

# 総合カタログ



®SKF、@ptitude、CARB、DynaSpin、ICOS、INSO-COAT、LubriLean、MARLIN、Microlog、NoWear、SensorMount、SYSTEM24、VOGEL、WavesealはSKFグループの登録商標です。

© SKF Group 2007

この出版物の内容に関する著作権は発行者に帰属し、全てまたは一部を書面による事前許可なく複製または抜粋することを禁じます。この出版物に含まれる情報の正確性については最善の注意を払っていますが、ここに含まれる情報の利用によって、直接的、間接的、または結果的に生じたいかなる損失または損害について、弊社では一切責任を負わないものとします。

Catalogue 6000 JA · October 2007

このカタログはCatalogue 5000 Eの改訂版です。

環境に配慮した紙を使用しています。

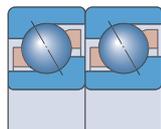
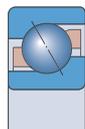
Printed in Japan

定価:本体3,500円+税

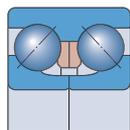
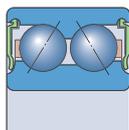
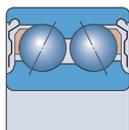
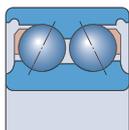


# アンギュラ玉軸受

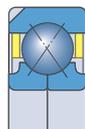
単列アンギュラ玉軸受 ..... 409



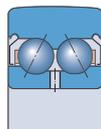
複列アンギュラ玉軸受 ..... 433



四点接触玉軸受..... 451



複列カムローラー ..... 463



## 単列アンギュラ玉軸受

アンギュラ玉軸受は、内輪と外輪の軌道面が互いに軸受中心軸に対してある角度をなしています。これは、合成荷重、つまり同時にはたらくらシアル荷重とアキシャル荷重を負荷できるように設計されていることを意味します。

アンギュラ玉軸受のアキシャル荷重負荷能力は、接触角が大きくなるほど高くなります。接触角とは、玉と2つの軌道面との接触点を結ぶ線と軸に垂直な線との角度のことです。荷重は、2つの接触点を結ぶこの線に沿って一方の軌道面からもう一方の軌道面へ伝達されます。

SKFアンギュラ玉軸受は、多種多様な設計と寸法のもので製造されています。一般に広く用いられているのは以下のタイプです。

- 単列アンギュラ玉軸受 (→図1)
- 複列アンギュラ玉軸受 (→図2)
- 四点接触玉軸受 (→図3)
- 複列カムローラー (→図4)

このセクションでは、SKF標準製品に属するこれらの軸受やカムローラーについて説明します。

図2

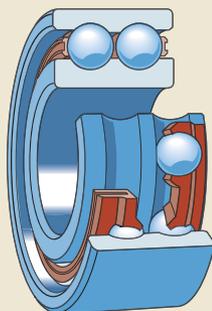


図3

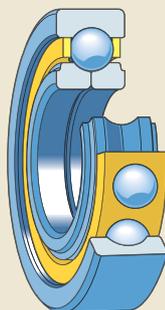


図1

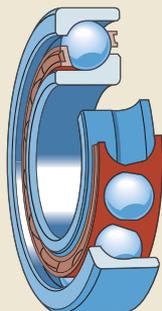
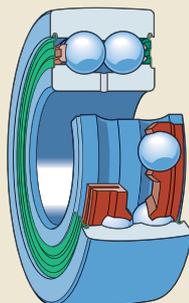


図4



## その他のSKFアンギュラ玉軸受

このカタログに掲載したアンギュラ玉軸受はSKFの基本製品であり、SKFアンギュラ玉軸受製品の全体の一部に過ぎません。基本製品以外の製品についても、簡単にご紹介します。

### 精密アンギュラ玉軸受

SKF精密アンギュラ玉軸受は3種類の寸法系列と多種類の設計をカバーしています。これには単体軸受、ユニバーサルマッチ用軸受、組合せ軸受の以下のタイプがあります。

- 低摩擦シール付き/なし
- 3種類の接触角
- 鋼球、セラミック玉
- 標準設計 (→図5)、高速回転設計

### 固定セクションアンギュラ玉軸受

このタイプは軌道輪が極薄で、軸受寸法に関係なく同一系列内では断面積が一定です。またこのタイプは、軽量、高剛性が特徴です。SKF固定セクション軸受 (→図6) はインチ寸法軸受で、以下の軸受形式の開放型と密封型があります。

- 単列アンギュラ玉軸受
- 四点接触玉軸受

各軸受形式につき、それぞれ最大8種類の断面タイプがあります。

### ハブ軸受ユニット

自動車用のハブ軸受ユニット(HBU)は、複列アンギュラ玉軸受を基本に作られています (→図7)。ハブユニットは、小型軽量化、組立の簡便性、高信頼性の実現に大きく寄与しています。

この製品に関する詳細はご要望に応じて提供いたします。

図5

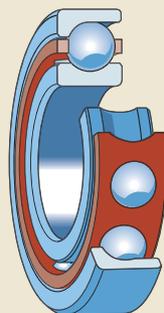


図6

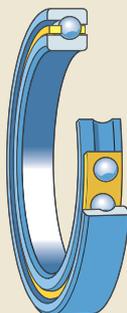
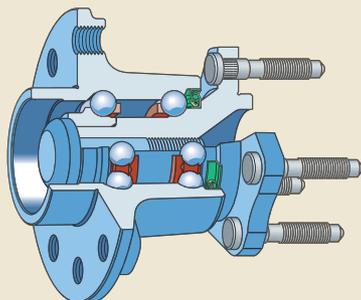


図7





# 単列アンギュラ玉軸受

設計 .....	410
基本設計軸受 .....	410
ユニバーサルマッチ軸受 .....	410
<b>SKF Explorerクラスの軸受.....</b>	<b>411</b>
<b>軸受一般資料.....</b>	<b>411</b>
寸法 .....	411
精度 .....	411
内部すきまと予圧.....	411
ミスアライメント.....	413
運転温度が軸受材料に及ぼす影響.....	413
保持器.....	413
2個組合せ軸受の定格回転数.....	413
2個組合せ軸受の負荷容量 .....	414
最小荷重.....	414
動等価軸受荷重.....	415
静等価軸受荷重 .....	415
単体軸受や並列組合せ軸受のアクシアル荷重の計算 .....	415
補助記号.....	417
<b>軸受装置の設計 .....</b>	<b>418</b>
<b>製品データ表 .....</b>	<b>420</b>

## 設計

単列アンギュラ玉軸受は一方方向のアキシャル荷重だけを負荷します。この軸受は通常、第二の軸受と調節組合せして使用されます。

SKFアンギュラ玉軸受の標準製品は、系列72 Bと73 Bからなります。それぞれ目的に応じて2種類の設計をご用意しています。

- 基本設計 (ユニバーサルマッチ不可) - 単体軸受による軸受配列専用
- ユニバーサルマッチ軸受

軸受の接触角は40°で(→図1) 重アキシャル荷重を支持できます。この軸受は非分離型で、軌道輪の肩は片方が高く、もう片方が低くなっています。このため多数の玉を軸受内に組み込むことができ、比較的大きい荷重負荷能力/負荷容量を有しています。

このほかにも多くの寸法系列、設計、寸法のSKF単列アンギュラ玉軸受があります。これらの軸受の詳細は、CD-ROM版またはオンライン ([www.skf.com](http://www.skf.com)) による「SKF電子カタログ」をご覧ください。

### 基本設計軸受

単列アンギュラ玉軸受の基本設計は、軸受の取付け箇所には1個ずつしか軸受を使用しない配列用です。軸受幅および軌道輪の差幅の公差は普通精度です。したがって、軸受同士を隣接して取付けるのには適していません。

### ユニバーサルマッチ軸受

ユニバーサルマッチ用の軸受は、任意の順序で互いに接して取付けたときに、シムなどを使用せずに一定の内部すきまや予圧、あるいは均等な荷重分布が確保できるように特別に製造されています。ユニバーサルマッチ軸受の呼び番号には、2個1組としたときの内部すきま (CA、CB、CC) や予圧 (GA、GB、GC) を示す接尾記号が付きまます。

ご注文の際は、軸受のペア数ではなく、軸受の必要個数をお伝えください。

ペア軸受(→図2)は、単体の軸受では荷重負荷能力が不十分な場合や(並列組合せ)、複合荷重またはアキシャル荷重が両方向にかかる場合に(背面組合せ、正面組合せ)用いられます。

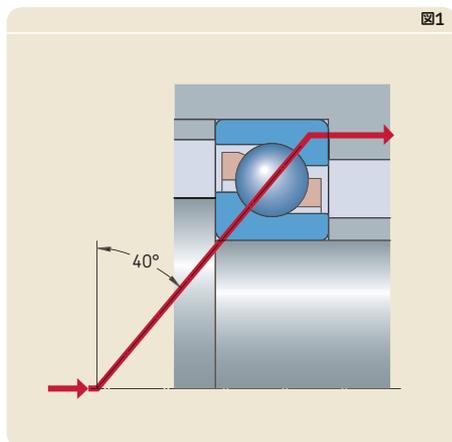
並列組合せ(a)では荷重作用線は平行になり、ラジアル荷重とアキシャル荷重を双方の軸受で均等に負荷します。ただし、この組合せでは一方方向のアキシャル荷重しか負荷できません。アキシャル荷重が反対方向にも

かかるときや複合荷重が発生する場合には、第三の軸受を並列組合せの軸受に対して調整して取付けます。

背面組合せ(b)では、荷重作用線は軸受中心軸に向かって広がります。両方向のアキシャル荷重を負荷できますが、各軸受がそれぞれ一方方向の荷重を負荷することになります。背面組合せの軸受は比較的剛性が高く、傾斜モーメントも負荷できます。

正面組合せ(c)では、荷重作用線は軸受中心軸に向かって狭まる方向に傾いています。両方向のアキシャル荷重を負荷できますが、各軸受がそれぞれ一方方向の荷重を負荷することになります。この組合せは背面組合せほどの剛性はなく、傾斜モーメントの負荷にも適していません。

ユニバーサルマッチ軸受は単体軸受による軸受配列でも有効に使用できます。その多くはより高精度なSKF Explorer仕様となっており、荷重負荷能力や高速回転性能に優れています。



## SKF Explorerクラスの軸受

高性能なSKF Explorerアンギュラ玉軸受は、製品データ表で星印を付けて表示しています。SKF Explorer軸受は、7208 BECBPなどのように以前の標準軸受の呼び番号を継承しています。ただし、軸受本体とケースにEXPLORERの名称が印されています。

### 軸受一般資料

#### 寸法

SKFアンギュラ玉軸受の主要寸法はISO 15:1998に準拠しています。

#### 精度

基本設計の単体単独取付け用SKF単列アンギュラ玉軸受は、普通精度で製作されています。標準設計のユニバーサルマッチ軸受は普通精度より高い精度で製造されています。

SKF Explorerアンギュラ玉軸受は、寸法精度P6、回転精度P5のユニバーサルマッチ軸受に限定して製造しています。

精度の数値はISO 492:2002に対応しており、125ページの表3から表5に記載しています。

#### 内部すきまと予圧

単列アンギュラ玉軸受の内部すきまは、取付け後に初めて得られ、反対方向のアキシアル位置決めを行う第二の軸受との調整によって決まります。

SKFユニバーサルマッチ軸受は、すきまと予圧をそれぞれ3段階で生産しています。組合せ軸受のすきまクラスは次のとおりです。

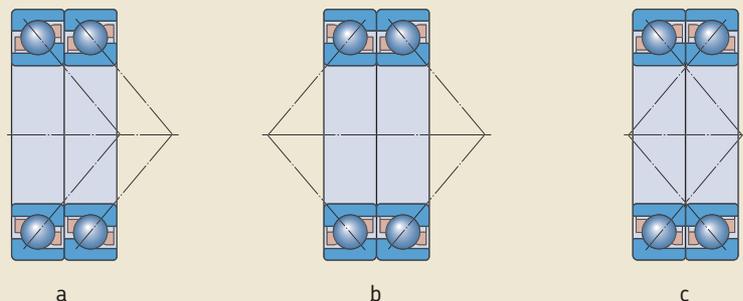
- CA – 普通アキシアルすきまより小さいすきま
- CB – 普通アキシアルすきま (標準)
- CC – 普通アキシアルすきまより大きいすきま

すきまクラスCBの軸受が標準です。他のすきまクラスの軸受については、419ページのマトリックス表1で製品の有無をご確認ください。内部すきま仕様のSKFユニバーサルマッチ軸受は、任意の個数の軸受を組み合わせることができます。

軸受の予圧クラスは次のとおりです。

- GA – 軽予圧 (標準)
- GB – 中予圧
- GC – 重予圧

予圧はGAクラスのもののが標準です (→419ページのマトリックス表1)。予圧仕様の軸受は、内部すきま仕様のSKFユニバーサルマッチ軸受とは異なり、必ず2個ずつのペアで使用します。ペアでなければ予圧が大きくなってしまいます。

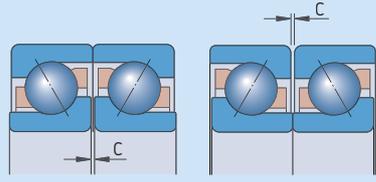


## 単列アンギュラ玉軸受

すきまクラスの値は表1に、予圧クラスの値は表2に掲載しています。各値は、取付け前の背面組合せまたは正面組合せの軸受のもので、すきまの値については、測定荷重がゼロのときのものであります。

表 1

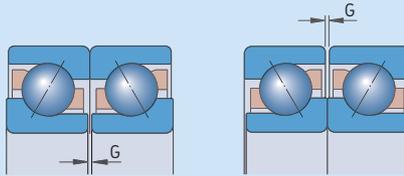
背面組合せまたは正面組合せのユニバーサルマッチ用単列アンギュラ玉軸受のアキシアル内部すきま



内径 d を超え	含む	アキシアル内部すきま クラス					
		CA		CB		CC	
		最小	最大	最小	最大	最小	最大
mm		μm					
<b>10</b>	<b>18</b>	5	13	15	23	24	32
<b>18</b>	<b>30</b>	7	15	18	26	32	40
<b>30</b>	<b>50</b>	9	17	22	30	40	48
<b>50</b>	<b>80</b>	11	23	26	38	48	60
<b>80</b>	<b>120</b>	14	26	32	44	55	67
<b>120</b>	<b>180</b>	17	29	35	47	62	74
<b>180</b>	<b>250</b>	21	37	45	61	74	90

表 2

背面組合せまたは正面組合せのユニバーサルマッチ単列アンギュラ玉軸受の予圧



内径 d を超え	含む	予圧 GA			GB		GC		GC		GC	
		最小	最大	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
mm		μm			μm		N		μm		N	
<b>10</b>	<b>18</b>	+4	-4	80	-2	-10	30	330	-8	-16	230	660
<b>18</b>	<b>30</b>	+4	-4	120	-2	-10	40	480	-8	-16	340	970
<b>30</b>	<b>50</b>	+4	-4	160	-2	-10	60	630	-8	-16	450	1 280
<b>50</b>	<b>80</b>	+6	-6	380	-3	-15	140	1 500	-12	-24	1 080	3 050
<b>80</b>	<b>120</b>	+6	-6	410	-3	-15	150	1 600	-12	-24	1 150	3 250
<b>120</b>	<b>180</b>	+6	-6	540	-3	-15	200	2 150	-12	-24	1 500	4 300
<b>180</b>	<b>250</b>	+8	-8	940	-4	-20	330	3 700	-16	-32	2 650	7 500

## ミスアライメント

単列アンギュラ玉軸受が許容できるミスアライメントはごく限られています。軸受が許容できない重荷重を発生しないような軸とハウジングとの角度ミスアライメントは、軸受の運転すきま、軸受サイズ、内部設計、軸受にかかる荷重とモーメント荷重によって左右されます。これらの様々な影響因子同士の複雑な関係により一般的に通用する具体的な数値を挙げることは不可能です。

組合せ軸受のなかでも特に背面組合せでアキシャル内部すきまが小さいものは、ミスアライメントを玉への荷重の増大という形でのみ負荷します。これは保持器の応力を発生させ、軸受実用寿命の低下につながります。軌道輪のミスアライメントは、運転時の騒音増大にもつながります。

## 運転温度が軸受材料に及ぼす影響

SKFアンギュラ玉軸受には特殊な熱処理が施されています。鋼製、黄銅製またはPEEK製の保持器が用いられている場合は、最高+150 °Cまで使用できます。

## 保持器

軸受系列や寸法により、SKF単列アンギュラ玉軸受には標準で次のいずれかの保持器が付いています (→図3)。

- ガラス繊維強化ポリアミド6,6射出成形窓形保持器 (玉案内)、接尾記号P (a)
- ガラス繊維強化ポリエーテルエーテルケトン (PEEK) 射出成形窓形保持器 (玉案内)、接尾記号PH
- 黄銅製打抜き窓形保持器 (玉案内)、接尾記号Y (b)
- 黄銅製もみ抜き窓形保持器 (玉案内)、接尾記号M (c)

ご用意しているSKF標準製品を419ページのマトリックス表1に示します。表にある以外のPEEK保持器付き軸受がご入用の場合は、SKFにご相談ください。

鋼製打抜き窓形保持器付き (接尾記号J) または鋼製もみ抜き窓形保持器付き (接尾記号F) の軸受もご用意できます。ご注文の前に製品の有無をご確認ください。

## 注記

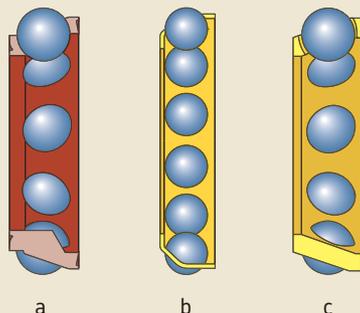
ポリアミド6,6保持器付き軸受は最高+120 °Cまで使用できます。転がり軸受に一般的に使用される潤滑剤は保持器の特性には悪影響はありません。ただし、合成油、あるいは合成油を基油とする合成グリース、さらにはEP添加剤を多量に含む潤滑剤を高温で使用した場合などの例外があります。

保持器の耐熱性や適合性に関する詳細は、140ページ以降の「保持器の材料」を参照してください。

## 2個組合せ軸受の定格回転数

製品データ表に記載している基準回転数は単体軸受に対するものですので、2個組合せ軸受の場合は、表の数値から約20 %差引きしてください。

図 3



## 2個組合せ軸受の荷重負荷能力負荷容量

製品データ表の基本定格荷重および疲労荷重限界の値は単体軸受のものです。互いに接して2個組合せで取付ける軸受には、以下の値を用いてください。

- 全組合せの標準軸受ならびに背面組合せまたは正面組合せのSKF Explorer軸受の基本動定格荷重  
 $C = 1,62 \times C_{\text{単体軸受}}$
- 並列組合せのSKF Explorer軸受の基本動定格荷重  
 $C = 2 \times C_{\text{単体軸受}}$
- 基本静定格荷重  
 $C_0 = 2 \times C_{0\text{ 単体軸受}}$
- 疲労荷重限界  
 $P_u = 2 \times P_{u\text{ 単体軸受}}$

## 最小荷重

アンギュラ玉軸受が満足な性能を発揮するためには、すべての玉軸受やころ軸受と同様、必ず一定の最小荷重をかけなければなりません。特に、高速回転、高加速度、荷重の方向の激しい変化を受ける場合、特にそれが当てはまります。このような条件では、玉や保持器の慣性力や潤滑剤の摩擦が軸受装置の転がり条件に有害な影響を与え、玉が軌道を滑って損傷の原因となる場合があります。

単体軸受や並列組合せの軸受の必要最小荷重は、次の式から推定できます。

$$F_{am} = k_a \frac{C_0}{1\,000} \left( \frac{n d_m}{100\,000} \right)^2$$

また、背面組合せまたは正面組合せのペア軸受の必要最小荷重は、次の式から推定できます。

$$F_{rm} = k_r \left( \frac{v n}{1\,000} \right)^{2/3} \left( \frac{d_m}{100} \right)^2$$

表3

軸受 系列	最小荷重係数	
	$k_a$	$k_r$
72 BE	1,4	0,095
72 B	1,2	0,08
73 BE	1,6	0,1
73 B	1,4	0,09

ここで

$F_{am}$  = 必要最小アキシアル荷重 kN

$F_{rm}$  = 必要最小ラジアル荷重 kN

$C_0$  = 単体軸受または2個組合せ軸受の基本静定格荷重 kN (→製品データ表)

$k_a$  = 表3による最小アキシアル荷重係数

$k_r$  = 表3による最小ラジアル荷重係数

$v$  = 運転温度における油の粘度  $\text{mm}^2/\text{s}$

$n$  = 回転数 r/min

$d_m$  = 軸受平均径 =  $0,5(d + D)$ , mm

低温で始動する場合や潤滑剤の粘度が非常に高い場合、必要最小荷重はこれよりさらに大きくなることもあります。一般には、軸受が支持する部品の重量と外部荷重の合計は必要最小荷重を超えます。超えない場合は、アンギュラ玉軸受に追加荷重をかけなければなりません。単体軸受や並列組合せ軸受は、内外輪を互いに調節するかばねを使って、アキシアル方向に予圧をかけることができます。

## 動等価軸受荷重

単体軸受や並列組合せ軸受では

$$P = F_r \quad \text{のとき, } F_a/F_r \leq 1,14$$

$$P = 0,35 F_r + 0,57 F_a \quad \text{のとき, } F_a/F_r > 1,14$$

アキシャル荷重 $F_a$ の計算は、「単体軸受や並列組合せ軸受のアキシャル荷重の計算」を参照してください。

また、背面組合せまたは正面組合せ軸受では

$$F_a/F_r \leq 1,14 \text{ のとき, } P = F_r + 0,55 F_a$$

$$F_a/F_r > 1,14 \text{ のとき, } P = 0,57 F_r + 0,93 F_a$$

$F_r$ と $F_a$ は組合せ軸受にかかる荷重です。

## 静等価軸受荷重

単体軸受や並列組合せ軸受では

$$P_0 = 0,5 F_r + 0,26 F_a$$

$P_0 < F_r$ の場合は、 $P_0 = F_r$ としてください。アキシャル荷重 $F_a$ の計算は、「単体軸受や並列組合せ軸受のアキシャル荷重の計算」を参照してください。

また、背面組合せまたは正面組合せ軸受では

$$P_0 = F_r + 0,52 F_a$$

$F_r$ と $F_a$ は組合せ軸受にかかる荷重です。

## 単体軸受や並列組合せ軸受のアキシャル荷重の計算

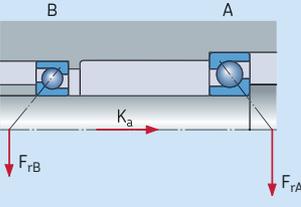
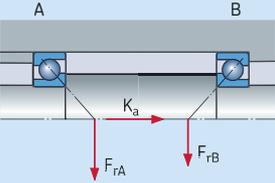
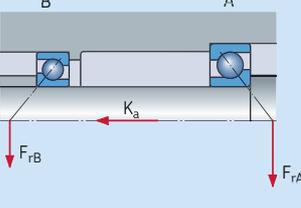
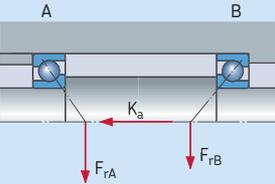
単列アンギュラ玉軸受にラジアル荷重がかかると、荷重は一方の軌道からもう一方の軌道に軸受中心軸に対してある角度をなして伝わります。このとき、ラジアル荷重によって内部にアキシャル方向の力が発生します。2個の単体軸受または並列組合せ軸受を組み込んだ軸受装置の動等価軸受荷重を計算する際は、このことを考慮に入れる必要があります。

それぞれの組合せ方法および負荷状況に対する必要計算式を**416ページ**の**表4**に示します。各式は、軸受同士がほぼすきませゼロで調整されているが予圧はかかっていない場合のみ有効です。表の組合せで軸受Aにはラジアル荷重 $F_{rA}$ が、軸受Bには $F_{rB}$ がかかっています。 $F_{rA}$ も $F_{rB}$ も常に正の力とします。これは、図とは反対方向に荷重が作用する場合でも同様です。

## 変数R

**表4**の変数Rは軸受内部の接触条件を考慮するものです。Rの値は**417ページ**の**線図1**より $K_a/C$ の関数として求めることができます。 $K_a$ は軸またはハウジングにかかる外部アキシャル荷重、 $C$ は外部アキシャル荷重を負荷する軸受の基本動定格荷重です。 $K_a = 0$ のときは、 $R = 1$ としてください。

B型またはBE型の2個の単列アンギュラ玉軸受や並列組合せ軸受が組み込まれた軸受装置のアキシャル荷重

軸受配列	負荷状況	アキシャル荷重	
<p>背面組合せ</p> 	<p>ケース1a</p> $F_{rA} \geq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = R F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
<p>正面組合せ</p> 	<p>ケース1b</p> $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a \geq R (F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aA} = R F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
	<p>ケース1c</p> $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a < R (F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aA} = F_{aB} - K_a$	$F_{aB} = R F_{rB}$
<p>背面組合せ</p> 	<p>ケース2a</p> $F_{rA} \leq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = R F_{rB}$
	<p>ケース2b</p> $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a \geq R (F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = R F_{rB}$
<p>正面組合せ</p> 	<p>ケース2c</p> $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a < R (F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = R F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} - K_a$

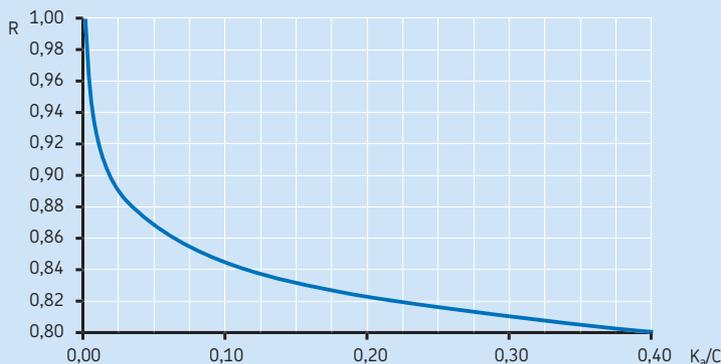
## 補助記号

SKF単列アンギュラ玉軸受の特徴を表す呼び番号の接尾記号について説明します。

- A 接触角30°
- AC 接触角25°
- B 接触角40°
- CA ユニバーサルマッチ軸受。2列背面組合せまたは正面組合せで、取付け前のアキシアル内部すきまは普通 (CB) より小さい。
- CB ユニバーサルマッチ軸受。2列背面組合せまたは正面組合せで、取付け前のアキシアル内部すきまは普通。
- CC ユニバーサルマッチ軸受。2列背面組合せまたは正面組合せで、取付け前のアキシアル内部すきまは普通 (CB) より大きい。
- DB 2列背面組合せ
- DF 2列正面組合せ
- DT 2列並列組合せ
- E 最適化された内部設計
- F 鋼製もみ抜き窓形保持器 (玉案内)
- GA ユニバーサルマッチ軸受。2列背面組合せまたは正面組合せの軸受で、取付け前は軽予圧となる。
- GB ユニバーサルマッチ軸受。2列背面組合せまたは正面組合せの軸受で、取付け前は中予圧となる。
- GC ユニバーサルマッチ軸受。2列背面組合せまたは正面組合せの軸受で、取付け前は重予圧となる。
- J 鋼製打抜き窓形保持器 (玉案内)

- M 黄銅製もみ抜き窓形保持器 (玉案内)。設計の違いはM1のように数字で示す。
- N1 外輪の広いほうの側面に1本の位置決め溝 (切欠き)
- N2 外輪の広いほうの側面に互いに180°をなす2本の位置決め溝 (切欠き)
- P ガラス繊維強化ポリアミド6,6射出成形窓形保持器 (玉案内)
- PH ガラス繊維強化ポリエーテルエーテルケトン (PEEK) 射出成形窓形保持器 (玉案内)
- P5 ISO精度Class 5相当の寸法・回転精度
- P6 ISO精度Class 6相当の寸法・回転精度
- W64 ソリッドオイル充てん
- Y 黄銅製打抜き窓形保持器 (玉案内)

線図1



## 軸受装置の設計

単列アンギュラ玉軸受を組み込んだ軸受装置を設計する際は、第二の軸受とともに使用するか組合せ軸受にするかのいずれかにしなければならないことに注意してください（→図4）。

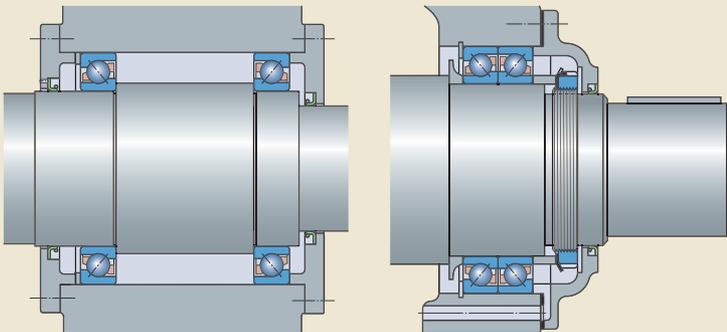
2個の単列アンギュラ玉軸受を用いる場合は、所定の予圧またはすきまが得られるまで軸受どうしを調整する必要があります（→206ページ以降の「軸受の予圧」を参照）。

ユニバーサルマッチ軸受を用いて互いに接して取付ける場合は、調整の必要はありません。必要な予圧やすきまは、適切なクラスの予圧やすきまをもつ軸受を選択し、軸とハウジングに適切なはめあいを取付けることによって確保します。

軸受の性能や軸受装置の運転信頼性を確保する上で重要なことは、軸受どうしを正確に調整すること、あるいは予圧やすきまが正しく選択することです。軸受の運転時のすきまが大きすぎると、軸受の荷重負荷能力が十分に発揮されません。また、過剰な予圧は摩擦の増大や運転温度の上昇を招き、軸受実用寿命の低下につながります。なお、系列72 Bおよび73 Bの単列アンギュラ玉軸受（接触角40°）では、荷重比が $F_a/F_r \geq 1$ でない限り軸受の正しい転がり状態を確保することはできません。

また、アキシアル荷重が主に一方にしかかからない背面組合せや正面組合せの軸受装置には特に注意が必要です。このような状態では荷重のかからない軸受において玉の転がり状態が悪化し、騒音の発生、潤滑油膜切れ、保持器の応力増大につながることがあります。この場合は、運転すきまをゼロにすることを推奨します。また、ばねを用いるなどの対処が必要です。詳細については、SKFアプリケーションエンジニアリングサービスにお問い合わせください。

図4



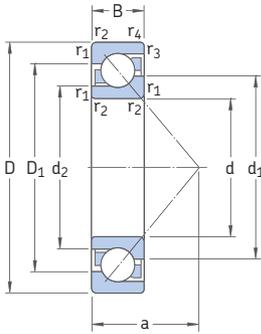
SKF単列アンギュラ玉軸受 - 標準製品

内径 mm	ユニバーサルマッチ軸受														基本設計				軸受寸法						
	72 ■ BECBP	72 ■ BEGAP	72 ■ BEGBP	72 ■ BECBY	72 ■ BEGAY	72 ■ B(E)CBM	72 ■ B(E)GAM	73 ■ BECAP	73 ■ BECBP	73 ■ BEGAP	73 ■ BEGBP	73 ■ BECBPH	73 ■ BECBY	73 ■ BEGBY	73 ■ B(E)CBM	73 ■ BECCM	73 ■ BEGAM	73 ■ B(E)GBM		72 ■ BEP	72 ■ BEY	72 ■ B(E)M	73 ■ BEP	73 ■ BEY	73 ■ B(E)M
10	■																								00
12	■	■																							01
15	■	■	■																						02
17	■	■	■																						03
20	■	■	■																						04
25	■	■	■																						05
30	■	■	■																						06
35	■	■	■																						07
40	■	■	■																						08
45	■	■	■																						09
50	■	■	■																						10
55	■	■	■																						11
60	■	■	■																						12
65	■	■	■																						13
70	■	■	■																						14
75	■	■	■																						15
80	■	■	■																						16
85	■	■	■																						17
90	■	■	■																						18
95	■	■	■																						19
100	■	■	■																						20
105	■	■	■																						21
110	■	■	■																						22
120																									24
130																									26
140																									28
150																									30
160																									32
170																									34
180																									36
190																									38
200																									40
220																									44
240																									48

■ SKF Explorer軸受  
 ■ その他のSKF標準軸受

表以外の寸法、系列、サイズ、設計については、CD-ROM版またはオンライン (www.skf.com) による「SKF電子カタログ」をご覧ください。

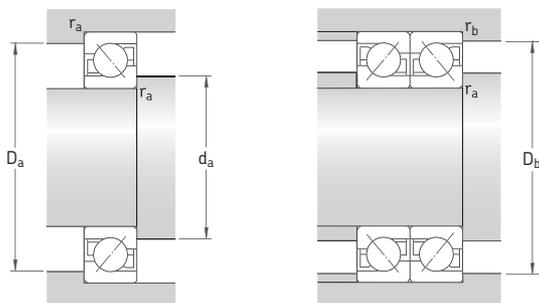
単列アンギュラ玉軸受  
d 10 – 25 mm



主要寸法			基本定格荷重		疲労荷重 限界 $P_u$	定格回転数		重量	呼び番号 <sup>1)</sup> ユニバーサル マッチ用	基本設計
d	D	B	C	$C_0$		基準 回転数	限界 回転数			
mm			kN		kN	r/min		kg	-	
10	30	9	7,02	3,35	0,14	30 000	30 000	0,030	7200 BECBP	7200 BEP
12	32	10	7,61	3,8	0,16	26 000	26 000	0,036	7201 BECBP	7201 BEP
	37	12	10,6	5	0,208	24 000	24 000	0,063	-	7301 BEP
15	35	11	9,5	5,1	0,216	26 000	26 000	0,045	* 7202 BECBP	-
	35	11	8,84	4,8	0,204	24 000	24 000	0,045	-	7202 BEP
	42	13	13	6,7	0,28	20 000	20 000	0,081	7302 BECBP	7302 BEP
17	40	12	11	5,85	0,25	22 000	22 000	0,064	* 7203 BECBP	-
	40	12	10,4	5,5	0,236	20 000	20 000	0,064	-	7203 BEP
	40	12	11,1	6,1	0,26	20 000	20 000	0,064	-	7203 BEY
	40	12	11	5,85	0,25	22 000	22 000	0,070	* 7203 BECBM	-
	47	14	15,9	8,3	0,355	19 000	19 000	0,11	7303 BECBP	7303 BEP
20	47	14	14,3	8,15	0,345	19 000	19 000	0,11	* 7204 BECBP	-
	47	14	13,3	7,65	0,325	18 000	18 000	0,11	-	7204 BEP
	47	14	14	8,3	0,355	18 000	18 000	0,11	7204 BECBy	-
	47	14	13,3	7,65	0,325	18 000	19 000	0,11	7204 BECBM	-
25	52	15	19	10	0,425	18 000	18 000	0,14	* 7304 BECBP	-
	52	15	17,4	9,5	0,4	16 000	16 000	0,14	-	7304 BEP
	52	15	19	10,4	0,44	16 000	16 000	0,15	7304 BECBy	7304 BEY
	52	15	19	10	0,425	18 000	18 000	0,15	* 7304 BECBM	-
25	52	15	15,6	10	0,43	17 000	17 000	0,13	* 7205 BECBP	-
	52	15	14,8	9,3	0,4	15 000	15 000	0,13	-	7205 BEP
	52	15	15,6	10,2	0,43	15 000	15 000	0,13	7205 BECBy	7205 BEY
	52	15	15,6	10	0,43	17 000	17 000	0,14	* 7205 BECBM	-
	62	17	26,5	15,3	0,655	15 000	15 000	0,23	* 7305 BECBP	-
	62	17	24,2	14	0,6	14 000	14 000	0,23	-	7305 BEP
	62	17	26	15,6	0,655	14 000	14 000	0,24	7305 BECBy	7305 BEY
	62	17	26,5	15,3	0,655	15 000	15 000	0,24	* 7305 BECBM	-

\* SKF Explorer軸受

<sup>1)</sup> 最終的な製品の有無は419ページのマトリックス表1を参照。

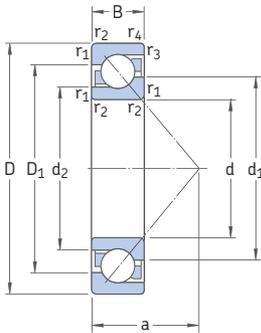


寸法

取付け関係寸法

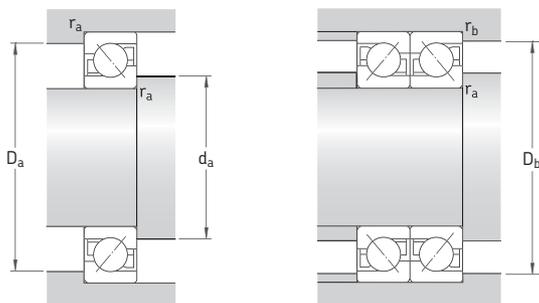
d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	r <sub>1,2</sub> 最小	r <sub>3,4</sub> 最小	a	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>a</sub> 最大	r <sub>b</sub> 最大
mm	mm										
10	18,3	14,6	22,9	0,6	0,3	13	14,2	25,8	27,6	0,6	0,3
12	20,2 21,8	16,6 17	25 28,3	0,6 1	0,3 0,6	14,4 16,3	16,2 17,6	27,8 31,4	29,6 32,8	0,6 1	0,3 0,6
15	22,7 22,7 26	19 19 20,7	27,8 27,8 32,6	0,6 0,6 1	0,3 0,3 0,6	16 16 18,6	19,2 19,2 20,6	30,8 30,8 36,4	32,6 32,6 37,8	0,6 0,6 1	0,3 0,3 0,6
17	26,3 26,3 26,3 26,3 28,7	21,7 21,7 21,7 21,7 22,8	31,2 31,2 31,2 31,2 36,2	0,6 0,6 0,6 0,6 1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6	18 18 18 18 20,4	21,2 21,2 21,2 21,2 22,6	35,8 35,8 35,8 35,8 41,4	35,8 35,8 35,8 35,8 42,8	0,6 0,6 0,6 0,6 1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6
20	30,8 30,8 30,8 30,8	25,9 25,9 25,9 25,9	36,5 36,5 36,5 36,5	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6	21 21 21 21	25,6 25,6 25,6 25,6	41,4 41,4 41,4 41,4	42,8 42,8 42,8 42,8	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6
	33,3 33,3 33,3 33,3	26,8 26,8 26,8 26,8	40,4 40,4 40,4 40,4	1,1 1,1 1,1 1,1	0,6 0,6 0,6 0,6	22,8 22,8 22,8 22,8	27 27 27 27	45 45 45 45	47,8 47,8 47,8 47,8	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6
25	36,1 36,1 36,1 36,1	30,9 30,9 30,9 30,9	41,5 41,5 41,5 41,5	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6	23,7 23,7 23,7 23,7	30,6 30,6 30,6 30,6	46,4 46,4 46,4 46,4	47,8 47,8 47,8 47,8	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6
	39,8 39,8 39,8 39,8	32,4 32,4 32,4 32,4	48,1 48,1 48,1 48,1	1,1 1,1 1,1 1,1	0,6 0,6 0,6 0,6	26,8 26,8 26,8 26,8	32 32 32 32	55 55 55 55	57,8 57,8 57,8 57,8	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6

単列アンギュラ玉軸受  
d 30 - 45 mm



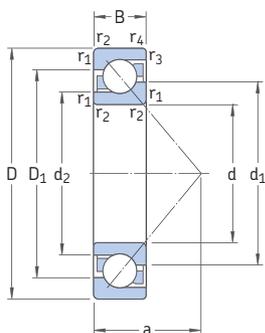
主要寸法			基本定格荷重		疲労荷重 限界 $P_u$	定格回転数		重量	呼び番号 <sup>1)</sup> ユニバーサル マッチ用	基本設計	
d	D	B	C	$C_0$		基準 回転数	限界 回転数				
mm			kN		kN	r/min		kg	-		
30	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,19	* 7206 BECBP	-	
	62	16	22,5	14,3	0,61	13 000	13 000	0,19	-	7206 BEP	
	62	16	23,8	15,6	0,655	13 000	13 000	0,21	7206 BECBy	7206 BEY	
	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,21	* 7206 BECBM	-	
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,33	* 7306 BECBP	-	
	72	19	32,5	19,3	0,815	12 000	12 000	0,33	-	7306 BEP	
	72	19	34,5	21,2	0,9	12 000	12 000	0,37	7306 BECBy	7306 BEY	
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,37	* 7306 BECBM	-	
	35	72	17	31	20,8	0,88	12 000	12 000	0,28	* 7207 BECBP	-
		72	17	29,1	19	0,815	11 000	11 000	0,28	-	7207 BEP
		72	17	30,7	20,8	0,88	11 000	11 000	0,30	7207 BECBy	7207 BEY
		72	17	31	20,8	0,88	12 000	12 000	0,30	* 7207 BECBM	-
80		21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,45	* 7307 BECBP	-	
80		21	39	24,5	1,04	10 000	10 000	0,45	-	7307 BEP	
40	80	21	39	24,5	1,04	10 000	10 000	0,49	7307 BECBy	7307 BEY	
	80	21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,49	* 7307 BECBM	-	
	80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,37	* 7208 BECBP	-	
	80	18	34,5	24	1,02	10 000	10 000	0,37	-	7208 BEP	
	80	18	36,4	26	1,1	10 000	10 000	0,38	7208 BECBy	7208 BEY	
	80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,39	* 7208 BECBM	-	
45	80	18	34,5	24	1,02	10 000	10 000	0,39	-	7208 BEP	
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,61	* 7308 BECBP	-	
	90	23	46,2	30,5	1,13	9 000	9 000	0,61	-	7308 BEP	
	90	23	49,4	33,5	1,4	9 000	9 000	0,64	7308 BECBy	7308 BEY	
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,68	* 7308 BECBM	-	
	85	19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,42	* 7209 BECBP	-	
45	85	19	35,8	26	1,12	9 000	9 000	0,42	-	7209 BEP	
	85	19	37,7	28	1,2	9 000	9 000	0,43	7209 BECBy	7209 BEY	
	85	19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,44	* 7209 BECBM	-	
	100	25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,82	* 7309 BECBP	-	
	100	25	55,9	37,5	1,73	8 000	8 000	0,82	-	7309 BEP	
	100	25	60,5	41,5	1,73	8 000	8 000	0,86	7309 BECBy	7309 BEY	
	100	25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,90	* 7309 BECBM	-	

\* SKF Explorer軸受  
1) 最終的な製品の有無は419ページのマトリックス表1を参照。



寸法							取付け関係寸法					
d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	r <sub>1,2</sub> 最小	r <sub>3,4</sub> 最小	a	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>a</sub> 最大	r <sub>b</sub> 最大	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
30	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	35	49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
		49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
		49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
		49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
52,8		43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
52,8		43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
52,8		43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
52,8		43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
40		56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
		56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
		56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
		56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
	56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6	
	56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6	
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
	45	60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
		60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
60,9		52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6	
60,9		52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6	
66,5		55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1	
66,5		55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1	
66,5		55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1	
66,5		55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1	

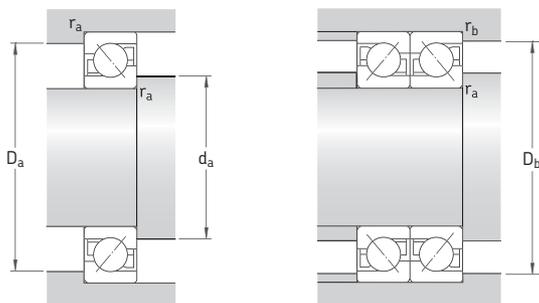
単列アンギュラ玉軸受  
d 50 – 65 mm



主要寸法			基本定格荷重		疲労荷重 限界 $P_u$	定格回転数		重量	呼び番号 <sup>1)</sup> ユニバーサル マッチ用	基本設計	
d	D	B	C	$C_0$		基準 回転数	限界 回転数				
mm			kN		kN	r/min		kg	-		
50	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,47	* 7210 BECBP	-	
	90	20	37,7	28,5	1,22	8 500	8 500	0,47	-	7210 BEP	
	90	20	39	30,5	1,29	8 500	8 500	0,47	7210 BECBY	7210 BEY	
	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,51	* 7210 BECBM	-	
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,04	* 7310 BECBP	-	
	110	27	68,9	47,5	2	7 500	7 500	1,04	-	7310 BEP	
	110	27	74,1	51	2,2	7 500	7 500	1,13	7310 BECBY	7310 BEY	
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,16	* 7310 BECBM	-	
	55	100	21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,62	* 7211 BECBP	-
		100	21	46,2	36	1,53	7 500	7 500	0,62	-	7211 BEP
		100	21	48,8	38	1,63	7 500	7 500	0,62	7211 BECBY	7211 BEY
		100	21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,66	* 7211 BECBM	-
120		29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,34	* 7311 BECBP	-	
120		29	79,3	55	2,32	6 700	6 700	1,34	-	7311 BEP	
120		29	85,2	60	2,55	6 700	6 700	1,48	7311 BECBY	7311 BEY	
120		29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,49	* 7311 BECBM	-	
60	110	22	61	50	2,12	7 500	7 500	0,78	* 7212 BECBP	-	
	110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	7 000	0,78	-	7212 BEP	
	110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	7 000	0,83	7212 BECBY	7212 BEY	
	110	22	61	50	2,12	7 500	7 500	0,85	* 7212 BECBM	-	
	130	31	104	76,5	3,2	6 700	6 700	1,71	* 7312 BECBP	-	
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 000	1,71	-	7312 BEP	
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 000	1,75	7312 BECBY	7312 BEY	
	130	31	104	76,5	3,2	6 700	6 700	1,88	* 7312 BECBM	-	
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 300	1,88	-	7312 BEM	
	65	120	23	66,3	54	2,28	6 300	6 300	1,00	7213 BECBP	7213 BEP
		120	23	66,3	54	2,28	6 300	6 300	1,00	7213 BECBY	7213 BEY
		120	23	66,3	54	2,28	6 300	6 700	1,10	7213 BECBM	-
140		33	116	86,5	3,65	6 300	6 300	2,10	* 7313 BECBP	-	
140		33	108	80	3,35	5 600	5 600	2,15	7313 BECBY	7313 BEP	
140		33	116	86,5	3,65	6 300	6 300	2,31	* 7313 BECBM	-	

\* SKF Explorer軸受

<sup>1)</sup> 最終的な製品の有無は419ページのマトリックス表1を参照。

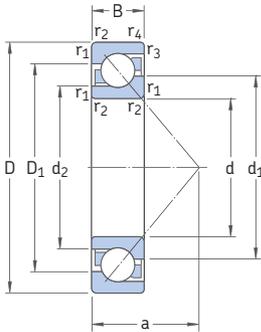


## 寸法

## 取付け関係寸法

d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	r <sub>1,2</sub> 最小	r <sub>3,4</sub> 最小	a	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>a</sub> 最大	r <sub>b</sub> 最大	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
50	65.8	57.7	75.2	1.1	0.6	39	57	83	85.8	1	0.6	
	65.8	57.7	75.2	1.1	0.6	39	57	83	85.8	1	0.6	
	65.8	57.7	75.2	1.1	0.6	39	57	83	85.8	1	0.6	
	65.8	57.7	75.2	1.1	0.6	39	57	83	85.8	1	0.6	
	73.8	61.1	88.8	2	1	47	61	99	104	2	1	
	73.8	61.1	88.8	2	1	47	61	99	104	2	1	
	73.8	61.1	88.8	2	1	47	61	99	104	2	1	
	73.8	61.1	88.8	2	1	47	61	99	104	2	1	
	55	72.7	63.6	83.3	1.5	1	43	64	91	94	1.5	1
		72.7	63.6	83.3	1.5	1	43	64	91	94	1.5	1
		72.7	63.6	83.3	1.5	1	43	64	91	94	1.5	1
		72.7	63.6	83.3	1.5	1	43	64	91	94	1.5	1
80.3		66.7	96.6	2	1	51	66	109	114	2	1	
80.3		66.7	96.6	2	1	51	66	109	114	2	1	
80.3		66.7	96.6	2	1	51	66	109	114	2	1	
80.3		66.7	96.6	2	1	51	66	109	114	2	1	
60		79.6	69.3	91.6	1.5	1	47	69	101	104	1.5	1
		79.6	69.3	91.6	1.5	1	47	69	101	104	1.5	1
		79.6	69.3	91.6	1.5	1	47	69	101	104	1.5	1
		79.6	69.3	91.6	1.5	1	47	69	101	104	1.5	1
	87.3	72.6	104.8	2.1	1.1	55	72	118	123	2	1	
	87.3	72.6	104.8	2.1	1.1	55	72	118	123	2	1	
	87.3	72.6	104.8	2.1	1.1	55	72	118	123	2	1	
	87.3	72.6	104.8	2.1	1.1	55	72	118	123	2	1	
	87.3	72.6	104.8	2.1	1.1	55	72	118	123	2	1	
	65	86.4	75.5	100	1.5	1	50	74	111	114	1.5	1
		86.4	75.5	100	1.5	1	50	74	111	114	1.5	1
		86.4	75.5	100	1.5	1	50	74	111	114	1.5	1
94.2		78.5	112.9	2.1	1.1	60	77	128	133	2	1	
94.2		78.5	112.9	2.1	1.1	60	77	128	133	2	1	
94.2		78.5	112.9	2.1	1.1	60	77	128	133	2	1	

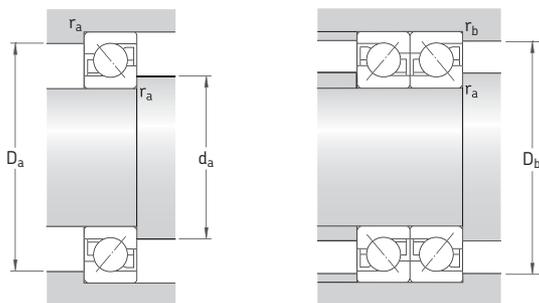
単列アンギュラ玉軸受  
d 70 – 85 mm



主要寸法			基本定格荷重		疲労荷重 限界 $P_u$	定格回転数		重量	呼び番号 <sup>1)</sup> ユニバーサル マッチ用	基本設計	
d	D	B	C	$C_0$		基準 回転数	限界 回転数				
mm			kN		kN	r/min		kg	-		
70	125	24	75	64	2,7	6 300	6 300	1,10	* 7214 BECBP	-	
	125	24	71,5	60	2,5	6 000	6 000	1,10	7214 BECBy	7214 BEP	
	125	24	72	60	2,55	6 300	6 300	1,18	* 7214 BECBM	-	
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,55	* 7314 BECBP	-	
	150	35	119	90	3,65	5 300	5 300	2,67	7314 BECBy	7314 BEP	
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,83	* 7314 BECBM	-	
	75	130	25	72,8	64	2,65	5 600	5 600	1,18	7215 BECBP	7215 BEP
		130	25	72,8	64	2,65	5 600	5 600	1,26	7215 BECBy	-
		130	25	70,2	60	2,5	5 600	6 000	1,29	7215 BECBM	-
		160	37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,06	* 7315 BECBP	-
160		37	125	98	3,8	5 000	5 000	3,06	-	7315 BEP	
160		37	133	106	4,15	5 000	5 000	3,20	7315 BECBy	-	
160		37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,26	* 7315 BECBM	-	
80		140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,43	* 7216 BECBP	-
	140	26	83,2	73,5	3	5 300	5 300	1,58	7216 BECBy	-	
	140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,59	* 7216 BECBM	-	
	170	39	143	118	4,5	5 000	5 000	3,64	* 7316 BECBP	-	
	170	39	135	110	4,15	4 500	4 500	3,64	-	7316 BEP	
	170	39	143	118	4,5	4 500	4 500	3,70	7316 BECBy	7316 BEY	
	170	39	143	118	4,5	5 000	5 000	4,03	* 7316 BECBM	-	
	170	39	135	110	4,15	4 500	4 800	3,80	-	7316 BEM	
	85	150	28	102	90	3,55	5 300	5 300	1,83	* 7217 BECBP	-
		150	28	95,6	83	3,25	5 000	5 000	1,83	7217 BECBy	7217 BEP
150		28	95,6	83	3,25	5 000	5 300	1,99	7217 BECBM	-	
180		41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,26	* 7317 BECBP	-	
180		41	146	112	4,5	4 300	4 300	4,26	-	7317 BEP	
180		41	153	132	4,9	4 300	4 300	4,59	7317 BECBy	-	
180		41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,74	* 7317 BECBM	-	
180		41	146	112	4,5	4 300	4 500	4,74	-	7317 BEM	

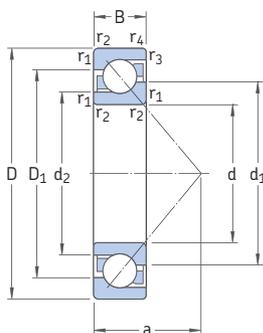
\* SKF Explorer軸受

<sup>1)</sup> 最終的な製品の有無は419ページのマトリックス表1を参照。



寸法							取付け関係寸法				
d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	r <sub>1,2</sub> 最小	r <sub>3,4</sub> 最小	a	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>a</sub> 最大	r <sub>b</sub> 最大
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
70	91,5	80,3	104,8	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	104,8	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	104,8	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	101,1	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101,1	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
75	96,3	85,3	110,1	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	110,1	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	110,1	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	108,3	91,1	128,7	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108,3	91,1	128,7	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
80	103,6	91,4	117,9	2	1	59	91	129	134	2	1
	103,6	91,4	117,9	2	1	59	91	129	134	2	1
	103,6	91,4	117,9	2	1	59	91	129	134	2	1
	115,2	97,1	136,8	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
	115,2	97,1	136,8	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
85	110,1	97	126,7	2	1	63	96	139	144	2	1
	110,1	97	126,7	2	1	63	96	139	144	2	1
	110,1	97	126,7	2	1	63	96	139	144	2	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1

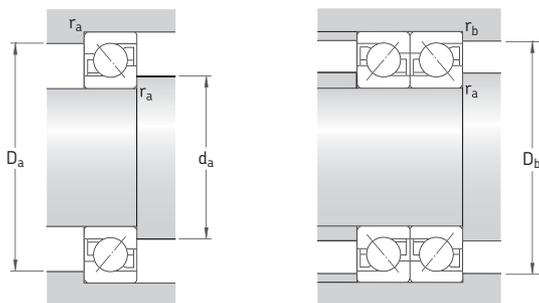
単列アンギュラ玉軸受  
d 90 – 105 mm



主要寸法			基本定格荷重		疲労荷重 限界 $P_u$	定格回転数		重量	呼び番号 <sup>1)</sup> ユニバーサル マッチ用	基本設計	
d	D	B	C	$C_0$		基準 回転数	限界 回転数				
mm			kN		kN	r/min		kg	-		
90	160	30	116	104	4	4 800	4 800	2,12	* 7218 BECBP	-	
	160	30	108	96,5	3,65	4 500	4 500	2,34	7218 BECBY	7218 BEP	
	160	30	108	96,5	3,65	4 500	4 800	2,41	7218 BECBM	-	
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	4,98	* 7318 BECBP	-	
	190	43	156	134	4,8	4 000	4 000	4,98	-	7318 BEP	
	190	43	165	146	5,2	4 000	4 000	5,22	7318 BECBY	-	
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	5,53	* 7318 BECBM	-	
	190	43	156	134	4,8	4 000	4 300	5,53	-	7318 BEM	
	95	170	32	129	118	4,4	4 800	4 800	2,68	* 7219 BECBP	-
		170	32	124	108	4	4 300	4 300	2,68	-	7219 BEP
		170	32	124	108	4	4 300	4 300	2,82	7219 BECBY	-
		170	32	129	118	4,4	4 800	4 800	2,95	* 7219 BECBM	-
200		45	180	163	5,7	4 300	4 300	5,77	* 7319 BECBP	-	
200		45	168	150	5,2	3 800	3 800	5,77	-	7319 BEP	
200		45	178	163	5,6	3 800	3 800	6,17	7319 BECBY	-	
200		45	180	163	5,7	4 300	4 300	6,41	* 7319 BECBM	-	
200	45	168	150	5,2	3 800	4 000	6,41	-	7319 BEM		
100	180	34	143	134	4,75	4 500	4 500	3,29	* 7220 BECBP	-	
	180	34	135	122	4,4	4 000	4 000	3,29	-	7220 BEP	
	180	34	135	122	4,4	4 000	4 000	3,38	7220 BECBY	7220 BEY	
	180	34	135	122	4,4	4 000	4 300	3,61	7220 BECBM	-	
	215	47	216	208	6,95	4 000	4 000	7,17	* 7320 BECBP	-	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 600	7,17	-	7320 BEP	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 600	7,15	7320 BECBY	7320 BEY	
	215	47	216	208	6,95	4 000	4 000	8,00	* 7320 BECBM	-	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 800	8,00	-	7320 BEM	
	105	190	36	156	150	5,2	4 300	4 300	3,82	* 7221 BECBP	-
		190	36	148	137	4,8	3 800	4 000	4,18	7221 BECBM	-
		225	49	228	228	7,5	3 800	3 800	8,46	* 7321 BECBP	-
225		49	203	193	6,4	3 400	3 600	9,12	7321 BECBM	-	

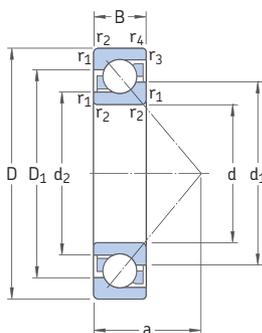
\* SKF Explorer 軸受

<sup>1)</sup> 最終的な製品の有無は419ページのマトリックス表1を参照。



寸法							取付け関係寸法				
d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	r <sub>1,2</sub> 最小	r <sub>3,4</sub> 最小	a	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>a</sub> 最大	r <sub>b</sub> 最大
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	117,1	103	134,8	2	1	67	101	149	154	2	1
	117,1	103	134,8	2	1	67	101	149	154	2	1
	117,1	103	134,8	2	1	67	101	149	154	2	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
95	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
100	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
105	138	121,2	159,1	2,1	1,1	80	117	178	183	2	1
	138	121,2	159,1	2,1	1,1	80	117	178	183	2	1
	151,7	127,9	181,4	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1
	151,7	127,9	181,4	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1

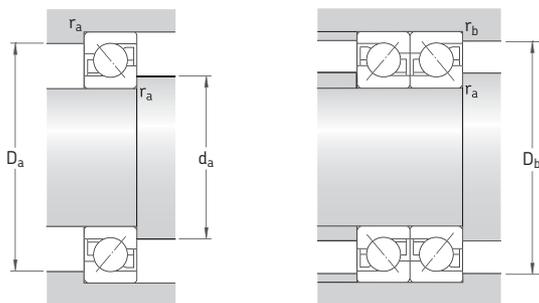
単列アンギュラ玉軸受  
d 110 – 240 mm



主要寸法			基本定格荷重		疲労荷重 限界 $P_u$	定格回転数		重量	呼び番号 <sup>1)</sup> ユニバーサル マッチ用	基本設計
d	D	B	C	$C_0$		基準 回転数	限界 回転数			
mm			kN		kN	r/min		kg	-	
110	200	38	170	166	4,7	4 000	4 000	4,60	* 7222 BECBP	-
	200	38	163	153	5,2	3 600	3 600	4,75	7222 BECBY	-
	200	38	153	143	4,9	3 600	3 800	4,95	7222 BECBM	7222 BEM
	240	50	240	245	7,8	3 600	3 600	9,69	* 7322 BECBP	-
	240	50	225	224	7,2	3 200	3 200	9,69	7322 BECBY	7322 BEY
	240	50	225	224	7,2	3 200	3 400	10,7	7322 BECBM	7322 BEM
120	215	40	165	163	5,3	3 400	3 600	5,89	7224 BCBM	7224 BM
	260	55	238	250	7,65	3 000	3 200	13,8	7324 BCBM	-
130	230	40	186	193	6,1	3 200	3 400	6,76	7226 BCBM	7226 BM
	280	58	276	305	9	2 800	2 800	17,1	7326 BCBM	7326 BM
140	250	42	199	212	6,4	2 800	3 000	8,63	7228 BCBM	7228 BM
	300	62	302	345	9,8	2 600	2 600	21,3	7328 BCBM	-
150	270	45	216	240	6,95	2 600	2 800	10,8	7230 BCBM	-
	320	65	332	390	10,8	2 400	2 400	25,0	7330 BCBM	-
160	290	48	255	300	8,5	2 400	2 600	13,6	7232 BCBM	-
170	310	52	281	345	9,5	2 400	2 400	16,7	7234 BCBM	-
	360	72	390	490	12,7	2 000	2 200	34,6	7334 BCBM	-
180	320	52	291	375	10	2 200	2 400	17,6	7236 BCBM	-
	380	75	410	540	13,7	2 000	2 000	40,0	7336 BCBM	-
190	340	55	307	405	10,4	2 000	2 200	21,9	7238 BCBM	-
	400	78	442	600	14,6	1 900	1 900	48,3	7338 BCBM	-
200	360	58	325	430	11	1 800	2 000	25,0	7240 BCBM	-
	420	80	462	655	15,6	1 800	1 800	52,8	7340 BCBM	-
220	400	65	390	560	13,4	1 800	1 800	35,2	7244 BCBM	-
240	440	72	364	540	12,5	1 600	1 700	49,0	7248 BCBM	-

\* SKF Explorer軸受

<sup>1)</sup> 最終的な製品の有無は419ページのマトリックス表1を参照。



寸法							取付け関係寸法				
d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	r <sub>1,2</sub> 最小	r <sub>3,4</sub> 最小	a	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>a</sub> 最大	r <sub>b</sub> 最大
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
110	144,9	127,1	167,4	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	144,9	127,1	167,4	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	144,9	127,1	167,4	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
120	160,8	135	193,5	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
	160,8	135	193,5	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
	160,8	135	193,5	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
130	157	138,6	179,4	2,1	1,1	90	132	203	208	2	1
	178,4	153,9	211	3	1,5	107	134	246	253	2,5	1
140	169	149,6	192,6	3	1,1	96	144	216	222	2,5	1
	189,9	161,4	227,5	4	1,5	115	147	263	271	3	1,5
150	183,3	163,6	209,5	3	1,1	103	154	236	243	2,5	1
	203	172,2	243	4	1,5	123	157	283	291	3	1,5
160	197,2	175,6	226	3	1,1	111	164	256	263	2,5	1
	216,1	183,9	258,7	4	1,5	131	167	303	311	3	1,5
170	211	187,6	242,3	3	1,1	118	174	276	283	2,5	1
	227,4	202	261	4	1,5	127	187	293	301	3	1,5
180	243,8	207,9	292	4	2	147	187	343	351	3	1,5
	234,9	209,6	268,8	4	1,5	131	197	303	311	3	1,5
190	257,7	219,8	308	4	2	156	197	363	369	3	2
	250,4	224,1	285,4	4	1,5	139	207	323	331	3	1,5
200	271,6	231,8	324,3	5	2	164	210	380	389	4	2
	263,3	235,1	300,8	4	1,5	146	217	343	351	3	1,5
220	287	247	339,5	5	2	170	220	400	409	4	2
	291,1	259,1	333,4	4	1,5	164	237	383	391	3	1,5
240	322	292	361	4	1,5	180	257	423	431	3	1,5



# 複列アンギュラ玉軸受

設計 .....	434
基本設計軸受 .....	435
密封型 .....	435
内輪二体型軸受 .....	436
SKF Explorerクラスの軸受 .....	437
軸受一般資料 .....	437
寸法 .....	437
精度 .....	437
内部すきま .....	438
ミスアライメント .....	438
運転温度が軸受材料に及ぼす影響 .....	438
保持器 .....	438
最小荷重 .....	439
動等価軸受荷重 .....	440
静等価軸受荷重 .....	440
補助記号 .....	440
製品データ表 .....	442
複列アンギュラ玉軸受 .....	442
密封型複列アンギュラ玉軸受 .....	446

## 設計

SKF複列アンギュラ玉軸受は設計上は単列アンギュラ玉軸受2個分に相当しますが、占有するアキシャルスペースは2個分より小さくなります。ラジアル荷重のほかに両方向のアキシャル荷重を負荷することができます。剛性のある軸受装置を実現できるとともに、傾斜モーメントを吸収することができます。

SKF複列アンギュラ玉軸受の標準製品(→図1)には次のものがあります。

- 基本設計 (a)
- 密封型 (b)
- 内輪二体型 (c)

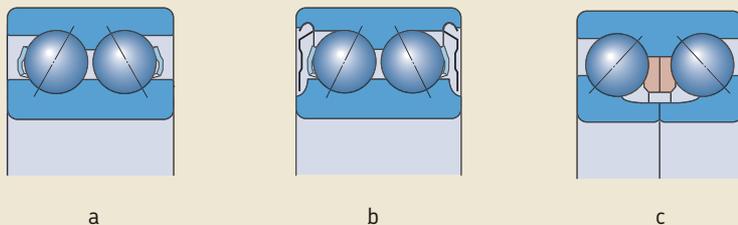
標準製品の一覧表を441ページのマトリックス表1に示します。

標準製品の軸受は内径10 mmから110 mmの範囲です。標準以外の複列アンギュラ玉軸受については、CD-ROM版またはオンライン([www.skf.com](http://www.skf.com))から「SKF電子カタログ」をご覧ください。

### 52 A、53 A系列の軸受

製品データ表の32 A、33 A系列の基本設計軸受とその密封型の27型、2RS1型は、北米市場向けの52系列、53系列に相当します。これらの軸受は、性能特性も寸法特性も同一です(寸法5200の幅は除く)。ただし、密封軸受には別の種類のグリースが充てんされます。52系列、53系列の軸受には鉱油を基油としたポリウレシア系高温用グリースが用いられています。このグリースの運転温度は $-30\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +140\text{ }^{\circ}\text{C}$ の範囲です。基油の粘度は $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ で $115\text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ で $12\text{ mm}^2/\text{s}$ です。

図1



a

b

c

## 基本設計軸受

32 A、33 A系列のSKF複列アンギュラ玉軸受は内部形状が最適化されており、入れ溝は付いていません。この軸受には次の長所があります。

- 幅広く使用できる
- ラジアル荷重と両方向のアキシアル荷重を負荷し、その負荷能力が高い
- 回転音が静か

軸受の接触角はすべて30°で、玉セットは背面組合せになっています。

基本設計軸受のうちシール付きやシールド付きもある寸法のもは、シール/シールド付きでなくても製造上の理由から内輪または外輪にシール溝が付いていることがあります (→図2)。

## 密封型

基本設計の軸受のうち最も一般的な寸法のもの、シールド付きまたはシール付きでもご提供できます (→441ページのマトリックス表1)。32 A、33 A系列の軸受には、NLGIクラス3の高品質リチウム石けんグリースが封入されており、呼び番号には接尾記号のMT33が付きます。このグリースは防錆特性に優れ、温度範囲は-30 °C ~ +120 °Cとなっています。基油の粘度は40 °Cで98 mm<sup>2</sup>/s、100 °Cで9,4 mm<sup>2</sup>/sです。52 A、53 A系列の軸受の封入グリースについては、434ページを参照してください。

密封軸受は、軸受寿命までメンテナンスは不要です。取付け前の洗浄や80 °C以上の加熱は避けてください。

## シールド軸受

接尾記号2Zが付く両シールド軸受は、2種類の設計タイプを製造しています (→図3)。小型軸受には鋼板製のシールドを使用し、各シールドが内輪肩の平坦部と小さなすきまを形成します (a)。大型の軸受ならびにSKF Explorer軸受はすべて、内輪側面にシールド用の溝が切られています (b)。

シールド軸受は主に内輪が回転する用途に使用します。外輪が回転する場合は、軸受がある一定の速度に達するとグリースが漏れる危険があります。

図2



図3



a



b

シール軸受

接尾記号2RS1が付く両シール軸受は、鋼板で補強されたニトリルゴム製のシールを用いています。このシールは内輪の側面の溝に押し付けられています (→図4)。シールのリップは、ポジティブシールとして内輪を軽く圧迫します。シールの外周は、外輪の溝にはめられており、良好なシール性を発揮します。このシールの許容運転温度は $-40^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$ の範囲で、短時間であれば $+120^{\circ}\text{C}$ まで耐えられます。

密封型軸受でも極端な運転条件、たとえば高速回転や高温時には、内輪からグリースが漏れることがあります。グリース漏れが問題とされるような場合は、設計上の工夫を講じてグリース漏れを防止する必要があります。詳細については、SKFアプリケーションエンジニアリングサービスにお問い合わせください。

図4



内輪二体型軸受

複列アンギュラ玉軸受は基本設計のほかに、内輪二体型もご用意しています (→図5)。このタイプは大型の玉を多数組み込んでおり、特にアキシアル方向の荷重負荷能力に優れています。

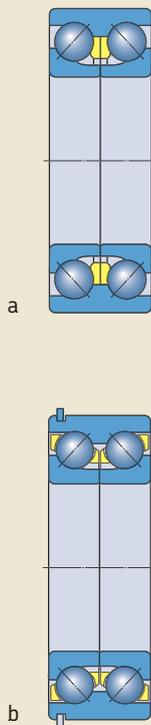
33 D系列

33 D系列のアンギュラ玉軸受 (a) は接触角が $45^{\circ}$ で特殊な内部すきまをもち、両方向の重アキシアル荷重を負荷できます。この軸受は分離型で、玉と保持器の付いた外輪と二体に分かれた内輪を別々に取付けることができます。

33 DNRCBM系列

33 DNRCBM系列の軸受 (b) は接触角が $40^{\circ}$ で、外輪に止め輪溝と止め輪が付いていることからハウジング内でのアキシアル方向の位置決めが省スペースで簡単に行えます。この軸受は遠心ポンプ用に特別に設計されたものですが、他の用途にも使用できます。このタイプは非分離型です。

図5



## SKF Explorerクラスの軸受

高性能SKF Explorerアンギュラ玉軸受は、製品データ表で星印を付けて表示しています。SKF Explorer軸受は、3208 ATN9などのように以前の標準軸受の呼び番号を継承しています。ただし、軸受本体とケースに「EXPLORER」の名称が印されています。

## 軸受一般資料

### 寸法

SKF複列アンギュラ玉軸受の主要寸法は、3200 A軸受の幅以外はISO 15:1998に準拠しています。

33 DNRCBM系列の止め輪溝と止め輪の寸法を表1に示します。止め輪溝と止め輪の寸法はISO 464:1995に準拠しています。

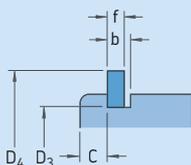
### 精度

SKF基本設計複列アンギュラ玉軸受は普通精度を標準として製造しています。SKF Explorer軸受や33 DNRCBM系列の軸受は、P6精度仕様で製作されています。

精度の数値はISO 492:2002に対応しており、125～126ページの表3、表4に記載しています。

表1

止め輪溝・止め輪の寸法



軸受 呼び番号	寸法			D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	止め輪 呼び番号
	C	b	f			
-	mm			-	-	-
3308 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	86,8	96,5	SP 90
3309 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	96,8	106,5	SP 100
3310 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	106,8	116,6	SP 110
3311 DNRCBM	4,06	3,4	2,82	115,2	129,7	SP 120
3313 DNRCBM	4,06	3,4	2,82	135,2	149,7	SP 140

内部すきま

32 A、33 A系列のSKF複列アンギュラ玉軸受のアキシアル内部すきまは、普通すきまを標準として製造しています。普通より大きいC3すきまのタイプもありま  
す(→441ページのマトリックス表1)。普通より小さいC2すきまの軸受については、ご注文の前に製品の有無をご確認ください。

33 D系列と33 DNRCBM系列の軸受については、アキシアル内部すきまを表2の数値で製作しています。なお、すきまの値は取付け前で、測定荷重ゼロのときのものです。

ミスアライメント

複列アンギュラ玉軸受の内輪に対する外輪のミスアライメントは、玉と軌道との接触力を増大させる形で負荷します。ミスアライメントは軸受の騒音増大や実用寿命の低下につながります。

運転温度が軸受材料に及ぼす影響

SKFアンギュラ玉軸受には特殊な熱処理が施されています。保持器が鋼製または黄銅製の場合は、最高+150 °Cまで使用できます。

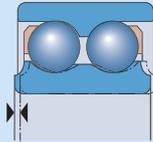
保持器

軸受の系列、寸法、設計により、SKF複列アンギュラ玉軸受には標準で次のいずれかの保持器が2個ずつ備わっています(→図6)。

- ガラス繊維強化ポリアミド6,6射出成形スナップタイプ保持器(玉案内、接尾記号TN9(a))
- 鋼製打抜きスナップタイプ保持器(玉案内、接尾記号なし、またはJ1(b))
- 鋼製打抜きク라운タイプ保持器(玉案内、接尾記号なし(c))
- 黄銅製くし形もみ抜き保持器(外輪案内、接尾記号MA(d))
- 黄銅製もみ抜き窓形保持器(玉案内、接尾記号M(e))

表2

複列アンギュラ玉軸受のアキシアル内部すきま



内径		32 A・33 A系列軸受のアキシアル内部すきま						33 D		33 DNRCBM	
d を超え	含む	C2 最小	最大	普通 最小	最大	C3 最小	最大	最小	最大	最小	最大
mm		µm						µm		µm	
-	10	1	11	5	21	12	28	-	-	-	-
10	18	1	12	6	23	13	31	-	-	-	-
18	24	2	14	7	25	16	34	-	-	-	-
24	30	2	15	8	27	18	37	-	-	-	-
30	40	2	16	9	29	21	40	33	54	10	30
40	50	2	18	11	33	23	44	36	58	10	30
50	65	3	22	13	36	26	48	40	63	18	38
65	80	3	24	15	40	30	54	46	71	18	38
80	100	3	26	18	46	35	63	55	83	-	-
100	110	4	30	22	53	42	73	65	96	-	-

標準で保持器のタイプが選べる軸受もいくつかをご用意していますので、運転条件に合わせて適切な保持器をお選びいただけます (→ 441ページのマトリックス表1)。

### 注記

ポリアミド6,6保持器付き軸受は最高+120 °Cまで使用できます。転がり軸受に一般的に使用される潤滑剤は保持器の特性には悪影響はありません。ただし、合成油や合成油を基油とする合成グリース、またEP添加剤を多量に含む潤滑剤を高温で使用した場合などの例外があります。

保持器の耐熱性や適合性に関する詳細は、140ページ以降の「保持器の材料」を参照してください。

### 最小荷重

複列アンギュラ玉軸受がの満足な性能を発揮するためには、すべての玉軸受やころ軸受と同様、必ず一定の最小荷重をかけなければなりません。特に、高速回転、高加速度、荷重の方向の激しい変化を受ける場合、特にそれが当てはまります。このような条件では、玉や保持器の慣性力ならびに潤滑剤の摩擦が軸受装置の転がり条件に有害な影響を与え、玉が軌道を滑って損傷の原因となる場合があります。

複列アンギュラ玉軸受に加えるべき必要最小ラジアル荷重は、次の式から推定できます。

$$F_{rm} = k_r \left( \frac{v n}{1000} \right)^{2/3} \left( \frac{d_m}{100} \right)^2$$

ここで

$F_{rm}$  = 必要最小ラジアル荷重 kN

$k_r$  = 最小ラジアル荷重係数

32A系列の軸受では0,06

33A系列の軸受では0,07

33 D・33 DNR系列の軸受では0,095

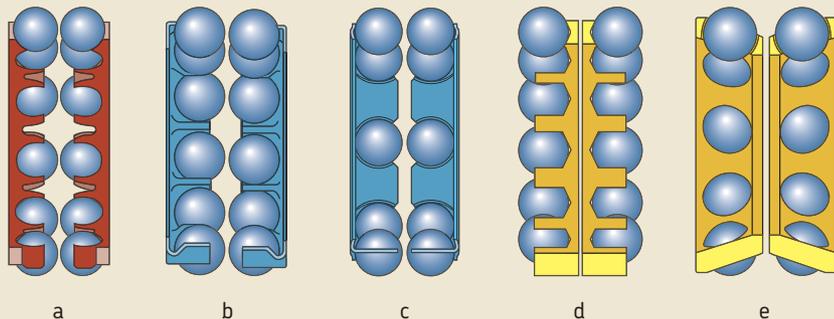
$v$  = 運転温度における油の粘度 mm<sup>2</sup>/s

$n$  = 回転数 r/min

$d_m$  = 軸受平均径 = 0,5 (d+D), mm

低温で始動する場合や潤滑剤の粘度が非常に高い場合、必要最小荷重はこれよりさらに大きくなることもあります。一般には、軸受が支持する部品の重量と外部荷重の合計は必要最小荷重を超えます。超えない場合は、複列アンギュラ玉軸受に追加のラジアル荷重をかけなければなりません。

表6



動等価軸受荷重

$$P = F_r + Y_1 F_a \quad \text{のとき } F_a/F_r \leq e$$

$$P = X F_r + Y_2 F_a \quad \text{のとき } F_a/F_r > e$$

係数e、X、Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>の値は軸受の接触角によって変わります。表3に各係数の値を示します。

静等価軸受荷重

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

係数Y<sub>0</sub>の値は軸受の接触角によって変わります。表3に係数の値を示します。

補助記号

SKF複列アンギュラ玉軸受の特徴を表す呼び番号の接尾記号について説明します。

- A 入れ溝なし
- CB 管理されたアキシアル内部すきま
- C2 普通すきまより小さいアキシアル内部すきま
- C3 普通すきまより大きいアキシアル内部すきま
- D 内輪二体型
- J1 鋼製打抜きスナップタイプ保持器 (玉案内)
- M 黄銅製もみ抜き窓形保持器 (玉案内)
- MA 黄銅製くし形もみ抜き保持器 (外輪案内)
- MT33 温度範囲-30 °C ~ +120 °C、NLGIちよう度クラス3のリチウム系グリース (通常の封入量)
- N 外輪に止め輪溝付き
- NR 外輪に止め輪溝、止め輪付き
- P5 ISO精度Class 5相当の寸法・回転精度
- P6 ISO精度Class 6相当の寸法・回転精度
- P62 P6 + C2
- P63 P6 + C3
- 2RS1 軸受の両側に鋼板補強ニトリルゴム (NBR) 接触シール付き
- TN9 ガラス繊維強化ポリアミド6,6射出成形スナップタイプ保持器 (玉案内)
- W64 ソリッドオイル充てん
- ZZ 軸受の両側に鋼板製打抜きシールド付き

表3

複列アンギュラ玉軸受の計算係数

軸受系列	計算係数				
	e	X	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>
32 A (52 A)	0,8	0,63	0,78	1,24	0,66
33 A (53 A)	0,8	0,63	0,78	1,24	0,66
33 D	1,34	0,54	0,47	0,81	0,44
33 DNRCBM	1,14	0,57	0,55	0,93	0,52

## SKF複列アンギュラ玉軸受 – 標準製品

内径, mm	基本設計			シールド付き軸受			シール付き軸受			内輪二体型			軸受寸法														
	32 ■ A	32 ■ A/C3	32 ■ ATN9	32 ■ ATN9/C3	33 ■ A	33 ■ A/C3	33 ■ ATN9	33 ■ ATN9/C3	32 ■ A-2Z/MT33	32 ■ A-2Z/C3MT33	32 ■ A-2ZTN9/MT33	32 ■ A-2ZTN9/C3MT33		33 ■ A-2Z/MT33	33 ■ A-2Z/C3MT33	33 ■ A-2Z/C3MT33	33 ■ A-2ZTN9/C3MT33	32 ■ A-2RSJ/MT33	32 ■ A-2RS1TN9/MT33	33 ■ A-2RSJ/MT33	33 ■ A-2RS1TN9/MT33	33 ■ DJ1	33 ■ DTN9	33 ■ DMA	33 ■ DNRCBM		
10																										00	
12																											01
15																											02
17																											03
20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	04
25	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	05
30	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	06
35	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	07
40	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	08
45	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	09
50	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	10
55	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	11
60	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	12
65	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	13
70	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	14
75	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	15
80	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	16
85	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	17
90	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	18
95	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	19
100	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	20
110	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	22

■ SKF Explorer軸受  
 ■ その他のSKF標準軸受

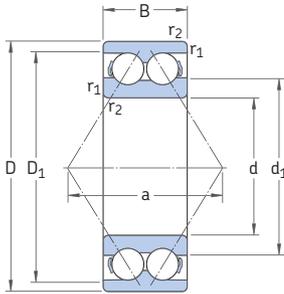
## 52 A、53 A系列の軸受

このマトリックス表は、32 A・33 A系列の軸受に相当する52 A・53 A系列の軸受にも有効です。ただし、52 A・53 A系列の軸受には高温用グリースが充てんされています（→ 434ページ）。なお、呼び番号にグリースを示す接尾番号は付きません。

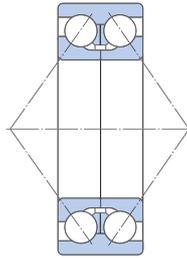
## 内径110 mmを超える軸受

CD-ROMまたはオンラインの「SKF電子カタログ」をご覧ください。

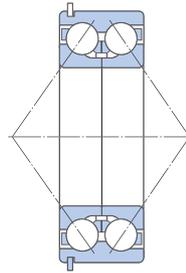
複列アンギュラ玉軸受  
d 10 - 50 mm



A型



33 D



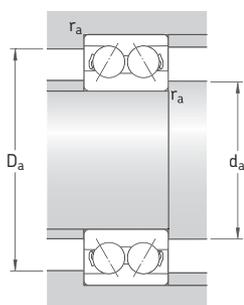
33 DNRCBM<sup>1)</sup>

主要寸法			基本定格荷重		疲労荷重 限界 $P_u$	定格回転数		重量	呼び番号 <sup>2)</sup>	
d	D	B	C	$C_0$		基準 回転数	限界 回転数		保持器 金属製	ポリアミド製
mm			kN		kN	r/min		kg	-	
10	30	14	7,61	4,3	0,183	22 000	24 000	0,051	-	3200 ATN9
12	32	15,9	10,1	5,6	0,24	20 000	22 000	0,058	-	3201 ATN9
15	35	15,9	11,2	6,8	0,285	17 000	18 000	0,066	-	3202 ATN9
	42	19	15,1	9,3	0,4	15 000	16 000	0,13	-	3302 ATN9
17	40	17,5	14,3	8,8	0,365	15 000	16 000	0,096	-	3203 ATN9
	47	22,2	21,6	12,7	0,54	14 000	14 000	0,18	-	3303 ATN9
20	47	20,6	20	12	0,51	14 000	14 000	0,16	* 3204 A	* 3204 ATN9
	52	22,2	23,6	14,6	0,62	13 000	13 000	0,22	* 3304 A	* 3304 ATN9
25	52	20,6	21,6	14,3	0,6	12 000	12 000	0,18	* 3205 A	* 3205 ATN9
	62	25,4	32	20,4	0,865	11 000	11 000	0,35	* 3305 A	* 3305 ATN9
30	62	23,8	30	20,4	0,865	10 000	10 000	0,29	* 3206 A	* 3206 ATN9
	72	30,2	41,5	27,5	1,16	9 000	9 000	0,53	* 3306 A	* 3306 ATN9
35	72	27	40	28	1,18	9 000	9 000	0,44	* 3207 A	* 3207 ATN9
	80	34,9	52	35,5	1,5	8 500	8 500	0,71	* 3307 A	* 3307 ATN9
	80	34,9	52,7	41,5	1,76	7 500	8 000	0,79	3307 DJ1	-
40	80	30,2	47,5	34	1,43	8 000	8 000	0,58	* 3208 A	* 3208 ATN9
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	7 500	1,05	* 3308 A	* 3308 ATN9
	90	36,5	49,4	41,5	1,76	6 700	7 000	1,20	3308 DNRCBM	-
	90	36,5	68,9	64	2,45	6 700	7 000	1,05	3308 DMA	3308 DTN9
45	85	30,2	51	39	1,63	7 500	7 500	0,63	* 3209 A	* 3209 ATN9
	100	39,7	75	53	2,24	6 700	6 700	1,40	* 3309 A	* 3309 ATN9
	100	39,7	61,8	52	2,2	6 000	6 300	1,50	3309 DNRCBM	-
	100	39,7	79,3	69,5	3	6 000	6 300	1,60	3309 DMA	-
50	90	30,2	51	39	1,66	7 000	7 000	0,66	* 3210 A	* 3210 ATN9
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	6 000	1,95	* 3310 A	* 3310 ATN9
	110	44,4	81,9	69,5	3	5 300	5 600	1,95	3310 DNRCBM	-
	110	44,4	93,6	85	3,6	5 300	5 600	2,15	3310 DMA	-

\* SKF Explorer軸受

1) 止め輪溝と止め輪の寸法は、437ページの表1を参照。

2) 最終的な製品の有無は441ページのマトリックス表1を参照。

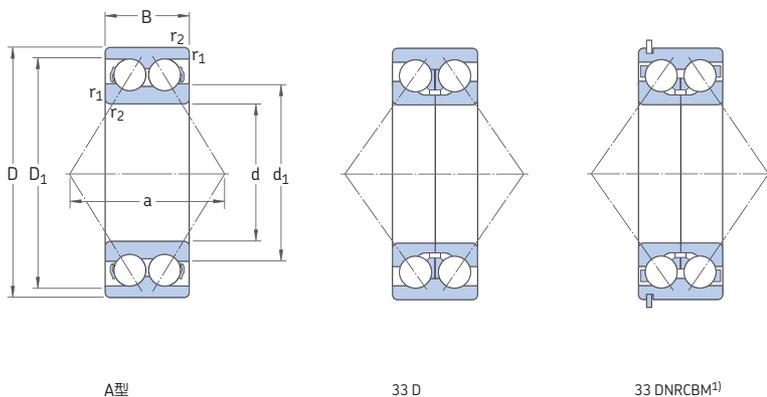


寸法

取付け関係寸法

d	d <sub>1</sub> ~	D <sub>1</sub> ~	r <sub>1,2</sub> 最小	a	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	r <sub>a</sub> 最大
				mm			
10	17,7	23,6	0,6	16	14,4	25,6	0,6
12	19,1	26,5	0,6	19	16,4	27,6	0,6
15	22,1	29,5	0,6	21	19,4	30,6	0,6
	25,4	34,3	1	24	20,6	36,4	1
17	25,1	33,6	0,6	23	21,4	35,6	0,6
	27,3	38,8	1	28	22,6	41,4	1
20	27,7	40,9	1	28	25,6	41,4	1
	29,9	44,0	1,1	30	27	45	1
25	32,7	45,9	1	30	30,6	46,4	1
	35,7	53,4	1,1	36	32	55	1
30	38,7	55,2	1	36	35,6	56,4	1
	39,8	64,1	1,1	42	37	65	1
35	45,4	63,9	1,1	42	42	65	1
	44,6	70,5	1,5	47	44	71	1,5
	52,8	69,0	1,5	76	44	71	1,5
40	47,8	72,1	1,1	46	47	73	1
	50,8	80,5	1,5	53	49	81	1,5
	60,1	79,5	1,5	71	49	81	1,5
	59,4	80,3	1,5	84	49	81	1,5
45	52,8	77,1	1,1	49	52	78	1
	55,6	90	1,5	58	54	91	1,5
	68	87,1	1,5	79	54	91	1,5
	70	86,4	1,5	93	54	91	1,5
50	57,8	82,1	1,1	52	57	83	1
	62	99,5	2	65	61	99,5	2
	74,6	87	2	88	61	99	2
	76,5	94,2	2	102	61	99	2

複列アンギュラ玉軸受  
d 55 – 110 mm



A型

33 D

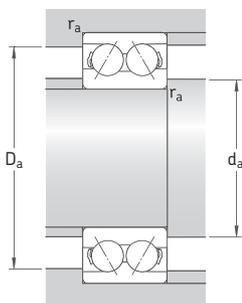
33 DNRCBM<sup>1)</sup>

主要寸法			基本定格荷重		疲労荷重 限界 P <sub>u</sub>	定格回転数		重量	呼び番号 <sup>2)</sup> 保持器 金属製	ポリアミド製
d	D	B	C	C <sub>0</sub>		基準 回転数	限界 回転数			
mm			kN	kN		r/min		kg	—	
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	6 300	1,05	* 3211 A	* 3211 ATN9
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	5 300	2,55	* 3311 A	* 3311 ATN9
	120	49,2	95,6	83	3,55	4 800	5 000	2,55	3311 DNRCBM	—
	120	49,2	111	100	4,3	4 800	5 000	2,80	3311 DMA	—
60	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	5 600	1,40	* 3212 A	* 3212 ATN9
	130	54	127	95	4,05	5 000	5 000	3,25	* 3312 A	—
65	120	38,1	80,6	73,5	3,1	4 500	4 800	1,75	3213 A	—
	140	58,7	146	110	4,55	4 500	4 500	4,10	* 3313 A	—
	140	58,7	138	122	5,1	4 300	4 500	4,00	3313 DNRCBM	—
70	125	39,7	88,4	80	3,4	4 300	4 500	1,90	3214 A	—
	150	63,5	163	125	5	4 300	4 300	5,05	* 3314 A	—
75	130	41,3	95,6	88	3,75	4 300	4 500	2,10	3215 A	—
	160	68,3	176	140	5,5	4 000	4 000	5,55	* 3315 A	—
80	140	44,4	106	95	3,9	4 000	4 300	2,65	3216 A	—
	170	68,3	182	156	6	3 400	3 600	6,80	3316 A	—
	170	68,3	190	196	7,35	3 400	3 600	7,55	3316 DMA	—
85	150	49,2	124	110	4,4	3 600	3 800	3,40	3217 A	—
	180	73	195	176	6,55	3 200	3 400	8,30	3317 A	—
90	160	52,4	130	120	4,55	3 400	3 600	4,15	3218 A	—
	190	73	195	180	6,4	3 000	3 200	9,25	3318 A	—
	190	73	225	250	8,8	3 000	3 200	10,0	3318 DMA	—
95	170	55,6	159	146	5,4	3 200	3 400	5,00	3219 A	—
	200	77,8	225	216	7,5	2 800	3 000	11,0	3319 A	—
	200	77,8	242	275	9,5	2 800	3 000	12,0	3319 DMA	—
100	180	60,3	178	166	6	3 000	3 200	6,10	3220 A	—
	215	82,6	255	255	8,65	2 600	2 800	13,5	3320 A	—
110	200	69,8	212	212	7,2	2 800	2 800	8,80	3222 A	—
	240	92,1	291	305	9,8	2 400	2 600	19,0	3322 A	—

\* SKF Explorer軸受

1) 止め輪溝と止め輪の寸法は、437ページの表1を参照。

2) 最終的な製品の有無は441ページのマトリックス表1を参照。



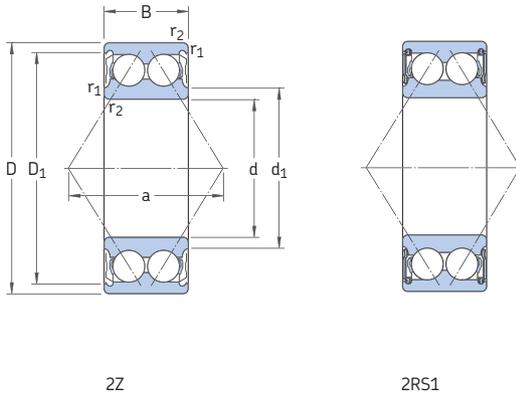
寸法

取付け関係寸法

d	d <sub>1</sub> ~	D <sub>1</sub> ~	r <sub>1,2</sub> 最小	a	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	r <sub>a</sub> 最大
mm					mm		
55	63,2	92,3	1,5	57	63	92,3	1,5
	68,4	109	2	72	66	109	2
	81,6	106,5	2	97	66	109	2
	81,3	104,4	2	114	66	109	2
60	68,8	101	1,5	63	69	101	1,5
	74,3	118	2,1	78	72	118	2
65	85	103	1,5	71	74	111	1,5
	78,5	130	2,1	84	77	130	2
	95,1	126	2,1	114	77	128	2
70	88,5	107	1,5	74	79	116	1,5
	84,2	139	2,1	89	82	139	2
75	91,9	112	1,5	77	84	121	1,5
	88,8	147	2,1	97	87	148	2
80	97,7	120	2	82	91	129	2
	108	143	2,1	101	92	158	2
	114	145	2,1	158	92	158	2
85	104	128	2	88	96	139	2
	116	153	3	107	99	166	2,5
90	111	139	2	94	101	149	2
	123	160	3	112	104	176	2,5
	130	167	3	178	104	176	2,5
95	119	147	2,1	101	107	158	2
	127	168	3	118	109	186	2,5
	138	177	3	189	109	186	2,5
100	125	155	2,1	107	112	168	2
	136	180	3	127	114	201	2,5
110	139	173	2,1	119	122	188	2
	153	200	3	142	124	226	2,5

# 密封型複列アンギュラ玉軸受

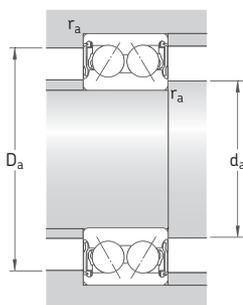
d 10 - 60 mm



主要寸法			基本定格荷重		疲労 荷重 限界 $P_u$	限界回転数		重量	呼び番号 <sup>1)</sup>	
d	D	B	C	$C_0$		密封軸受 両シールド	両シールド		密封軸受 両シールド	両シールド
mm			kN		kN	r/min		kg	-	
10	30	14	7,61	4,3	0,183	24 000	17 000	0,051	3200 A-ZZ	3200 A-2RS1
12	32	15,9	10,1	5,6	0,24	22 000	15 000	0,058	3201 A-ZZ	3201 A-2RS1
15	35	15,9	11,2	6,8	0,285	18 000	14 000	0,066	3202 A-ZZ	3202 A-2RS1
	42	19	15,1	9,3	0,4	16 000	12 000	0,13	3302 A-ZZ	3302 A-2RS1
17	40	17,5	14,3	8,8	0,365	16 000	12 000	0,10	3203 A-ZZ	3203 A-2RS1
	47	22,2	21,6	12,7	0,54	14 000	11 000	0,18	3303 A-ZZ	3303 A-2RS1
20	47	20,6	20	12	0,51	14 000	10 000	0,16	* 3204 A-ZZ	* 3204 A-2RS1
	52	22,2	23,6	14,6	0,62	13 000	9 000	0,22	* 3304 A-ZZ	* 3304 A-2RS1
25	52	20,6	21,6	14,3	0,6	12 000	8 500	0,18	* 3205 A-ZZ	* 3205 A-2RS1
	62	25,4	32	20,4	0,865	11 000	7 500	0,35	* 3305 A-ZZ	* 3305 A-2RS1
30	62	23,8	30	20,4	0,865	10 000	7 500	0,29	* 3206 A-ZZ	* 3206 A-2RS1
	72	30,2	41,5	27,5	1,16	9 000	6 300	0,52	* 3306 A-ZZ	* 3306 A-2RS1
35	72	27	40	28	1,18	9 000	6 300	0,44	* 3207 A-ZZ	* 3207 A-2RS1
	80	34,9	52	35,5	1,5	8 500	6 000	0,73	* 3307 A-ZZ	* 3307 A-2RS1
40	80	30,2	47,5	34	1,43	8 000	5 600	0,57	* 3208 A-ZZ	* 3208 A-2RS1
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	5 000	0,93	* 3308 A-ZZ	* 3308 A-2RS1
45	85	30,2	51	39	1,63	7 500	5 300	0,63	* 3209 A-ZZ	* 3209 A-2RS1
	100	39,7	75	53	2,24	6 700	4 800	1,25	* 3309 A-ZZ	* 3309 A-2RS1
50	90	30,2	51	39	1,66	7 000	4 800	0,65	* 3210 A-ZZ	* 3210 A-2RS1
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	4 300	1,70	* 3310 A-ZZ	* 3310 A-2RS1
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	4 500	0,91	* 3211 A-ZZ	* 3211 A-2RS1
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	3 800	2,65	* 3311 A-ZZ	* 3311 A-2RS1
60	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	4 000	1,20	* 3212 A-ZZ	* 3212 A-2RS1
	130	54	127	95	4,05	5 000	-	2,80	* 3312 A-ZZ	-

\* SKF Explorer軸受

1) 最終的な製品の有無は441ページのマトリックス表1を参照。

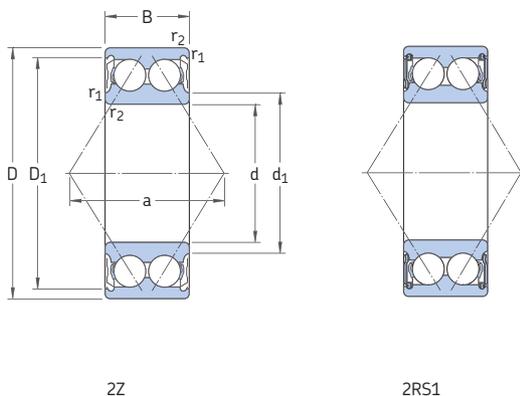


寸法

取付け関係寸法

d	d <sub>1</sub> ~	D <sub>1</sub> ~	r <sub>1,2</sub> 最小	a	d <sub>a</sub> 最小	d <sub>a</sub> 最大	D <sub>a</sub> 最大	r <sub>a</sub> 最大
mm					mm			
10	15,8	25	0,6	16	14,4	15,5	25,6	0,6
12	17,2	27,7	0,6	19	16,4	17	27,7	0,6
15	20,2 23,7	30,7 35,7	0,6 1	21 24	19,4 20,6	20 23,5	30,7 36,4	0,6 1
17	23,3 25,7	35 40,2	0,6 1	23 28	21,4 22,6	23 25,5	35,6 41,4	0,6 1
20	27,7 29,9	40,9 44	1 1,1	28 30	25,6 27	27,5 29,5	41,4 45	1 1
25	32,7 35,7	45,9 53,4	1 1,1	30 36	30,6 32	32,5 35,5	46,4 55	1 1
30	38,7 39,8	55,2 64,1	1 1,1	36 42	35,6 37	38,5 39,5	56,4 65	1 1
35	45,4 44,6	63,9 70,5	1,1 1,5	42 47	42 44	45 44,5	65 71	1 1,5
40	47,8 50,8	72,1 80,5	1,1 1,5	46 53	47 49	47 50,5	73 81	1 1,5
45	52,8 55,6	77,1 90	1,1 1,5	49 58	52 54	52,5 55,5	78 91	1 1,5
50	57,8 62	82,1 99,5	1,1 2	52 65	57 61	57,5 61,5	83 99,5	1 2
55	63,2 68,4	92,3 109	1,5 2	57 72	63 66	63 68	92,3 109	1,5 2
60	68,8 73,4	101 118	1,5 2,1	63 78	68,5 72	68,5 73	101 118	1,5 2

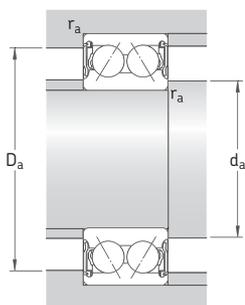
密封型複列アンギュラ玉軸受  
d 65 – 75 mm



主要寸法			基本定格荷重		疲労 荷重 限界 $P_u$	限界回転数		重量	呼び番号 <sup>1)</sup>	
d	D	B	C	$C_0$		密封軸受 両シールド	両シールド		密封軸受 両シールド	両シールド
mm			kN		kN	r/min		kg	-	
65	120	38,1	80,6	73,5	3,1	4 800	3 600	1,75	3213 A-2Z	3213 A-2RS1
	140	58,7	146	110	4,55	4 500	-	4,10	* 3313 A-2Z	-
70	125	39,7	88,4	80	3,4	4 500	-	1,90	3214 A-2Z	-
	150	63,5	163	125	5	4 300	-	5,05	* 3314 A-2Z	-
75	130	41,3	95,6	88	3,75	4 500	-	2,10	3215 A-2Z	-
	160	68,3	176	140	5,5	4 000	-	5,60	* 3315 A-2Z	-

\* SKF Explorer軸受

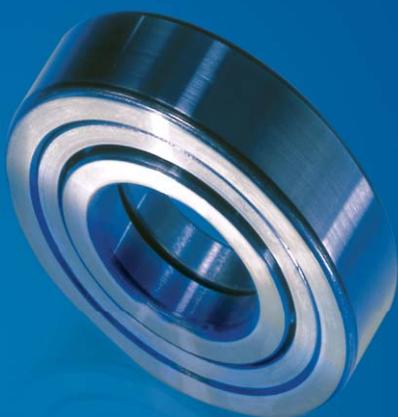
<sup>1)</sup> 最終的な製品の有無は441ページのマトリックス表1を参照。



寸法

取付け関係寸法

d	$d_1$ ~	$D_1$ ~	$r_{1,2}$ 最小	a	$d_a$ 最小	$d_a$ 最大	$D_a$ 最大	$r_a$ 最大
mm					mm			
65	76,3	113	1,5	71	74	76	113	1,5
	78,5	130	2,1	84	77	78,5	130	2
70	82	118	1,5	74	79	82	118	1,5
	84,2	139	2,1	89	82	84	139	2
75	84,6	123	1,5	77	84	84	123	1,5
	88,8	147	2,1	97	87	88,5	148	2



# 四点接触玉軸受

設計 .....	452
基本設計軸受 .....	452
位置決め溝付き .....	452
SKF Explorerクラスの軸受 .....	453
軸受一般資料 .....	453
寸法 .....	453
精度 .....	453
内部すきま .....	453
ミスアライメント .....	454
運転温度が軸受材料に及ぼす影響 .....	454
保持器 .....	454
最小荷重 .....	454
動等価軸受荷重 .....	455
静等価軸受荷重 .....	455
補助記号 .....	455
軸受装置の設計 .....	455
製品データ表 .....	456

## 設計

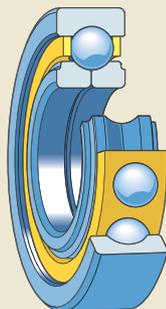
四点接触玉軸受は、両方向のアキシアル荷重を支持できる軌道面をもったラジアルタイプの単列アンギュラ玉軸受です。ラジアル荷重もアキシアル荷重の何割かまで負荷できます。この軸受は、アキシアル方向の占有スペースが複列軸受より大幅に少なくてすみます。

SKF四列玉軸受の標準製品はQJ 2・QJ 3系列の軸受で構成されます(→ 図1)。この軸受には次のタイプがあります。

- 基本設計
- 位置決め溝付き

このほかにも寸法系列、設計、寸法の異なるSKF四点接触玉軸受があります。これらの軸受の詳細は、CD-ROM版またはオンライン(www.skf.com)による「SKF電子カタログ」をご覧ください。

図1

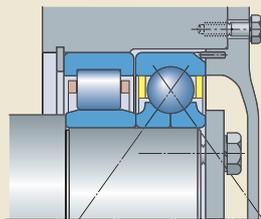


### 基本設計軸受

このカタログに示す四点接触玉軸受は接触角が35°で、主としてアキシアルアキシアル荷重を負荷する設計となっています。内輪は2つに分かれています。このため多数の玉を軸受内に組み込むことができ、高い荷重負荷能力が得られます。この軸受は分離型で、玉と保持器の付いた外輪と2分割の内輪を別々に取付けることができます。

SKF Explorerシリーズの四点接触玉軸受では、2分割の内輪の両方とも肩に溝が付いています。SKF円筒ころ軸受とともに使用したとき、この溝によってオイルの流れがよくなります(→ 図2)。また、溝を利用すれば取外しが簡単に行えます。

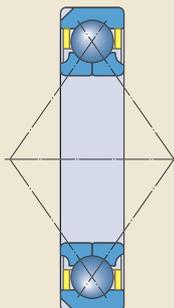
図2



### 位置決め溝付き

ラジアル軸受を四点接触玉軸受と組み合わせ、四点接触玉軸受は純粋なアキシアル軸受として使用し、ハウジングとの間にラジアルすきまを設けて取付ける場合がよくあります(→ 図2)。このとき外輪が周方向に回転しないよう、外輪に2本の位置決め溝を180°間隔で設けた軸受(接尾記号N2)をご用意しています(→ 図3)。

図3



## SKF Explorerクラスの軸受

高性能なSKF Explorer四点接触玉軸受は、製品データ表に星印を付けて表示しています。SKF Explorer軸受は、QJ 309 N2MAなどのように以前の標準軸受の呼び番号を継承しています。ただし、軸受本体とケースにEXPLORERの名称が印されています。

SKF Explorer四点接触玉軸受は幅公差が0/-40 μmと小さくなっている以外はP6精度等級の仕様を満たします。

精度の数値はISO 492:2002に対応しており、125 ~ 126ページの表3、表4に記載しています。

## 軸受一般資料

### 寸法

SKF四点接触玉軸受の主要寸法はISO 15:1998に準拠しています。

### 内部すきま

SKF四点接触玉軸受の内部すきまは、普通アキシャルすきまを標準としていますが、寸法によっては普通すきまより大きいまたは小さいすきまのものや、すきま公差の狭めたものもあります。

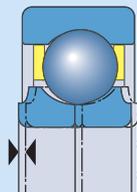
実際のすきま許容値を表1に示します。表の数値は取付け前での、測定荷重ゼロのときのものです。

### 精度

SKF四点接触玉軸受は普通精度が標準です。寸法によっては、P6精度仕様の高精度タイプもあります。

表1

四点接触玉軸受のアキシャル内部すきま



内径 d を 超え		含む		アキシャル内部すきま C2		普通		C3		C4	
				最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
mm		μm									
10	17	15	55	45	85	75	125	115	165	206	
17	40	26	66	56	106	96	146	136	186	246	
40	60	36	86	76	126	116	166	156	206	266	
60	80	46	96	86	136	126	176	166	226	286	
80	100	56	106	96	156	136	196	186	246	306	
100	140	66	126	116	176	156	216	206	266	326	
140	180	76	156	136	196	176	246	226	286	346	
180	220	96	176	156	226	206	276	256	316	376	

## ミスアライメント

四点接触玉軸受の外輪に対する内輪のミスアライメントに耐える能力は限られており、当然、実際のミスアライメントの補正能力や軸のたわみに耐える力も限定されてきます。この能力は運転時の内部すきま、軸受寸法、軸受にかかる荷重やモーメント荷重の大きさに左右されます。これらの要素は複雑に関係しているため、一般的に適用する規則性を見出すことはできません。

ミスアライメントの発生は、騒音増大、保持器の応力増加、また軸受の実用寿命の低下につながります。

## 運転温度が軸受材料に及ぼす影響

SKF四点接触玉軸受には特殊な熱処理が施されています。黄銅製またはPEEK製の保持器が取り付けられている場合は、最高+150℃まで使用運転できます。

## 保持器

SKF四点接触玉軸受には以下のいずれかの保持器が付いています。

- 黄銅製もみ抜き窓形保持器 (外輪案内)、接尾記号 MA (→ 図4)
- 案内面に潤滑溝のあるガラス繊維強化ポリアーテルエーテルケトン (PEEK) 射出成形窓形保持器 (外輪案内)、接尾記号 PHAS

表に掲載した以外のPEEK保持器付き軸受がご入用の場合は、SKF応用技術サービスにご相談ください。

## 最小荷重

四点接触玉軸受がの満足な性能を発揮させるためには、すべての玉軸受やころ軸受と同様、必ず一定の最小荷重をかけなければなりません。特に、高速回転、高加速度、荷重の方向の激しい変化を受ける場合、特にそれが当てはまります。このような条件では、玉や保持器の慣性力ならびに潤滑剤の摩擦が軸受装置の転がり条件に有害な影響を与え、玉が軌道を滑って損傷の原因となる場合があります。

四点接触玉軸受に加えるべき必要最小ラジアル荷重は、次の式から推定できます。

$$F_{am} = k_a \frac{C_0}{1\,000} \left( \frac{n d_m}{100\,000} \right)^2$$

ここで

$F_{am}$  = 必要最小アキシアル荷重 kN

$k_a$  = 必要最小アキシアル荷重係数

QJ 2系列の軸受では1、

QJ 3系列の軸受では1.1

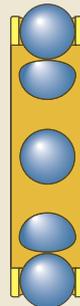
$C_0$  = 基本静定格荷重 kN (→ 製品データ表)

$n$  = 回転数 r/min

$d_m$  = 軸受平均径 = 0,5 (d+D), mm

低温で始動する場合や潤滑剤の粘度が非常に高い場合、必要最小荷重はこれよりさらに大きくなることもあります。一般には、軸受が支持する部品の重量と外部荷重の合計は必要最小荷重を超えます。超えない場合は、四点接触玉軸受にはねを利用するなどして追加のアキシアル荷重をかける必要があります。

図4



## 動等価軸受荷重

四点接触玉軸受を固定側軸受として配置し、ラジアル荷重とアキシアル荷重の両方を支持させる場合、動等価軸受荷重は以下の式から求められます。

$$P = F_r + 0,66 F_a \quad \text{のとき、} F_a/F_r \leq 0,95$$

$$P = 0,6 F_r + 1,07 F_a \quad \text{のとき、} F_a/F_r > 0,95$$

四点接触玉軸受は、玉が外輪と1点だけで接触し、内輪とも1点だけで接触しているときにはじめて適正に機能します。これはアキシアル荷重が  $F_a \geq 1,27 F_r$  の場合です。

四点接触玉軸受を別のラジアル軸受と組み合わせ、ハウジング内でラジアル方向に自由に動くスラスト軸受として配置した場合 (このタイプの軸受の一般的な軸受配列 → 452ページの図2)、動等価軸受荷重は次のようになります。

$$P = 1,07 F_a$$

## 静等価軸受荷重

$$P_0 = F_r + 0,58 F_a$$

## 補助記号

SKF四点接触玉軸受の特徴を表す呼び番号の接尾記号について説明します。

B20	幅公差を狭めたもの
C2	普通すきまより小さいアキシアル内部すきま
C2H	C2すきま範囲の上半分のアキシアル内部すきま
C2L	C2すきま範囲の下半分のアキシアル内部すきま
C3	普通すきまより大きいアキシアル内部すきま
C4	C3すきまより大きいアキシアル内部すきま
CNL	普通すきま範囲の下半分のアキシアル内部すきま
FA	鋼製もみ抜き窓形保持器 (外輪案内)
MA	黄銅製もみ抜き窓形保持器 (外輪案内)
N2	外輪の一方の側面に180°間隔の2本の位置決め溝 (切欠き)
PHAS	案内面に潤滑溝のあるガラス繊維強化ポリエーテルエーテルケトン (PEEK) 射出成形窓形保持器 (外輪案内)
P6	ISO精度Class 6相当の寸法・回転精度
P63	P6 + C3
P64	P6 + C4

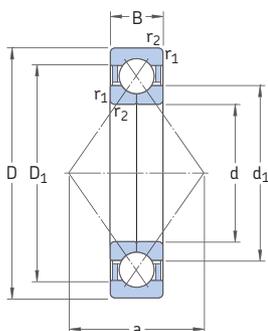
S1 運転温度+200 °Cまで寸法安定化処理された軌道輪

344524 C2H + CNL

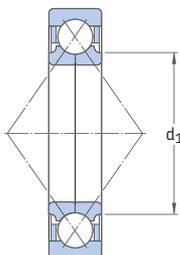
## 軸受装置の設計

ハウジング内にラジアルすきまをもつスラスト軸受として使用する軸受の外輪は、金具等で止めないでください (→ 452ページの図2)。外輪を固定してしまうと熱膨張による動きを吸収することができず、軸受に余分な荷重が発生します。どうしても外輪を固定しなければならない場合は、取付け時に少なくとも外輪を慎重に芯出しするようにしてください。

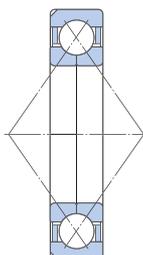
四点接触玉軸受  
d 15 – 65 mm



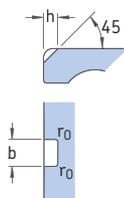
基本設計



SKF Explorer軸受

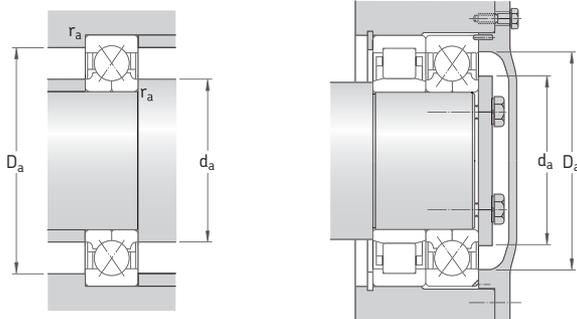


位置決め溝付き



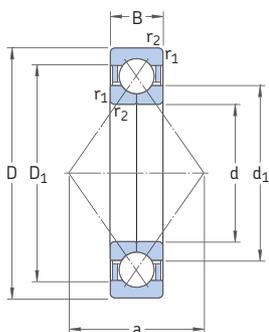
主要寸法			基本定格荷重		疲労荷重 限界 P <sub>u</sub>	定格回転数		重量	呼び番号 位置決め溝あり	位置決め溝なし
d	D	B	C	C <sub>0</sub>		基準 回転数	限界 回転数			
mm			kN		kN	r/min		kg	-	
15	35	11	12,7	8,3	0,36	22 000	36 000	0,062	QJ 202 N2MA	-
17	40 47	12 14	17 23,4	11,4 15	0,45 0,64	22 000 17 000	30 000 28 000	0,082 0,14	* QJ 203 N2MA QJ 303 N2MA	- -
20	52 52	15 15	32 32	21,6 21,6	0,85 0,85	18 000 18 000	24 000 24 000	0,18 0,18	* QJ 304 N2MA * QJ 304 N2PHAS	* QJ 304 MA -
25	52 62	15 17	27 42,5	21,2 30	0,83 1,18	16 000 15 000	22 000 20 000	0,16 0,29	* QJ 205 N2MA * QJ 305 N2MA	* QJ 205 MA * QJ 305 MA
30	62 72 72	16 19 19	37,5 53 53	30,5 41,5 41,5	1,2 1,63 1,63	14 000 12 000 12 000	19 000 17 000 17 000	0,24 0,42 0,42	* QJ 206 N2MA * QJ 306 N2MA * QJ 306 N2PHAS	* QJ 206 MA * QJ 306 MA -
35	72 80 80	17 21 21	49 64 64	41,5 51 51	1,63 1,96 1,96	12 000 11 000 11 000	17 000 15 000 15 000	0,36 0,57 0,57	* QJ 207 N2MA * QJ 307 N2MA * QJ 307 N2PHAS	- * QJ 307 MA -
40	80 90	18 23	56 78	49 64	1,9 2,45	11 000 10 000	15 000 14 000	0,45 0,78	* QJ 208 N2MA * QJ 308 N2MA	* QJ 208 MA * QJ 308 MA
45	85 100 100	19 25 25	63 100 100	56 83 83	2,16 3,25 3,25	10 000 9 000 9 000	14 000 12 000 12 000	0,52 1,05 1,05	- * QJ 309 N2MA * QJ 309 N2PHAS	* QJ 209 MA * QJ 309 MA -
50	90 110 110	20 27 27	65,5 118 118	61 100 100	2,4 3,9 3,9	9 000 8 000 8 000	13 000 11 000 11 000	0,59 1,35 1,35	- - -	* QJ 210 MA * QJ 310 MA * QJ 310 PHAS
55	100 120	21 29	85 137	83 118	3,2 4,55	8 000 7 000	11 000 10 000	0,77 1,75	* QJ 211 N2MA * QJ 311 N2MA	* QJ 211 MA * QJ 311 MA
60	110 110 130	22 22 31	96,5 96,5 156	93 93 137	3,65 3,65 5,3	7 500 7 500 6 700	10 000 10 000 9 000	0,99 0,99 2,15	* QJ 212 N2MA * QJ 212 N2PHAS * QJ 312 N2MA	* QJ 212 MA - * QJ 312 MA
65	120 140	23 33	110 176	112 156	4,4 6,1	6 700 6 300	9 500 8 500	1,20 2,70	* QJ 213 N2MA -	* QJ 213 MA * QJ 313 MA

\* SKF Explorer軸受

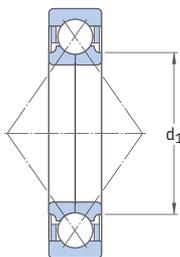


寸法			溝寸法					取付け関係寸法		
d	d <sub>1</sub> ~	D <sub>1</sub> ~	r <sub>1,2</sub> 最小	a	b	h	r <sub>0</sub>	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	r <sub>a</sub> 最大
mm			mm					mm		
15	22	28,1	0,6	18	3	2,2	0,5	19,2	30,8	0,6
17	23,5 27,7	32,5 36,3	0,6 1	20 22	3,5 4,5	2,5 3,5	0,5 0,5	21,2 22,6	35,8 41,4	0,6 1
20	27,5 27,5	40,8 40,8	1,1 1,1	25 25	4,5 4,5	3,5 3,5	0,5 0,5	27 27	45 45	1 1
25	31,5 34	43 49	1 1,1	27 30	4,5 4,5	3 3,5	0,5 0,5	30,6 32	46,4 55	1 1
30	37,5 40,5 40,5	50,8 58,2 58,2	1 1,1 1,1	32 36 36	4,5 4,5 4,5	3,5 3,5 3,5	0,5 0,5 0,5	35,6 37 37	56,4 65 65	1 1 1
35	44 46,2 46,2	59 64,3 64,3	1,1 1,5 1,5	37 40 40	4,5 5,5 5,5	3,5 4 4	0,5 0,5 0,5	42 44 44	65 71 71	1 1,5 1,5
40	49,5 52	66 72,5	1,1 1,5	42 46	5,5 5,5	4 4	0,5 0,5	47 49	73 81	1 1,5
45	54,5 58 58	72 81,2 81,2	1,1 1,5 1,5	46 51 51	- 6,5 6,5	- 5 5	- 0,5 0,5	52 54 54	78 91 91	1 1,5 1,5
50	59,5 65 65	76,5 90 90	1,1 2 2	49 56 56	5,5 - -	4 - -	0,5 - -	57 61 61	83 99 99	1 2 2
55	66 70,5	84,7 97,8	1,5 2	54 61	6,5 6,5	5 8,1	0,5 0,5	64 66	91 109	1,5 2
60	72 72 77	93 93 106	1,5 1,5 2,1	60 60 67	6,5 6,5 6,5	5 5 8,1	0,5 0,5 0,5	69 69 72	101 101 118	1,5 1,5 2
65	78,5 82,5	101 115	1,5 2,1	65 72	6,5 -	6,5 -	0,5 -	74 77	111 128	1,5 2

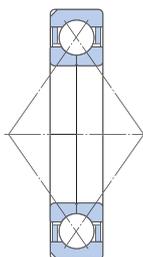
四点接触玉軸受  
d 70 – 150 mm



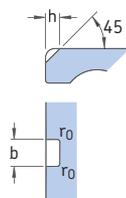
基本設計



SKF Explorer軸受

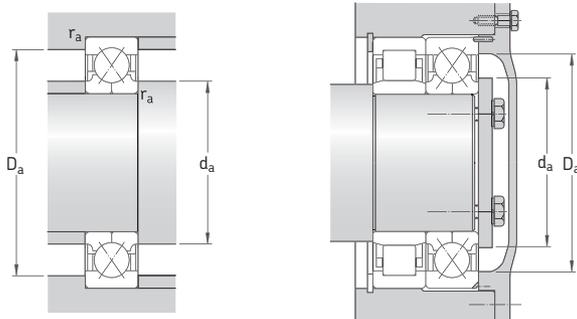


位置決め溝付き



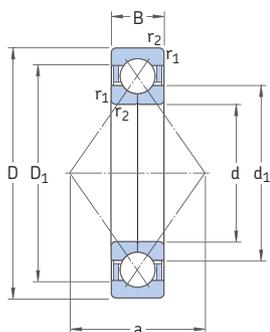
主要寸法			基本定格荷重		疲労 荷重 限界 $P_u$	定格回転数		重量	呼び番号 位置決め 溝あり	位置決め 溝なし
d	D	B	C	$C_0$		基準 回転数	限界 回転数			
mm			kN		kN	r/min		kg	-	
70	125	24	120	122	4,8	6 300	9 000	1,32	* QJ 214 N2MA	* QJ 214 MA
	125	24	120	122	4,8	6 300	9 000	1,32	* QJ 214 N2PHAS	-
	150	35	200	180	6,7	5 600	8 000	3,15	* QJ 314 N2MA	* QJ 314 MA
	150	35	200	180	6,7	5 600	8 000	3,15	* QJ 314 N2PHAS	-
75	130	25	125	132	5,2	6 300	8 500	1,45	* QJ 215 N2MA	* QJ 215 MA
	130	25	125	132	5,2	6 300	8 500	1,45	* QJ 215 N2PHAS	-
	160	37	199	186	7,35	4 500	7 500	3,90	QJ 315 N2MA	-
80	140	26	146	156	5,85	5 600	8 000	1,85	* QJ 216 N2MA	* QJ 216 MA
	170	39	216	208	8	4 300	7 000	4,60	QJ 316 N2MA	-
85	150	28	156	173	6,2	5 300	7 500	2,25	* QJ 217 N2MA	* QJ 217 MA
	180	41	234	236	8,65	4 000	6 700	5,45	QJ 317 N2MA	-
90	160	30	174	186	6,95	4 300	7 000	2,75	QJ 218 N2MA	-
	190	43	265	285	10,2	3 800	6 300	6,45	QJ 318 N2MA	-
95	170	32	199	212	7,8	4 000	6 700	3,35	QJ 219 N2MA	-
	200	45	286	315	11	3 600	6 000	7,45	QJ 319 N2MA	-
100	180	34	225	240	8,65	3 800	6 300	4,05	QJ 220 N2MA	-
	215	47	307	340	11,6	3 400	5 600	9,30	QJ 320 N2MA	-
110	200	38	265	305	10,4	3 400	5 600	5,60	QJ 222 N2MA	-
	240	50	390	475	15	3 000	4 800	12,5	QJ 322 N2MA	-
120	215	40	286	340	11,2	3 200	5 000	6,95	QJ 224 N2MA	-
	260	55	390	490	15	2 800	4 500	16,0	QJ 324 N2MA	-
130	230	40	296	365	11,6	2 800	4 800	7,75	QJ 226 N2MA	-
	280	58	423	560	16,6	2 600	4 000	19,5	QJ 326 N2MA	-
140	250	42	325	440	13,2	2 600	4 300	9,85	QJ 228 N2MA	-
	300	62	468	640	18,6	2 400	3 800	24,0	QJ 328 N2MA	-
150	270	45	377	530	15,3	2 400	4 000	12,5	QJ 230 N2MA	-
	320	65	494	710	19,6	2 200	3 600	29,0	QJ 330 N2MA	-

\* SKF Explorer軸受

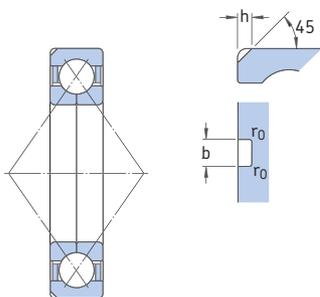


寸法		溝寸法						取付け関係寸法		
d	d <sub>1</sub> ~	D <sub>1</sub> ~	r <sub>1,2</sub> 最小	a	b	h	r <sub>0</sub>	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	r <sub>a</sub> 最大
mm				mm				mm		
70	83,5	106	1,5	68	6,5	6,5	0,5	79	116	1,5
	83,5	106	1,5	68	6,5	6,5	0,5	79	116	1,5
	89	123	2,1	77	8,5	10,1	2	82	138	2
	89	123	2,1	77	8,5	10,1	2	82	138	2
75	88,5	112	1,5	72	6,5	6,5	0,5	84	121	1,5
	88,5	112	1,5	72	6,5	6,5	0,5	84	121	1,5
	104	131	2,1	82	8,5	10,1	2	87	148	2
80	95,3	120	2	77	6,5	8,1	1	91	129	2
	111	139	2,1	88	8,5	10,1	2	92	158	2
85	100	128	2	83	6,5	8,1	1	96	139	2
	117	148	3	93	10,5	11,7	2	99	166	2,5
90	114	136	2	88	6,5	8,1	1	101	149	2
	124	156	3	98	10,5	11,7	2	104	176	2,5
95	120	145	2,1	93	6,5	8,1	1	107	158	2
	131	165	3	103	10,5	11,7	2	109	186	2,5
100	127	153	2,1	98	8,5	10,1	2	112	168	2
	139	176	3	110	10,5	11,7	2	114	201	2,5
110	141	169	2,1	109	8,5	10,1	2	122	188	2
	154	196	3	123	10,5	11,7	2	124	226	2,5
120	152	183	2,1	117	10,5	11,7	2	132	203	2
	169	211	3	133	10,5	11,7	2	134	246	2,5
130	165	195	3	126	10,5	11,7	2	144	216	2,5
	182	227	4	144	10,5	12,7	2	147	263	3
140	179	211	3	137	10,5	11,7	2	154	236	2,5
	196	244	4	154	10,5	12,7	2	157	283	3
150	194	226	3	147	10,5	11,7	2	164	256	2,5
	211	259	4	165	10,5	12,7	2	167	303	3

四点接触玉軸受  
d 160 – 200 mm

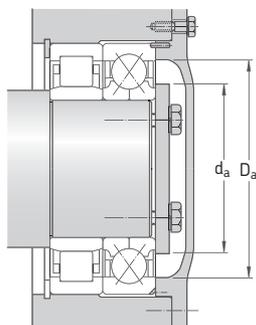
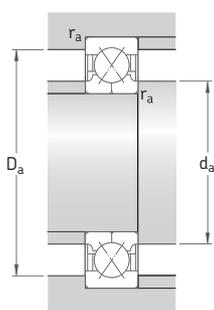


基本設計

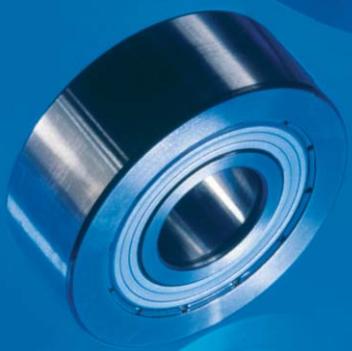


位置決め溝付き

主要寸法			基本定格荷重		疲労荷重 限界 $P_u$	定格回転数		重量	呼び番号 位置決め溝あり
d	D	B	C	$C_0$		基準 回転数	限界 回転数		
mm	mm	mm	kN	kN	kN	r/min	r/min	kg	-
160	290	48	423	620	17,6	2 200	3 800	15,5	QJ 232 N2MA
	340	68	540	815	21,6	2 000	3 400	34,5	QJ 332 N2MA
170	310	52	436	670	18,3	2 200	3 400	19,5	QJ 234 N2MA
	360	72	618	965	25	1 900	3 200	41,5	QJ 334 N2MA
180	320	52	449	710	19	2 000	3 400	20,5	QJ 236 N2MA
	380	75	637	1 020	26	1 800	3 000	47,5	QJ 336 N2MA
190	400	78	702	1 160	28,5	1 700	2 800	49,0	QJ 338 N2MA
200	360	58	540	915	23,2	1 800	3 000	28,5	QJ 240 N2MA



寸法		溝寸法						取付け関係寸法		
d	d <sub>1</sub> ~	D <sub>1</sub> ~	r <sub>1,2</sub> 最小	a	b	h	r <sub>0</sub>	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	r <sub>a</sub> 最大
mm				mm				mm		
<b>160</b>	206	243	3	158	10,5	12,7	2	174	276	2,5
	224	276	4	175	10,5	12,7	2	177	323	3
<b>170</b>	221	258	4	168	10,5	12,7	2	187	293	3
	237	293	4	186	10,5	12,7	2	187	343	3
<b>180</b>	231	269	4	175	10,5	12,7	2	197	303	3
	252	309	4	196	10,5	12,7	2	197	363	3
<b>190</b>	263	326	5	207	10,5	12,7	2	210	380	4
<b>200</b>	258	302	4	196	10,5	12,7	2	217	343	3



# 複列カムローラー

設計 .....	464
カムローラー一般資料 .....	464
寸法 .....	464
精度 .....	464
内部すきま .....	464
保持器 .....	465
荷重負荷能力 .....	465
アキシアル荷重負荷能力 .....	465
関連部品の設計 .....	465
ピン .....	465
ガイドフランジ .....	465
潤滑 .....	465
製品データ表 .....	466

## 設計

SKF複列カムローラー(→図1)は複列アンギュラ玉軸受から開発されたもので、30°の傾斜角をもちます。このカムローラーはそのまま取付けられるグリース充てん済みの製品で、あらゆるカム駆動やコンベヤ装置に用いられます。両側には鋼製打抜きシールドが取付けられており、内輪側面の窪みまで延長させることで軸受内での潤滑剤の保持とゴミ等の侵入防止を図っています。

複列タイプのSKFカムローラーには2種類の設計があります。

- ランナー面クラウニングタイプ 系列 3058 (00) C-2Z
- ランナー面円筒(平形)タイプ 系列 3057 (00) C-2Z

ランナー面がクラウニングされたカムローラーは、トラックとの角度誤差がある場合や、エッジ応力を最小限に抑える必要がある場合に使用します。SKFトラックランナー軸受の標準製品には、複列カムローラー以外にも、各種カムローラー、サポートローラー、カムフォロアーなどがあります。製品例をご紹介します。

- 単列カムローラー 系列3612 (00) R (→ 399ページ)
- 針状ころ軸受または円筒ころ軸受タイプのサポートローラー
- 針状ころ軸受または円筒ころ軸受タイプのカムフォロアー

サポートローラーおよびカムフォロアーの詳細は、SKFカタログ「針状ころ軸受」または「SKF電子カタログ」をご覧ください。電子カタログは、CD-ROM版またはオンラインwww.skf.comでご利用いただけます。

## カムローラー一般資料

### 寸法

SKF複列カムローラーの外径以外の主要寸法は、ISO 15:1998の寸法系列32の軸受に準拠しています。

### 精度

SKF複列カムローラーは普通精度を標準として製造しています。ただし、クラウニングされたランナー面の直径だけは普通精度の2倍の公差です。

普通精度の数値はISO 492:2002に対応しており、125ページの表3に記載しています。

図1

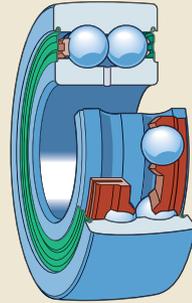
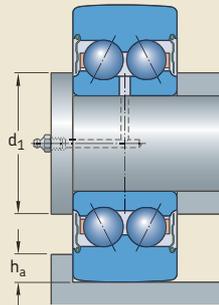


図2



### 内部すきま

複列カムローラーの内部すきまは、複列アンギュラ玉軸受の普通アキシャル内部すきまに製造されています(→ 438ページの表2)。

## 保持器

複列カムローラーには、ガラス繊維強化ポリアミド6,6射出成形スナップタイプ保持器が2個付いています。この保持器は玉案内タイプで、呼び番号に接尾記号は付きません。運転温度は最高+120℃まで対応しています。

## 荷重負荷能力

通常の玉軸受では外輪の外径面全体がハウジングの内径に支持される構造ですが、カムローラーはそれとは対照的に、外輪外径面の一部だけでレールやカムなどの走行面に接触します。実際の接触面積は、ラジアル荷重やランナー面がクラウニングされているか円筒形状かによって変わります。この部分接触による外輪の変形が、軸受の荷重分布を変化させ、それにより荷重負荷能力に影響を及ぼします。製品データ表の基本定格荷重は、この影響を考慮したうえでの数値です。

動荷重を負荷する能力は必要寿命に左右されますが、外輪の変形や強度の関係から最大動ラジアル荷重 $F_r$ の値を超えないようにしてください。

カムローラーの許容静荷重は、 $F_{0r}$ と $C_0$ の小さいほうの値によって決まります。滑らかな回転に対する要求が通常より低い場合は、静荷重が $C_0$ を超えてもかまいませんが、許容最大静ラジアル荷重 $F_{0r}$ は絶対に超えないようにしてください。

## アキシアル荷重負荷能力

カムローラーは主にラジアル荷重の負荷を想定していません。カムローラーがガイドフランジに対して回転する場合のようにアキシアル荷重が外輪にかかると、傾斜モーメントが発生し、結果としてカムローラーの実用寿命が低下することがあります。

## 関連部品の設計

### ピン

わずかな例外はあるものの、カムローラーは基本的に外輪回転で使用します。内輪の容易な変位が要求される場合は、ピンまたは軸を $g6$ 公差で加工する必要があります。ただし、これよりきついはめあいが必要であれば、ピンまたは軸を $j6$ 公差で加工してください。

大きなアキシアル荷重がかかるカムローラーは、内輪の側面全体を支持する必要があります(→図2)。支持面の直径は、内輪側面部の直径 $d_1$ に合わせてください。

### ガイドフランジ

レールや軸にガイドフランジが付いている場合(→図2)、フランジ高さ $h_a$ が次式の値を超えないことを推奨します。

$$h_a = 0,5 (D - D_1)$$

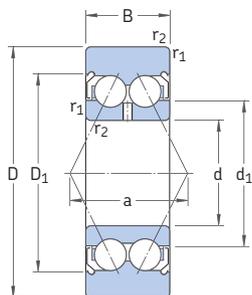
フランジ高さの制限は、外輪に取付けられたシールドの損傷防止に役立ちます。外輪の直径 $D$ および $D_1$ の値は、製品データ表に記載しています。

### 潤滑

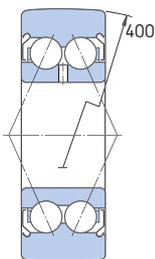
SKF複列カムローラーには、NLGIちよう度クラス3のリチウム石けんグリースが充てんされています。このグリースは防錆性に優れ、温度範囲は-30℃～+120℃となっています。基油の粘度は40℃で98 mm<sup>2</sup>/s、100℃で9,4 mm<sup>2</sup>/sです。

通常の運転条件では、このカムローラーは保守不要です。ただし、湿気や固体汚染物質にさらされる場合や、70℃を超える温度で長時間運転する場合は、再給脂が必要です。再給脂用の穴は内輪に設けられています。再給脂の際には、リチウム石けんグリース、できればSKF LGMT 3グリースを使用してください。グリースの補給は、シールドを損傷させないようにゆっくりと行ってください。

複列カムローラー  
D 32 - 80 mm



3057 (00) C-2Z



3058 (00) C-2Z

寸法		D	B	d	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	r <sub>1,2</sub> 最小	a	限界 回転数	重量	呼び番号 ランナー面形状 クラウニング	円筒
D	B											
mm									r/min	kg	-	
32	14	10	15,8	25	0,6	16	11 000	0,06	305800 C-2Z	-		
35	15,9	12	17,2	27,7	0,6	19	9 500	0,076	305801 C-2Z	305701 C-2Z		
40	15,9	15	20,2	30,7	0,6	21	9 000	0,10	305802 C-2Z	305702 C-2Z		
47	17,5	17	23,3	35	0,6	23	8 000	0,16	305803 C-2Z	305703 C-2Z		
52	20,6	20	27,7	40,9	1	28	7 000	0,22	305804 C-2Z	305704 C-2Z		
62	20,6	25	32,7	45,9	1	30	6 000	0,32	305805 C-2Z	305705 C-2Z		
72	23,8	30	38,7	55,2	1	36	5 000	0,48	305806 C-2Z	305706 C-2Z		
80	27	35	45,4	63,9	1,1	42	4 300	0,64	305807 C-2Z	305707 C-2Z		

外径 D	基本定格荷重		疲労 荷重 限界 P <sub>u</sub>	最大ラジアル 荷重	
	動 C	静 C <sub>0</sub>		動 F <sub>r</sub>	静 F <sub>0r</sub>
mm	kN		kN	kN	
32	7,28	3,65	0,156	4,25	6
35	9,75	4,75	0,20	3,9	5,6
40	10,8	5,7	0,24	6	8,5
47	13,8	7,65	0,325	9,5	13,4
52	17,8	9,8	0,415	8,3	12
62	19,9	12,2	0,52	15,3	22
72	27,0	17,0	0,71	17,3	24,5
80	34,5	21,6	0,915	16,6	24

