.4	172	5	11	128.5	128	156.5	152	160	6	6	1.5	1.5	0.35	1.72	0.95	1.77
	180	38	38	29	2.5	2	**32024JR**	325	427	60.0	2 000	2 600	38.8	188	6.5	15.5	132	131	170	161	173	7	9	2	2	0.46	1.31	0.72	3.34
	215	43.5	40	34	3	2.5	**30224JR**	435	473	61.7	1 700	2 300	44.2	225	8	17.5	134	140	203	187	203	6	9.5	2.5	2	0.44	1.38	0.76	6.36
	215	61.5	58	50	3	2.5	**32224JR**	589	691	84.0	1 700	2 300	51.6	225	11	22.5	134	136	203	181	204	7	11.5	2.5	2	0.44	1.38	0.76	9.04
130	180	32	32	25	2	1.5	**32926JR**	251	368	51.2	1 900	2 500	31.4	187	5	12	140	141	171.5	165	174	6	7	2	1.5	0.34	1.77	0.97	2.42
	200	45	45	34	2.5	2	**32026JR**	428	563	77.4	1 800	2 300	42.9	208	8	19	142	144	190	178	192	8	11	2	2	0.43	1.38	0.76	5.04
	230	43.75	40	34	4	3	**30226JR**	472	511	65.7	1 600	2 100	46.2	241	8	17.75	148	152	216	203	218	7	9.5	3	2.5	0.44	1.38	0.76	7.24
	230	67.75	64	54	4	3	**32226JR**	693	830	99.9	1 600	2 200	56	241	11	24.75	148	146	216	193	219	7	13.5	3	2.5	0.44	1.38	0.76	11.5
140	190	32	32	25	2	1.5	**32928JR**	258	390	53.2	1 800	2 300	33.6	197	5	12	150	150	181.5	174	184	6	7	2	1.5	0.36	1.67	0.92	2.57
	210	45	45	34	2.5	2	**32028JR**	435	585	79.2	1 700	2 200	45.6	218	8	19	152	153	200	187	202	8	11	2	2	0.46	1.31	0.72	5.28
	250	45.75	42	36	4	3	**30228JR**	526	570	71.8	1 500	1 900	49.4	261	9	18.75	158	163	236	219	237	9	9.5	3	2.5	0.44	1.38	0.76	8.97
	250	71.75	68	58	4	3	**32228JR**	796	961	112	1 500	2 000	60	261	12	25.75	158	158	236	210	238	9	13.5	3	2.5	0.44	1.38	0.76	14.7
150	210	38	38	30	2.5	2	**32930JR**	358	536	72.1	1 600	2 100	36.1	218	6	14	162	163	200	194	202	7	8	2	2	0.33	1.83	1.01	3.96
	225	48	48	36	3	2.5	**32030JR**	492	668	79.6	1 500	2 000	48.8	233	8.5	20.5	164	164	213	200	216	8	12	2.5	2	0.46	1.31	0.72	6.41
160	220	38	38	30	2.5	2	**32932JR**	368	568	75.2	1 500	2 000	38.4	228	6	14	172	173	210	204	212	7	8	2	2	0.35	1.73	0.95	4.19
	240	51	51	38	3	2.5	**32032JR**	553	758	90.3	1 400	1 900	52.1	248	9	22	174	175	228	213	231	8	13	2.5	2	0.46	1.31	0.72	7.75
170	230	38	38	30	2.5	2	**32934JR**	370	606	78.8	1 400	1 900	42	238	6	14	182	183	220	213	222	7	8	2	2	0.38	1.57	0.86	4.49
	260	57	57	43	3	2.5	**32034JR**	661	905	105	1 300	1 700	55.8	268	10	24	184	187	248	230	249	10	14	2.5	2	0.44	1.35	0.74	10.5

〔注〕 1）外輪フランジ付き円すいころ軸受の呼び番号は、補助記号Bが付きます。
例　30219JRB

5. 精密ボールねじ用 サポート軸受およびサポート軸受ユニット

目　次

ページ

5.1　精密ボールねじ用サポート軸受および
　　サポート軸受ユニットの構造と特長 …… **144**
5.2　呼び番号の構成 …… **146**
5.3　精密ボールねじ用サポート軸受の公差 …… **147**
5.4　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量 …… **147**

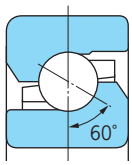
■軸受および軸受ユニット寸法表
- SAC0000B、SAC00000B 系列 …… **148**
- BSU0000BDF(DFD、DFF) 系列 …… **150**
- BSU0000BDF(DFD、DFF) - T 系列 …… **152**

5. 精密ボールねじ用サポート軸受およびサポート軸受ユニット

5. 1　精密ボールねじ用サポート軸受およびサポート軸受ユニットの構造と特長

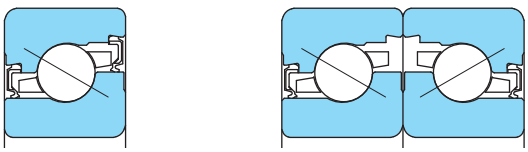
精密ボールねじ用サポート軸受

SACタイプサポート軸受は、精密ボールねじのねじ軸を支持する専用のスラストアンギュラ玉軸受です（**図 5. 1** 参照）。



精密ボールねじサポート軸受は接触シール付にも対応可能です。

シール付品をご検討の際は組合せ方式などと併せてJTEKTにご相談ください。



両シールタイプ　　片シールタイプ組合せ例

図 5. 1　精密ボールねじ用サポート軸受の構造

小さい玉径で玉数を多くし、かつ内輪・外輪の肉厚を厚くしています。

この軸受は、大きなアキシアル荷重とある程度のラジアル荷重を同時に負荷できるように、接触角を60°に設計した構造のものです。

1）精密ボールねじ用サポート軸受の特長

・高剛性
　従来の標準形軸受に比べ、アキシアル荷重に対し、剛性が高い（**図 5. 2** 参照）。

・小形・軽量化
　別のラジアル軸受やスラスト軸受が不要ですので、軸受まわりの構造をコンパクトに設計ができ、全体の軽量化に適します。

・高精度
　精密ボールねじに相応した高精度な軸受です。

・予圧調整は不要
　使用時に適正な予圧量が得られるように、あらかじめ予圧調整をしてありますので、組込み時に複雑な調整作業は不要です。

・低トルク
　円すいころ軸受やスラストころ軸受に比べて、回転トルクが小さい。

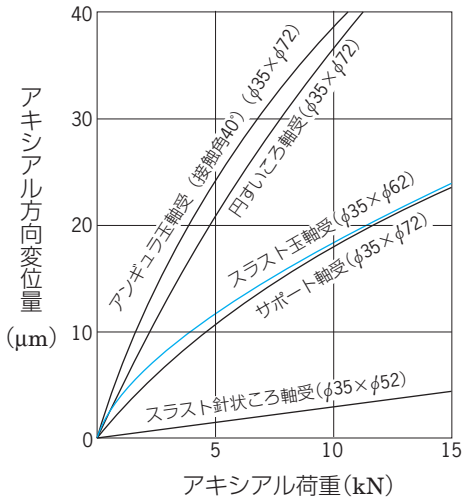
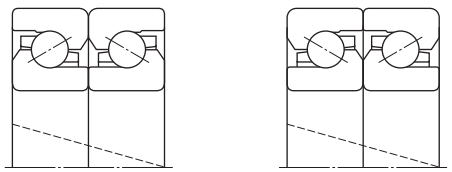
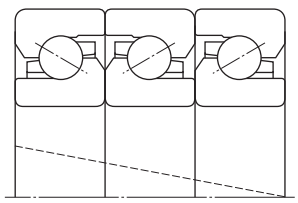
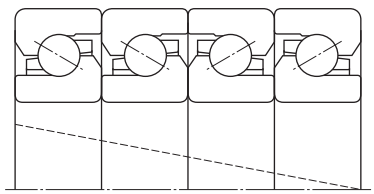


図 5. 2　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量の関係（サポート軸受と他軸受との比較）

＊掲載しているアキシアル方向変位量は、予圧を負荷しない単列軸受の値です。

2）組合せサポート軸受

表 5. 1　サポート軸受の組合せ方式と組合せ記号

	サポート軸受の組合せ方式と組合せ記号
2個組合せ	 組合せ記号　DB　　組合せ記号　DF
3個組合せ	 組合せ記号　DFD
4個組合せ	 組合せ記号　DFF

〔備考〕 1. 組合せ軸受の外輪外径面には、組合せ方式を示す“V”マークを付けてあります。組付け時の注意は軸受寸法表「**1. 2　組合せアンギュラ玉軸受**」を参照ください。
2. あらゆる組合せが自由にできるGタイプ軸受も製作しています。Gタイプ軸受の内容は、軸受寸法表「**1. 2　組合せアンギュラ玉軸受**」を参照ください。

精密ボールねじ用サポート軸受ユニット

サポート軸受ユニットは、SACタイプサポート軸受と、高精度に加工されたハウジングを組み合わせたユニット製品です。

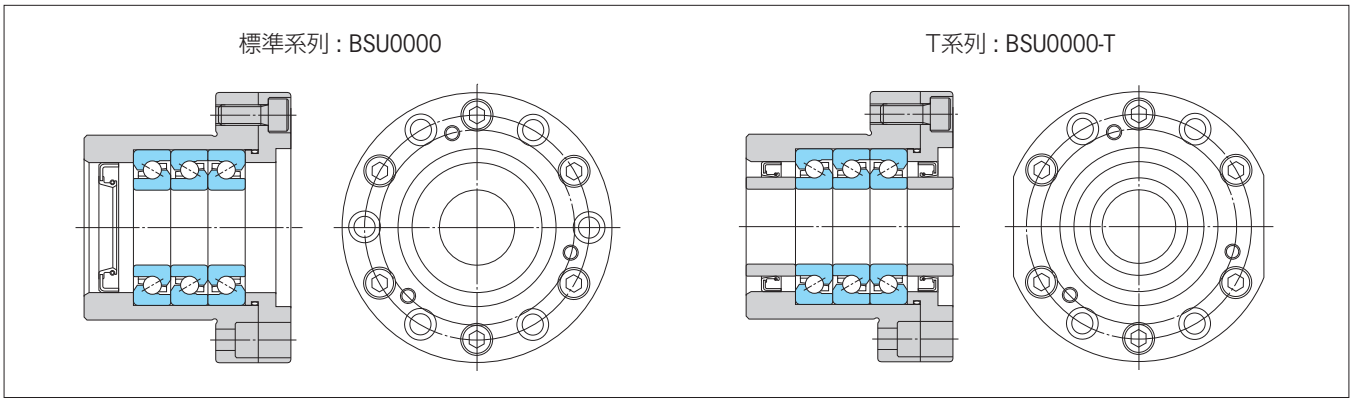
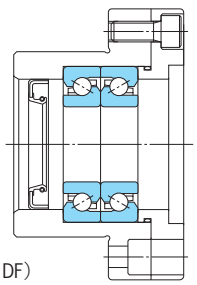
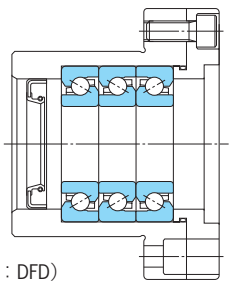
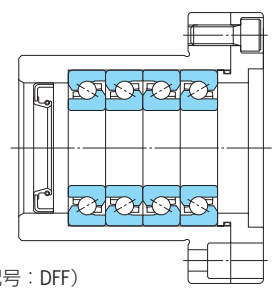


図 5. 3　精密ボールねじ用サポート軸受ユニットの系列

1）サポート軸受ユニットの軸受組合せ方式

表 5. 2　サポート軸受ユニットの軸受組合せ方式

	サポート軸受ユニットの組合せ記号
軸受2個組合せ	 (組合せ記号：DF)
軸受3個組合せ	 (組合せ記号：DFD)
軸受4個組合せ	 (組合せ記号：DFF)

2）サポート軸受ユニットの特長

・取付け作業が簡単
　あらかじめ予圧調整し、そして適量のグリースを封入した軸受をコンパクトなハウジングに組み込んだユニット製品です。
　よって、サポート軸受ユニットの機械への取付け作業は非常に簡単です。

・防じん性に優れます。
　高性能オイルシールを組み込んでいますので、サポート軸受ユニットは低トルクで防じん性に優れています。

・自由設計にも対応します。
　寸法表に掲載しました標準品以外にも、各種ボールねじの支持構造に合わせたサポート軸受ユニットも製作します。JTEKTにご相談ください。

5. 2　呼び番号の構成（精密ボールねじ用サポート軸受とサポート軸受ユニット）

精密ボールねじ用サポート軸受

S A C 2 0 4 7 B D B M G 4 Z

精密ボールねじ用サポート軸受

呼び内径
20：20 mm

呼び外径
47：47 mm

内部記号

組合せ記号
DB　：背面組合せ
DF　：正面組合せ
DFD　：正面＋並列の 3 個組合せ
DFF　：正面＋並列の 4 個組合せ

保持器記号
MG：ポリアミド樹脂成形保持器

等級記号
4Z：JTEKT規格 4級
（JIS 4級相当）
5Z：JTEKT規格 5級
（JIS 5級相当）

〔備考〕各組合せによって、
標準予圧量が設定されています。

精密ボールねじ用サポート軸受ユニット

B S U 3 0 6 2 B D F D －T

精密ボールねじ用サポート軸受ユニット

呼び内径
30：30 mm

呼び外径
62：62 mm

内部記号

組合せ記号
DF　：正面組合せ
DFD　：正面＋並列の 3 個組合せ
DFF　：正面＋並列の 4 個組合せ

系列記号
無表示　：標準系列
－T　：T系列

5. 3　精密ボールねじ用サポート軸受の公差

精密ボールねじ用サポート軸受は、精密ボールねじの公差に相応した特別公差（JTEKT規格）で製作しています（**表 5. 3** 参照）。

表 5. 3　精密ボールねじ用サポート軸受の許容差および許容値

(1)　内　輪

単位：μm

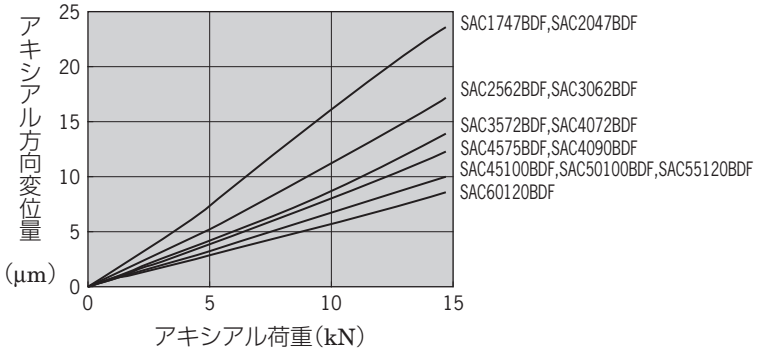
呼び内径 d (mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}				実測内径の寸法差 Δ_{ds}				実測幅の寸法差 Δ_{Bs}		幅不同 V_{Bs}		ラジアル振れ K_{ia}		内径の軸線に対する内輪側面の直角度 S_d		アキシアル振れ S_{ia}	
		5Z級		4Z級		5Z級		4Z級		5Z, 4Z級		5Z級	4Z級	5Z級	4Z級	5Z級	4Z級	5Z級	4Z級
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	最大		最大		最大		最大	
10	**18**	0	−5	0	−4	0	−5	0	−4	0	− 80	5	2.5	4	2.5	7	3	5	3
18	**30**	0	−6	0	−5	0	−6	0	−5	0	−120	5	2.5	4	3	8	4	5	3
30	**50**	0	−8	0	−6	0	−8	0	−6	0	−120	5	3	5	4	8	4	6	3
50	**80**	0	−9	0	−7	0	−9	0	−7	0	−150	6	4	5	4	8	5	7	4

(2)　外　輪

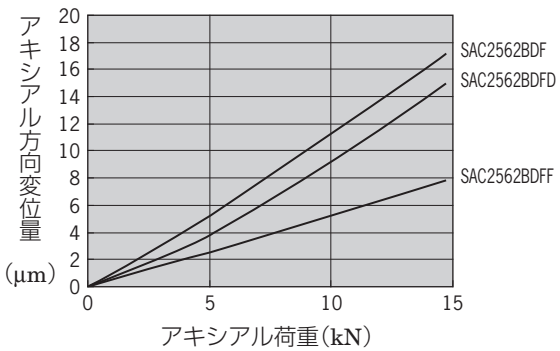
単位：μm

呼び外径 D (mm)		平面内平均外径の寸法差 Δ_{Dmp}				実測外径の寸法差 Δ_{Ds}				実測幅の寸法差 Δ_{Cs}		幅不同 V_{Cs}		ラジアル振れ K_{ea}		側面に対する外輪外径面の直角度 S_D		アキシアル振れ S_{ea}	
		5Z級		4Z級		5Z級		4Z級		5Z, 4Z級		5Z級	4Z級	5Z級	4Z級	5Z級	4Z級	5Z級	4Z級
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	最大		最大		最大		最大	
30	**50**	0	− 7	0	−6	0	− 7	0	−6	同じ軸受の d に対する Δ_{Bs} の許容差による。		5	2.5	7	5	8	4	同じ軸受の d に対する S_{ia} の許容差による。	
50	**80**	0	− 9	0	−7	0	− 9	0	−7			6	3	8	5	8	4		
80	**120**	0	−10	0	−8	0	−10	0	−8			8	4	10	6	9	5		

5. 4　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量（精密ボールねじ用サポート軸受）



（2列組合せ、標準予圧）

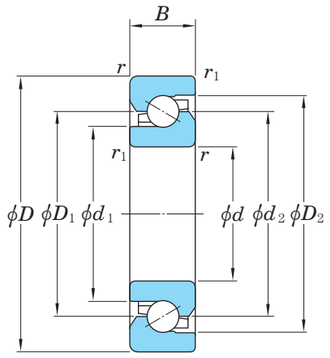


（軸受列数の比較）

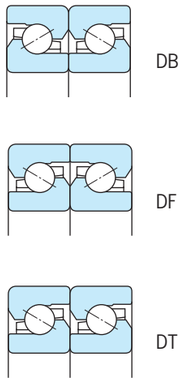
図 5. 4　アキシアル荷重とアキシアル方向変位量の関係（精密ボールねじ用サポート軸受）

SAC0000B, SAC00000B 系列

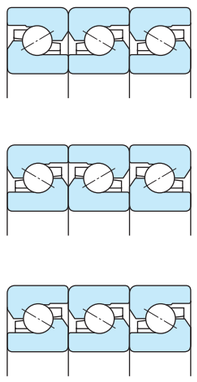
接触角　60°



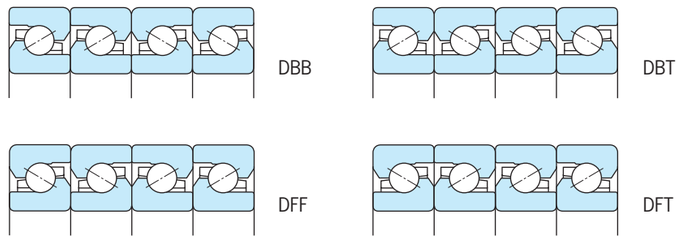
二列組合せ



三列組合せ



四列組合せ



主要寸法 (mm) d	D	B	r (最小)	r1 (最小)	基本動定格荷重 (kN) Ca 1)	許容アキシアル荷重 (kN) 一列で受ける場合	二列で受ける場合	三列で受ける場合	許容回転速度 (min−1) グリース潤滑	油潤滑	呼び番号 2)	空間容積 (cm3/列)		寸法 (mm) d1	d2	D1	D2	標準予圧量 (kN) 二列組合せ	三列組合せ	四列組合せ	起動トルク (mN・m) 二列組合せ	三列組合せ	四列組合せ	軸方向ばね定数 (N/μm) 二列組合せ	三列組合せ	四列組合せ	(参考) 質量 (kg/列)
17	47	15	1	0.6	32.5	34.3	68.6	103	6 300	8 000	**SAC1747B**	3.7		25.5	33.7	33.5	41	2.15	2.92	4.3	140	180	280	695	1 030	1 390	0.130
20	47	15	1	0.6	32.5	34.3	68.6	103	6 300	8 000	**SAC2047B**	3.7		26.8	33.7	33.5	41	2.15	2.92	4.3	140	180	280	695	1 030	1 390	0.120
25	62	15	1	0.6	37.8	48.1	96.2	144	4 600	6 000	**SAC2562B**	4.9		38	46.2	46	53.5	3.04	4.13	6.08	200	260	400	970	1 440	1 940	0.240
30	62	15	1	0.6	37.8	48.1	96.2	144	4 600	6 000	**SAC3062B**	4.9		38	46.2	46	53.5	3.04	4.13	6.08	200	260	400	970	1 440	1 940	0.210
35	72	15	1	0.6	41.0	58.8	118	176	3 700	5 000	**SAC3572B**	6.2		48	56.3	55.9	63.5	3.73	5.07	7.46	240	320	480	1 180	1 760	2 360	0.290
40	72	15	1	0.6	41.0	58.8	118	176	3 700	4 800	**SAC4072B**	6.2		48	56.3	55.9	63.5	3.73	5.07	7.46	240	320	480	1 180	1 760	2 360	0.260
	90	20	1	0.6	81.8	122	244	366	3 100	4 000	**SAC4090B**	15		54.5	67.5	66.8	78.5	5	6.8	10	440	610	880	1 270	1 890	2 540	0.620
45	75	15	1	0.6	42.5	64.4	129	193	3 400	4 300	**SAC4575B**	6.9		54	61.7	61.5	69	3.89	5.29	7.78	250	330	500	1 270	1 890	2 540	0.250
	100	20	1	0.6	86.0	137	274	411	2 800	3 600	**SAC45100B**	16		61.5	74.2	74	85.5	5.95	8.09	11.9	540	730	1 080	1 450	2 150	2 900	0.790
50	100	20	1	0.6	87.9	144	288	432	2 700	3 400	**SAC50100B**	17		65.8	78.2	78	89.5	6	8.15	12	540	730	1 080	1 500	2 230	3 000	0.650
55	100	20	1	0.6	87.9	144	288	432	2 700	3 400	**SAC55100B**	17		65.8	78.2	78	89.5	6	8.15	12	540	730	1 080	1 500	2 230	3 000	0.650
	120	20	1	0.6	92.4	166	332	498	2 300	3 000	**SAC55120B**	20		79.5	92.2	92	103.6	7.08	9.62	14.2	640	860	1 280	1 740	2 590	3 480	1.15
60	120	20	1	0.6	92.4	166	332	498	2 300	3 000	**SAC60120B**	20		78.3	92.2	92	103.6	7.08	9.62	14.2	640	860	1 280	1 740	2 590	3 480	1.15

〔注〕 1）軸受単体の基本動定格荷重値を示す。組合せ軸受の場合を下表に示す。
2） 組合せ軸受の呼び番号は、単列軸受の呼び番号の後に組合せ記号（DB、DFなど）を付ける。

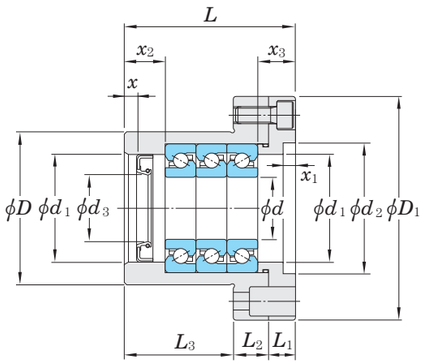
〔備考〕 1．ナット軸力は、軸受予圧量の2～3倍を推奨します。
2．押さえぶたの押さえしろは0.01～0.03mmを推奨します。

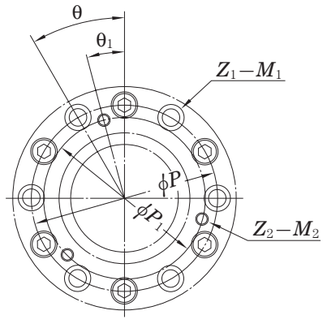
荷重を受ける列数	基本動定格荷重	組合せ例（矢印は荷重の方向を示す）
一列でアキシアル荷重を負荷する組合せ	C_a	DB　DF　DBD　DFD
二列でアキシアル荷重を負荷する組合せ	$C_a \times 1.625$	DT　DBD　DFD　DFF
三列でアキシアル荷重を負荷する組合せ	$C_a \times 2.16$	DTD　DBT　DFT

動等価荷重　$P_a = XF_r + YF_a$

組合せ例		二列組合せ DB DF	二列組合せ DT	三列組合せ DBD DFD		三列組合せ DTD	四列組合せ DBT DFT	四列組合せ DBB DFF	四列組合せ DBT DFT
アキシアル荷重を受ける列数		一列	二列	一列	二列	三列	一列	二列	三列
$\frac{F_a}{F_r} \leqq 2.17$	X	1.9	—	1.43	2.33	—	1.17	2.33	2.53
	Y	0.54	—	0.77	0.35	—	0.89	0.35	0.26
$\frac{F_a}{F_r} > 2.17$	X	0.92							
	Y	1							

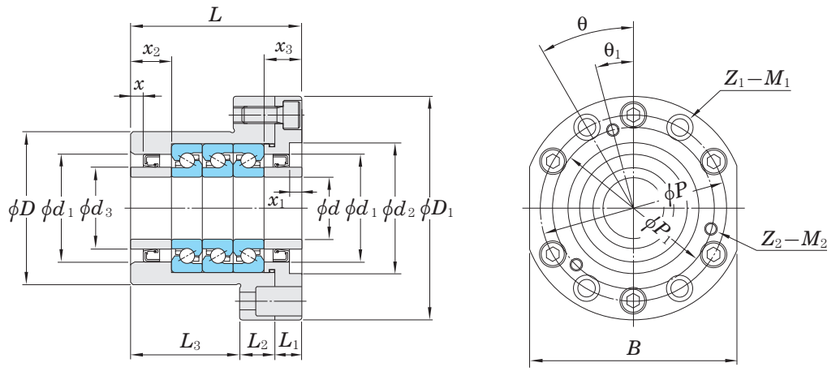
BSU0000BDF（DFD, DFF） 系列





寸法（mm）													シール口径部	ユニット呼び番号	軸受の組合せ列数		ハウジング取付けボルト用キリ穴			防じんカバー取付け用タップ穴			標準予圧量	起動トルク	（参考）質量
d	D	D_1	L	L_1	L_2	L_3	d_1	d_2	x	x_1	x_2	x_3	d_3（mm）				P（mm）	θ（°）	Z_1-M_1（穴数−呼び）	P_1（mm）	θ_1（°）	Z_2-M_2（穴数−呼び）	（kN）	（mN・m）	（kg）
17	60	90	65	15	15	35	38	47	6	6	15	20	28	**BSU1747BDF**	2		75	45	4-M6	75	22.5	4-M6	2.15	140	1.72
20	60	90	65	15	15	35	38	47	6	6	15	20	28	**BSU2047BDF**	2		75	45	4-M6	75	22.5	4-M6	2.15	140	1.70
25	74	108	68	13	17	38	52	63	6	6	20	18	32	**BSU2562BDF**	2		90	30	6-M8	78	15	3-M6	3.04	200	2.45
	74	108	83	13	17	53	52	63	6	6	20	18	32	**BSU2562BDFD**	3		90	30	6-M8	78	15	3-M6	4.13	260	2.85
30	74	108	68	13	17	38	52	63	6	6	20	18	40	**BSU3062BDF**	2		90	30	6-M8	78	15	3-M6	3.04	200	2.38
	74	108	83	13	17	53	52	73	6	6	20	18	40	**BSU3062BDFD**	3		90	30	6-M8	78	15	3-M6	4.13	260	2.74
35	84	118	68	13	17	38	60	73	6	6	20	18	45	**BSU3572BDF**	2		100	30	6-M8	88	15	3-M6	3.73	240	2.81
	84	118	83	13	17	53	60	73	6	6	20	18	45	**BSU3572BDFD**	3		100	30	6-M8	88	15	3-M6	5.07	320	3.28
	84	118	98	13	17	68	60	73	6	6	20	18	45	**BSU3572BDFF**	4		100	30	6-M8	88	15	3-M6	7.46	480	3.74
40	84	118	68	13	17	38	60	73	6	6	20	18	50	**BSU4072BDF**	2		100	30	6-M8	88	15	3-M6	3.73	240	2.77
	84	118	83	13	17	53	60	73	6	6	20	18	50	**BSU4072BDFD**	3		100	30	6-M8	88	15	3-M6	5.07	320	3.20
	84	118	98	13	17	68	60	73	6	6	20	18	50	**BSU4072BDFF**	4		100	30	6-M8	88	15	3-M6	7.46	480	3.64

BSU0000BDF（DFD, DFF）- T 系列



d	D	D_1	B	L	L_1	L_2	L_3	d_1	d_2	d_3	x	x_1	x_2	x_3	ユニット呼び番号	軸受の組合せ列　数		ハウジング取付けボルト用キリ穴 P (mm)	ハウジング取付けボルト用キリ穴 θ (°)	ハウジング取付けボルト用キリ穴 Z_1-M_1 (穴数−呼び)	防じんカバー取付け用タップ穴 P_1 (mm)	防じんカバー取付け用タップ穴 θ_1 (°)	防じんカバー取付け用タップ穴 Z_2-M_2 (穴数−呼び)	標準予圧量 (kN)	起動トルク (mN・m)	(参考) 質　量 (kg)
17	60	90	80	65	15	15	35	38	47	28	6	6	15	20	**BSU1747BDF -T**	2		75	22.5	6-M6	57	10	4-M6	2.15	140	1.36
20	60	90	80	65	15	15	35	38	47	28	6	6	15	20	**BSU2047BDF -T**	2		75	22.5	6-M6	57	10	4-M6	2.15	140	1.32
25	74	108	100	68	13	17	38	52	63	32	6	6	20	18	**BSU2562BDF -T**	2		90	30	4-M8	78	15	3-M6	3.04	200	1.46
	74	108	100	83	13	17	53	52	63	32	6	6	20	18	**BSU2562BDFD -T**	3		90	30	4-M8	78	15	3-M6	4.13	260	2.44
30	74	108	100	68	13	17	38	52	63	40	6	6	20	18	**BSU3062BDF -T**	2		90	30	4-M8	78	15	3-M6	3.04	200	1.40
	74	108	100	83	13	17	53	52	63	40	6	6	20	18	**BSU3062BDFD -T**	3		90	30	4-M8	78	15	3-M6	4.13	260	2.47
35	84	118	105	68	13	17	38	60	73	45	6	6	20	18	**BSU3572BDF -T**	2		100	30	4-M8	88	15	3-M6	3.73	240	1.29
	84	118	105	83	13	17	53	60	73	45	6	6	20	18	**BSU3572BDFD -T**	3		100	30	4-M8	88	15	3-M6	5.07	320	2.68
	84	118	105	98	13	17	68	60	73	45	6	6	20	18	**BSU3572BDFF -T**	4		100	30	4-M8	88	15	3-M6	7.46	480	3.62
40	84	118	105	68	13	17	38	60	73	50	6	6	20	18	**BSU4072BDF -T**	2		100	30	4-M8	88	15	3-M6	3.73	240	1.24
	84	118	105	83	13	17	53	60	73	50	6	6	20	18	**BSU4072BDFD -T**	3		100	30	4-M8	88	15	3-M6	5.07	320	2.72
	84	118	105	98	13	17	68	60	73	50	6	6	20	18	**BSU4072BDFF -T**	4		100	30	4-M8	88	15	3-M6	7.46	480	3.64

寸法 (mm)

JTEKT

II．取扱い資料

目　次　　ページ

1．軸受の取扱いおよび組付け …… **156**

1. 軸受の取扱いおよび組付け

1. 1　軸受取扱い上の注意

1. 1. 1　軸受の取扱い

転がり軸受は、一般の機械部品に比べ精度の高いものですので、その取扱いに当たってはそれに相当する十分な慎重さが必要です。

① 軸受およびその周囲を清潔にする。
② ていねいに取り扱う。
　粗暴な取扱いによって軸受に強い衝撃を与えますと、傷・圧痕・欠けなどの損傷を引き起こします。
③ 適切な取扱い器具を使用する。
④ 軸受の防せいに注意する。
　湿気の多い場所での取扱い、保管は避けてください。
⑤ 軸受をよく知っている人が取り扱う。
⑥ 軸受取扱いの作業標準を定めておく。
・軸受の保管
・軸受および軸受周辺部品の洗浄
・軸受周辺部品の寸法、仕上げ状況の点検
・取付け作業　　・取外し作業
・取付け後の点検　　・保守・点検
・潤滑剤の補給

1. 1. 2　軸受の保管

軸受は良質なさび止め油を塗布され、適切な包装、梱包をして出荷されていますので、この包装・梱包箱に損傷がない限り、軸受の品質は保証されています。

しかし、軸受を長期間保管する場合は、湿度65%以下、温度20°C前後で、床面より30cm以上離した棚に保管してください。

また、直射日光の当たる場所や、冷たい壁と接する場所は避けてください。

1. 2　軸受の組付け

軸受の組付けの良否は機械の精度、性能、寿命に影響を与える要因となります。

軸受の性能を最大限に発揮するためには、軸受の組付け手順や作業方法について十分に留意していただく必要があります。

軸受の組付け手順は**図 1. 1**の流れになります。

ここでは、**図 1. 1**の流れに沿って一般的な軸受の組付け方法について述べます。

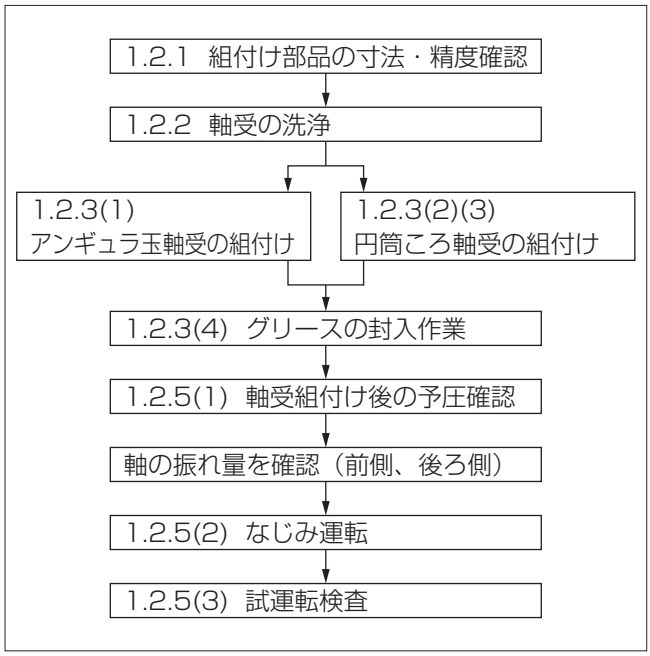


図 1. 1　組付け作業の流れ

1. 2. 1　軸受周辺部品の寸法確認

軸受組付け前に軸、ハウジング、間座などを清浄にします。ラップ剤（SiC、Al_2O_3など）、鋳物砂、切粉などが残留しないように注意してください。

次に各部品を検査します。軸受組付け面の寸法、形状、仕上げ程度が図面どおりにできているか、また、傷やばり、かえりが無いかを確認してください。軸径やハウジング内径の寸法は**図 1. 2**、**図 1. 3**のように数箇所で測定し、所定のはめあいが得られる事を確認してください。

測定値は、この後組付ける軸受の検査番号と併せて記録を残してください。

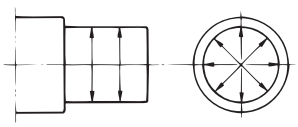


図 1. 2　軸径の測定位置

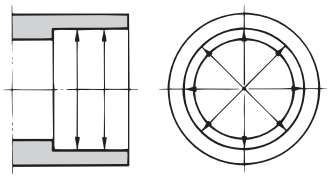


図 1. 3　ハウジング内径の測定位置

その他、軸およびハウジングの隅の丸み寸法や肩の直角度についても注意が必要です。（**図 1. 4**参照）

一般的な軸径およびハウジング内径の寸法許容差は、「**6. 軸受の剛性と予圧**」の**表 6. 2**、**表 6. 3**（32、33ページ）をご参照ください。

また、軸およびハウジングの公差、隅の丸み寸法は、「**9. 軸受周辺部品の設計**」（39ページ）をご参照ください。

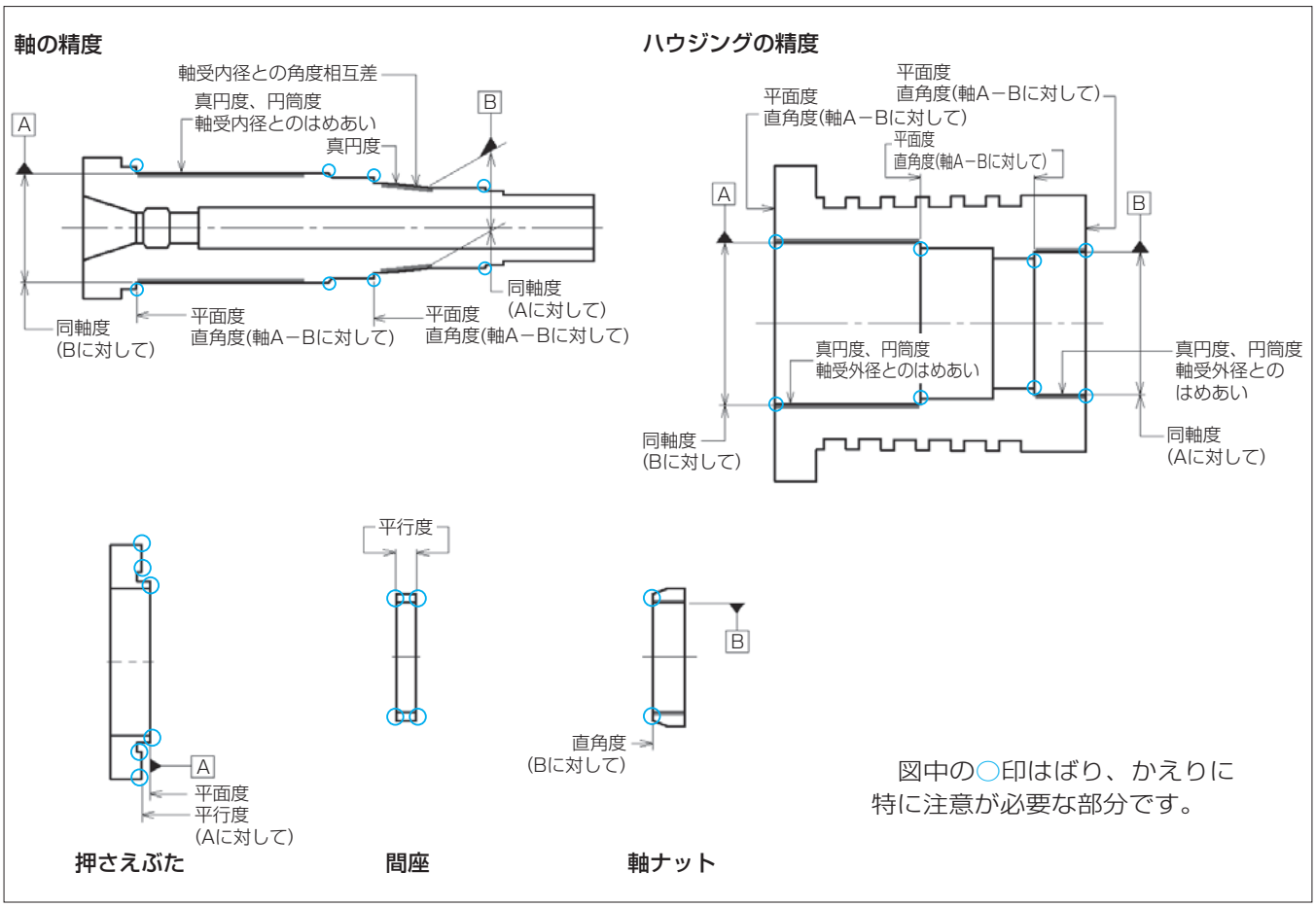


図 1. 4　精度確認のポイント

1. 2. 2　軸受の洗浄

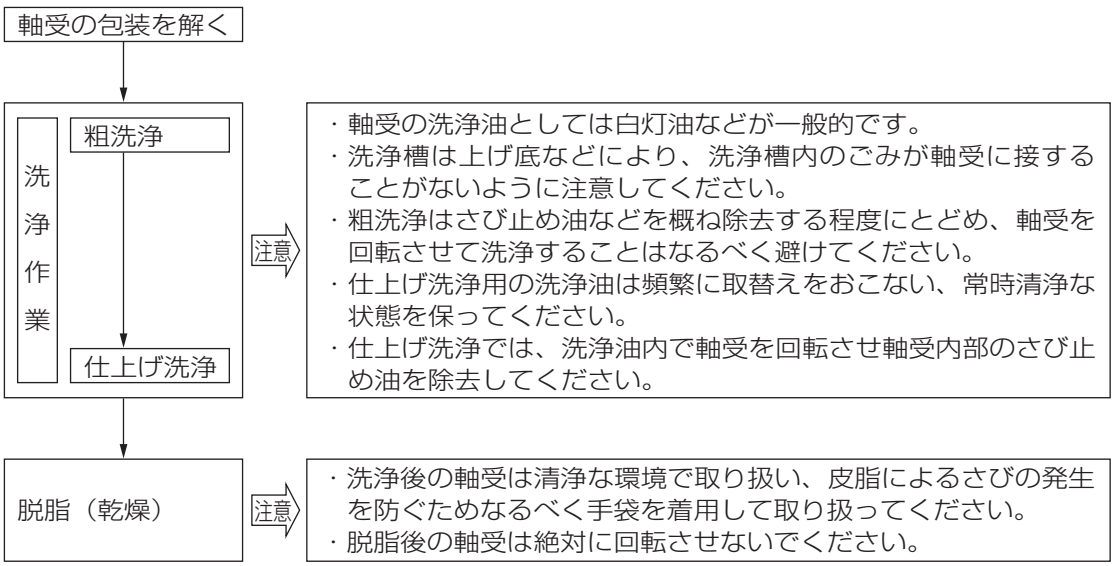
組付けに必要な各部品の準備が完了したあと、軸受組付け作業の直前に軸受の包装を解きます。

軸受には防せいのためにさび止め油が塗布されていますので、**図 1. 5**の流れに従い、開封後にはまず洗浄作業をおこないさび止め油を除去する必要があります。

洗浄後の軸受は脱脂（乾燥）し、できるだけ速やかにグリース封入作業（グリース潤滑の場合）、組付け作業をおこなってください。

Point
- オイルエア潤滑の給排油用配管、エアパージ用配管などは特に入念に洗浄してください。
- 洗浄後は異物の再付着がない様、清浄な環境で保管してください。

＜作業の流れ＞



Point
- 軸受の洗浄は組付け作業の直前におこなってください。
- 脱脂（乾燥）状態の軸受を回転させないでください。
- 洗浄後の軸受は異物の浸入がない様、清浄な環境で取り扱ってください。

図 1. 5　洗浄作業の流れ

1. 2. 3　軸受の組付け

軸受の組付け作業に至るまでの手順は、**図 1. 6**のように使用する軸受の形式や、潤滑方法などによって異なります。

各作業の方法については、**図 1. 6**を参照のうえ、組付け作業をおこなってください。

なお、アンギュラ玉軸受では、軸受外径面に組合せマーク（59ページ参照）を表示していますので組合せマークをご確認のうえ、組込み方向に注意しておこなってください。

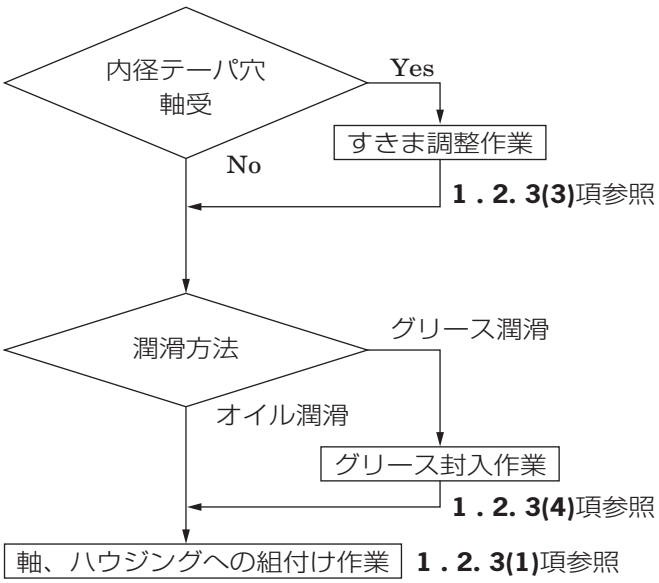


図 1. 6　組付け作業までの手順

1. 2. 3(1)　軸、ハウジングへの組付け作業

①　軸受の組付け方法

軸受の組付け方法は、軸受の形式と、はめあい条件によって異なります。

工作機械主軸用軸受では内輪回転の場合が多いことから、一般的に内輪はしまりばめ、外輪はすきまばめの場合が多くなっています。

しまりばめの組付け方法として円筒穴軸受では「焼きばめ」法が一般的です。またテーパ穴軸受では内輪をテーパ軸に圧入する方法が用いられますが、組付け後のラジアルすきまの管理が必要となりますのであらかじめ、**1. 2. 3(3)**項のようにすきま調整作業をおこなっておく必要があります。

外輪とハウジングとのはめあいはすきまばめですが、組付けを容易にする有効な方法としてハウジングを加熱し、ハウジング内径を膨張させてから軸受を組付ける方法が用いられています。

また、オイル潤滑で使用される組付け前の軸受は洗浄、脱脂状態のままであり、転動体と軌道は金属接触の状態であることから、非常に傷がつきやすい状態です。組付け作業中に軌道面を保護するため、軸受内に実機で使用する潤滑油を少量滴下しておくことをお奨めします。

●焼きばめの方法

軸受組立品または内輪を誘導加熱装置やホットプレートで加熱膨張させ、軸に取り付けます。

この方法は、軸受に無理な力を掛けないで、短時間で作業が行えます。

ホットプレートで軸受組立品を加熱する場合は、おもに内輪が加熱されるように**図 1. 7**のような治具を用いますと能率的です。

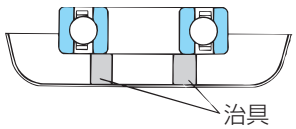


図 1. 7　内輪加熱用治具

なお、軸受の加熱温度は軸受のサイズと必要な膨張量から**図 1. 8**を参考として設定してください。この際、作業中の温度低下を含め、必要な軸受温度より20～30°C高い温度を設定の目安としてください。

ただし、120°C以上に加熱することは絶対にしないでください。

また、組付け後、軸受が冷える過程で幅方向の寸法にも収縮が生じますので、軸受内輪と軸の肩部との間にすきまが発生しないよう、軸ナットなどを用いて再度密着させてください。

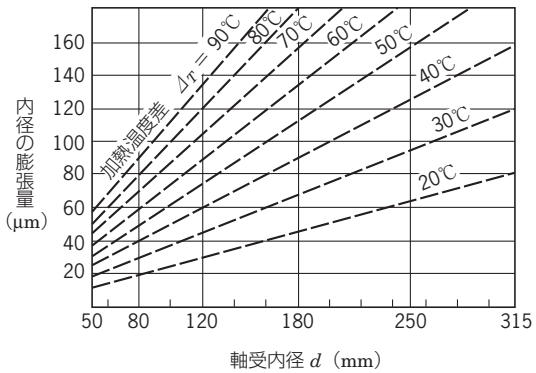


図 1. 8　加熱温度と軸受内輪の膨張量

●圧入の方法

内輪を軸に、あるいは外輪をハウジングに圧入によって組付ける場合には必ず専用の治具を使用して内輪を圧入する場合には内輪、外輪を圧入する場合には外輪だけを押さえ、プレスを使用して円周上に均一な力が掛かるように静かに圧入してください。

ハンマなどで叩いて組付けることは絶対におこなわないでください。

なお、圧入前に軸、またはハウジングに油を薄く塗布しておくと作業が容易におこなえます。

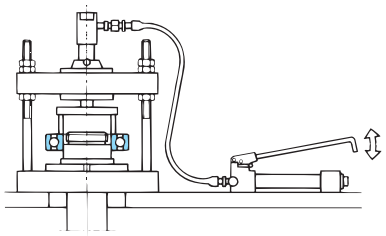


図 1. 9　プレスによる圧入

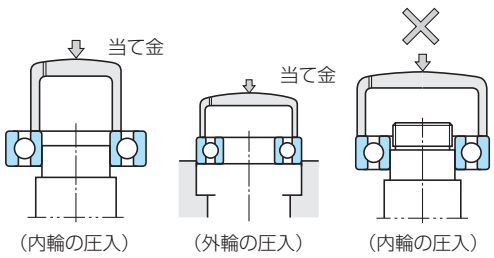
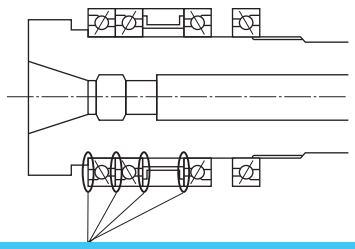


図 1. 10　圧入治具の例



Point

・各合せ面は確実に密着させてください。
・異物などのかみ込みが無いよう十分に注意してください。

図 1. 11　軸受組付け時の注意点

〔参考〕　軸受の圧入または引抜きに要する力

軸受内輪の圧入又は引抜きに要する力は、しめしろ や軸の仕上げ程度によって異なりますが、その目安値は次式によって求めることができます。

（中実軸の場合）

$$K_a = 9.8\, f_k \cdot \Delta_{deff} \cdot B\left(1 - \frac{d^2}{D_i^2}\right) \times 10^3 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1.1)$$

（中空軸の場合）

$$K_a = 9.8\, f_k \cdot \Delta_{deff} \cdot B \frac{\left(1 - \frac{d^2}{D_i^2}\right)\left(1 - \frac{d_0^2}{d^2}\right)}{\left(1 - \frac{d_0^2}{D_i^2}\right)} \times 10^3 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1.2)$$

ここに、

K_a	：圧入又は引抜きに要する力	N
Δ_{deff}	：有効しめしろ	mm
f_k	：抵抗係数（軸と内輪との摩擦を考慮した係数…… 下表参照）	
B	：呼び内輪幅	mm
d	：呼び内輪内径	mm
D_i	：内輪の平均外径	mm
d_0	：中空軸の内径	mm

抵抗係数 f_k の値

条　　件	f_k
・円筒軸に軸受を圧入する場合	4
・円筒軸から軸受を引抜く場合	6
・テーパ軸あるいはテーパスリーブに軸受を圧入する場合	5.5
・テーパ軸あるいはテーパスリーブから軸受を引抜く場合	4.5
・軸と軸受の間にテーパスリーブを圧入する場合	10
・軸と軸受の間からテーパスリーブを引抜く場合	11

② 軸受の固定

●内輪の固定

内輪を軸に固定する方法としては、一般に軸ナットが多く用いられます。

軸ナットによる内輪の固定例を**図 1. 12**に示します。

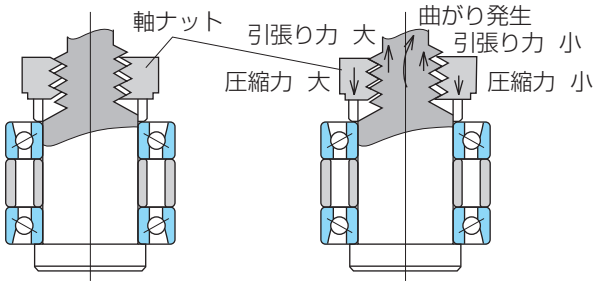


図 1. 12 軸ナットによる内輪固定例

軸ナットで内輪を固定した場合、ねじのかみ合い部分には すきま がありますので、軸ナットのセンタと軸のセンタは ずれ を起こします。この ずれ によって内輪の傾きや軸の曲がりが生じ、その結果、軸の回転精度を悪くしたり、軸受に大きな荷重が作用して、異常な温度上昇を引き起こす場合があります（**図 1. 13**参照）。

この対策のために、締付け後、軸ナットの位置調整（センタ合わせ）が必要になります。

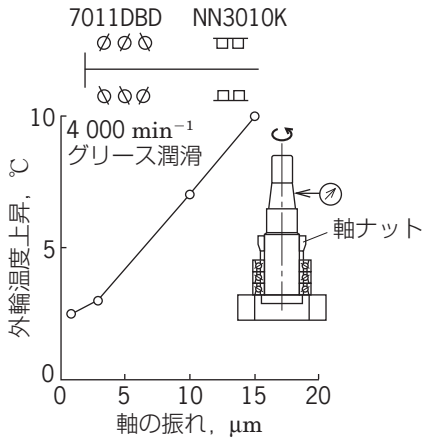


図 1. 13 内輪の固定不良による軸の振れと外輪温度上昇との関係

また、軸ナットを締め付けることによって生じる軸力は、内輪と内輪間座を圧縮変形させ定位置予圧の場合には、軸受の予圧量に影響を与えます。

高速主軸など予圧量の影響の大きいものは、この圧縮変形に対する考慮も必要です。

軸ナット以外の軸受固定具においても、内輪の傾き、軸の曲がり、軸力への配慮が必要です。

また、しまりばめ のスリーブによる軸受固定の場合は、組付け後の位置調整などが困難ですので、スリーブの精度が重要になります。

内輪を固定する軸ナット、またはスリーブの締め付け力（軸力）は軸受寸法表に記載しておりますので目安としてください。

内輪のしめしろが大きく、軸受列数が多い場合などはしめしろによる圧入力も大きくなりますので注意が必要です。

●外輪の固定

外輪は、一般に押えぶたによってハウジングに固定されます。

押えぶたは、数本のボルトでハウジングに締め付けられますが、不注意な締付けによっては、外輪に傾きや変形を生じさせます。

もし、外輪に傾きや変形が生じますと軸受の転動体や保持器は、正常な回転ができなくなって異常音などの不具合を発生させます。

これを防止するために、押えぶたの締付けボルトは均一なトルクで、また対角位置の順序に締め付ける必要があります。またさらに締付けボルトは、一度に締め切らないで段階的に締め込むようにします（**図 1. 14**参照）。

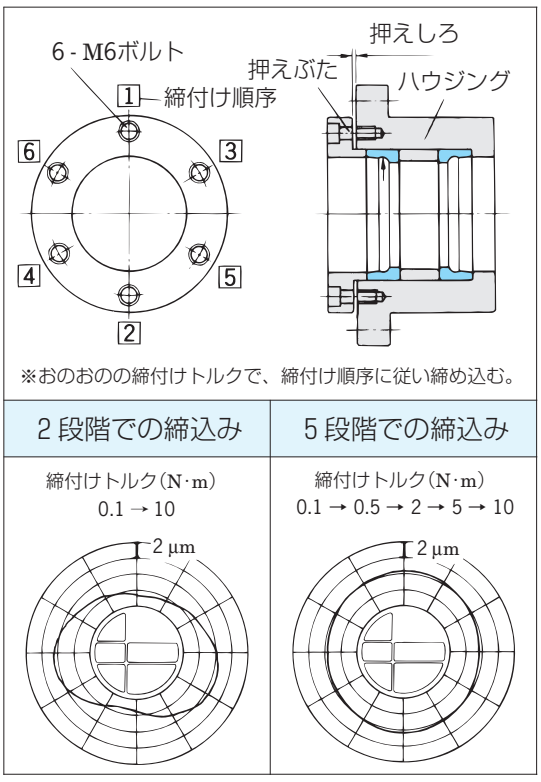


図 1. 14 ボルトの締込み方による外輪軌道真円度の差

また、外輪を確実に押えるために、ハウジングと押えぶたとの間にはわずかに押えしろを付けます。

もし、押えぶたやハウジングの精度が悪く円周上での押えしろに ばらつき がありますと、押えぶたを締め付けた時、外輪に傾きが生じる場合があります。

外輪を押えぶたで固定する際、押えしろ過大であれば、予圧が設定値より減少し、押え力が不均一になりやすくなります。また、押えしろ過小の場合、予圧が設定値より増加し、押え力不足で外輪がクリープします。

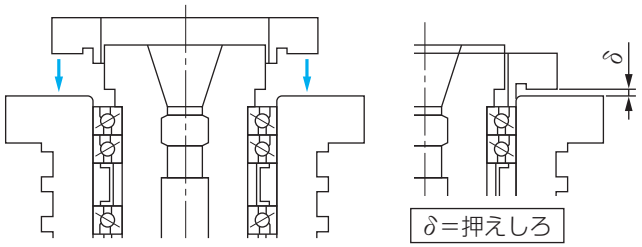


図 1. 15　押えぶたの押えしろ

よって、押えぶたやハウジングの精度にも十分な注意が必要です。

ハウジングと押えぶたとの間の押えしろは各軸受の寸法表に記載していますのでご参照ください。

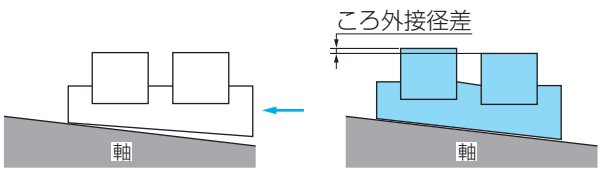
1. 2. 3(2)　主軸テーパ角度の管理

内径がテーパ穴の円筒ころ軸受を使用する場合、主軸のテーパ部と軸受のテーパ部との角度管理が重要となってきます。テーパ部の角度を管理する事により、主軸の高精度化が実現できます。

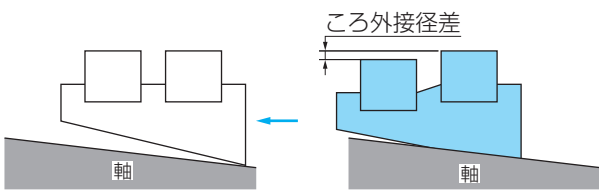
テーパ角度の管理は、軸受内径にブリューベーストを薄く塗布し、主軸とのあたりを確認してください。

なお、主軸と軸受内径との角度差が大きいと、２列間のころ外接径の相互差が大きくなり、不具合発生の可能性があります。

☆軸のテーパ角度＞内輪内径のテーパ角度の場合



☆内輪内径のテーパ角度＞軸のテーパ角度の場合



不具合内容⇒ころ外接径の相互差が大きくなる

図 1. 16　テーパ穴精度不良の例

1. 2. 3(3)　すきま調整作業

内径がテーパ穴の円筒ころ軸受では組付け前に軸受のラジアルすきまが所定の値となるようにすきま調整用間座の寸法を調整する必要があります。

以下に、調整方法をしめします。

(1)　軸のテーパ部に粘度の低い油（灯油など）を薄く塗布し、軸に円筒ころ軸受の内輪を軽く組み込みます（**図 1. 17**）。

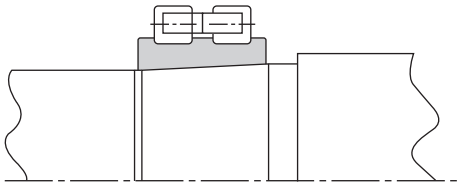


図 1. 17　内輪の仮組み

(2)　内輪端面と軸の肩の端面との距離をブロックゲージを用いて測定します（**図 1. 18**）。

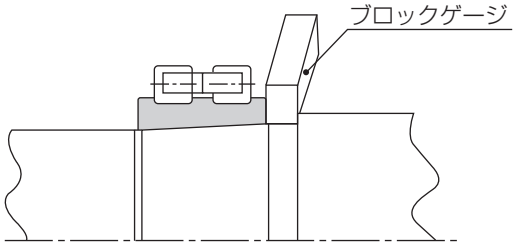


図 1. 18　スペーサの幅寸法

(3)　スペーサの幅を仮加工します。

スペーサの仮加工の幅寸法は、(2)項で測定した内輪端面と軸の肩の端面との距離と同一寸法に仕上げておきます。なお、スペーサの外径は軸の肩径より大きくしておいた方が、その後の引抜き作業が簡単です（内輪を引き抜くとき、利用可能）。

Point

・加工後のスペーサの側面の平行度は、0.001mm以下にしてください。

・スペーサの外径は軸の肩径より大きくしておくと後の作業が便利です。

(4)　軸の外径面および軸受の内径面を脱脂し、仮加工したスペーサを入れて軸受の内輪を軸に組み込みます。
　このとき、スペーサ端面と内輪端面、スペーサ端面と軸の肩の端面のそれぞれの合せ面には、すきまができないように注意してください（**図 1. 19**）。

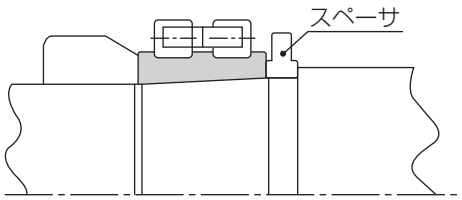


図 1. 19　スペーサの組込み

(5)　外輪外径面にダイヤルゲージを当てて、ダイヤルゲージの触針の軸線上で外輪を上下し、軸受の残留ラジアルすきまを測定します（**図 1. 20**）。
(6)　測定後、軸受とスペーサを軸から引き抜きます。
　このとき、絶対に軸受を叩かないでください（外径を大きくしたスペーサの端面を軽く叩くようにしてください）。
(7)　(5)項で測定したラジアルすきまから、目標の残留ラジアルすきまとするための内輪の追込み量を次式で計算します。

テーパ1／12の場合
追込み量$\Delta_A=(R_{sa}-R_{sb}-R_{sc})\times 12/K$

ここで、
R_{sa}：測定ラジアルすきま……(5)項で測定した値
R_{sb}：目標ラジアルすきま
R_{sc}：はめあいによる外輪軌道の収縮量（すきまばめの場合は0とする）
K：圧入による内輪軌道の膨張係数（軸の肉厚によるが概ね0.75～0.85）

R_{sc}の計算式

$$R_{sc}=\Delta_{Deff}\frac{D_e}{D}\cdot\frac{\left(1-\frac{D^2}{D_h^2}\right)}{\left(1-\frac{D_e^2}{D_h^2}\right)}$$

Kの計算式

$$K=\frac{d}{D_i}\cdot\frac{\left(1-\frac{d_0^2}{d^2}\right)}{\left(1-\frac{d_0^2}{D_i^2}\right)}$$

ここで、
Δ_{Deff}：外輪の有効しめしろ
D_h　：ハウジング外径
D_e　：外輪軌道径
　玉軸受……$D_e\fallingdotseq 0.2\ (4D+d)$
　ころ軸受…$D_e\fallingdotseq 0.25\ (3D+d)$
D　：呼び外輪外径
d　：呼び内輪内径（軸径）
d_0　：中空軸の内径
D_i　：内輪軌道径
　玉軸受……$D_i\fallingdotseq 0.2\ (D+4d)$
　ころ軸受…$D_i\fallingdotseq 0.25\ (D+3d)$

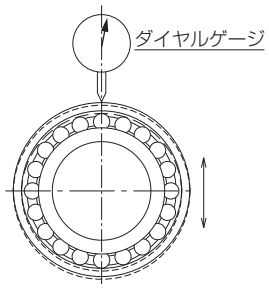


図 1. 20　残留ラジアルすきまの測定

Point
・引抜き時はスペーサを軽く叩いてください。
　軸受は絶対に叩かないでください!!

(8)　スペーサの幅寸法を調整します。
　スペーサの幅寸法は、仮加工後の寸法から(7)項で求めた追込み量分だけ小さくなるように調整します。

Point
・加工後のスペーサの側面の平行度は、
　0.001mm以下にしてください。
・加工後のスペーサは十分に洗浄してください。

(9)　洗浄後、軸受とスペーサを軸に組み込みます。
　このとき、スペーサ端面と内輪端面、スペーサ端面と軸の肩の端面のそれぞれの合せ面が確実に密着するように内輪を十分押し込んでください（**図 1. 21**）。

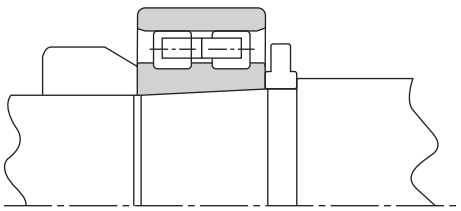


図 1. 21　軸受の組込み

(10)　(5)項と同じ方法で、軸受の残留ラジアルすきまを確認します。
　もし、ラジアルすきまが所定の値になっていない場合は(7)項にもどって再調整してください。

⑾　⑽項でラジアルすきまが所定の値になっていることを確認した後、一旦、軸受とスペーサを軸から抜き、洗浄・脱脂します。グリース潤滑の場合は、軸受に規定量のグリースを封入し、再度組み立てます。

Point

・各部品に温度差が無いことを確認してください。
・軸と軸受内径、ハウジングと軸受外径とのはめあいを管理してください。
・内径テーパ穴タイプの円筒ころ軸受を使用する場合は軸と軸受内径のテーパ角度相互差に注意してください。
・軸受に接触する面のバリ、カエリなどに注意してください。
＊特に焼付き発生後の組替えの際は精度に要注意

1. 2. 3(4)　グリースの封入作業

グリースの封入量や封入方法が適正でない場合、なじみ運転中の温度上昇の過大、不安定（**図 1. 22**）などの不具合を生じる可能性があるほか、なじみ運転に長時間を要する要因になる場合もあります。

したがって、軸受には正しい方法で、適正な量のグリースを封入する必要があります。

以下にグリースの封入方法をしめします。

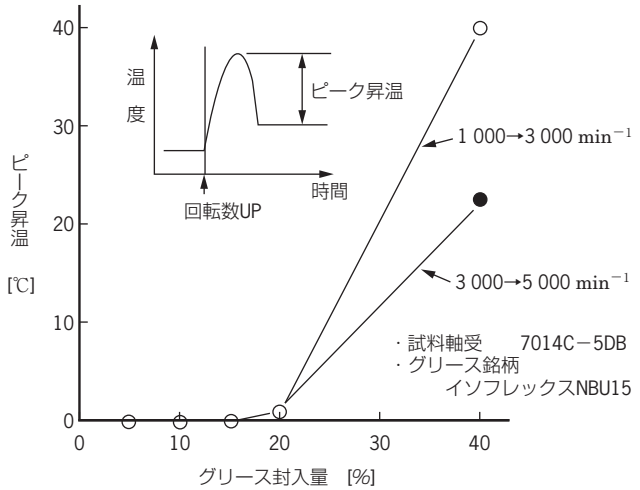


図 1. 22　グリース封入量とピーク昇温の関係

①　封入前の準備

・軸受は洗浄、脱脂をおこない、さび止め油、異物が残存していないことを確認してください。
・グリースは軸受内部の所定の箇所に適正量を均一に封入する必要がありますので、封入には、注射器のように先端がノズル状になった計量ゲージ付の封入器具が便利です。
・封入器具も軸受と同様に作業前に洗浄、脱脂をおこない清浄な状態にしてください。
・作業開始前にグリースの封入量を確認してください。グリース封入量は軸受空間容積の10～15%を推奨します。
（軸受空間容積またはグリース封入量は、おのおのの軸受寸法表に記載されています）

②　グリースの封入方法

グリースは**図 1. 23**のように軸受軌道面、保持器案内部に均一に封入してください。

封入後、軸受を手回しで回転させ軸受内部全体に均等にグリースが行き渡るようになじませてください。

また、グリース封入後の軸受は異物、ごみの付着に十分注意してください。

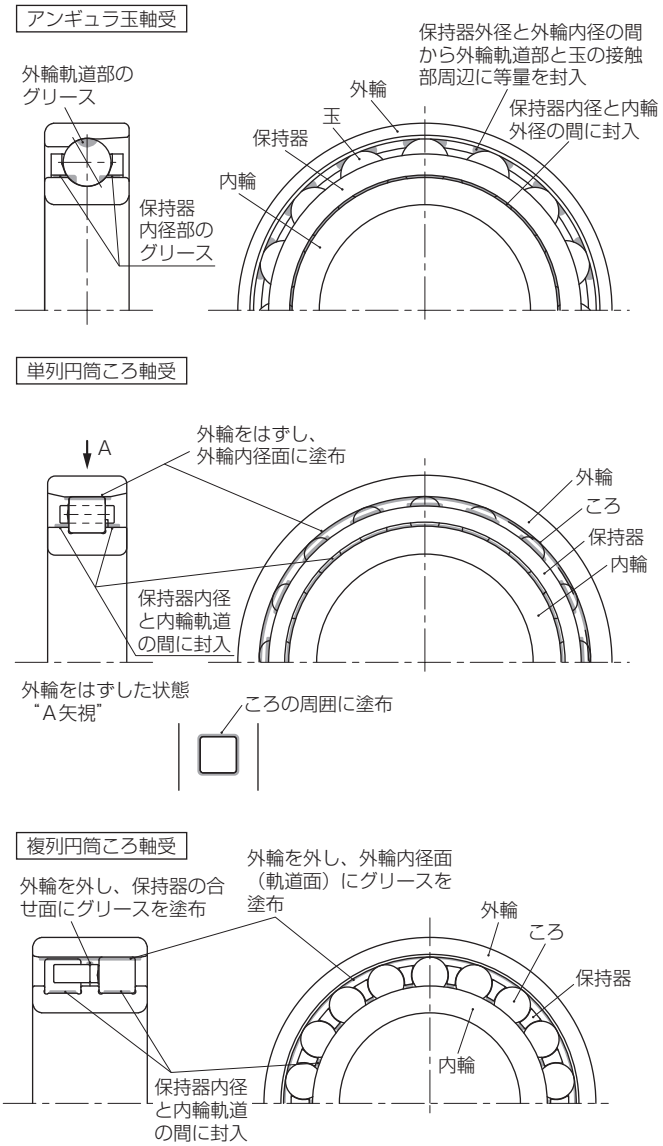


図 1. 23　グリース封入位置

Point

・グリース封入には注射器のように先端がノズル状になった封入器具が便利です。
・封入器具も作業前に洗浄・乾燥させてください。
・グリースの量は容積、または質量で管理してください。
・グリース封入後の軸受は異物が付着しやすいので取扱いに注意してください。
・封入は少量ずつ、均等にしてください。

1. 2. 4　ボールねじサポート用軸受の組付け

部品の洗浄、グリースの封入方法は主軸用軸受の場合と同様です。「**1. 軸受の取扱いおよび組付け**」の**1. 2. 1 軸受周辺部品の寸法確認**、**1. 2. 2 軸受の洗浄**、**1. 2. 3(4) グリースの封入作業**の項を参照ください。

ボールねじサポート用軸受は、先にハウジングに軸受を組付けたハウジング組立て品（ユニット）を製作します。

ハウジングへの組付けは、**1. 2. 3(1) 軸、ハウジングへの組付け作業**の「外輪の固定」の項目を参照してください。

なお、ボールねじ軸は軸受組付け部を洗浄してください。

以後、ユニット品を例として説明します。

1. 2. 4(1)　軸への組付け

ボールねじサポート用軸受の内輪はめあいは「中間ばめ」となります。あらかじめ、内輪を加熱してください（**図 1. 24**）。

加熱の方法は、加熱した仮軸を内輪内径に挿入する方法とヒータ等で加熱した治具で内輪を直接加熱する方法があります。

直接加熱する場合は、ユニットのオイルシールリップが加熱治具に触れないように注意してください。

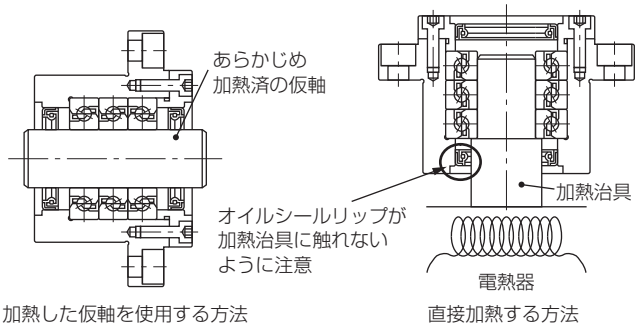


図 1. 24　内輪の加熱

1. 2. 4(2)　機械本体への組付け

内輪の加熱が完了したら、**図 1. 25**のようにユニットをボールねじ軸に組付けていきます。

なお、ボールねじ軸はあらかじめ機械本体に通しておきます。

ユニットの組付けは、まずインナーカラーをすきまばめで軸に挿入し、内輪を加熱したユニットを軸に入れます。

ユニットを軸に入れたらもうひとつのインナーカラーをすきまばめで軸に挿入します。

その後、内輪と軸を軸ナットで固定し、ハウジングを機械本体にボルトで固定します。

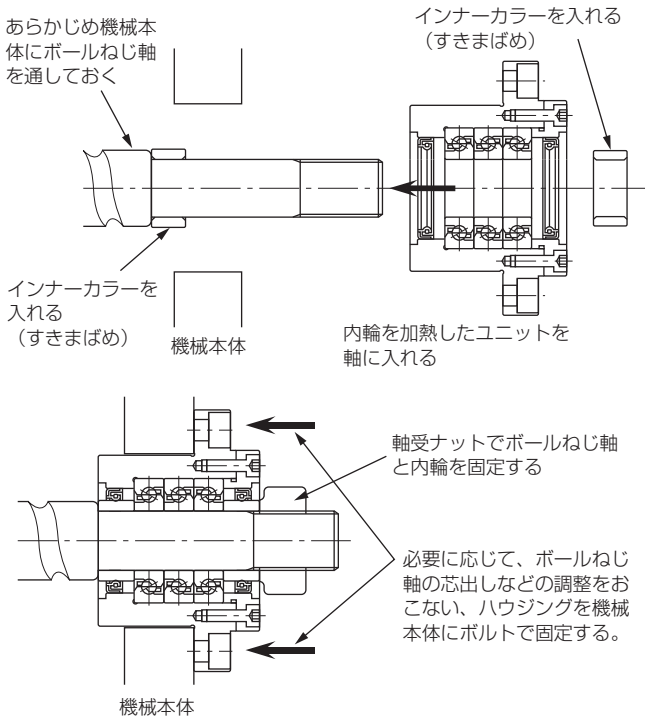


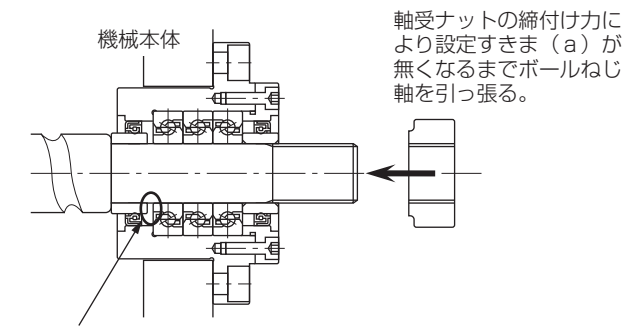
図 1. 25　ボールねじサポートユニットの組付け

1. 2. 4(3)　プリテンションの与え方

ボールねじ軸はあらかじめプリテンションをかけて使用する場合があります。

その方法の一例を**図 1. 26**に示します。

ボールねじの一端を固定後、他端のユニットを軸に挿入します。あらかじめ、必要なプリテンション相当の軸方向すきまが生じるように、ボールねじ軸と機械本体の寸法を設定しておきます。内輪とボールねじ軸を軸ナットで締め付けていくと、設定したすきまが無くなっていきます。すきまを完全に無くすことで、ボールねじ軸に所要のプリテンションをかけることができます。



Point

・締付け後、軸の肩部とインナーカラー、内輪との間にすきまが残留していないこと。

図 1. 26　プリテンションの与え方

1. 2. 5　軸受組付け後の確認

1. 2. 5(1)　予圧の確認方法

軸受の予圧は剛性、発熱に影響を与える重要な要因です。予圧が適正でない場合、所定の機械性能が得られないばかりか、寿命の低下や焼付きなどの不具合に至る要因となります。

したがって、組付け作業が終わった後、軸受に所定の予圧が作用しているかどうかを確認しておくことが重要です。

ここでは、一般的な予圧の確認方法として、次の方法を紹介します。

① 起動トルクによる確認

軸受の予圧が大きくなると起動トルクも増加する傾向があるため、起動トルク値を測定することによって軸受の予圧を確認することができます。

軸、または外輪などに糸を巻いて固定し、他方を接線方向に引張り、軸受が回転し始める時の引張り力をテンションゲージなどで計測して起動トルク値を求め、起動トルクと予圧の関係から予圧を推定する方法です（**図 1. 27**）。

比較的簡単に測定することができますが、主軸用のアンギュラ玉軸受など、軽予圧で使用される軸受では起動トルク値が小さく測定誤差が大きくなりますので、接触角が大きいボールねじサポート用軸受などに重予圧を与えて使用する場合に適します。

また、潤滑剤の状態、引張り速度などによって測定値が安定しない場合がありますので、十分なサンプリングと測定条件の標準化が必要です。

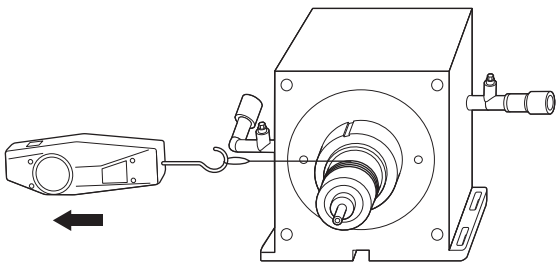


図 1. 27　起動トルクの測定

② アキシアル剛性による方法

軸端にアキシアル荷重を負荷した場合の軸端アキシアル変位の測定値とアキシアル剛性と予圧の関係から予圧を確認する方法です（**図 1. 28**）。

剛性の高い主軸での測定では、変位量がわずかとなるため不適です。

荷重の負荷装置など、大掛かりな設備が必要になるほか、測定値に軸受以外の部品の弾性変形成分などが含まれますので、サンプリングと検証による補正が必要です。

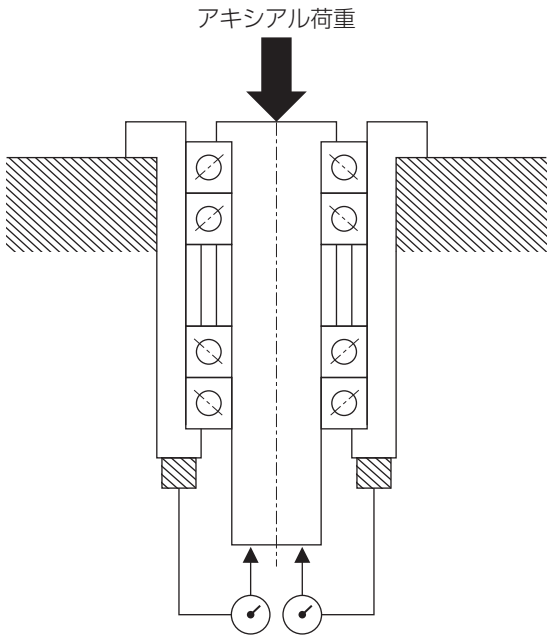


図 1. 28　アキシアル剛性の測定

③ 固有振動による方法

軸受のばね定数と予圧の関係から予圧を確認する方法です（**図 1. 29**）。

精度が得られ、また繰り返し性にも優れた測定方法です。

ただし、固定方法の影響を受けますので、測定時の固定方法などについて初期段階での検証と標準化が必要です。

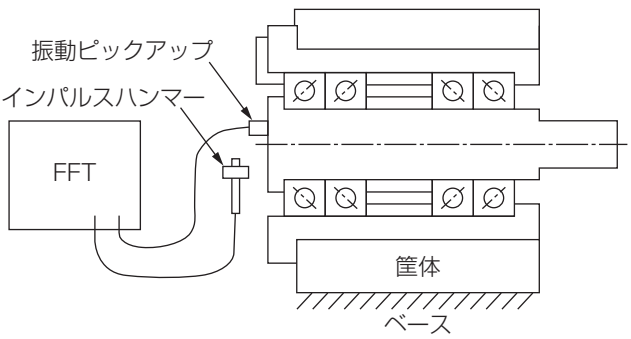


図 1. 29　固有振動数の測定

1. 2. 5(2)　なじみ運転

グリース潤滑の軸受では軸受組込み後、いきなり仕様の最高回転速度に上げますと、急激な温度上昇を招きトラブルの原因になります。よって、回転速度を低速から段階的に上げていくなじみ運転 を実施されることを推奨します。

とくに、 ころ軸受では十分な なじみ運転 の実施が必要です。

なじみ運転の実施例を**図 1. 30**に示します。

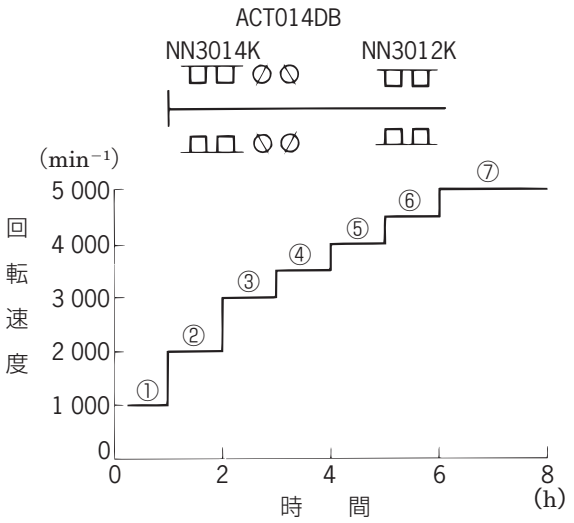


図 1. 30　なじみ運転の実施例
（最高回転速度 5 000 min^{-1}の場合）

なじみ運転では、回転速度を上げた後、軸受温度が平衡あるいは低下しはじめてから、次の回転速度へ上げてください。（**図 1. 31**を参照ください）

軸受温度が上昇している最中に回転速度を上げることは絶対にしないでください。

また、軸受温度が高くなるとグリースの劣化が進行しますので、なじみ運転中は温度をモニタし、一定以上の温度に上昇した場合は一旦運転を止めて、冷却後、中止した回転速度以下の回転速度から運転を再開するようにしてください。

運転中止温度は、測温部がハウジング外径や押えぶた部の場合は室温＋30～40°C（室温を15～25°Cとした場合）を目安としてください。

なお、オイル潤滑の軸受ではグリース潤滑の軸受のようなじみ運転をおこなう必要はありませんが、初期運転時や、長時間停止後再運転する場合には、潤滑配管内や、軸受内に溜まったオイルによって急激な温度上昇が生じる可能性が考えられますので、なじみ運転をおこない、状態を確認していただくことを推奨します。

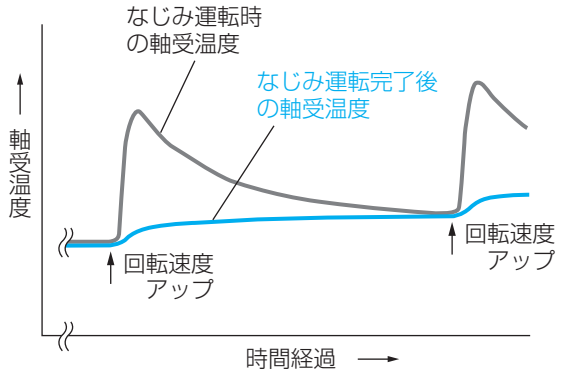


図 1. 31　なじみ運転前後の軸受昇温

Point

・なじみ運転のパターンは
回転速度アップ⇒温度平衡⇒回転速度アップを基本としてください。
・回転速度のアップ量は最高回転速度近傍では小さく設定してください。
・オイル潤滑でも初期潤滑の影響があるのでなじみ運転の実施を推奨します。

1. 2. 5(3)　試運転検査

軸受の取付け完了後、取付けが適正であるかどうかを調べるために、試運転検査を行います。

小形の主軸では、まず手回しで回転調子を調べて、次のような異常がなければ動力運転による検査を行います。

・引っかかり……異物の侵入、転がり部分の傷などに起因します。
グリース潤滑の場合、グリースの影響で初期に引っかかり現象が発生することがあります。ただし、この場合は、なじみ運転によって引っかかりは解消されます。

・過大トルク(重い)…密封装置の摩擦、すきま の過小などに起因します。

・回転トルクむら……取付け不良、取付け誤差などに起因します。

手回しができない大形の主軸では、無負荷で始動し、直ちに動力を切って、惰走運転をします。

このとき、異常な振動や音がなく、円滑に回転していることを確認したのち動力運転に入ります。

動力運転は、無負荷・低速で始動し、徐々に所定の条件まで上げるようにします。

動力運転検査は、おもに音響、温度上昇、振動によって判断し、**表 1. 1**、**表 1. 2**に示しますような異常が生じたときは、直ちに点検します。

場合によっては、軸受を取り外して点検する必要があります。

表 1. 1　異常音とその原因・対策

異常音の種類		推定原因	対策
周期性がある	きず音（リベット打ち音に類似[1)]） 圧痕音（濁ったサイレン音に類似[1)]）	軌道面の傷 軌道面の圧痕	取付け方法の改善、軸受の交換
	剥離音（ハンマで叩いているような大きな音[1)]）	軌道面の剥離	軸受の交換
周期性がない	ごみ音（ガリガリという音[1)]）	異物の侵入	洗浄方法・密封装置の改善、きれいな潤滑剤の使用、軸受の交換
	きず音、剥離音	転動体の傷、剥離	軸受の交換
	きしり音（グリース潤滑の円筒ころ軸受で冬場や低温時に発生しやすい）	潤滑不良に起因する場合は、潤滑剤の検討を必要としますが、一般的には軸受への悪影響はありませんので、そのまま使用してください。	
その他	異常に大きい金属音	異常荷重 取付け不良 潤滑剤の不足や不適	はめあい・すきまの検討、予圧の調整、軸・ハウジングの加工精度や取付け精度の改善、密封装置の改善、潤滑剤の補給、適正な潤滑剤の選定

〔注〕　1）異常音の音色は、低・中速回転の場合の一般的な表現です。

表 1. 2　異常な温度上昇の原因・対策

推定原因	対　　策
潤滑剤の過多	潤滑剤の適量化
潤滑剤の不足	潤滑剤の補給
潤滑剤の不適	適正な潤滑剤の選定
異常荷重	はめあい および すきま の検討、予圧の調整
取付け不良（摩擦過大）	軸・ハウジングの加工精度および取付け精度の改善、はめあい の検討、密封装置の改善

軸受の音響検査は、一般には聴音棒を使用して調べますが、振動を検出して異常の有無を検査する装置や音響エネルギーを検出して調べる異常診断装置を利用する方法もあります。

軸受の温度検査は、一般にはハウジングの温度によって推定できますが、油穴などを利用して直接、軸受外輪の温度を測定するのがもっとも確実です。

軸受温度は、運転開始後、徐々に上昇して、異常がなければ 1 ～ 2 時間後に定常状態になります。

急激な温度上昇や異常に高温になる場合は、軸受装置に何らかの異常があると考えられます。

1. 2. 6　軸受の取外し

再使用する場合や故障原因を究明するために軸受を取り外す場合は、取付け作業と同様に入念に行い、軸受および各部品を損傷しないように注意する必要があります。

とくに、しめしろ のある軸受を取り外す場合には、軸・ハウジングの設計の段階で取外し方法を考慮しておくようにします。

場合によっては、取外し用治具を設計・製作しておくようにします。

JTEKT

Ⅲ．不具合事例

目　次　　ページ

1．異常状態の原因と対策 …… **172**

1. 異常状態の原因と対策

機械設備を安定した状態でご使用いただくためには定期的な保守・点検が必要です。

軸受は機械設備の中でも重要な要素部品であり、損傷が発生すると機械設備の運転ができなくなるなど、重大な影響を与える可能性があります。

軸受の状態を把握する上で、回転音、振動、温度、回転トルクなどの推移は重要な判断材料となり、これらの項目に異常が認められた場合は速やかに原因を確かめて対策を講ずる必要があります。

ここでは、発生した異常状態から考えられる原因と対策の例を**表 1. 1**にしめします。

表 1. 1　異常状態の原因と対策

事象		原因	対策	備考
温度上昇	過大	潤滑油量過少	グリース封入量、オイルエア吐出量を再確認 オイルエア配管の漏れ有無などを再確認	金属音を伴う場合が多い グリース潤滑で通常運転中に発生した場合はグリース劣化、流出などの可能性も考えられる
		潤滑油量過多	グリース封入量、オイルエア吐出量を再確認	グリース潤滑の場合はなじみ運転不足の可能性も考えられる。
		アンギュラ玉軸受：予圧過大 円筒ころ軸受：負すきま過大	軸受アキシアルすきま、組付け条件確認	事例①参照（173ページ）
		組付け精度不良	ミスアライメントなどの確認	軸受組替えをおこなう場合は分解後、部品精度の確認が必要
		冷却不足	所要冷却能力の確認	
		外的要因	ベルトテンション過大、ビルトインモータ発熱大、カップリングの芯ずれの有無などを再確認	
		軸受劣化	軸受交換	トルク上昇を伴う場合が多い
	不安定	オイルエア潤滑：排気不良 グリース潤滑：なじみ運転不足	オイルエア排気経路の再確認	オイルエア潤滑で排気口から間欠的（不定期）にオイルが噴出する場合は、排気（排油）不良が考えられる。
騒音	金属音	潤滑油量過少	グリース封入量、オイルエア吐出量を再確認 オイルエア配管の漏れ有無などを再確認	温度上昇過大を伴う グリース潤滑で通常運転中に発生した場合はグリース劣化、流出などの可能性も考えられる
	連続音	回転体と非回転体の接触、干渉	ラビリンスなど取付け部品の状態確認	通常運転中に生じた場合は、経時的な不具合の 2 次的現象である可能性が考えられる
		軸のアンバランス、回転精度不良など	軸のバランス調整、回転精度再調整など	ブーンという音を伴う 通常運転中に生じた場合は、経時的な不具合の 2 次的現象である可能性が考えられる
		軌道面の面荒れ、圧痕	異物のかみ込み、剥離、過大荷重の作用⇒軸受交換	事例②、事例③参照（173、174ページ） 発生要因の対策が無ければ、繰り返し発生する可能性がある
	不連続音	保持器音、予圧抜けによるすべりの発生	予圧過小⇒軸受アキシアルすきま確認、組付け条件確認	
振動		軸のアンバランス	軸のバランス調整、回転精度再調整など	
		円筒ころ軸受のラジアルすきま過大	軸受ラジアルすきま確認、組付け条件確認	内径テーパ穴軸受では軸ナットのゆるみの可能性も考えられる また、磨耗が進行している場合もある
		軌道面の面荒れ、圧痕	異物のかみ込み、剥離、過大荷重の作用⇒軸受交換	事例②、事例③参照（173、174ページ）

事例①　軸受予圧過大

要因

1）はめあい不適

・内輪しまりばめ過大
⇒内輪と軸のしめしろの増加により軌道径の膨張量が増加し、予圧が増加します。

・外輪すきまばめ過小
⇒外輪とハウジングとの間に温度差が発生した際、外輪が圧縮され、軌道径が収縮し予圧が増加します。

2）軸受固定力不適

・内輪の軸方向固定力（ナット軸力など）が過大であると内輪の軸方向変形を生じ、予圧を増加させます。

3）ハウジングの過冷却

・ハウジング外径が過度に冷却されると**1）**項の外輪すきまばめ過小の場合と同様の状態となり予圧が増加します。

4）定圧予圧、可変予圧機構不良

・定圧予圧や、予圧可変スピンドルで外輪がスムーズに移動できない場合は、定位置予圧と同様の状態となり軸受に過大な予圧が作用することになります。

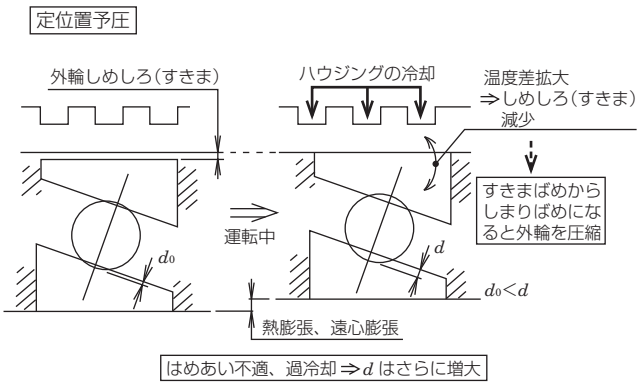


図 1. 1　予圧増加の要因

事例②　異物侵入

異物の例で多いものとして下記が挙げられます。

・クーラント
・被切削物
・鋳鉄片（ハウジング材料）

要因

1）密封構造不良

例えばラビリンス構造などが使用条件に対して不適当な場合には十分な密封効果が得られず、外部からクーラントなどの異物が侵入する要因となります。

2）部品の清浄度不良

部品の洗浄が不十分であったり、微細な「ばり」、「かえり」などが残存していると、運転中にこれらの異物が脱落し軸受内部に侵入する可能性があります。

3）潤滑剤の清浄度不良

オイル潤滑の配管内の洗浄が不十分であったり、グリースの封入環境が不良であったりすると、潤滑剤中に異物が混入し、軸受に損傷を与える場合があります。

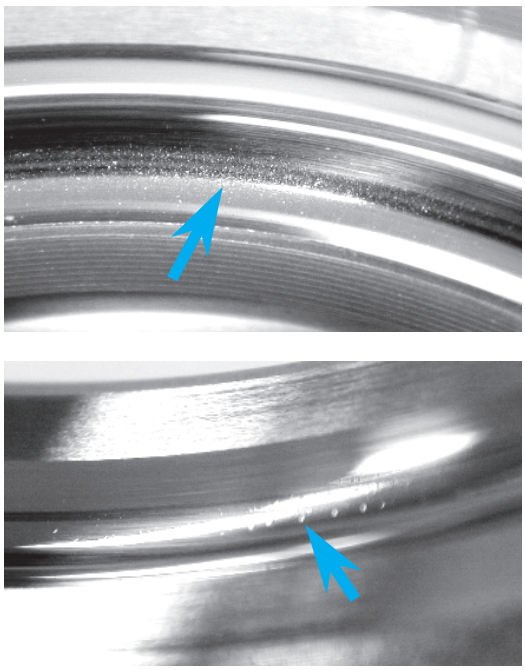


図 1. 2　異物侵入により軌道に生じたかみ込み痕の例

事例③　軌道面破損（圧痕、剥離）

要因

1）圧痕

主軸の衝突や工具のクランプ、アンクランプなどにより軸受に過負荷が作用したり、軸受を乱暴に取り扱ったりすると、軌道面に圧痕が生じる場合があります。

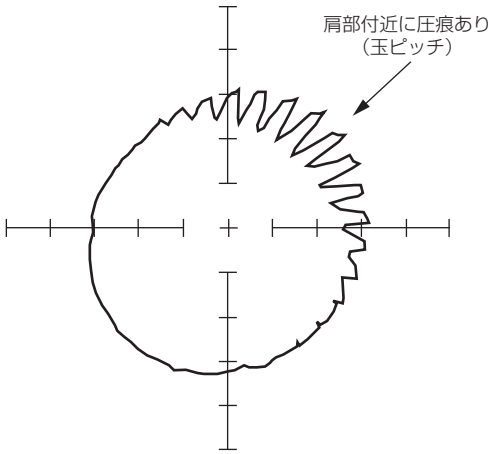


図 1.3　圧痕の例

2）剥離

剥離は軌道面が繰返し荷重を受けたことによって、表層部がうろこ状に剥がれる現象で、軸受の寿命現象と言えます。

しかし、軸受に過負荷が作用したり、油膜の形成が不十分であった場合には早期に剥離が発生する事があります。

また、圧痕を起点に発生する剥離もあります。

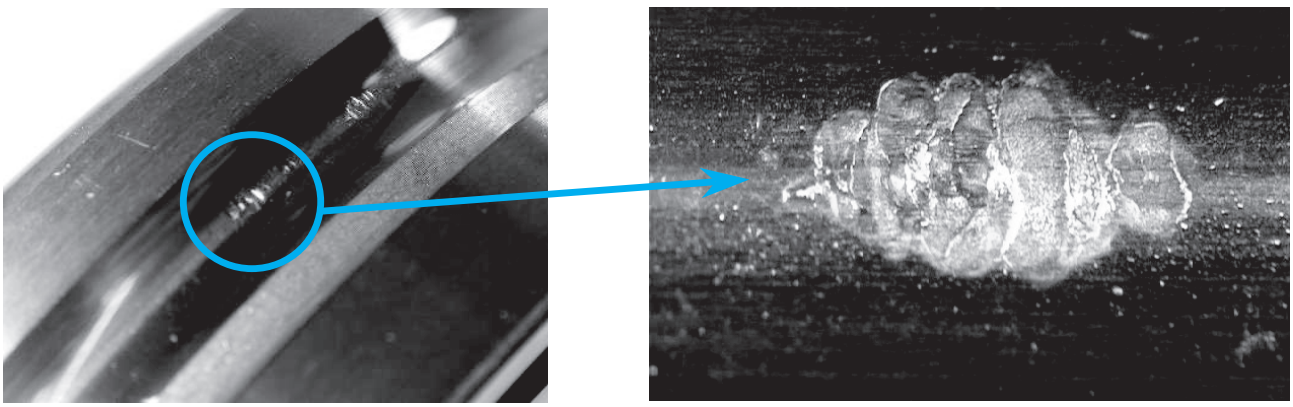


図 1.4　剥離の例

JTEKT

Ⅳ. 参考資料

目　次

ページ

付表１．軸の寸法許容差 …… **176**
２．ハウジング穴の寸法許容差 …… **178**
３．基本公差の数値 …… **180**
４．硬さ換算表 …… **181**
５．SI単位と換算率 …… **182**
６．オイルエアの吐出間隔 …… **187**
７．工作機械主軸用軸受の仕様調査書 …… **188**

付表 1　軸の寸法許容差

単位：μm

径の区分 (mm)		軸の公差域クラス																													径の区分 (mm)	
を超え	以下	g4	g5	g6	h4	h5	h6	h7	js3	js4	js5	js6	js7	j5	j6	j7	k3	k4	k5	k6	k7	m4	m5	m6	m7	n4	n5	n6	p6	r5	r6	r7	を超え	以下
3	6	− 4 − 8	− 4 − 9	− 4 −12	0 − 4	0 − 5	0 − 8	0 −12	± 1.2	± 2	± 2.5	± 4	± 6	+ 3 − 2	+ 6 − 2	+ 8 − 4	+ 2.5 0	+ 5 + 1	+ 6 + 1	+ 9 + 1	+13 + 1	+ 8 + 4	+ 9 + 4	+12 + 4	+ 16 + 4	+12 + 8	+13 + 8	+ 16 + 8	+ 20 + 12	+ 20 + 15	+ 23 + 15	+ 27 + 15	3	6
6	10	− 5 − 9	− 5 −11	− 5 −14	0 − 4	0 − 6	0 − 9	0 −15	± 1.2	± 2	± 3	± 4.5	± 7.5	+ 4 − 2	+ 7 − 2	+10 − 5	+ 2.5 0	+ 5 + 1	+ 7 + 1	+10 + 1	+16 + 1	+10 + 6	+12 + 6	+15 + 6	+ 21 + 6	+14 +10	+16 +10	+ 19 + 10	+ 24 + 15	+ 25 + 19	+ 28 + 19	+ 34 + 19	6	10
10	18	− 6 −11	− 6 −14	− 6 −17	0 − 5	0 − 8	0 −11	0 −18	± 1.5	± 2.5	± 4	± 5.5	± 9	+ 5 − 3	+ 8 − 3	+12 − 6	+ 3 0	+ 6 + 1	+ 9 + 1	+12 + 1	+19 + 1	+12 + 7	+15 + 7	+18 + 7	+ 25 + 7	+17 +12	+20 +12	+ 23 + 12	+ 29 + 18	+ 31 + 23	+ 34 + 23	+ 41 + 23	10	18
18	30	− 7 −13	− 7 −16	− 7 −20	0 − 6	0 − 9	0 −13	0 −21	± 2	± 3	± 4.5	± 6.5	±10.5	+ 5 − 4	+ 9 − 4	+13 − 8	+ 4 0	+ 8 + 2	+11 + 2	+15 + 2	+23 + 2	+14 + 8	+17 + 8	+21 + 8	+ 29 + 8	+21 +15	+24 +15	+ 28 + 15	+ 35 + 22	+ 37 + 28	+ 41 + 28	+ 49 + 28	18	30
30	50	− 9 −16	− 9 −20	− 9 −25	0 − 7	0 −11	0 −16	0 −25	± 2	± 3.5	± 5.5	± 8	±12.5	+ 6 − 5	+11 − 5	+15 −10	+ 4 0	+ 9 + 2	+13 + 2	+18 + 2	+27 + 2	+16 + 9	+20 + 9	+25 + 9	+ 34 + 9	+24 +17	+28 +17	+ 33 + 17	+ 42 + 26	+ 45 + 34	+ 50 + 34	+ 59 + 34	30	50
50	80	−10 −18	−10 −23	−10 −29	0 − 8	0 −13	0 −19	0 −30	± 2.5	± 4	± 6.5	± 9.5	±15	+ 6 − 7	+12 − 7	+18 −12	+ 5 0	+10 + 2	+15 + 2	+21 + 2	+32 + 2	+19 +11	+24 +11	+30 +11	+ 41 + 11	+28 +20	+33 +20	+ 39 + 20	+ 51 + 32	+ 54 + 41 + 56 + 43	+ 60 + 41 + 62 + 43	+ 71 + 41 + 73 + 43	50 65	65 80
80	120	−12 −22	−12 −27	−12 −34	0 −10	0 −15	0 −22	0 −35	± 3	± 5	± 7.5	±11	±17.5	+ 6 − 9	+13 − 9	+20 −15	+ 6 0	+13 + 3	+18 + 3	+25 + 3	+38 + 3	+23 +13	+28 +13	+35 +13	+ 48 + 13	+33 +23	+38 +23	+ 45 + 23	+ 59 + 37	+ 66 + 51 + 69 + 54	+ 73 + 51 + 76 + 54	+ 86 + 51 + 89 + 54	80 100	100 120
120	180	−14 −26	−14 −32	−14 −39	0 −12	0 −18	0 −25	0 −40	± 4	± 6	± 9	±12.5	±20	+ 7 −11	+14 −11	+22 −18	+ 8 0	+15 + 3	+21 + 3	+28 + 3	+43 + 3	+27 +15	+33 +15	+40 +15	+ 55 + 15	+39 +27	+45 +27	+ 52 + 27	+ 68 + 43	+ 81 + 63 + 83 + 65 + 86 + 68	+ 88 + 63 + 90 + 65 + 93 + 68	+103 + 63 +105 + 65 +108 + 68	120 140 160	140 160 180
180	250	−15 −29	−15 −35	−15 −44	0 −14	0 −20	0 −29	0 −46	± 5	± 7	±10	±14.5	±23	+ 7 −13	+16 −13	+25 −21	+10 0	+18 + 4	+24 + 4	+33 + 4	+50 + 4	+31 +17	+37 +17	+46 +17	+ 63 + 17	+45 +31	+51 +31	+ 60 + 31	+ 79 + 50	+ 97 + 77 +100 + 80 +104 + 84	+106 + 77 +109 + 80 +113 + 84	+123 + 77 +126 + 80 +130 + 84	180 200 225	200 225 250
250	315	−17 −33	−17 −40	−17 −49	0 −16	0 −23	0 −32	0 −52	± 6	± 8	±11.5	±16	±26	+ 7 −16	±16	±26	+12 0	+20 + 4	+27 + 4	+36 + 4	+56 + 4	+36 +20	+43 +20	+52 +20	+ 72 + 20	+50 +34	+57 +34	+ 66 + 34	+ 88 + 56	+117 + 94 +121 + 98	+126 + 94 +130 + 98	+146 + 94 +150 + 98	250 280	280 315
315	400	−18 −36	−18 −43	−18 −54	0 −18	0 −25	0 −36	0 −57	± 6.5	± 9	±12.5	±18	±28.5	+ 7 −18	±18	+29 −28	+13 0	+22 + 4	+29 + 4	+40 + 4	+61 + 4	+39 +21	+46 +21	+57 +21	+ 78 + 21	+55 +37	+62 +37	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+133 +108 +139 +114	+144 +108 +150 +114	+165 +108 +171 +114	315 355	355 400
400	500	−20 −40	−20 −47	−20 −60	0 −20	0 −27	0 −40	0 −63	± 7.5	±10	±13.5	±20	±31.5	+ 7 −20	±20	+31 −32	+15 0	+25 + 5	+32 + 5	+45 + 5	+68 + 5	+43 +23	+50 +23	+63 +23	+ 86 + 23	+60 +40	+67 +40	+ 80 + 40	+108 + 68	+153 +126 +159 +132	+166 +126 +172 +132	+189 +126 +195 +132	400 450	450 500
500	630	−22 −44	−22 −54	−22 −66	0 −22	0 −32	0 −44	0 −70	± 8	±11	±16	±22	±35	—	—	—	+16 0	+22 0	+32 0	+44 0	+70 0	+48 +26	+58 +26	+70 +26	+ 96 + 26	+66 +44	+76 +44	+ 88 + 44	+122 + 78	+182 +150 +187 +155	+194 +150 +199 +155	+220 +150 +225 +155	500 560	560 630
630	800	−24 −49	−24 −60	−24 −74	0 −25	0 −36	0 −50	0 −80	± 9	±12.5	±18	±25	±40	—	—	—	+18 0	+25 0	+36 0	+50 0	+80 0	+55 +30	+66 +30	+80 +30	+110 + 30	+75 +50	+86 +50	+100 + 50	+138 + 88	+211 +175 +221 +185	+225 +175 +235 +185	+255 +175 +265 +185	630 710	710 800
800	1 000	−26 −54	−26 −66	−26 −82	0 −28	0 −40	0 −56	0 −90	±10.5	±14	±20	±28	±45	—	—	—	+21 0	+28 0	+40 0	+56 0	+90 0	+62 +34	+74 +34	+90 +34	+124 + 34	+84 +56	+96 +56	+112 + 56	+156 +100	+250 +210 +260 +220	+266 +210 +276 +220	+300 +210 +310 +220	800 900	900 1 000

付表 2　ハウジング穴の寸法許容差

単位：μm

径の区分 (mm)		軸の公差域クラス																												径の区分 (mm)	
を超え	以下	G5	G6	G7	H4	H5	H6	H7	H8	JS4	JS5	JS6	JS7	J6	J7	K4	K5	K6	K7	M4	M5	M6	M7	N4	N5	N6	N7	P5	P6	P7	を超え	以下
10	18	+14 + 6	+17 + 6	+ 24 + 6	+ 5 0	+ 8 0	+11 0	+18 0	+27 0	± 2.5	± 4	± 5.5	± 9	+ 6 − 5	+10 − 8	+ 1 − 4	+ 2 − 6	+ 2 − 9	+ 6 −12	− 5 −10	− 4 −12	− 4 − 15	0 − 18	−10 −15	− 9 − 17	− 9 − 20	− 5 − 23	− 15 − 23	− 15 − 26	− 11 − 29	10	18
18	30	+16 + 7	+20 + 7	+ 28 + 7	+ 6 0	+ 9 0	+13 0	+21 0	+33 0	± 3	± 4.5	± 6.5	±10.5	+ 8 − 5	+12 − 9	0 − 6	+ 1 − 8	+ 2 −11	+ 6 −15	− 6 −12	− 5 −14	− 4 − 17	0 − 21	−13 −19	− 12 − 21	− 11 − 24	− 7 − 28	− 19 − 28	− 18 − 31	− 14 − 35	18	30
30	50	+20 + 9	+25 + 9	+ 34 + 9	+ 7 0	+11 0	+16 0	+25 0	+39 0	± 3.5	± 5.5	± 8	±12.5	+10 − 6	+14 −11	+ 1 − 6	+ 2 − 9	+ 3 −13	+ 7 −18	− 6 −13	− 5 −16	− 4 − 20	0 − 25	−14 −21	− 13 − 24	− 12 − 28	− 8 − 33	− 22 − 33	− 21 − 37	− 17 − 42	30	50
50	80	+23 +10	+29 +10	+ 40 + 10	+ 8 0	+13 0	+19 0	+30 0	+46 0	± 4	± 6.5	± 9.5	±15	+13 − 6	+18 −12	+ 1 − 7	+ 3 −10	+ 4 −15	+ 9 −21	− 8 −16	− 6 −19	− 5 − 24	0 − 30	−17 −25	− 15 − 28	− 14 − 33	− 9 − 39	− 27 − 40	− 26 − 45	− 21 − 51	50 65	65 80
80	120	+27 +12	+34 +12	+ 47 + 12	+10 0	+15 0	+22 0	+35 0	+54 0	± 5	± 7.5	±11	±17.5	+16 − 6	+22 −13	+ 1 − 9	+ 2 −13	+ 4 −18	+10 −25	− 9 −19	− 8 −23	− 6 − 28	0 − 35	−19 −29	− 18 − 33	− 16 − 38	− 10 − 45	− 32 − 47	− 30 − 52	− 24 − 59	80 100	100 120
120	180	+32 +14	+39 +14	+ 54 + 14	+12 0	+18 0	+25 0	+40 0	+63 0	± 6	± 9	±12.5	±20	+18 − 7	+26 −14	+ 1 −11	+ 3 −15	+ 4 −21	+12 −28	−11 −23	− 9 −27	− 8 − 33	0 − 40	−23 −35	− 21 − 39	− 20 − 45	− 12 − 52	− 37 − 55	− 36 − 61	− 28 − 68	120 140 160	140 160 180
180	250	+35 +15	+44 +15	+ 61 + 15	+14 0	+20 0	+29 0	+46 0	+72 0	± 7	±10	±14.5	±23	+22 − 7	+30 −16	0 −14	+ 2 −18	+ 5 −24	+13 −33	−13 −27	−11 −31	− 8 − 37	0 − 46	−27 −41	− 25 − 45	− 22 − 51	− 14 − 60	− 44 − 64	− 41 − 70	− 33 − 79	180 200 225	200 225 250
250	315	+40 +17	+49 +17	+ 69 + 17	+16 0	+23 0	+32 0	+52 0	+81 0	± 8	±11.5	±16	±26	+25 − 7	+36 −16	0 −16	+ 3 −20	+ 5 −27	+16 −36	−16 −32	−13 −36	− 9 − 41	0 − 52	−30 −46	− 27 − 50	− 25 − 57	− 14 − 66	− 49 − 72	− 47 − 79	− 36 − 88	250 280	280 315
315	400	+43 +18	+54 +18	+ 75 + 18	+18 0	+25 0	+36 0	+57 0	+89 0	± 9	±12.5	±18	±28.5	+29 − 7	+39 −18	+ 1 −17	+ 3 −22	+ 7 −29	+17 −40	−16 −34	−14 −39	− 10 − 46	0 − 57	−32 −50	− 30 − 55	− 26 − 62	− 16 − 73	− 55 − 80	− 51 − 87	− 41 − 98	315 355	355 400
400	500	+47 +20	+60 +20	+ 83 + 20	+20 0	+27 0	+40 0	+63 0	+97 0	±10	±13.5	±20	±31.5	+33 − 7	+43 −20	0 −20	+ 2 −25	+ 8 −32	+18 −45	−18 −38	−16 −43	− 10 − 50	0 − 63	−35 −55	− 33 − 60	− 27 − 67	− 17 − 80	− 61 − 88	− 55 − 95	− 45 −108	400 450	450 500
500	630	+54 +22	+66 +22	+ 92 + 22	+22 0	+32 0	+44 0	+70 0	+110 0	±11	±16	±22	±35	—	—	0 −22	0 −32	0 −44	0 −70	−26 −48	−26 −58	− 26 − 70	− 26 − 96	−44 −66	− 44 − 76	− 44 − 88	− 44 −114	− 78 −110	− 78 −122	− 78 −148	500 560	560 630
630	800	+60 +24	+74 +24	+104 + 24	+25 0	+36 0	+50 0	+80 0	+125 0	±12.5	±18	±25	±40	—	—	0 −25	0 −36	0 −50	0 −80	−30 −55	−30 −66	− 30 − 80	− 30 −110	−50 −75	− 50 − 86	− 50 −100	− 50 −130	− 88 −124	− 88 −138	− 88 −168	630 710	710 800
800	1 000	+66 +26	+82 +26	+116 + 26	+28 0	+40 0	+56 0	+90 0	+140 0	±14	±20	±28	±45	—	—	0 −28	0 −40	0 −56	0 −90	−34 −62	−34 −74	− 34 − 90	− 34 −124	−56 −84	− 56 − 96	− 56 −112	− 56 −146	−100 −140	−100 −156	−100 −190	800 900	900 1 000
1 000	1 250	+75 +28	+94 +28	+133 + 28	+33 0	+47 0	+66 0	+105 0	+165 0	±16.5	±23.5	±33	±52.5	—	—	0 −33	0 −47	0 −66	0 −105	−40 −73	−40 −87	− 40 −106	− 40 −145	−66 −99	− 66 −113	− 66 −132	− 66 −171	−120 −167	−120 −186	−120 −225	1 000 1 120	1 120 1 250

付表 3　基本公差の数値

基準寸法の区分 (mm)		公差等級 (IT)																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14[1)]	15[1)]	16[1)]	17[1)]	18[1)]
を超え	以下	基本公差の数値 (μm)											基本公差の数値 (mm)						
—	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0.10	0.14	0.26	0.40	0.60	1.00	1.40
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	0.12	0.18	0.30	0.48	0.75	1.20	1.80
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.90	1.50	2.20
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0.18	0.27	0.43	0.70	1.10	1.80	2.70
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.30	2.10	3.30
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0.25	0.39	0.62	1.00	1.60	2.50	3.90
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0.30	0.46	0.74	1.20	1.90	3.00	4.60
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0.35	0.54	0.87	1.40	2.20	3.50	5.40
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0.40	0.63	1.00	1.60	2.50	4.00	6.30
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.90	4.60	7.20
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0.52	0.81	1.30	2.10	3.20	5.20	8.10
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0.57	0.89	1.40	2.30	3.60	5.70	8.90
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0.63	0.97	1.55	2.50	4.00	6.30	9.70
500	630	—	—	—	—	—	44	70	110	175	280	440	0.70	1.10	1.75	2.80	4.40	7.00	11.00
630	800	—	—	—	—	—	50	80	125	200	320	500	0.80	1.25	2.00	3.20	5.00	8.00	12.50
800	1 000	—	—	—	—	—	56	90	140	230	360	560	0.90	1.40	2.30	3.60	5.60	9.00	14.00
1 000	1 250	—	—	—	—	—	66	105	165	260	420	660	1.05	1.65	2.60	4.20	6.60	10.50	16.50
1 250	1 600	—	—	—	—	—	78	125	195	310	500	780	1.25	1.95	3.10	5.00	7.80	12.50	19.50
1 600	2 000	—	—	—	—	—	92	150	230	370	600	920	1.50	2.30	3.70	6.00	9.20	15.00	23.00
2 000	2 500	—	—	—	—	—	110	175	280	440	700	1 100	1.75	2.80	4.40	7.00	11.00	17.50	28.00
2 500	3 150	—	—	—	—	—	135	210	330	540	860	1 350	2.10	3.30	5.40	8.60	13.50	21.00	33.00

〔注〕 1）公差等級 IT14～IT18は、基準寸法 1 mm 以下には適用しない。

付表 4　硬さ換算表

ロックウェル	ビッカース	ブリネル		ロックウェル		ショア
C スケール 1 471.0 N		標準鋼球	タングステンカーバイト鋼球	A スケール 588.4 N	B スケール 980.7 N	
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		73.6		62
45	446	421		73.1		60
44	434	409		72.5		58
43	423	400		72.0		57
42	412	390		71.5		56
41	402	381		70.9		55
40	392	371		70.4	—	54
39	382	362		69.9	—	52
38	372	353		69.4	—	51
37	363	344		68.9	—	50
36	354	336		68.4	(109.0)	49
35	345	327		67.9	(108.5)	48
34	336	319		67.4	(108.0)	47
33	327	311		66.8	(107.5)	46
32	318	301		66.3	(107.0)	44
31	310	294		65.8	(106.0)	43
30	302	286		65.3	(105.5)	42
29	294	279		64.7	(104.5)	41
28	286	271		64.3	(104.0)	41
27	279	264		63.8	(103.0)	40
26	272	258		63.3	(102.5)	38
25	266	253		62.8	(101.5)	38
24	260	247		62.4	(101.0)	37
23	254	243		62.0	100.0	36
22	248	237		61.5	99.0	35
21	243	231		61.0	98.5	35
20	238	226		60.5	97.8	34
(18)	230	219		—	96.7	33
(16)	222	212		—	95.5	32
(14)	213	203		—	93.9	31
(12)	204	194		—	92.3	29
(10)	196	187			90.7	28
(8)	188	179			89.5	27
(6)	180	171			87.1	26
(4)	173	165			85.5	25
(2)	166	158			83.5	24
(0)	160	152			81.7	24

付表 5 (1)　SI 単位と換算率

量	SI 単位	SI 以外の単位[1)]	SI 単位への換算率	SI 単位からの換算率
角　度 angle	rad (ラジアン)	°(度) ※ ′(分) ※ ″(秒) ※	1° ＝π/180 rad 1′ ＝π/10 800 rad 1″ ＝π/648 000 rad	1 rad=57.295 78°
長　さ length	m (メートル)	Å(オングストローム) μ(ミクロン) in(インチ) ft(フート、フィート) yd(ヤード) mile(マイル)	1 Å=10^{-10} m=0.1 nm=100 pm 1 μ=1 μm 1 in=25.4 mm 1 ft=12 in=0.304 8 m 1 yd=3 ft=0.914 4 m 1 mile=5 280 ft=1 609.344 m	1 m=10^{10} Å 1 m=39.37 in 1 m=3.280 8 ft 1 m=1.093 6 yd 1 km=0.621 4 mile
面　積 area	m^2	a(アール) ha(ヘクタール) acre(エーカ)	1 a=100 m^2 1 ha=10^4 m^2 1 acre=4 840 yd^2=4 046.86 m^2	 1 km^2=247.1 acre
体　積 volume	m^3	ℓ, L(リットル) ※ cc(シーシー) gal (US)(米ガロン) floz (US)(米オンス) barrel (US)(米バレル)	1 ℓ=1 dm^3=10^{-3} m^3 1 cc=1 cm^3=10^{-6} m^3 1 gal (US)=231 in^3=3.785 41 dm^3 1 floz (US)=29.573 5 cm^3 1 barrel (US)=158.987 dm^3	1 m^3=10^3 ℓ 1 m^3=10^6 cc 1 m^3=264.17 gal 1 m^3=33 814 floz 1 m^3=6.289 8 barrel
時　間 time	s (秒)	min(分) ※ h(時) ※ d(日) ※		
角　速　度 angular velocity	rad/s			
速　度 velocity	m/s	kn(ノット) m/h ※	1 kn=1 852 m/h	1 km/h=0.539 96 kn
加　速　度 acceleration	m/s^2	G(ジー)	1 G=9.806 65 m/s^2	1 m/s^2=0.101 97 G
周　波　数 frequency	Hz (ヘルツ)	c/s(サイクル毎秒)	1 c/s=1 s^{-1}=1 Hz	
回　転　速　度 rotational frequency	s^{-1}	rpm(回毎分) min^{-1} ※ r/min	1 rpm=1/60 s^{-1}	1 s^{-1}=60 rpm
質　量 mass	kg (キログラム)	t(トン) ※ lb(ポンド) gr(グレーン) oz(オンス) ton (UK)(英トン) ton (US)(米トン) car(カラット)	1 t=10^3 kg 1 lb=0.453 592 37 kg 1 gr=64.798 91 mg 1 oz=1/16 lb=28.349 5 g 1 ton (UK)=1 016.05 kg 1 ton (US)=907.185 kg 1 car=200 mg	 1 kg=2.204 6 lb 1 g=15.432 4 gr 1 kg=35.274 0 oz 1 t=0.984 2 ton (英トン) 1 t=1.102 3 ton (米トン) 1 g=5 car

注1)※　：SI以外の単位で、継続使用する単位として、国際度量衡委員会（CIPM）で認められている単位
　　無印：用いてはならない

付表 5 (2)　SI 単位と換算率

量	SI 単位	SI 以外の単位[1)]	SI 単位への換算率	SI 単位からの換算率
密　　度 density	kg/m^3			
線　密　度 linear density	kg/m			
運　動　量 momentum	kg・m/s			
運動量モーメント moment of momentum 角　運　動　量 angular momentum	$kg・m^2/s$			
慣性モーメント moment of inertia	$kg・m^2$			
力 force	N （ニュートン）	dyn（ダイン） kgf（重量キログラム） gf（重量グラム） tf（重量トン） lbf（重量ポンド）	1 dyn=10^{-5} N 1 kgf=9.806 65 N 1 gf=9.806 65×10^{-3} N 1 tf=9.806 65×10^{3} N 1 lbf=4.448 22 N	1 N=10^{5} dyn 1 N=0.101 97 kgf 1 N=0.224 809 lbf
力のモーメント moment of force	N・m （ニュートンメートル）	gf・cm kgf・cm kgf・m tf・m lbf・ft	1 gf・cm=9.806 65×10^{-5} N・m 1 kgf・cm=9.806 65×10^{-2} N・m 1 kgf・m=9.806 65 N・m 1 tf・m=9.806 65×10^{3} N・m 1 lbf・ft=1.355 82 N・m	 1 N・m=0.101 97 kgf・m 1 N・m=0.737 56 lbf・ft
圧　　力 pressure 応　　力 normal stress	Pa （パスカル） or N/m^2 {1 Pa=1 N/m^2}	gf/ cm^2 kgf/mm^2 kgf/m^2 lbf/in^2 bar（バール） at（工学気圧） mH_2O, mAq（水柱メートル） atm（気圧） mHg（水銀柱メートル） Torr（トル）	1 gf/ cm^2=9.806 65×10 Pa 1 kgf/mm^2=9.806 65×10^{6} Pa 1 kgf/m^2=9.806 65 Pa 1 lbf/in^2=6 894.76 Pa 1 bar=10^{5} Pa 1 at=1 kgf/cm^2=9.806 65×10^{4} Pa 1 mH_2O=9.806 65×10^{3} Pa 1 atm=101 325 Pa 1 mHg=$\frac{101\,325}{0.76}$ Pa 1 Torr=1 mmHg=133.322 Pa	 1 MPa=0.101 97 kgf/mm^2 1 Pa=0.101 97 kgf/m^2 1 Pa=0.145×10^{-3} lbf/in^2 1 Pa=10^{-2} mbar 1 Pa=7.500 6×10^{-3} Torr
粘　　度 viscosity	Pa・s （パスカル秒）	P（ポアズ） $kgf・s/m^2$	10^{-2} P=1 cP=1 mPa・s 1 $kgf・s/m^2$=9.806 65 Pa・s	 1 Pa・s=0.101 97 $kgf・s/m^2$
動　粘　度 kinematic viscosity	m^2/s	St（ストークス）	10^{-2} St=1 cSt=1 mm^2/s	
表 面 張 力 surface tension	N/m			

付表 5 (3)　SI 単位と換算率

量	SI 単位	SI 以外の単位[1)]	SI 単位への換算率	SI 単位からの換算率
仕事 work エネルギー energy	J （ジュール） {1 J=1 N・m}	eV（電子ボルト）　※ erg（エルグ） kgf・m lbf・ft	1 eV=(1.602 189 2±0.000 004 6)×10^{-19} J 1 erg=10^{-7} J 1 kgf・m=9.806 65 J 1 lbf・ft=1.355 82 J	1 J=10^{7} erg 1 J=0.101 97 kgf・m 1 J=0.737 56 lbf・ft
仕事率 power	W （ワット）	erg/s（エルグ毎秒） kgf・m/s PS（仏馬力） HP（英馬力） lbf・ft/s	1 erg/s=10^{-7} W 1 kgf・m/s=9.806 65 W 1 PS=75 kgf・m/s=735.5 W 1 HP=550 lbf・ft/s=745.7 W 1 lbf・ft/s=1.355 82 W	1 W=0.101 97 kgf・m/s 1 W=0.001 36 PS 1 W=0.001 34 HP
熱力学温度 thermo-dynamic temperature	K （ケルビン）			
セルシウス温度 celsius temperature	℃ （セルシウス度） {t℃=(t+273.15) K}	°F（カ氏度）	$t°F=\frac{5}{9}(t-32)℃$	$t℃=(\frac{9}{5}t+32)°F$
線膨張係数 linear expansion coefficient	K^{-1}	$℃^{-1}$（毎度）		
熱 heat	J （ジュール） {1 J=1 N・m}	erg（エルグ） kgf・m cal IT（I.T.カロリー）	1 erg=10^{-7} J 1 cal IT=4.186 8 J 1 Mcal IT=1.163 kW・h	1 J=10^{7} erg 1 J=0.238 85 cal IT 1 kW・h=0.86×10^{6} cal IT
熱伝導率 thermal conductivity	W/(m・K)	W/(m・℃) cal/(s・m・℃)	1 W/(m・℃)=1 W/(m・K) 1 cal/(s・m・℃)=4.186 05 W/(m・K)	
熱伝達係数 coeffcient of heat transfer	W/(m^2・K)	W/(m^2・℃) cal/(s・m^2・℃)	1 W/(m^2・℃)=1 W/(m^2・K) 1 cal/(s・m^2・℃)=4.186 05 W/(m^2・K)	
熱容量 heat capacity	J/K	J/℃	1 J/℃=1 J/K	
比熱容量 massic heat capacity	J/(kg・K)	J/(kg・℃)		

注1)※　：SI以外の単位で、継続使用する単位として、国際度量衡委員会（CIPM）で認められている単位
　　無印：用いてはならない

付表 5 (4)　SI 単位と換算率

量	SI 単位	SI 以外の単位[1)]	SI 単位への換算率	SI 単位からの換算率
電　流 electric current	A （アンペア）			
電　荷 electric charge 電　気　量 quantity of electricity	C （クーロン） {1 C=1 A・s}	A・h　※	1 A・h=3.6 kC	
電　圧 tension 電　位 electric potential	V （ボルト） {1 V=1 W/A}			
静 電 容 量 capacitance	F （ファラド） {1 F=1 C/V}			
磁 界 の 強 さ magnetic field strength	A/m	Oe（エルステッド）	1 Oe= $\frac{10^3}{4\pi}$ A/m	1 A/m=$4\pi \times 10^{-3}$ Oe
磁 束 密 度 magnetic flux density	T （テスラ） {1 T=1 N/(A・m) =1 Wb/m^2 =1 V・s/m^2}	Gs（ガウス） γ（ガンマ）	1 Gs=10^{-4} T 1 γ =10^{-9} T	1 T=10^4 Gs 1 T=10^9 γ
磁　束 magnetic flux	Wb （ウェーバ） {1 Wb=1 V・s}	Mx（マクスウェル）	1 Mx=10^{-8} Wb	1 Wb=10^8 Mx
自己インダクタンス self inductance	H （ヘンリー） {1 H=1 Wb/A}			
抵 抗（直 流） resistance (to direct current)	Ω （オーム） {1 Ω=1 V/A}			
コンダクタンス（直流） conductance (to direct current)	S （ジーメンス） {1 S=1 A/V}			
有 効 電 力 active power	W {1 W=1 J/s =1 A・V}			

〔参考〕　おもな切換単位の換算表

力

N	dyn	kgf
1	1×10^{5}	$1.019\ 72\times10^{-1}$
1×10^{-5}	1	$1.019\ 72\times10^{-6}$
9.806 65	$9.806\ 65\times10^{5}$	1

トルク

N·m	mN·m	μN·m	kgf·m	kgf·cm	gf·cm
1	1×10^{3}	1×10^{6}	$1.019\ 72\times10^{-1}$	$1.019\ 72\times10$	$1.019\ 72\times10^{4}$
1×10^{-3}	1	1×10^{3}	$1.019\ 72\times10^{-4}$	$1.019\ 72\times10^{-2}$	$1.019\ 72\times10$
1×10^{-6}	1×10^{-3}	1	$1.019\ 72\times10^{-7}$	$1.019\ 72\times10^{-5}$	$1.019\ 72\times10^{-2}$
9.806 65	$9.806\ 65\times10^{3}$	$9.806\ 65\times10^{6}$	1	1×10^{2}	1×10^{5}
$9.806\ 65\times10^{-2}$	$9.806\ 65\times10$	$9.806\ 65\times10^{4}$	1×10^{-2}	1	1×10^{3}
$9.806\ 65\times10^{-5}$	$9.806\ 65\times10^{-2}$	$9.806\ 65\times10$	1×10^{-5}	1×10^{-3}	1

応　力

Pa または N/m^2	MPa または N/mm^2	kgf/mm^2	kgf/cm^2
1	1×10^{-6}	$1.019\ 72\times10^{-7}$	$1.019\ 72\times10^{-5}$
1×10^{6}	1	$1.019\ 72\times10^{-1}$	$1.019\ 72\times10$
$9.806\ 65\times10^{6}$	9.806 65	1	1×10^{2}
$9.806\ 65\times10^{4}$	$9.806\ 65\times10^{-2}$	1×10^{-2}	1

〔注〕1 Pa＝1 N/m^2, 1 MPa＝1 N/mm^2

圧　力

Pa	kPa	MPa	bar	kgf/cm^2	atm	mmH_2O	mmHg または Torr
1	1×10^{-3}	1×10^{-6}	1×10^{-5}	$1.019\ 72\times10^{-5}$	$9.869\ 23\times10^{-6}$	$1.019\ 72\times10^{-1}$	$7.500\ 62\times10^{-3}$
1×10^{3}	1	1×10^{-3}	1×10^{-2}	$1.019\ 72\times10^{-2}$	$9.869\ 23\times10^{-3}$	$1.019\ 72\times10^{2}$	7.500 62
1×10^{6}	1×10^{3}	1	1×10	$1.019\ 72\times10$	9.869 23	$1.019\ 72\times10^{5}$	$7.500\ 62\times10^{3}$
1×10^{5}	1×10^{2}	1×10^{-1}	1	1.019 72	$9.869\ 23\times10^{-1}$	$1.019\ 72\times10^{4}$	$7.500\ 62\times10^{2}$
$9.806\ 65\times10^{4}$	$9.806\ 65\times10$	$9.806\ 65\times10^{-2}$	$9.806\ 65\times10^{-1}$	1	$9.678\ 41\times10^{-1}$	1×10^{4}	$7.355\ 59\times10^{2}$
$1.013\ 25\times10^{5}$	$1.013\ 25\times10^{2}$	$1.013\ 25\times10^{-1}$	1.013 25	1.033 23	1	$1.033\ 23\times10^{4}$	$7.600\ 00\times10^{2}$
9.806 65	$9.806\ 65\times10^{-3}$	$9.806\ 65\times10^{-6}$	$9.806\ 65\times10^{-5}$	1×10^{-4}	$9.678\ 41\times10^{-5}$	1	$7.355\ 59\times10^{-2}$
$1.333\ 22\times10^{2}$	$1.333\ 22\times10^{-1}$	$1.333\ 22\times10^{-4}$	$1.333\ 22\times10^{-3}$	$1.359\ 51\times10^{-3}$	$1.315\ 79\times10^{-3}$	1.359 51×10	1

〔注〕1 Pa＝1 N/m^2

動粘度

m^2/s	cSt	St
1	1×10^{6}	1×10^{4}
1×10^{-6}	1	1×10^{-2}
1×10^{-4}	1×10^{2}	1

〔注〕1 cSt＝1 mm^2/s, 1 St＝1 cm^2/s

付表 6　オイルエアの吐出間隔

予圧方式	転動体材質	使用油粘度	$d_m n$値（×10⁴）										
			を超え	–	70	85	100	125	150	175	200	225	250
			以下	70	85	100	125	150	175	200	225	250	
定位置予圧	軸受鋼（SUJ2）	ISO VG10	標準	5～10分	3～8分		2～6分		JTEKTにご相談ください				
			ハイアビリー	5～10分		3～8分		2～6分					
		ISO VG22	標準	6～12分	4～10分		3～6分						
			ハイアビリー	6～12分		4～10分		3～6分					
		ISO VG32	標準	10～18分	6～15分		4～12分						
			ハイアビリー	10～18分		6～15分		4～12分					
	セラミックス（Si_3N_4）	ISO VG10	標準	4～10分		2～8分		1～5分	JTEKTにご相談ください				
			ハイアビリー	4～10分			2～8分		1～5分				
		ISO VG22	標準	6～12分		4～10分		3～6分					
			ハイアビリー	6～12分			4～10分		3～6分				
		ISO VG32	標準	10～18分		6～15分		4～12分					
			ハイアビリー	10～18分			6～15分		4～12分				
定圧予圧	軸受鋼（SUJ2）	ISO VG10	標準	4～10分			2～8分		JTEKTにご相談ください				
			ハイアビリー	4～10分				2～8分					
		ISO VG22	標準	6～12分			3～10分						
			ハイアビリー	6～12分				3～10分					
		ISO VG32	標準	10～18分			6～15分						
			ハイアビリー	10～18分				6～15分					
	セラミックス（Si_3N_4）	ISO VG10	標準	4～10分				2～8分		1～5分	1～3分	JTEKTにご相談ください	
			ハイアビリー	4～10分					2～8分		1～5分	1～3分	
		ISO VG22	標準	6～12分				3～10分		2～6分	2～4分	1～3分	
			ハイアビリー	6～12分					3～10分		2～6分	2～4分	1～3分
		ISO VG32	標準	10～18分				6～15分		3～10分	2～6分	2～5分	
			ハイアビリー	10～18分					6～15分		3～10分	2～6分	2～5分

〔備考〕 1. この吐出間隔はアンギュラ玉軸受において１回の吐出油量を0.03mlとした場合の参考値です。
2. 円筒ころ軸受を使用される場合は吐出間隔を同じとし、１回あたりの吐出油量を0.01mlとして考えてください。
3. 必要油量は軸受の形式や周囲環境、使用条件によって最適値が異なりますので、上表を参考に実機試験にて最適値を選定してください。
4. ビルトインモータ駆動方式の主軸においては、ISO VG22またはVG32を推奨します。

付表 7　工作機械主軸用軸受の仕様調査書

検討書No.

□に記入をお願いします。　※主軸構造、寸法、外部荷重と負荷位置、方向がわかる図面を添付ください。

No.	項目		記入欄		
1	使用機械 □新規開発 □改良 □既存 □追加検討	機種名			
		種類	□マシニングセンタ　□旋盤　□研磨機 □その他（　　）		
		主軸取付方向	□水平　□垂直上向き　□垂直下向き　□その他（　　）		
		回転部の重量	①ビルトインタイプ以外　回転部重量：　　N ②ビルトインタイプの場合　回転部重量(ロータ以外)：　　N　ロータ重量：　　N		
		条件	ツールアンクランプ時に軸受に作用する荷重（マシニングセンタの場合）　　kN		
2	使用軸受	呼び番号	軸受① 軸受② 軸受③ 軸受④		
		組合せ	（DB、DF等）		
		間座	□なし		
			□あり	寸法 配置	（　　列目は軸受の左側から数えた列数で記入） 　　列目～　　列目：　　mm 　　列目～　　列目：　　mm 　　列目～　　列目：　　mm 　　列目～　　列目：　　mm 　　列目～　　列目：　　mm
				製作	□JTEKTで製作　□支給 □貴社で製作（JTEKTは軸受単体で納入） □その他
				形状	□JTEKT標準設計 □貴社ご指定（内容を明記して添付下さい）
3	最高回転速度		min^{-1}		
4	主軸内径		①　　mm　②　　mm　（軸受取付部の主軸の内径）		
5	潤滑方法		□グリース　□オイルエア　□オイルミスト　□ジェット □その他（　　）		
6	予圧方法 ※検討の結果、別の方法を推奨する場合もあります。		□定位置予圧　□定圧予圧 □予圧切換（定位置←→定位置）　切換回転速度　　min^{-1} □予圧切換（定位置←→定圧）　切換回転速度　　min^{-1} □その他（　　） （希望予圧量　　N/　　min^{-1}時		
7	駆動方法		□ビルトインモータ　□カップリング　□その他（　　） □ギヤ　□ベルト　※ギヤ、ベルト荷重の考慮必要な場合は荷重と位置をご連絡ください		
8	冷却		□なし □あり　冷却部位：　□軸箱（軸受外筒部含む）　□軸箱（軸受外筒部冷却なし） □軸　□その他（　　）		
9	要求性能		□なし		
			□あり	□要求寿命	□無負荷最高回転時　□加工負荷時　　時間 ※加工負荷時は加工サイクル等、別途詳細条件をご連絡ください
				□要求剛性	回転速度：□組付時　□（　　）min^{-1}時
					主軸姿勢：□水平　□垂直下向き　□垂直上向き
					□軸受ばね定数　※単列 or 合計値を連絡ください □単列　□合計値 □軸頭剛性　※指定の荷重がある場合はご連絡ください
					Ax剛性：　　N/μm（Ax荷重＝　　N時） Ra剛性：　　N/μm（Ra荷重＝　　N時）
10	検討項目				
11	備考 ※その他のご要望事項等				

ONE! JTEKT

Koyo、TOYODA、JTEKTは、
すべてのブランドを JTEKT に統一。

商品についてのお問い合わせ

ジェイテクト国内拠点

https://www.jtekt.co.jp/company/japan.html

JTEKTベアリングWEBサイト

https://koyo.jtekt.co.jp/

販売代理店ネットワーク

https://koyo.jtekt.co.jp/network/

ジェイテクト海外拠点

https://www.jtekt.co.jp/company/global.html

株式会社ジェイテクト

www.jtekt.co.jp

☆本カタログの記載内容は、改良等のため予告なしに変更する場合があります。なお、内容の正確さには万全の注意を払っておりますが、万が一誤記・脱漏・製本上の落丁等による損害は責任を負いかねます。

無断転載を禁ず

CAT.NO.BA005JA-1DS
Printed in Japan ’22.10 (’06.09)